

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORTAOKUL FEN VE MATEMATİK
ÖĞRETMENLERİNİN FEN-MATEMATİK
ENTEGRASYONU HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Kürşat KURT
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Mustafa PEHLİVAN

Konya- 2019



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

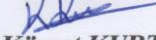


BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Kürşat KURT
	Numarası	108302061010
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Ortaokul Fen ve Matematik Öğretmenlerinin Fen-Matematik Entegrasyonu Hakkındaki Görüşleri

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

17/06/2019


Kürşat KURT



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Kürşat KURT
	Numarası	108302061010
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Mustafa PEHLİVAN
	Tezin Adı	Ortaokul Fen ve Matematik Öğretmenlerinin Fen-Matematik Entegrasyonu Hakkındaki Görüşleri

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan “Ortaokul Fen ve Matematik Öğretmenlerinin Fen-Matematik Entegrasyonu Hakkındaki Görüşleri” başlıklı bu çalışma 17./06/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Prof. Dr. Mustafa PEHLİVAN	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Cemil AYDOĞDU	

ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimimin her aşamasında ve tezimin tamamlanmasında büyük yardım ve destekleriyle yanımda duran, bilgi ve deneyimleriyle bana destek olan ve rehberlik eden değerli danışman hocam Sayın Prof.Dr. Mustafa PEHLİVAN' a,

Tezimin hazırlık aşamasında görüş ve önerileriyle bana yol gösteren Sayın Doç. Dr. S. Ahmet KIRAY' a,

Araştırmada yer almayı kabul eden ve araştırmanın uygulanma aşamasında yardımcı olan tüm meslektaşlarıma,

Her zaman yanımda olduklarını hissettiğim ve varlıklarıyla bana güç veren değerli aile üyelerim; eşim Şifa Kurt, annem Ümmü Kurt, babam Seyfi Kurt, kardeşlerim Fatma İlkay Yalçın, Ayşe Sonay Türkmen, Kutlay Kurt, Yılmaz Türkmen, Mehmet Yalçın ve Gülşah Kurt' a

sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kürşat KURT



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Kürşat KURT
	Numarası	108302061010
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Mustafa PEHLİVAN
	Tezin Adı	Ortaokul Fen ve Matematik Öğretmenlerinin Fen-Matematik Entegrasyonu Hakkındaki Görüşleri

ÖZET

Gelişen bilim ve teknoloji ile birlikte eğitim sistemleri de değişmektedir. Günümüzde yaygın olarak tartışılan eğitim yaklaşımlarından biri de entegrasyondur. Disiplinler arası olarak da tanımlanan entegrasyonun fen ve matematik arasında uygulanması gerektiği bildirilmektedir. Entegrasyonun uygulamaya geçirilmesi için ise uygulayıcısı olan öğretmenlerin uygulamanın önemi ve gerekliliğini kavraması gerekir. Bu nedenle bu çalışma ortaokul fen ve matematik öğretmenlerinin fen-matematik entegrasyonu hakkındaki görüşlerini belirlemek amacı ile yapıldı.

Nitel araştırma türünde gerçekleştirilen bu çalışmaya toplam 38 öğretmen (19 fen öğretmeni, 19 matematik öğretmeni) katıldı. Çalışmaya alınan fen öğretmenlerinin tamamı entegrasyonun gerekli olduğunu düşünürken matematik öğretmenleri farklı görüşler bildirmiştir. Öğretmenlerin diğer branş öğretmeni ile genellikle fikir alışverişinde bulunduğu belirlendi. Matematik öğretmenleri en çok Türkçe dersi ile entegrasyona ihtiyaç duyduğunu belirtirken, fen öğretmenleri matematik dersi olarak bildirdi. Öğretmenlere göre entegrasyonun en önemli avantajı ise öğrenci ders başarısını arttırmasıdır, bunlara ek olarak öğretmenlerin fen ve matematiğin ortak becerilerini de yeterince bilmediği görülmüştür.

Sonuç olarak; fen ve matematik öğretmenleri fen-matematik entegrasyonunu duymuş olmalarına rağmen yeterli düzeyde bilgi ve uygulamaya sahip değillerdir.

Anahtar kelimeler: Entegrasyon, Fen Okuryazarlığı, Fen-Matematik Entegrasyonu, Öğretmen



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Kürşat KURT
	Numarası	108302061010
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Mustafa PEHLİVAN
	Tezin İngilizce Adı	Middle School Science and Mathematics Teachers' Perspective on Science-Mathematics Integration

SUMMARY

Developing science and technology as well as educational systems are changing. One of the widely discussed educational approaches is integration. It is reported that integration also known as interdisciplinary should be applied between science and mathematics. For the implementation of integration, teachers who are the implementers of integration need to understand the importance and necessity of implementation. Therefore, this study was carried out to determine the views of science and mathematics teachers working in the second level of primary education about science and mathematics integration.

A total of 38 teachers (19 science teachers, 19 mathematics teachers) participated in this study. While all of the science teachers included in the study thought that integration was necessary, mathematics teachers reported different opinions. Teachers often exchange ideas with other branch teachers. Math teachers stated that they needed integration with Turkish lesson and science teachers reported as mathematics lesson. According to the teachers, the most important advantage of integration is that the student increases the success of the course, in addition, it is seen that teachers do not know the common skills of science and mathematics.

As a result; although science and mathematics teachers have heard of science-mathematics integration, they do not have sufficient knowledge and practice.

Key words: Integration, Science Literacy, Science-Mathematics Integration, Teacher

İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etik Sayfası	ii
Tez Kabul Formu	iii
Önsöz / Teşekkür	iv
Özet	v
Summary	vi
Kısaltmalar ve Simgeler Sayfası	vii
Tablolar Listesi	viii
Şekiller Listesi	ix
BİRİNCİ BÖLÜM-GİRİŞ	1
1.1. Problem Cümlesi.....	3
1.2. Alt Problemler.....	3
1.3. Araştırmanın Amacı	4
1.4. Araştırmanın Önemi	4
1.5. Sayıtlar	6
1.6. Sınırlılıklar	6
1.7. Tanımlar	6
İKİNCİ BÖLÜM- Kuramsal Çerçeve	7
2.1. Fen Okuryazarlığı	7
2.1.1. Türkiye’de Fen Okuryazarlığı	11
2.2. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Felsefesi	16
2.2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretim Stratejileri	18
2.2.2. Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Öğretmen	20
2.2.3. Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Öğrenci	24
2.3. Fen ve Matematik Entegrasyonu.....	25
2.4. Fen ve Matematik Entegrasyonu İçin Geliştirilen Modeller	28
2.4.1. BWISM Model	29
2.4.2. Lonning ve DeFranco’nun fen ve matematik kavramları/aktiviteleri (Continuum of mathematics and science concepts/activities)	30
2.4.3. Huntly’nin Mat/Fen Doğrusu (Mat/Science Continuum)	31

2.4.4. Davison, Miller ve Metheny tarafından tanımlanan fen ve matematik entegrasyonu çeşitleri	32
2.4.5. Terazi modeli	33
2.4.5.1. İçerik.....	33
2.4.5.2. Beceriler	35
2.4.5.3. Öğretme-öğrenme süreci	36
2.4.5.4. Duyuşsal özellikler	36
2.4.5.5. Ölçme ve değerlendirme.....	36
2.5. İlgili Araştırmalar	37
2.5.1. İlgili Yurt Dışı Araştırmalar	37
2.5.2. İlgili Yurt İçi Araştırmalar	41
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM-Yöntem	48
3.1. Araştırmanın Modeli	48
3.2. Çalışma Grubu	48
3.3. Veri Toplama Araçları	49
3.4. Verilerin Toplanması	49
3.5. Verilerin Analizi	50
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM- Bulgular	52
4.1. Öğretmenlerin Demografik Özelliklerine Ait Bulgular	52
4.2. Öğretmenlerin Fen-Matematik Entegrasyonuna Yönelik Görüşlerine Göre İçerik Analizi.....	53
4.2.1. Öğretmenlerin Fen ve Matematik Entegrasyonuna İhtiyaç Hissetme Durumu	53
4.2.2. Fen ve Matematik Entegrasyonunun Anlamı	55
4.2.3. Fen ve Matematik Öğretmenleri Arasında İşbirliği	56
4.2.4. Ders Materyallerinde (Kitap, Program..) Fen ve Matematiğin İlişkilendirilmesi	58
4.2.5. Anlamlı Öğrenme İçin Öğretmenin Kendi Branşı Dışında İhtiyaç Hissettiği Dersler	59
4.2.6. Fen-Matematik Entegrasyonunda Öğretim Yöntem ve Teknikleri...60	
4.2.7. Fen-Matematik Entegrasyonunun Avantaj ve Dezavantajları	61
4.2.8. Fen ve Matematik Entegrasyonunda Ortak Beceri	64

4.2.9. Fen ve Matematik Entegrasyonunda Duyuşsal Özelliklerin Etkisi ..67	67
4.2.10. Entegre Bir Programın Değerlendirilmesi68	68
BEŞİNCİ BÖLÜM- Tartışma72	72
5.1. Tartışma72	72
5.1.1. Entegrasyonun Gerekliliği İle İlgili Öğretmen Görüşlerinin Tartışılması72	72
5.1.2. Entegrasyonun Tanımına Yönelik Bulguların Tartışılması74	74
5.1.3. Öğretmenlerin Dersleri Planlarken Matematik/Fen Öğretmeni ile Fikir Alışverişinde Bulunma Durumlarına Yönelik Bulguların Tartışılması74	74
5.1.4. Öğretmenlerin Ders Kitaplarında ya da Programda Fen ve Matematiğin İyi İlişkilendirilmediğini Fark Ettiği/Hissettiği Bölgümlere Yönelik Bulguların Tartışılması75	75
5.1.5. Öğretmenlerin Kendi Branşı Dışında Entegrasyon Açısından En Çok İhtiyaç Hissettikleri Derslere Yönelik Bulguların Tartışılması76	76
5.1.6. Entegre Bir Dersin Sınıf Ortamında Gerçekleşme Yöntemleri Hakkında Öğretmenlerin Görüşlerine Yönelik Bulguların Tartışılması77	77
5.1.7. Öğretmenlere Göre Entegrasyonun Avantajlarına ve Dezavantajlarına Yönelik Bulguların Tartışılması78	78
5.1.8. Öğretmenlere Göre Fen ve Matematiğin Ortak Becerilerine Yönelik Bulguların Tartışılması79	79
5.1.9. Öğretmenlerin Her İki Dersine Karşı Ortak İlgi Oluşturulabilme Durumuna Yönelik Bulguların Tartışılması80	80
5.1.10. Öğretmenlerin Entegre Bir Programın Değerlendirilmesi İle İlgili Görüşlerine Yönelik Bulguların Tartışılması80	80
ALTINCI BÖLÜM- Sonuçlar ve Öneriler82	82
6.1. Sonuçlar.....82	82
5.3. Öneriler83	83
Kaynakça84	84
Ekler97	97
Özgeçmiş99	99

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

n: Her Gruptaki Yanıt Veren kişi Sayısı

%: Yüzde

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

PISA: Programme for International Student Assessment- Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TIMMS: International Mathematics and Science Study- Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo-1: Yıllara Göre Fen Okuryazarlığı Ortalama Puanları	11
Tablo-2: Öğretmenlerin Demografik Özelliklerine Göre Dağılımları	52
Tablo-3: Öğretmenlerin Fen-Matematik Entegrasyonuna İhtiyaç Hissetme Durumlarına Göre Dağılımları	53
Tablo-4: Öğretmenlerin Entegrasyon Tanımlarına Göre Dağılımları	55
Tablo-5: Öğretmenlerin Dersleri Planlarken Matematik/Fen Öğretmeni İle Fikir Alışverişinde Bulunma Durumlarına Göre Dağılımları	57
Tablo-6: Öğretmenlerin Ders Kitaplarında ya da Programda Fen ve Matematiğin İyi İlişkilendirilmediğini Fark Ettiği/Hissettiği Bölümlere Göre Dağılımları	58
Tablo-7: Öğretmenlerin Kendi Branşı Dışında Entegrasyon Açısından En Çok İhtiyaç Hissettikleri Dersler ve Branşlara Göre Dağılımları	59
Tablo-8: Entegre Bir Dersin Sınıf Ortamında Gerçekleşme Yöntemleri Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri ve Dağılımları	60
Tablo-9: Öğretmenlere Göre Entegrasyonun Avantajları	62
Tablo -10: Öğretmenlere Göre Fen ve Matematiğin Ortak Becerileri	65
Tablo-11: Öğretmenlerin Her İki Derse Karşı Ortak İlgi Oluşturulabilme Durumu İle İlgili Görüşlerine Göre Dağılımları	67
Tablo-12: Öğretmenlerin Entegre Bir Programın Değerlendirilmesi İle İlgili Görüşlerine Göre Dağılımları	69

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil-1: Lonning ve DeFranco'nun Fen ve Mat Kavramları/Aktiviteleri Doğrusu	30
Şekil-2: Huntly'nin Mat/Fen Doğrusu	31
Şekil-3: Terazi Modelinde İçerik	34
Şekil-4: Birinci Derecede Önemli Görülen Fen-Matematik Ortak Becerileri	35
Şekil-5: İkinci Derecede Önemli Görülen Fen-Matematik Ortak Becerileri	36



BÖLÜM I

GİRİŞ

Temel gereksinimlerden biri olan bilgi, çeşitli yollarla edinilebilmektedir. Bilgi, geçen yüzyıllarda ezberlenmesi gereken bir şey olarak algılanırken, günümüzde keşfedilmesi gereken olarak kabul edilmektedir. Böylece öğrenci edilgen bir konumdan çıkmış, öğretim sırasında etkin, eleştirel, yaratıcı düşünen ve edindiği bilgileri farklı alanlarda uygulayabilen bir konuma gelmiştir (Aydın, 2001: 55). Bilgi edinme süreci incelendiğinde zaman içerisinde farklı yaklaşımların ortaya çıktığı görülmektedir. Bu yaklaşımlar şu şekilde sıralanabilir;

- Davranışçı yaklaşım
- Bilişselci yaklaşım
- Sosyal bilişselci yaklaşım
- Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı (MEB, 2006).

Bireylerin bilgi edinme yolunda boş bir zihinle yola çıkmadığını, var olan bilgilerin üzerine yeni bilgilerin kazanıldığını savunan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, bilginin elde edilme yolları üzerine temellenir. Bu yaklaşıma göre bilgi, öğretmenden öğrenciye doğrudan aktarılmaz, öğrencinin aktarılan bu bilgileri kendi yöntemlerine göre yapılandırması gerekir (MEB, 2006). Bu yaklaşım ayrıca bireyin edindiği bilgileri irdeleyip özümseyerek öğrendiğini savunur. Böylece birey kendini gerçekleştirmeyi de öğrenmektedir (Kararımak ve Aydın, 2007: 101).

Bilimsel araştırmaların arttığı 20. yüzyılın ikinci yarısı, fen, matematik ve teknolojinin de çok hızlı geliştiği bir dönem olarak görülmektedir (İşler, 2004). Teknolojinin hızla ilerlemesi, dolayısıyla bilimsel bilginin hızla arttığı ve bilgiye ulaşmanın kolaylaştığı günümüzde, herkesin her bilgiyi edinmesi imkansız hale gelmiş, herkes sadece kendi alanındaki gelişmelere odaklanmak durumunda kalmıştır. Alanında uzman kişilerin bilgiyi takip etmede yaşadıkları sıkıntı ve zaman

yetersizliği, farklı disiplinler arasında entegrasyonu büyük oranda azaltmıştır. Toplumların bu hızlı değişim ve gelişimlere ayak uydurabilmesi eğitim programlarını sürekli olarak yenilemelerine ve geliştirmelerine bağlıdır (Kaptan ve Kuşakçı, 2002). Nitekim Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), dñnyadaki değişimlere ayak uydurabilmek için yapılandırmacılık, tematiklik, aktiflik ve öğrenci merkezlik ilkelerine dayanan yeni Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programını (FTDÖP) hazırlamıştır. Bu programı 2004-2005 eğitim öğretim yılında 120 pilot okula, 2005-2006 eğitim öğretim yılında ise ÷lke geneline uygulanmıştır (Gömlüksiz ve Bulut, 2007: 80).

Fen bilimleri eğitiminin amacı; dñřünen, soran, araştıran ve eyleme geçiren bireyler yetiştirmektir. Öğrencilerin her şeyi bilmeleri olanaksızdır. Bunun için fen bilimleri eğitimi, öğrencilerin bilgiye ulaşma becerisine sahip, bilgi üretebilen ve topluma yarar sağlayabilen bireyler olmalarını hedeflemektedir (Akdeniz vd., 2002: 403). Bu hedefler doğrultusunda “fen okur-yazarlığı” kavramı karşımıza çıkmaktadır. Fen okur-yazarlığı; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel dñřünme, problem çözmeye ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevrelerine olan ilgi ve merak duygularını sürdürmeleri için gerekli olan fen ile ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerinin bir birleşimi olarak tanımlanmakta olup, çağdaş fen müfredatlarının vazgeçilmez amacıdır (AAAS, 1993). Yabancı ÷lkelerin müfredatlarında senelerdir var olan fen okur-yazarlığı kavramı, ÷lkemize 2005 yılında hazırlanan ve vizyonu “bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencileri fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yetiştirmek” olan fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile girmiştir (MEB, 2005).

Ders programındaki değişimlerin değerlendirildiği bir çalışmada 2001-2002 eğitim öğretim yılında yürürlüğe giren yeni fen bilgisi öğretim programının bilimsel olarak daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır (Semenderelioğlu, 2002: 211). Ders programında yapılan değişimlerin etkinliğini arttırmada en büyük görev öğretmenlere düşmektedir (Ergin ve Akpınar, 2002: 88; MEB, 2000). Trabzon’da yapılan bir çalışmada öğretmenler yeni öğretim programından haberdar olduklarını, ancak etkili bir şekilde uygulayamadıklarını bildirmişlerdir (Akdeniz vd., 2002: 406). Başka bir çalışmada ise, fen bilgisi öğretmenlerinin öğrenci merkezli öğretim

programının temel felsefesini tam özümseyemedikleri belirlenmiş ve sadece programın değişmesinin etkili bir yöntem olmadığını belirtmişlerdir. Karaer (2006) de fen bilgisi öğretimi hakkında öğretmenlerin görüşlerini incelediği çalışmada benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Ezberle edinilen bilginin, zamanla unutulma olasılığı yüksek olup zekâyı geliştirip biçimlendirdiğine yönelik varsayımların yanlış olduğu bildirilmektedir. Zihinsel yeti ve yeteneklerin, kafaya doldurulan bilgiler yoluyla değil, bu bilgilerin öğrenilmesinde başvurulan çeşitli yol ve yöntemlerle geliştirilebileceği vurgulanmaktadır (Aydın, 2001: 58).

Ezberle bilgi edinme ilkesine dayanan geleneksel eğitimde öğrencilerin başarı düzeylerinin sınırlı olduğu, müfredatta yer alan derslerin birbiri ile entegrasyonun konunun anlaşılabilirliğini ve okul başarı düzeyini arttıracakları bildirilmektedir (Başkan vd., 2010; Kıray, 2010).

1.1. Problem Cümlesi

Öğretmenlerin fen-matematik entegrasyonu ile ilgili görüşleri nelerdir?

1.2. Alt Problemler

1. Öğretmenlerin branşlarına göre fen-matematik entegrasyonuna ihtiyaç duyma durumları nasıldır?
2. Öğretmenlerin branşlarına göre entegrasyon tanımları nasıldır?
3. Öğretmenlerin dersleri planlarken matematik/fen öğretmeni ile fikir alışverişinde bulunma durumları nasıldır?
4. Öğretmenlerin ders kitaplarında ya da programda fen ve matematiğin iyi ilişkilendirilmediğini fark ettiği/hissettiği bölümler nelerdir?
5. Öğretmenlerin kendi branşı dışında entegrasyon açısından en çok ihtiyaç hissettikleri dersler hangileridir?

6. Öğretmen görüşlerine göre entegre bir ders sınıf ortamında nasıl gerçekleşir?
7. Öğretmenlere göre entegrasyonun avantaj ve dezavantajları nelerdir?
8. Öğretmenlere göre fen ve matematiğin ortak becerileri nelerdir?
9. Fen ve matematik öğretmenlerinin her iki derse karşı ilgi duyma durumu nasıldır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma; ortaokul fen ve matematik öğretmenlerinin fen-matematik entegrasyonu tanımlarını, entegrasyona ihtiyaç hissetme durumlarını, entegrasyonun avantaj, dezavantaj ve uygulama yolları ile ilgili görüşlerini belirlemek amacı ile yapılmıştır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Fen eğitimi öğrencilere yaşamın içinde gerçekleşen olayları kavrama, olay hakkında çıkarımda bulunma, olası durumlar hakkında fikir yürütme yetisi kazandıran önemli derslerden biridir (Kaptan ve Korkmaz, 1999). Bu yönüyle fen eğitiminin hem okulda hem de okul dışında devam ettiğini söyleyebiliriz (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Öğrencilere eğitim verildiği kadar okuryazarlık becerisi de kazandırılması gerekir.

Fen Bilimleri dersinin hedeflerinden biri olan fen okuryazarlığı (MEB, 2018: 9); “bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fen ile ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir” (MEB, 2005).

Günümüzde yaygın olarak konuşulmaya başlanan fen okuryazarlığı, çocukların bilim alanlarında çalışmalarını ilerletmede önemli bir destektir (Laugksch, 2000: 82; Yetişir vd., 2018: 144). Ülkemizde bu süreç 1997 yılında üniversite ders programlarının değiştirilmesi ile başlamıştır (Bacanak ve Gökdere, 2009; Kaya ve

Bacanak, 2013: 220). Fen okuryazarlığı 2004 yılında oluşturulan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında görüşülmüş ve temel amaçlardan biri olarak fen ve teknoloji okuryazarı öğrenciler yetiştirmek belirlenmiştir (Erdoğan ve Köseoğlu, 2012: 2900). Türkiye’de ilk defa 2005 yılında programlara vizyon ifadesi olarak girmiş olan fen okuryazarlığı, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayınlanan 2017 öğretim programında (MEB, 2017) da aynı önem düzeyinde kalmaya devam etmiştir (MEB, 2017).

Bilim ve teknoloji hızla gelişmekte ve değişmektedir. Bu gelişim ve değişim ders içerik ve müfredatını da etkilemektedir. Ders müfredat güncellemesi yapılırken diğer ülkelerin öğretim programlarından yararlanıldığı gibi araştırma raporları ve fen bilimleri zümre toplantısı raporlarından da yararlanılmaktadır (MEB, 2018). Fen eğitiminin yerini daha net görebilmek için ülkemizde de uygulanan PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavların raporları incelenmektedir. Her iki sınav sonuçlarına göre de Türkiye’deki öğrenci başarı sıralaması tüm ülke genelinin altında olmasına rağmen yıllara göre artmakta olup hala istendik düzeylere ulaşamadığı söylenebilir.

Teknoloji çağında bulunmamız nedeni ile eğitimlere de teknolojinin etkisi olmaktadır. Fen eğitiminin temel becerileri olan araştırma, inceleme, sorgulama, deney yapma, problem çözme, keşif yapma ve sonuç çıkarma becerilerinin kazanılmasında teknolojinin yeri yadsınamaz (Kıray, 2010).

Öğrencilerin edindikleri bilgileri uygulamaya dönüştürüp kalıcı hale getirebilmeleri için öğrendikleri bilgileri birbiri ile ilişkilendirmeleri ve bütünleştirmeleri gerekir. Bu aşamada karşımıza entegrasyon kavramı çıkmaktadır. Eğitimciler arasında çoğunlukla “disiplinler arası”, “kaynaştırılmış” ve “tematik” kelimeleri ile tanımlanan entegrasyon, son dönemlerde önem kazanan öğretim programlarından biridir. Entegre programın başarıya ulaşabilmesi için öğretmenlerin entegrasyonu doğru öğrenmesi, uygulaması ve geliştirmesi gerekir. Bu nedenle öncelikle öğretmenlerin entegrasyon hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi gerekir.

1.5. Sayıtlar

Bu araştırmada;

- 1) Kullanılan form sonucunda toplanan veriler gerçeği yansıtmaktadır.
- 2) Araştırmanın kapsam geçerliliği için uzman kanısı yeterlidir.

1.6. Sınırlılıklar

Bu alışma Erzincan ili Tercan ilçesinde 2015-2016 eğitim ğretim yılında görev yapan tüm fen ve matematik ğretmenlerinin fen-matematik entegrasyonu hakkındaki görüşleri ile sınırlı olacaktır.

1.7. Tanımlar

Fen-Matematik Entegrasyonu: Fen ve matematik derslerinin birbiri ile bütünleştirilmesi.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fen Okuryazarlığı

Bilgi ve teknoloji, toplumların ekonomik, sosyal gibi birçok alanda gelişmelerini sağlayan önemli araçlardan biridir. Bilgi ve teknolojinin yüksek olduğu toplumlar, güçlü ve bağımsız ülke olma adına en önemli adımı atmış sayılırlar. Bu toplumlar hem kendi gelişimlerini sürdürmekte hem de diğer ülkelere öncülük edebilmektedir. Yetiştirilen nitelikli insanlar, bu gelişmenin hızlanmasını ve devamlılığını sağlayan temel unsurdur. Bu bağlamda ülkelerin gelişmişliğini arttırmanın ilk adımını, eğitimin oluşturduğu söylenebilir (Yetişir vd., 2018: 144).

Eğitimin hedeflenen başarıya götürmede anahtar rol oynadığı herkes tarafından kabul görmüştür. Bireylerin günlük hayata hazırlanması, karşılaştığı sorunlara yönelik çözüm üretebilmesi aldığı eğitim ile özellikle fen eğitimi ile mümkün olabilmektedir (Sarı, 2018). Fen eğitiminin temel amacı bireyin hem kendini hem toplumu geliştirecek çalışmalar yapmasını sağlamaktır. Bu amacın gerçekleşebilmesi ise bireylerin nesnel düşünme, gözlem yapabilme, hipotez kurma, veri toplama, toplanan verileri analiz ederek karar verebilme ve sonuç çıkarma becerilerinin gelişmesi gerekir. Ayrıca bireyler hızla gelişen bilgi ve teknolojiye de ayak uydurabilmelidir (Kaptan ve Korkmaz, 1999).

MEB'e göre Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır;

- “Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,

- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
- Bilim insanlarıca bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
- Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
- Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak” (MEB, 2018: 9).

Fen Bilimleri dersinin hedeflerinden biri de, bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesidir (MEB, 2018: 9). Fen okuryazarlığı, genel bir tanım olarak; “bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir” (MEB, 2005). Başka bir tanıma göre ise fen okuryazarlığı; “bilimsel ve teknolojik gelişmelerin anlaşılması, izlenmesi, özümsemesi ve bilinçli şekilde kullanılmasına hizmet eden; insanın yaşam kalitesini ve doğal hayatı koruyabilecek her türlü bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri içine alan “yetkinlik” durumunu ifade etmektedir” (Özdemir, 2010: 43).

Fen okuryazarlığı terimi ilk kez 1958 yılında Paul Hurd (1958) ve Mc Curdy (1958) tarafından kullanılmıştır (Aktaran: Kaya ve Bacanak, 2013: 210). 1960’lı

yıllarda bilimsel uğraşla sınırlı tutulan fen okuryazarlığı, 1970’li yıllardan itibaren bütün öğrencilerin edinmesi gerekli beceri olarak kabul edilmiştir (Aktaran: Özdemir, 2010: 44).

Fen okuryazarlığı kavramının zaman içinde farklı yazarlar tarafından farklı boyutlar ile kavramlaştırıldığı görülmüştür. Shen (1975) fen okuryazarlığının üç boyutta ele almıştır; “güncel problemlerin fenle çözülmesi (pratik)”, “bilimin toplum tarafından özümsemesi (sivil)” ve “bilimin insanlığın temel etkinliği olması (kültürel)”. Miller (1983) de fen okuryazarlığının üç boyutu olduğunu ifade etmiştir. Miller’in belirlediği fen okuryazarlığı boyutları; “bilimin doğası”, “bilgi düzeyi”, “bilim ve teknolojinin insan yaşamı üzerindeki etkileri” dir. Shamos (1995)’e göre ise fen okuryazarlığı, “kültürel”, “fonksiyonel” ve “doğru bilim” olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır. Bybee (1995) ise, fen okuryazarlığını, “anahtar kelime ve kavram bilgisi”, “fen ve teknolojik gelişmelerden haberdarlık ve etkin kullanma” ve “bilimin doğasının anlaşılması ve keşfedilmesi” olmak üzere farklı boyutlarda kavramlaştırmıştır (Aktaran: Özdemir, 2010). Tüm bu boyutlar incelendiğinde yazarların bazı boyutlarda birleştiği de görülmektedir.

Günümüzde yaygın olarak konuşulmaya başlanan fen okuryazarlığı, çocukların bilim alanlarında çalışmalarını ilerletmede önemli bir destektir. Bu doğrultuda fen okuryazarlığı fen eğitime yol gösteren bir slogan olarak kullanılmıştır (Laugksch, 2000: 89; Yetişir vd., 2018: 144).

Ülkemizde bu süreç 1997 yılında üniversite ders programlarının değiştirilmesi ile başlamıştır (Bacanak ve Gökdere, 2009; Kaya ve Bacanak, 2013). Fen okuryazarlığı 2004 yılında oluşturulan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında görüşülmüş ve temel amaçlardan biri olarak fen ve teknoloji okuryazarı öğrenciler yetiştirmek belirlenmiştir (Erdoğan ve Köseoğlu, 2012). Türkiye’de ilk defa 2005 yılında programlara vizyon ifadesi olarak girmiş olan fen okuryazarlığı, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayınlanan 2017 öğretim programında (MEB, 2017) da aynı önem düzeyinde kalmaya devam etmiştir (MEB, 2017).

MEB'e göre öğrencilere fen okuryazarlığı kazandırmak için yedi boyutun dikkate alınması gerekir. Bu boyutlar;

- “Fen bilimlerinin doğası
- Anahtar fen kavramları
- Bilimsel süreç becerileri
- Fen-teknoloji-toplum- çevre ilişkileri
- Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
- Bilimin özünü oluşturan değerler
- Fene ilişkin tutum ve değerler” (MEB, 2005)

Fen okuryazarı bireylerin temel özelliklerinden biri bilimsel kavram, ilke, prensip ve teorileri bilmeleri ve bu bilgileri uygulayabilmeleridir. Fen okuryazarı öğrencilerin genel özellikleri şu şekilde maddelenebilir;

- Bilimin doğasını ve bilimsel gelişmeleri anlar (Köseoğlu vd., 2003).
- Temel fen kavram, prensip, kanun ve teorilerini kavrar ve bunları uygun şekilde kullanır (Köseoğlu vd., 2003).
- Problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreçleri kullanır (Köseoğlu vd., 2003).
- Günlük deneyimleri sonucu merak ettikleri durumlarla ilgili sorular sorabilir, bu sorulara cevaplar verebilir ya da bu durumlarla ilgili kararlar verebilir (Erdoğan ve Köseoğlu, 2012).
- Bilim ve teknoloji ile bilim ve çevre arasındaki ilişkiyi ve bunların toplumla etkileşimini anlar (Köseoğlu vd., 2003).
- Çeşitli yayınlarda yer alan bilimle ilgili makaleleri okur ve anlar (Erdoğan ve Köseoğlu, 2012).
- Bilimsel araştırmaların sonuçlarının geçerliliği ile ilgili yorumda bulunabilir (Erdoğan ve Köseoğlu, 2012).
- Okullarda aldıkları eğitimi günlük hayatta kullanabilir (Yetişir vd., 2018).
- Daha zengin ve tatmin edici bir yaşama yol açan bilgilere sahip olur (Köseoğlu vd., 2003).

2.1.1. Türkiye’de Fen Okuryazarlığı

Bilim ve teknoloji hızla gelişmekte ve değişmektedir. Bu gelişim ve değişim ders içerik ve müfredatını da etkilemektedir. Ders müfredat güncellemesi yapılırken diğer ülkelerin öğretim programlarından yararlanıldığı gibi araştırma raporları ve fen bilimleri zümre toplantısı raporlarından da yararlanılmaktadır (MEB, 2018). Fen eğitiminin yerini daha net görebilmek için ülkemizde de uygulanan PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavların raporları incelenmektedir.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD-Organization of Economic Cooperation and Development) tarafından finanse edilerek yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA-The Programme for International Student Assessment) geniş kapsamlı eğitim araştırmalarından biridir. İlk olarak 1997 yılında geliştirilip 2000 yılında uygulanan bu program her üç yılda bir yapılmaktadır. Bu araştırma raporunun sonuçları ülkelerin eğitim sistemlerinin güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek gibi birçok alanda kullanılmaktadır (http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf).

Tablo-1: Yıllara Göre Fen Okuryazarlığı Ortalama Puanları

	2006	2009	2012	2015
OECD Ortalaması	498	495	501	493
Tüm Ülkeler Ortalaması	478	471	477	465
Türkiye Ortalaması	424	454	463	425
Sıralama	47	42	43	54
Ülke Sayısı	57	65	65	72

Kaynak: http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf

OECD raporuna göre tüm ülkelerin ve Türkiye’nin yıllara göre fen okuryazarlık puanı ve sıralaması Tablo 1’de verilmiştir. Buna göre Türkiye’nin Fen ve Teknoloji dersindeki başarı ortalamasının her yıl OECD ortalamasının altında olduğu görülmektedir (Özerbaş, 2007). Fen okuryazarlığı açısından Türkiye’deki öğrenci performans puan ortalamalarının yıllara göre genelde artış gösterdiği, en

yüksek ortalamaya 2012 yılında ulaşıldığı bildirilmiştir. Ayrıca Türkiye'deki yıllara göre ortalama puanlarının tamamının, tüm ülkeler ortalamasının altında olduğu da görülmüştür. PISA 2015 uygulamasında fen okuryazarlığı alanındaki ortalama puanlara ilişkin genel sonuçlara göre fen okuryazarlığı alanında katılımcı tüm ülkelere ilişkin ortalama puan 465 iken Türkiye ortalaması ise 425'tir. Ayrıca o yıl araştırmaya katılan 72 ülke arasında Türkiye 54. sırada yer almıştır (MEB, 2015).

MEB 2015 raporuna göre;

- “Fen okuryazarlığına yönelik duyuşsal özellikler incelendiğinde Türkiye'deki öğrencilerin ilgi ve motivasyon düzeylerinin OECD ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir.
- Türkiye'deki öğrenciler fen dersinden daha çok zevk almakta ve fen alanında kendilerini OECD ortalamasına göre daha yeterli görmekte-dirler.
- Öğrencilerin kariyer planlarına bakıldığında ise fen ile ilintili bir meslek sahibi olmayı bekleyen öğrenci oranı yine OECD ortalamasına göre daha yüksektir. Ancak PISA 2015 fen okuryazarlığı alanı başarı testlerine ilişkin sonuçlar incelendiğinde Türkiye'deki öğrencilerin performansının OECD ortalamasının gerisinde kaldığı görülmektedir. Yani öğrenciler genel olarak fene yönelik olumlu bir tutuma sahiplerken başarıları düşüktür” (MEB, 2015).

Fen ve Teknoloji dersinde, konunun özelliği ve belirlenen kazanımlara uygun olarak öğrencinin ön planda olduğu, deney ve gözlem yapabildiği, bireysel ya da grup halinde bilgiyi uygulayarak yaşayarak öğrendiği birçok yöntem ve teknik uygulanabilir. Öğrencilerin bilgiyi yaşayarak öğrenmesi kadar diğer dersler ile bütünleştirilerek de öğrenmesi gerekir (Deveci, 2010). Fende bir kavramı anlamının en iyi yolu o konu üzerinde, mümkün olduğunca derinlemesine çalışmak; matematik, sosyal bilgiler ve çeşitli sanat dalları gibi diğer konu alanlarıyla bağlantılar kurmaktır. Fen ile bu alanlar arasında bağlantı kurulurken fenin içerisinde fizik, kimya ve biyoloji ile de bağlantı ve bütünlük sağlanmalıdır. Gelişmiş birçok ülkede

kullanılan bütünleştirme yaklaşımı uluslararası fen eğitiminde gerçekleştirilen reformlarla da uyum içerisindedir (Gürdal vd., 2001).

Fen okuryazarlığının sağlanabilmesi için de fen dersinin ders ile bağlantılı diğer dersler (matematik gibi) ile entegrasyonu gerekli görülmektedir. Mesela fen ve matematik entegrasyonunu ele alacak olursak; Fen ve Teknoloji dersindeki bazı konularda matematiksel ilişkilerin kurulması gerekmektedir. Konuları öğrenciye anlamlı kılmak, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlamak ve öğrencinin değişik yöntemlerle öğrendiği bilgileri yorumlayabilmesi için fen ve matematik dersleri entegre edilmelidir (Deveci, 2010). Uzun vd. (2010), fen ve matematik alanlarına yönelik başarı durumunun bu iki alanın birbirleriyle olan ilişkilerinden kaynaklı olabileceğini bu doğrultuda fen ve matematik alanlarının birbirleriyle olan ilişkilerinin ortaya konulmasının ve bu iki alan arasında etkili bir sarmal yapının oluşturulmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Dünyada en geniş kapsamlı araştırma çalışması olan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Achievement)' nun bir projesidir. Dört yıllık aralıklarla yapılan bu araştırma dünyada ilk kez 1995, Türkiye'de ise 1999 yılında yapılmıştır. TIMSS, dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik bir tarama araştırmasıdır (http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf).

TIMSS'in genel olarak amacı; araştırmaya katılan ülkelerdeki dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik ve fen alanlarındaki başarılarını ölçmek, eğitim ve öğretimin okullarda nasıl gerçekleştiğini, eğitim sisteminin etkinlik ve verimliliğini, ülkelerin eğitim sistemleri arasındaki farklılıklarını belirlemek ve değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda başarı testleri ve çeşitli anketler kullanılarak öğrencilerin fen ve matematik alanındaki performansları, eğitim sistemleri, öğretim programları, öğrenci özellikleri, öğretmen ve okulların karakteristik özellikleri ile ilgili bilgiler toplanmaktadır (http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf).

Türkiye TIMSS 1995 yılındaki ilk araştırmaya ve 2003 yılında yapılan araştırmaya katılmamış; 1999 ve 2007 araştırmasına ise sadece sekizinci sınıf düzeyinde katılmıştır. TIMSS 2011 ve 2015 araştırmalarına da dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyinde katılmıştır.

TIMSS sekizinci sınıf fen bilimleri başarı ortalamalarının yıllara göre değişimi incelendiğinde her yıl ortalamasının biraz daha arttığı görülmektedir. Sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri başarı ortalaması 1999 yılında 433 puan, 2007 yılında 454 puan, 2011 yılında 483 puan, 2015 yılında 493 puan olarak belirlenmiştir. TIMSS Ölçek Orta Noktası olan 500 puana en çok 2015 yılında yaklaşılmıştır.

2012-2013 eğitim öğretim yılında ülkemizde 4+4+4 eğitim sistemine geçilmiştir. Bu değişikliğin olumlu bir yansıması olarak TIMSS araştırmasına dördüncü sınıflar ilkokulun son senesinde, sekizinci sınıflar da ortaokulun son senesinde katılarak ilkokul ve ortaokulda uluslararası izleme değerlendirme çalışması yapılması sağlanmıştır. TIMSS araştırması dört yılda bir yapıldığı için 2011 yılında yapılan araştırmada dördüncü sınıf olan evren, 2015 yılında sekizinci sınıf evreni olarak araştırmaya katılmıştır. Böylelikle dört yıldaki gelişim, aynı evren grubu üzerinde araştırılması sağlanmıştır. Bu nedenle 2015 araştırmasına katılan sekizinci sınıf TIMSS sonuçları ayrı bir önem taşımaktadır (http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf).

TIMSS 2015 uygulamasının sonuçlarına göre hazırlanan bu raporda ülkemizin matematik ve fen alanındaki başarı durumu diğer ülkelerle karşılaştırmalı olarak verilmiş ve öğrenci başarısını etkileyen faktörlerin fen ve matematik başarısı ile ilişkisi ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Bu bakımdan TIMSS 2015 ön raporu, eğitim politikalarına yön veren yöneticilere, araştırmacılara ve eğitimcilere önemli bir kaynak olarak düşünülmektedir (http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf).

TIMSS 2015 raporu incelendiğinde araştırmaya katılan dördüncü sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarı ortalamaları karşılaştırıldığında Türkiye 483 puan (TIMSS Ölçek Orta Noktası; 500) olarak 47 ülkenin katıldığı bu araştırmada

35. sırada yer almıştır. Araştırmaya katılan sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarı ortalamaları karşılaştırıldığında Türkiye 493 puan (TIMSS Ölçek Orta Noktası; 500) olarak 39 ülkenin katıldığı bu araştırmada 21. sırada yer almıştır (MEB, 2016).

PISA ve TIMMS raporları incelendiğinde ortaya çıkan sonuç Türkiye’de fen eğitiminde birtakım problemler olduğudur. Bu problemlerin birçok sebebi olabilir. Yapılması gereken bu problemlerin nedenlerini bulup çözüm yolları üreterek fen eğitimini geliştirmek ve fen eğitimi açısından ülkemizi çok daha iyi bir yere getirmektir.

Son yıllarda tüm dünyada yaygınlaşmaya başlayan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birbiriyle ilişki içinde öğretilmesini sağlayan çok kapsamlı bir eğitim yaklaşımıdır. Ülkemizde FeTeMM şeklinde adlandırılan STEM ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. STEM’de ön plana çıkarılan ve geliştirilen beceriler:

- Problem çözme becerileri,
- Teorik bilgilerin uygulama ve ürüne dönüştürülmesine olanak sağlayan araştırma ve yaratıcı düşünme becerileridir.

Bu nedenle STEM 21. yüzyılda çok önemli bir yerde durmaktadır. Fen eğitimi adına eğitim sistemindeki sorunların çözülmesi ve yapılandırmacı yaklaşım, Türkiye’yi daha ileri bir seviyeye taşıyacaktır (Akgündüz vd., 2015).

Eğitimin kalitesini arttırmak ve öğrenmeyi kalıcı hale getirmek amacıyla Fen ve Teknoloji öğretim programı sürekli olarak geliştirilmektedir. Bu bağlamda 2005 yılında yenilenen fen programının temel felsefesini yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı oluşturmuştur. Bu yaklaşıma göre, bilgi dış dünyada bireyden bağımsız değildir edilgen olarak dışarıdan bireyin zihnine aktarılmaz. Aksine bilgi, etkin biçimde birey tarafından zihinde yapılandırılır (Özerbaş, 2007).

2.2. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Felsefesi

Öğrenmenin meydana geliş yollarını açıklamak için pek çok kuram ileri sürülmüştür. Fen öğretiminde en çok kullanılan kuramlar ise Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert Gagne ve Daved Ausebel tarafından geliştirilenlerdir (Özmen, 2005). Ancak son yıllarda öğrenmeyi açıklamada en çok kullanılan kuram yapılandırmacı yaklaşım olarak bildirilmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşımın geçmişi çok uzun bir tarihe dayanmamakla birlikte yapılandırmacılığı benimseyen ilk eğitimcinin 18. yüzyılda İtalya'da yaşayan ve görüşleri o dönemde fazla dikkat çekmeyen Giambatista Vico olduğu ileri sürülmektedir (Duffy ve Cunningham, 1996). Yapılandırmacı yaklaşıma Jean Piaget'in bilişsel gelişim kuramının katkıları oldukça büyüktür (Erden ve Akman, 2001).

Öğrenmenin sağlanmasından ziyade kalıcı olması gerektiği savunulmaktadır. Öğrenmenin kalıcılığını sağlamak için de öncelikle öğrenmenin niteliği ve nasıl öğrenildiği üzerinde durulmalıdır (Gültekin vd., 2007). Yapılandırmacı öğretim kuramı öğrenmenin gerçekleşme yollarını temel alır. Her bireyin kendi bilgisini oluşturması gerektiği tezini savunur (Duffy ve Cunningham, 1996). Yapılandırmacı öğretim kuramı bireyin çevresinden ne düzeyde etkilendiğini ve nasıl etkilendiğini, nasıl öğrendiğini ele alan bir kuramdır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre birey üzerine düşen sorumlulukların farkında olarak ve günlük yaşamından yola çıkarak bilgiyi kendisi yapılandırır (Gültekin vd., 2007; Korkmaz ve Kaptan, 2001).

Yapılandırmacı öğrenme kuramında sonuçtan ziyade süreç ve süreçte yaşanılanlar önemlidir. Birey, yeni bir öğrenme gerçekleşmeden önce belleğinde var olan öğrenmeleriyle karşısına yeni çıkan bilgileri yaşantıları sayesinde harmanlayarak biçimlendirir. Yapılandırmacılık kuramına göre bilgi kişiden kişiye değişir. Yapılandırmacılıkta birey bilgiye ulaşırken aktif bir rolde olduğu için öğrendiklerinin farkına varır ve bunun sorumluluğunu alır (Erdem ve Demirel, 2002).

Yapılandırmacılığa göre bilgi edinmede birey aktif, çevre pasif konumdadır. Yani birey, çevreden gelen bilgileri doğrudan almak yerine eski bilgileri ile arasında etkileşim kurarak yapılandırır. Yapılandırmada bireyin tecrübeleri, inançları, tutumları, kültürleri ve eski bilgileri önemli rol oynar. Yapılandırmacılıkta ayrıca bireyin diğer insanlarla olan iletişimi de etkilidir. Bu nedenle yapılandırmacılıkta edinilen bilgileri her birey kendine özgü bir şekilde yapılandırır (Smerdon vd., 1999; Shiland, 1999).

Yapılandırmacı kurama dayalı öğretim programlarında amaç öğrenilen bilginin hatırlanmasından ziyade araştırmaya istekli, eleştirel düşünen, problem çözen bireyler yetiştirmektir. Bu amaçla bilgiyi anlama ve kullanma, özdüzenleme ve zihinsel yansıtma gibi üst düzey düşünmeye dayalı hedefler belirlenmelidir (Yurdakul, 2005). Bu öğretim programlarını uygulayan öğretmenlerden öğrencilerini düşünmeye yönlendirmesi, öğrencilerin farklı düşünme biçimlerine sahip olmalarına değer vermeleri beklenir. Yapılandırmacı öğrenme kuramı ile öğrenci kendi dünyasını, bilgilerini kendisi yapılandırır (Brooks ve Brooks, 1999). Öğrenilen bilgiyi ezberlemek yerine var olan diğer bilgileri ile ilişkilendirerek bilgiyi anlamlı hale getirir. Böylece öğrenciler zihninde yapılandığı bilgiyi gerçek hayatta karşılaştığı problemleri çözmeye kullanabilir (Perkins, 1999). Ülkemizde yapılandırmacı kuramı esas alan “İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı” 2001/2002 öğretim yılından itibaren uygulamaya konulmuştur (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Günümüzde kabul gören eğitim sistemi geleneksel yaklaşımdan ziyade yapılandırmacı yaklaşımdır. Bu yaklaşımla birlikte öğrenciler pasif alıcı olmaktan çıkmış, öğrenmede aktif rol almaya başlamıştır. Böylece öğrenciler bilgiyi ezberlemekten uzaklaşıp keşfetme yoluyla öğrenmeye geçmiştir (Çetin ve Günay, 2007).

Yapılandırmacı kuramın ana hatları aşağıdaki gibi maddelenebilir:

- Öğretme öğrenme arasındaki ilişki her zaman doğrusal değildir. Bilgi ve beceriler, öğretim uygulamaları öğretmenden öğrenciye olduğu gibi aktarılmaz (Erdem ve Demirel, 2002).
- Öğrencilerin, öğrenme süreci öncesinde edinilmiş kişisel ön bilgi, inanç, tutum ve amaçları öğrenmeyi etkiler (Smerdon vd., 1999; Shiland, 1999).
- Sınıfta farklı şekilde öğrenmeye ihtiyacı olan öğrenciler vardır. Bu öğrenciler, farklı öğrenme metotları ile öğrenebilir, bilgilerini arkadaşları ile paylaşarak içselleştirebilir (Duffy ve Cunningham, 1996).
- Öğrenme pasif bir süreç değil, öğrencinin öğrenme sürecine katılımını gerektiren etkin, sürekli ve gelişimsel bir süreçtir. Bu yüzden, öğrenim sürecinin çoğunlukla “öğrenci merkezli” olması gerektiği genel kabul görmüş bir gerçektir (Geçer ve Özel, 2012; Yıldız-Feyzioğlu, 2012).
- Bilgi ve anlayışlar her birey tarafından kişisel ve sosyal olarak yapılandırılır. Ancak ortak fiziksel deneyimlerde, dil ve sosyal etkileşimler nedeniyle bireylerin yapılandığı anlam kalıplarında ortak yönler vardır (Smerdon vd., 1999; Shiland, 1999).

2.2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretim Stratejileri

Öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı olumlu yönde tutum geliştirmelerindeki ve yüksek bir motivasyona sahip olmalarını sağlayan en önemli değişken derste kullanılan öğretim yöntem ve teknikleridir. Yapılandırmacı yaklaşımı benimsediğimiz eğitim sistemimiz öğrenciyi merkeze alan bir sistemdir. Öğrenci bilgiyi keşfederek, bilgiye kendisi ulaşır. Bilgiye ulaşma aşamasında da yaparak yaşayarak bir öğrenme sağlar. Bu öğrencinin derste daha etkin olmasını bilgilerin de daha kalıcı olmasını sağlar (Geçer ve Özel, 2012; Yıldız-Feyzioğlu, 2012).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrencinin merkezde olduğu öğrenme ve öğretim etkinlikleri vardır. Bunlar;

- Problem temelli öğrenme,
- İşbirliğine dayalı öğrenme,
- Buluş yoluyla öğrenme,
- Projeye dayalı öğretim,
- Araştırma tabanlı öğrenme,
- Öğrenme halkası modeli,
- Laboratuvar ve deneye dayalı öğretimdir.

Problem temelli öğrenme; bu öğrenme metodu John Dewey'in çalışmalarına dayanır. Problem temelli öğrenmede amaç öğrencinin bir bilim adamı gibi problemlerle uğraşması ve problem çözme becerilerini geliştirmesidir. Böylece soruna yönelik uygun akıl yürütme ile anlamlı öğrenmeyi sağlayacaktır.

İşbirliğine dayalı öğrenme; bu yöntemde öğrencilerin ortak bir amaç için birlikte çalışmalarını sağlayan öğrenme ortamı oluşturulur. İşbirliğine dayalı öğrenme metodunda gruplar 3-4 kişiden oluşur. Grubun heterojen gruplar olarak planlanması öğrenmeyi daha etkili kılacaktır. Grup etkinlikleri sırasında öğrenciler yüz yüze iletişim kurabilecekleri şekilde oturmalıdır. Bu yöntem ayrıca öğrencilere bireysel değerlendirme yapabilme olanağı da sunar. Birlikte öğrenen öğrenciler sosyal açıdan da gelişirler.

Buluş yoluyla öğrenme; öğrencinin kendi etkinliklerine ve gözlemlerine dayalı olarak yargıya varmasını teşvik edici bir öğretim yaklaşımıdır. Öğretmenler önceden paketlenmiş bilgiyi öğrenciye sunmaktan çok öğrencinin kendi kendine öğrenebileceği ortamı oluştururlar (Senemoğlu, 2000).

Projeye dayalı öğretim; öğrencinin sürece katıldığı aktif öğrenmenin sağlandığı bir yaklaşımdır. Proje çalışmaları ile öğrenci bilgiyi kullanır ve uygular, başkaları ile birlikte çalışmayı öğrenir, yaratıcı düşünme ve girişim becerileri gelişir.

Öğrenme halkası; Piaget'in zihinsel gelişim kuramı ve yapılandırmacılıktan temel alan aktif bir öğretim yaklaşımıdır. Öğrenme halkasında temel prensip; öğrencilerin kavramları kendi kendilerine oluşturmaları, kendi öğrenim yaşantılarından yararlanarak karşılaştıkları problemleri çözmeleridir. Böylece öğrenciler bilimsel sürecin işleyişini daha iyi anlayacaklardır (Ören ve Tezcan, 2009).

Laboratuvar ve deneye dayalı öğretim; bu öğretim yöntemi fen ve teknoloji derslerinde sıklıkla kullanılan fen araştırmalarının temelini oluşturan bir yöntemdir. Öğrencilerin yaparak, yaşayarak öğrendikleri bilimsel süreç becerilerini uygulayabildikleri bir öğretimdir. Bu yöntemle hem öğrencilerin psiko-motor becerileri gelişir hem de öğrenciler keşfetme ve başarıya duygularını da yaşamış olurlar.

Araştırma tabanlı öğretim modeli; bu modelde öğrenci kendi çabasıyla araştırır ve öğrenir. Öğretmen ise gerekli yerlerde öğrenciye rehberlik eder.

2.2.2. Yapılandırmacı Yaklaşım Göre Öğretmen

Yapılandırmacı yaklaşım, öğretmen temelli bir yaklaşım olmayıp öğrencinin odak noktayı oluşturduğu bir yöntemdir. Öğrenci araştırma ve etkinlikler yapar, proje hazırlar, sunum yapar ve yaşayarak öğrenir. Bu aşamalarda öğretmenin yeri yok diyebiliriz. Tüm bu kazanımlara öğrenci tek başına ya da grup halinde ulaşır. Ancak bu yeni yaklaşımlarda öğretmene düşen görevler eskisinden daha da zordur. Öğretmen anlatan konumundan çıkmış rehber konumuna gelmiştir. Yapılandırmacı kuramı benimseyen bir öğretmende olması gereken özellikler şu şekilde sıralanabilir;

- Öğrencilerin gelişim özelliklerini ve bireysel farklılıkları anlayabilmelidir. Öğrencilerin sahip oldukları özelliklere göre onları

çalışma yapmaya teşvik etmelidir (Akpınar ve Ergin, 2005; Kahyaoğlu, 2005).

- Ders ve yıllık planlarını hazırlarken çevre şartlarını ve öğrenci seviyesini dikkate alır (Akpınar ve Ergin, 2005).
- Fen öğrenmeye elverişli bir ortam sağlar.
- Öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmalarını sağlayarak onların kendi düşüncelerinin farkına varmasını sağlar (Kahyaoğlu, 2005).
- Öğrencilerin fikirlerine saygı duyarak, bağımsız düşünceleri için onları cesaretlendirir. Öğretmenler öğrencilerin entelektüel kimlik sahibi olmasına yardım eder. Öğrenciler problemleri ve soruları tasarlar. Aynı zamanda, öğrenciler problem çözümleri olarak kendi öğrendiklerinin sorumluluğunu üstlenerek, bunları analiz eder (Aytaç, 2003).
- Öğrencilerin karşılaştıkları bir sorun hakkında hipotezler kurup, çözüm yolları üretmeleri, ürettikleri çözüm yollarını denemek için deneyler tasarlamalarını sağlar (Kahyaoğlu, 2005).
- Öğrenme-öğretme sürecinde sade, anlaşılır ve akıcı bir dile sahip olmalıdır.
- Bilişsel terminolojiyi (sınıflandırma, analiz, tahmin gibi) bilir ve kullanır. Bu kavramları öğrencilerin kullanmasına fırsatlar verir (Akpınar ve Ergin, 2005).
- Öğrencilere hazır bilgi vermez, bilgiye ulaşma yollarını gösterir. Geleneksel yöntemde öğretmen, öğrencilere bilgiyi hazır sunarken yapılandırmacı yaklaşımda bilgiye nasıl ulaşılacağını öğretir. Öğrenciyi bilgiyi öğretmek yerine bilgiye ulaşma yolunda rehberlik eder. Neyi, nerde ve nasıl uygulayabileceğine dair ipuçlarıyla öğrenciyi yönlendirir (Aytaç, 2003; Akpınar ve Ergin, 2005).

- Öğrencilerin hem kendileri ile hem de diğer öğrenciler ile diyalog içinde olmalarını destekler ve teşvik eder.
- Öğrencilerin düşüncelerini açık uçlu sorularla sorgular. Ayrıca onların birbirlerine sorgulayıcı yaklaşımlarını ve açık uçlu sorular yöneltmelerini teşvik eder (Akpınar ve Ergin, 2005).
- Öğrenciler öğretmenleri ve diğer arkadaşları ile sürekli diyalog içerisinde. Sosyal yazılar öğrencilerin fikirlerinin değişmesine ve geliştirilmesine yardım eder (Aytaç, 2003).
- Öğrencilere yöneltilen soruları düşünmeleri için onlara belirli bir süre verir.
- Öğrencileri sınavdan ziyade süreç içerisinde ve çoklu değerlendirme yöntemlerini kullanarak değerlendirir.
- Öğrencileri sürekli gözlemleyerek, öğrencilerin sorunu çözmekte zorlandıkları durumlarda uygun ipuçları ile öğrenciyi çözüme yönlendirmeli (Kahyaoğlu, 2005).

Yapılandırmacı öğrenme çevrelerinde öğretmen, bilişsel çıraklığı kullanmaktadır. Yani öğrenme süreci daha önce planlanmamıştır, öğrenen için hiçbir şey önceden belirlenmemiştir. Yani birey süreç içerisinde problem çözme becerilerini geliştirir. Öğretmenin en önemli görevi öğrenme ortamını hazırlamaktır. Bilişsel çıraklık ortamlarında öğretmen, model olmakta ve dönüt vermektedir. Öğrencinin yeterliliği arttıkça yardım azaltılmakta ve öğretmen ile öğrenen arasındaki bilişsel çıraklık, sosyal ortam (scaffolds) aracılığıyla ile geliştirilmektedir. Öğrenme aşamasında öğretmen ayrıca bazı sorular sorarak öğrencinin düşünme yolunda doğru ilerlemesini sağlamaktadır. Üstbiliş gelişimi sağlayıcı özellikleriyle düşünmeyi uyarıcı sorular, öğrenenlerin görevleri gerçek yaşamla ilişkilendirmesini sağlamaktadır. Üstbilişi destekleyen sorular kullanma, düşük başarılı öğrenenlerin stratejileri ve bilgiyi işbirliği içinde kullanmalarına yardımcı olmaktadır (Mavarech, 1999; Savery ve Duffy, 1996; Applefield, Huber ve Moaellem, 2001).

Yaklaşık 15 yıldır yapılandırmacı kuramı esas olan öğretim programları yürürlükte olmasına rağmen öğretmenler bu kuramın esaslarını anlamada ve bunu sınıf uygulamalarına yansıtmakta zorluk yaşamaktadırlar. Yapılan araştırmalar, öğretmenlerin programın temelini oluşturan anlayış hakkında sınırlı bilgiye sahip olduklarını (Tekbıyık ve Akdeniz, 2008; Dindar ve Yangın, 2007), bundan dolayı programda önerilen öğrenci merkezli öğretim yöntemlerini (Geçer ve Özel, 2012; Yıldız-Feyzioğlu, 2012) ve süreç odaklı ölçme-değerlendirme yöntemlerini uygulamada (Akçadağ, 2010; Gelbal ve Kellecioğlu, 2007) problemler yaşadıklarını ortaya koymaktadır. Ne yazık ki bu problemleri aşamayan öğretmenler, bilgiyi öğrenciye aktarmaya dayalı öğretmen merkezli yöntemleri tercih etmektedirler (Güneş vd., 2012). Yaşanan bu zorlukları öğretmenlerin hizmet içi ve öncesi eğitimlerindeki eksikliklerle ilişkilendiren araştırmacılar öğretmen adaylarının yapılandırmacı kurama ilişkin bilgi, beceri ve görüşlerini belirlemeye yönelik çalışmalar gerçekleştirmektedir (Şaşmaz-Ören ve Ormanlı, 2012; Uzuntiryaki vd., 2010). Araştırmalarda öğretmen adaylarının yapılandırmacı kuramı benimsedikleri, gerekliliğine inandıkları ve kuramsal açıdan yeterli bilgiye sahip oldukları belirtilmektedir. Ancak bu araştırmacıların çoğunluğu öğretmen adaylarının yapılandırmacı kuramın esaslarına dayalı öğretim uygulamaları konusunda önemli eksiklikleri olduğunu, bu eksikliklerinin uygulamalı eğitimlerindeki yetersizliklerinden kaynaklandığını ve bunun giderilmesi için önlemler alınması gerektiğini vurgulamaktadırlar (Beyer ve Davis, 2011; Kurtdede-Fidan, 2015). Öğretmenlerin bilgi ve beceri yönünden bu yenilikler hakkındaki eksiklikleri öğretim programının hedeflerine ulaşmasına engel olmaktadır. Hazırlanan öğretim programlarının uygulamada başarılı olabilmesi için öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının yapılandırmacı anlayışa göre yetiştirilmeleri gerekmektedir (Arslan, 2007).

Tatar ve Ceyhan (2018)'ın 50 Fen Bilimleri öğretmeni adayı üzerinde yaptıkları çalışmada;

- Öğretmen adaylarının öğretim programına yönelik bilgi eksikleri olduğu,

- Öğretmen adaylarının öğretecekleri konunun içeriği hakkındaki bilgi eksiklerinin uygulamalarını olumsuz etkilediği,
- Öğretmen adaylarının öğrencileri tanıma ve kavram yanlışlarını belirleyebilmeye dair bilgilerinin yetersiz olduğu,
- Öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinde eksiklik olduğu,
- “Öğretmenlik Uygulaması” derslerinin öğretmen adaylarının eğitiminde kritik role sahip olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

2.2.3. Yapılandırmacı Yaklaşım Göre Öğrenci

Yapılandırmacı ders, öğretmen kontrolünde değildir, öğrenci ve etkinlik merkezlidir. Öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve fiziksel beceri ve yeterlilikleri ile etkinliğin gerçekleşebilir olma düzeyi, dersin kurgusunu belirler. Bu nedenle, standart ders yoktur. Öğrenciye ve fiziksel koşullara göre değişen ders vardır. Ancak hedef (kazanım) ortaktır. Hedefin gerçekleşebilirliği, öğrenci-etkinlik-öğretmen-alt yapı olanaklarının sentezi ile biçimlenebilir (Yapıcı, 2007).

Yapılandırmacı öğrenme öğrenci merkezli bir eğitim süreci olup, öğrenci bu süreç içerisinde aktif olarak rol almak zorundadır. Öğretmenin yönlendirmeleri ile birey bilgileri keşfetmekte, öğrendiği bilgileri yorumlamakta ve daha önceki bilgilerinin üstüne yapılandırmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrencilerin rolleri şu şekilde sıralanabilir:

- *Kuşak Öğrenme:* Öğrenciler gruplar halinde çalışarak bilgileri tartışırlar. Grup içindeki bireyler birbirleriyle etkileşime girerek öğrenirler. Öğretmen ise burada tartışmayı sorular sorarak yönlendirmekle görevlidir.
- *Kendi Öğrenmesinden Sorumlu:* Her birey kendi öğrenmesinden sorumludur. Öğrenci kendi eksik yönlerini belirlemeli ve bunları gidermek için bireysel ya da grup çalışmaları yapmalıdır.

- *Araştırmacı:* Öğrenci hazır kaynaklardan bilgi edinmek yerine karşılaştığı problemleri arkadaşları ile tartışarak çözüm önerileri getirmelidir. Ancak çözüm aşamasında kaynaklara başvurmalıdır.
- *Problem Çözücü:* Öğrenci karşılaştığı problemi araştırmalı ve en uygun çözüm yolunu bulmaya çalışmalıdır.
- *Teknoloji Kullanıcısı:* Bilgiyi edinmede teknolojinin yeri yadsınamaz. Öğrenciler bilgileri öğrenirken, teknolojiyi kullanmalı ve gelişmeleri takip etmelidirler.
- *Yaşam Boyu Öğrenen Bireyler:* Öğrenme yaşamın her aşamasında devam eder. Bu nedenle öğrenci okul hayatı bittiğinde de istediği bilgilere nasıl ulaşabileceğini bilmelidir.

2.3. Fen ve Matematik Entegrasyonu

Fen ve Teknoloji dersi tek bir ders olmanın ötesinde fizik, kimya ve biyoloji konularını ve temel kavramlarını kapsayan bir derstir. Fen ve Teknoloji dersinde başarı sağlanabilmesi için öncelikle bu üç ders arasında bir bütünlüğün sağlanması gerekir. Burada olduğu gibi çeşitli bilim dallarının tek ders düzeni içerisinde birleştirilmesi ile oluşan programa entegre program denilmektedir (Gürdal vd., 2001).

Son yıllarda konulara ve problemlere farklı yaklaşım şekillerinin ve disiplinlerarası ilişkilerin zamanla artması farklı disiplinlerin bir araya getirilmesi, bütünleştirilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Disiplinlerarası yaklaşımın uygulamalardaki ve alan yazındaki önemi her geçen gün artmaktadır. (Yıldırım, 1996; İmamoğlu ve Çeken, 2011). Fen bilimlerinin diğer dersler ile entegrasyonu da günümüzün önemli konularından biridir. Öğrenme, bilişsel ve sosyal süreçler yardımıyla gerçekleşmelidir. Bu süreçte öğrencinin aktif bir şekilde bilginin kaynağını araştırdığı, sorguladığı, açıkladığı, tartıştığı ve ürüne dönüştürdüğü, öğretmenin ise yol gösterici olması gerektiğini savunan yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği yeni öğretim programında, fen bilimlerinin matematik, teknoloji ve

mühendislikle bütünleştirilmesi sağlanarak problemlerin öğrenciler tarafından disiplinlerarası bakış açısıyla bakılması hedeflenmektedir (MEB, 2018).

Fen-matematik entegrasyonunun tarihsel gelişimini inceleyen bir çalışmada entegrasyon uygulaması ile ilgili şu bilgilere ulaşılmıştır;

- “1901–2001 yılları arasında basılan makalelerde fen-matematik eğitimindeki ulusal standartların, fen-matematik eğitiminde entegrasyona, özellikle de öğretmen eğitimine, çok önem verildiği görülmüştür.
- Ortaokul ve liselerde fen dersleri entegre edilmiş eğitim dokümanlarıyla vurgulanmıştır.
- 1990–2001 yılları arasındaki yayınlarda çok sayıda teorik entegrasyon modeli yer almıştır.
- Tüm bu gelişme ve bilgilere rağmen 21. yüzyılda bu teorik modellerle ilgili daha çok deneysel araştırma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır” (Berlin ve Lee, 2005).

Eğitimde artan araştırma sayısı ile birlikte yaygınlaşan entegrasyon kavramının tanımı hala tam olarak yapılamamaktadır. 1991’de Uluslararası Bilim Kongresinin düzenlediği bir konferansta 60 kişilik bir bilim adamı grubu toplamış, ancak entegrasyon ile ilgili ortak bir tanıma ulaşılmamıştır (Deveci, 2010: 19). Türk Dil Kurumu ise entegrasyonu, bütünleşme ve uyum olarak tanımlamaktadır (TDK, 2011). Entegrasyon için disiplinler arası, karışık, derin, ardışık, kaynaştırılmış, harmanlaştırılmış, birleştirilmiş... gibi birçok terim kullanılabilir. Eğitimciler arasında ise daha yaygın olarak kullanılan kelimeler “disiplinler arası”, “kaynaştırılmış” ve “tematik” kelimeleridir. Lederman ve Niess (1997) kaynaştırmayı, farklı alanların fark edilemeyecek şekilde, fen ve matematiğin harmanlanması yani disiplinler arası iki konu arasında bağlantının kurulabildiği ama iki konunun da ayrı ayrı görülebildiği bir fen matematik karışımı olarak tanımlamışlardır.

Entegre program uygulama tekniklerindeki değişikliğe bağlı olarak yıllar içerisinde farklı program isimleri ile anılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri’nde

1920’li yıllarda proje yaklaşımı olarak ortaya çıkan entegre program anlayışı, 1930’lu yıllarda çekirdek program, 1940 ve 1950’li yıllarda problem merkezli çekirdek program olarak adlandırılmıştır (Kıray, 2010: 4).

Yaşamda doyum alma olarak da tanımlanan yaşam kalitesinin sağlanması ve sürdürülmesinde entegrasyon uygulamalarının yapılmasının ve geri bildirimlerinin alınmasının önemli olduğu bildirilmektedir. Entegrasyon sonucunda alınan geri bildirimler, eğitim sisteminde “katalizör” olarak kabul edilmektedir (Butres, 2007).

Çocukların kişilik yapılarının gelişmeye başladığı yıllar eğitimin ilk yıllarına rast gelmektedir. Bu nedenle, çocuklara sunulacak konuların entegre bir yapı içinde birbirine bağlantılandırılması (entegre edilmesi) gerekir. Böylece onların kişilik gelişimleri ve olgunlaşmaları da desteklenmiş olacaktır. Entegrasyon sağlanmadığı takdirde çocukların olgunlaşmalarında gecikme ve performanslarında düşme görülebilmektedir (Butres, 2007).

Öğretim yöntemleri ve tekniklerini geliştirmek, müfredatı iyileştirmek için önerilen etkili bir yöntem olan entegrasyon yöntemi sıklıkla iki konu arasında ilişki kurar. Böylece öğrenciler için anlamlı olan konular aracılığı ile dersin teşvikini de artırır (Kıray, 2010).

Fen ve matematik arasındaki ilişki zorlamadan ziyade doğal bir etkileşimdir. Her iki disiplindeki konuların çoğunluğu bu iki disiplinin birbiri ile etkileşimi ya da işbirliği ile ortaya çıkmıştır. Birbirine benzer bu iki disiplin kendi içerisinde benzer konular barındırmaktadır. Bunlar;

- Anlamanın önemine inanma,
- Hayal gücü ve mantık arasındaki etkileşim,
- İdealizm ve açıklık,
- Eleştirel düşünmenin önemidir (Hurley, 2001).

Yasalar, kurallar ve denklemler ile ilgili bilgi sağlayan matematiği anlamadan feni anlamak oldukça zordur (Trowbridge vd., 2004). Birbirinden ayrılamayan fen ve matematik için “bir madalyonun iki yüzü” tabirinin kullanılması doğru olacaktır. Fen bilimindeki herhangi bir ilerleme matematiği daha geniş anlamaya dayanır. Bu da entegrasyon için güçlü bir nedendir (Al Orime ve Ambusaidi, 2011).

Literatürde fen ve matematik derslerinin disiplinler arası güçlü bir bağlantısı olduğu hatta olması gerektiği bildirilmektedir (Başkan vd., 2010; Kıray, 2010; Park Rogers ve Wolkman, 2007). Park Rogers ve Wolkman (2007) çalışmalarında, öğrencilerin matematikteki soyut konuları fen dersinin yardımı ile anladıklarını, aynı şekilde fen dersini de matematik aracılığı ile derinlemesine öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Fen ve matematik arasında entegrasyon fikri, ABD’deki Okul Fen Matematik Derneği (School Science and Mathematics Association-SSMA) ve Ulusal Fen Birliği (National Science Foundation-NSF) gibi kuruluşlarca finanse edilen birçok proje ile çeşitli toplantılarda tartışılan ve kabul edilen gelişim önerilerinden biri olarak ortaya çıkmıştır. NSF tarafından finanse edilen, 1991 yılındaki Wingspread Konferansında fen ve matematik arasındaki entegrasyonun farklı şekilleri tartışılmış, iki disiplin arasındaki entegrasyonu vurgulayan projelerin sayıca artırılması ve desteklenmesi önerilmiştir (Berlin ve White, 1992).

2.4. Fen ve Matematik Entegrasyonu İçin Geliştirilen Modeller

Entegrasyonun gerekliliğini bilmek kadar “hangi konularda” ve “nasıl” yapılacağını bilmek de önemlidir. 1991 yılında Berlin tarafından yapılan literatür taraması (Berlin, 1991) ve 1994 yılında Berlin ve White tarafından geliştirilen fen ve matematik için entegrasyon modeli (BWISM) fen ve matematik entegrasyonuna yönelik yapılan akademik çalışmaların artmasında etkili olmuştur. Yapılan çalışmalar doğrultusunda fen ve matematik entegrasyonu için çeşitli modeller önerilmektedir (Aktaran: Kıray, 2010). Bunlar;

1. BWISM Model

2. Lonning ve DeFranco'nun fen ve matematik kavramları/aktiviteleri doğrusu (Continuum of mathematics and science concepts/activities)
3. Huntly'nin Mat/Fen Doğrusu (Mat/Science Continuum)
4. Davison, Miller ve Metheny tarafından tanımlanan fen ve matematik entegrasyonu çeşitleri
5. Terazi modeli

2.4.1. BWISM Model

Teorik, pratik ve deneysel çalışmaların sentezine dayandırılan fen ve matematik entegrasyonuna özgü ilk şema bu modeldir. BWISM modeli altı basamaktan oluşmaktadır (Kıray, 2010: 40-41; Deveci, 2010: 24-25). Bu basamaklar:

I. Öğrenmenin Yolları (Ways of learning): Bu basamak öğrenmeye genel bir bakış niteliğindedir. Bu basamağa göre öğrencilerin fen ve matematik öğrenme sürecine aktif katılımı gereklidir.

II. Bilmenin Yolları (Ways of knowing): Bu basamak fen ve matematikte yeni bilginin elde edilmiş yolunu açıklar. Buna göre bilgiyi elde etmede tümevarım ve tümdengelim yöntemleri, nitel ve nicel veriler birlikte kullanılmalıdır.

III. Süreç ve Düşünme Becerileri (Process and Thinking Skills): Bu aşama fen ve matematik eğitime beceriler açısından genel bir bakış getirilen aşamadır. Hem matematiğin hem de fenin temelini oluşturan ortak becerilerin; problem çözme, akıl yürütme, iletişim ve bağlantı kurma becerileri olduğunu savunur. Fen ve matematik entegrasyonunun keşfetme (inquiry), problem çözme ve üst düzey düşünme becerileri üzerine kurulması gerektiğini, araştırma (exploration), deney yapma ve problem çözme ile bilgi toplamaya ve kullanmaya odaklanabileceğini belirtir.

IV. İçeriksel/Kavramsal Bilgi (Content/Conceptual knowledge): Fen ve matematiğin kavramlarının, prensiplerinin, kanunlarının ve teorilerinin incelenmesinin her iki disiplin için de önemli fikirler ortaya çıkartacağını öne sürer.

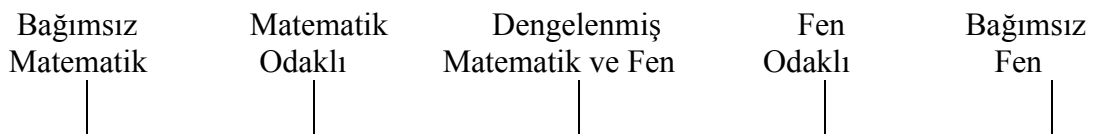
V. Tutumlar ve Algılar (Attitudes and Perceptions): Bu basamak entegrasyona tutumlar ve algılar açısından bakmayı önerir. Kişisel, sosyal baskı ve ilgilere dayandırılan entegre edici fen matematik deneyimleri öğrencilerin fen-matematik yeteneklerinde kendine güvenlerini sağlayarak matematik ya da fenin herkes tarafından yapılabileceğini görmelerini sağlar.

VI. Öğretme Stratejileri (Teaching strategies): Bu basamakta fen ve matematik için ortak kullanılacak öğretim yöntemleri açıklanmaktadır. Bu öğretim yöntemleri; araştırma incelemeye dayalı öğrenme ve problem çözme için zaman ayırma, laboratuvar malzemeleri ve diğer materyalleri kullanmak için fırsat sağlama, teknoloji kullanımına olanak sağlama, işbirliğine dayalı öğrenmeyi kullanma, konuşmayı cesaretlendirme, tamamlayıcı değerlendirme gibi öğretim yöntemleridir. Bu model, fen-matematik entegrasyonuna genel bir bakış açısı kazandırmakla birlikte diğer modellere de temel oluşturmuştur (Kıray, 2011: 40-42).

2.4.2. Lonning ve DeFranco'nun fen ve matematik kavramları/aktiviteleri doğrusu (Continuum of mathematics and science concepts/activities)

Lonning ve DeFranco'nun Fen ve Matematik Kavramları/ Aktiviteleri Doğrusu aşağıda verilmiştir (Kıray, 2010: 43).

Şekil-1: Lonning ve DeFranco'nun Fen ve Mat Kavramları/Aktiviteleri Doğrusu



Lonning ve DeFranco'nun Fen ve Matematik Kavramları/ Aktiviteleri Doğrusu üzerinde beş kavram üzerinde durulmuştur. Bunlar;

Bağımsız matematik: Sadece matematik kavramlarının verildiği derstir.

Matematik odaklı: Fen kavramlarının destekleyici, matematik kavramlarının birinci derecede önemli olduğu derstir.

Dengelenmiş matematik ve fen: Fen ve matematik kavramlarının eşit olarak bütünleştirildiği derstir.

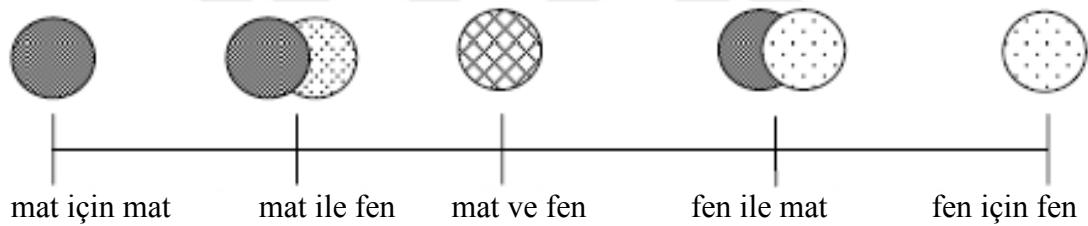
Fen odaklı: Matematik kavramlarının destekleyici, fen kavramlarının birinci derecede önemli olduğu derstir.

Bağımsız fen: Sadece fen kavramlarının verildiği derstir (Kıray, 2010: 43).

2.4.3. Huntly'nin Mat/Fen Doğrusu (Mat/Science Continuum)

Huntly (1998), Lonig ve DeFrance'nin fen ve matematik entegrasyon modelini genişleterek aşağıdaki teorik modeli önermiştir (Deveci, 2010: 28; Kıray, 2010: 42).

Şekil-2. Huntly'nin Mat/Fen Doğrusu



Matematik için matematik: Sadece matematik kavramlarının verilmesidir.

Matematik ile fen: Fen bilimlerinin matematiksel kavramları destekleyici yönlerinin matematik derslerinde kullanılmasıdır.

Matematik ve fen: Matematik ile fenin dengeli bir biçimde birlikte ele alınmasıdır.

Fen ile matematik: Matematiksel kavramların fen bilimlerini destekleyici yönlerinin fen derslerinde kullanılmasıdır.

Fen için fen: Sadece fen kavramlarının verilmesidir.

2.4.4. Davison, Miller ve Metheny tarafından tanımlanan fen ve matematik entegrasyonu çeşitleri

Davison, Miller and Metheny (1995), fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili farklı entegrasyon türleri tanımlamıştır. Bunlar beş başlık altında toplanmıştır.

Disiplin Odaklı Entegrasyon (Disciplin Specific Integration): Ders içi ilişkilendirmeyi esas alan bu entegrasyon, fenin ya da matematiğin alt alanlarının birbiri ile ilişkilendirilmesini savunur. Matematikte cebir ve geometrinin, fende ise fizik, kimya ve biyolojinin birbiri ile ilişkilendirilmesi gerektiğini ileri sürer. Bu alt branşlar arasında ilişkilendirme olabilmesi için en az iki alt branş olması gerekir.

İçerik Odaklı Entegrasyon (Content Specific Integration): Fenin ve matematiğin hedeflerinden birer tanesinin seçilerek her iki hedefi de kapsayacak aktivitelerin planlanmasıdır. Yani iki derse ait hedeflerin birleştirilmesi ve buna uygun etkinliklerin planlanmasıdır. Mevcut fen ve matematik programı üzerinden entegrasyonu gerçekleştirmeyi önerir. Bu entegrasyona göre yeni bir program tasarlanmasına gerek yoktur. Bu entegrasyon modeli ayrıca bütün fen ve matematik kavramlarının birleştirilmesine gerek olmadığını, bazı konuların ayrı şekilde işlenmesi gerekebileceğini de öne sürmektedir.

Süreç Entegrasyonu (Process Integration): Bu entegrasyonda öğrenciler gerçek yaşam sorunları üzerinde çalışırken fenin araştırma sürecindeki becerileri ile matematiğe ait alt becerileri kullanır.

Metodolojik Entegrasyon (Methodological Integration): Bu entegrasyon, fen dersinde öğrencilerin problemlere çözüm bulabilmesi için matematiksel modellemeler ve matematiksel düşünmeyi kullandığını ifade eder. Örneğin, semboller, prosedürler ve algoritmalar öğretilmeden önce kavramları geliştirmek için benzer aktiviteler ve manipülasyonları kullanarak keşfetmeyi önerir. Kullanılacak yöntemin açıkça deneysel fen olduğunu belirtir. Araştırma-inceleme, keşfetme ve öğrenme döngülerini kullanmayı tavsiye eder.

Tematik Entegrasyon (Thematic Integration): Bu yaklaşım, bütün disiplinlerin etkileşim içinde olduğu, hem fen hem de matematiğe uygun bir tema ile başlar.

Bu entegrasyon modellerinin tamamında görülen eksiklerden biri tamamının bilişsel alana yönelik olup duyuşsal boyutu tamamen ihmal etmiş olmalarıdır.

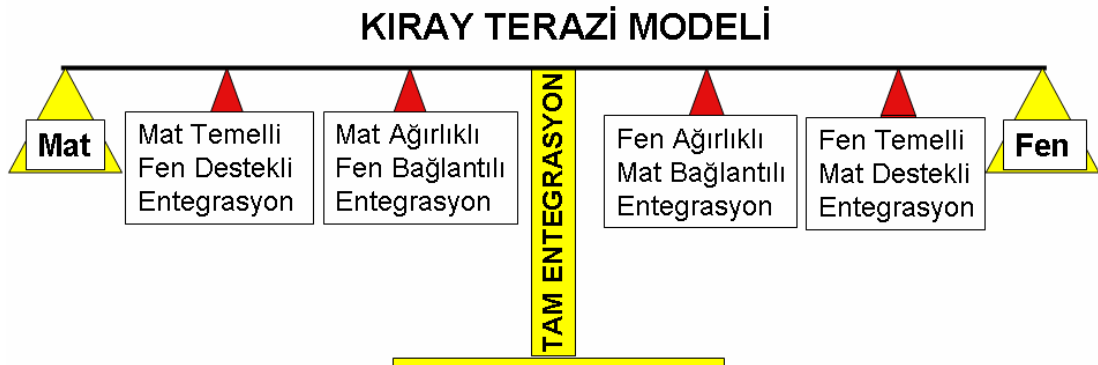
2.4.5. Terazi modeli

Kıray (2012) tarafından geliştirilen bu model, uzun süreli programlar tasarlamayı hedeflediği için süreç sonunda fen ve matematik arasındaki dengeyi korumayı amaçlar. Model, kendisinden önceki modellerin açıkladığı her şeyi açıklamakla birlikte diğer modellerin açıklayamadıkları programın nasıl tasarlanacağı, bu modelin alanda nasıl uygulanacağı sorunlarına çözüm önerisi getirmektedir. Ayrıca duyuşsal boyuta da dikkat ederek tasarımlar planlamayı amaçlamaktadır. Yıllonunda her iki disiplinin de eşit paya sahip olmasına özen gösterilmelidir. Bu model beş boyuttan oluşur:

1. İçerik
2. Beceriler
3. Öğretme-öğrenme süreci
4. Duyuşsal özellikler
5. Ölçme ve değerlendirme

2.4.5.1. İçerik: Modelin içerik boyutu 7 başlık altında incelenmektedir.

Şekil-3: Terazi Modelinde İçerik



Mat: Matematik dersinin fen programı dikkate alınmadan günlük hayatla entegre edildiği derstir.

Mat Temelli Fen Destekli Entegrasyon (MTFDE): Matematik kazanımlarını temel alan ve fene bir ara disiplin anlayışıyla bakan programdır. Matematik kazanımları içerisinde uygun yerlerde fen programında yer alan içerik transfer edilerek, matematik kazanımları desteklenir.

Mat Ağırlıklı Fen Bağlantılı Entegrasyon (MAFBE): Matematik kazanımlarının ağırlıkta olduğu, matematik dersi içerisinde yapılan transferlerde fen dersinin ön öğrenmeleri ve matematik dersine karşı ilgi uyandırmasını sağlayacak şekilde tasarlanan programdır.

Tam Entegrasyon (TE): Fen ya da matematik derslerinden herhangi birinin merkeze alınmadığı, her iki dersin de eşit paya sahip olduğu programdır.

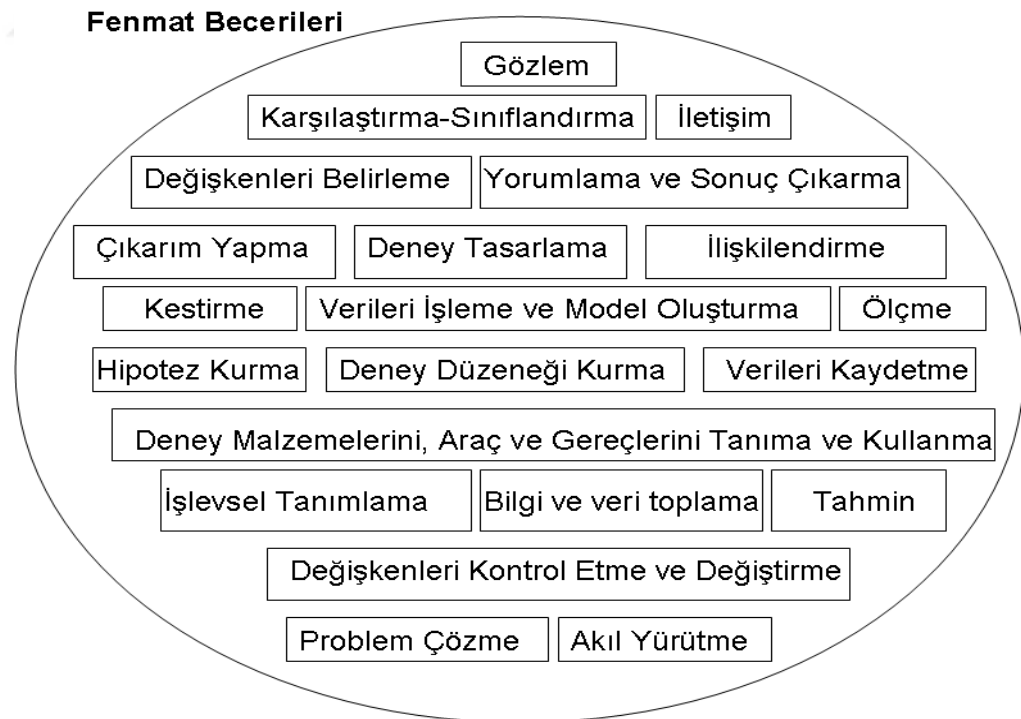
Fen Ağırlıklı Mat Bağlantılı Entegrasyon (FAMBE): Fen kazanımlarının ağırlıkta olduğu, fen dersi içerisinde yapılan transferlerde matematik dersinin ön öğrenmeleri ve fen dersine karşı ilgi uyandırmasını sağlayacak şekilde tasarlanan programdır. Eş zamanlı öğrenilecek kazanımlar belirlenir. Eğer kazanımlar uygunsa dersler eş zamanlı olarak bütünleştirilir.

Fen Temelli Mat Destekli Entegrasyon (FTMDE): Fen kazanımlarını temel alan ve matematiğe bir ara disiplin anlayışıyla bakan programdır. Fen kazanımları içerisine uygun yerlerde matematik programında yer alan içerik transfer edilerek, fen kazanımları desteklenir.

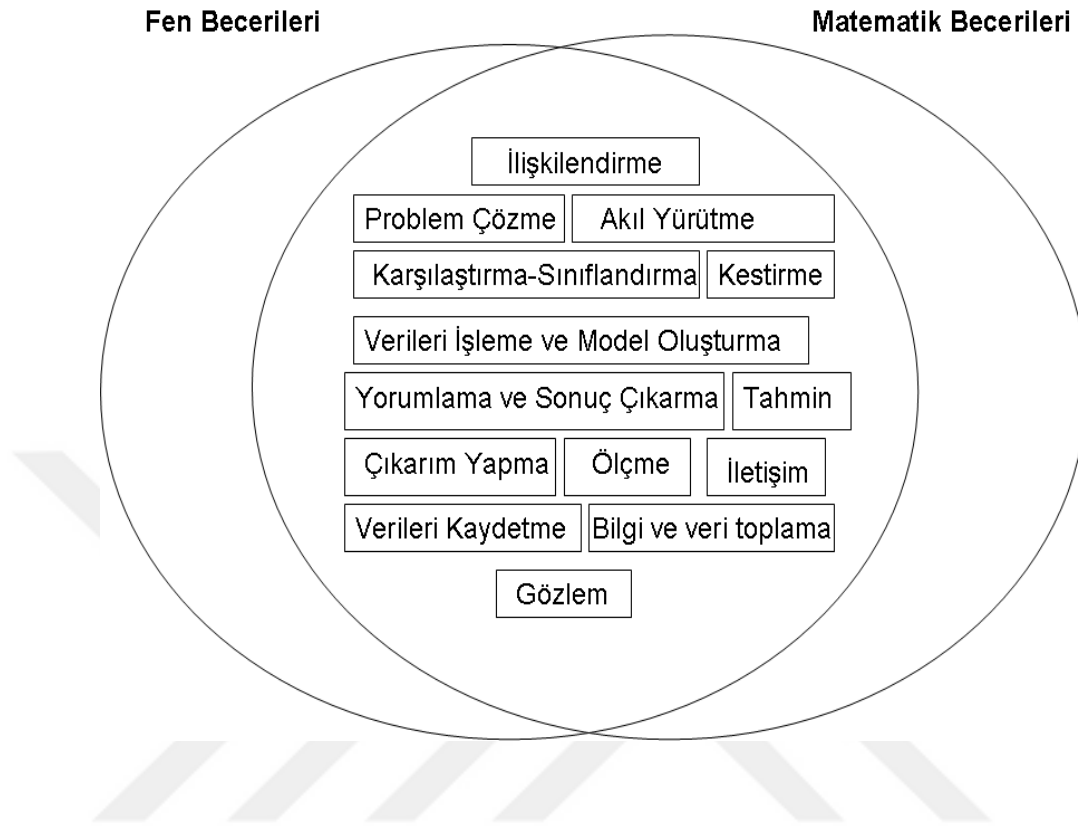
Fen: Fen dersinin matematik programı dikkate alınmadan günlük hayatta entegre edildiği derstir (Kıray, 2012).

2.4.5.2. Beceriler: Kıray (2012) becerileri birinci dereceden önemli görülen ve ikinci dereceden önemli görülen olmak üzere iki ayrı kategoriye ayırmıştır. MTFDE ve FTMDE için birinci derecede ortak becerilerin, MAFBE, FAMBE ve TE için ise ikinci derecede ortak becerilerin kullanılması tavsiye etmiştir. Bu beceriler Şekil 4 ve Şekil 5’te şematize edilmiştir.

Şekil-4: Birinci Derecede Önemli Görülen Fen-Matematik Ortak Becerileri



Şekil-5: İkinci Derecede Önemli Görülen Fen-Matematik Ortak Becerileri



2.4.5.3. Öğretme-öğrenme süreci: Terazî modeline göre yöntem, entegrasyonun belirleyicisi değildir. İçeriği ve becerileri belirledikten sonra yapılandırmacı anlayışa uygun öğretim yöntemlerine karar vermeyi önerir.

2.4.5.4. Duyuşsal özellikler: Bir programı olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilen duyuşsal özellikler sadece ait olduğu disiplini değil aynı zamanda entegre edilen diğer disiplini de etkiler. Yani terazî modeline uygun bir entegre program uygulanmaya başlandığında fen başarısına fene ait tanımlanmış duyuşsal değişkenlerle birlikte matematiğe ait tanımlanmış duyuşsal değişkenler de etki eder. Bu etki entegrasyonun şekline göre baskın ya da daha az hissedilebilir. Tam entegrasyonda bu etki baskın bir şekilde hissedilir.

2.4.5.5. Ölçme ve değerlendirme: Terazî modeline göre fen ve matematik entegrasyon programı yapılandırmacı yaklaşımı benimsediği için öğretim-öğrenme sürecinin ayrılmaz bir parçası olan ölçme değerlendirme süreci de bu yaklaşıma

uygun nitelikte olmalıdır. Ürünün yanı sıra sürecin de değerlendirilmesinin önemli olduğuna vurgu yapılmıştır.

Fen ve matematik entegrasyonu programında ölçme değerlendirme işlemini fen ve matematik öğretmenleri birlikte ya da ayrı yapmaya karar verebilirler. Burada asıl etkili olan uygulanan entegrasyon programının çeşididir. Tam entegrasyonun uygulandığı bir programda ölçme ve değerlendirme işlemi birleşik bir şekilde uygulanabilirken; FTMDE veya MTFDE uygulanan bir programda ayrı yapılması gerekir. Terazî modeli, uygulanan entegre programda içerikten taviz vermemeyi öngördüğü için belirlenen bütün hedeflerin ölçülmesi gerektiğini belirtir.

2.5. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili literatürde yer alan ve ulaşılabilen yurt içi ve yurt dışı çalışmalara yer verilmiştir.

2.5.1. İlgili Yurt Dışı Araştırmalar

Shann vd., (1975) USMES (İlkokullar için Birleştirilmiş Fen Matematik) müfredat programının, “öğrencilerin temel beceri gelişimi, karmaşık problem çözmeye ilgili performansı, matematik, fen ve problem çözmeye ilişkin tutumlardaki değişiklik” gibi öğrenme ürünlerinin değişkenliği üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Çalışmada ABD’nin farklı alanlarına bulunan, USMES müfredat programını kullanan iki kırsal alan, 12 kenar mahalle ve beş şehir okulu değerlendirmeye alınmış, örneklem sınıflarıyla uyumlu kontrol sınıfları seçilmiştir. Değerlendirme sonucunda;

- Temel becerileri öğrenmede USMES öğrencilerinin daha ileri olduğu,
- Fen Bilimleri için önemli bir ilerleme sağlandığı gösterilmiştir.
- Bilişsel gelişim ise her iki grupta da eşit görülmüş.

USMES değerlendirmesinden kısa bir süre sonra, Kren ve Huntsberger (1977) entegre edilmiş fen matematik eğitiminin dördüncü ve beşinci sınıftan oluşan

161 öğrenci üzerindeki etkisini inceleyen bir araştırma yapmıştır. Sınıflardan gönüllü olanlar arasından rastgele seçilen öğrenciler dört gruba ayrılmıştır. Bu gruplar:

- *Fen:* İlk olarak matematik eğitimi almış ve bunu fen dersinde benzer bir sunum takip etmiştir
- *Fen ve matematik:* Aynı anda her iki disiplinde de ders almıştır.
- *Matematik:* Önce fen eğitimi almış bunu takiben matematikte benzer bir sunum takip etmiştir.
- Kontrol

Her deney grubu, açı oluşturma ve ölçme, doğrusal grafiği yorumlama ve oluşturma becerileriyle ilgili eğitim almıştır. Bütün grupların deney öncesi ve deney sonrası doğru grafiği oluşturma, ölçme, açı oluşturma ve yorumlama yetenekleri ölçülmüştür. Çalışmada;

- Ölçme ve açı oluşturma konularını öğretmede, matematikle başlayıp fenle devam eden ders eğitimi veya aynı anda verilen fen ve matematik eğitimi eşit miktarda etkili olmuştur.
- Doğru grafiği oluşturma konusunun üç eğitim türüyle de, aynı verimlilikte öğretilbileceği sonucuna varılmıştır (Aktaran: Deveci, 2010).

Ross ve Hogaboam-Gray (1988) yaptıkları çalışmada fen, matematik ve teknolojinin entegre edildiği bir okulla, bu derslerin ayrı ayrı işlendiği başka bir okulu karşılaştırmıştır. Bu çalışmada, entegre edilmiş ortam şartlarının;

- Öğrenci motivasyonunu,
- Öğrencilerin ortak bilgileri uygulayabilme yeteneğini,
- Birlikte çalışabilme yeterliliğini ve

- Grup çalışmalarına karşı tutumları açısından öğrenciye faydalı olduğu sonucuna varılmıştır.

Lehman (1994), iki yüz yirmi bir öğretmen ve öğretmen adayı üzerinde yürüttüğü çalışmada, öğretmenlerin yarısından fazlasının, fen ve matematik entegrasyonunun uygulanması boyutunda yeterli alt yapıya sahip olmadıklarını ortaya koymuştur.

Beane (1995) başarı düzeyi açısından fen ve matematik entegre müfredatında eğitim gören öğrenciler ile fen ve matematik entegrasyonu uygulanmayan müfredatla eğitim gören öğrenciler arasında farklılık olmadığını saptamıştır.

Watanabe ve Huntly (1998), entegrasyonu etkileyen önemli bir unsurun iki branşın birbirine olan bakış açılarının etkili olduğunu ileri sürmüştür. Fen eğitimcilerinin matematik hakkındaki görüşlerini incelediği çalışmalarında 12 fen eğitimcisiinden 8'i, matematiği "fen için bir araç" olarak tanımlamıştır. Fen eğitimcilerinden üçü ise matematiğin "fenin dili" olduğunu belirtmiştir.

Westbrook (1998)'un fizik dersindeki öğrencilerin kavramları organize etmede entegre edilmiş müfredatın yararlarını incelediği çalışmada, entegre edilmiş cebir ve fizik müfredatının uygulandığı sınıftaki öğrencilerin kavram haritası oluşturmada, disiplin bazlı ders gören öğrencilerden daha çok kavramsal bağlar kullandıklarını saptamıştır.

Hurley (2001), yaptığı meta-analiz çalışmada öğrenci başarısını temele alan 31 çalışmayı etki büyüklüğü açısından incelemiştir. Yaptığı inceleme sonucunda fen ve matematik entegrasyonunu beş kategoriye ayırmıştır. Bu kategorileri; ardışık, paralel, kısmi, değeri artırılmış, toplam olarak bildirmiştir. Fen ve matematik entegrasyonunu öğrenci başarısı üzerine etkisini değerlendirdiğinde ise; entegrasyon uygulanan öğrencilerin her iki derste de başarı puanlarının yükseldiğini ancak fen dersi başarı puanının daha fazla arttığını ortaya koymuştur.

Hill (2002), entegre edilmiş fen ve matematik programı ve eğitiminin öğrencilerin matematik başarıları ve tutumları üzerine etkisi adlı bir çalışma

yürütmüştür. Çalışma sonunda; bütünleştirilmiş altıncı sınıf Matematik/Fen sınıfı öğrencileri ile geleneksel blok matematik programının uygulandığı öğrencilerin başarılarındaki gelişim ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu; entegre edilmiş fen ve matematik programı uygulanan öğrencilerin başarılarındaki gelişim ortalamalarının daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Basista ve Mathews (2002), öğretmenlerin fen ve matematik içeriğini derinlemesine anlamaya ihtiyaç duydukları ve alan bilgilerindeki eksikliğin onların öz yeterliliklerinin düşük olmasına neden olduğunu ifade etmişler; bunu gidermeye yönelik olarak fen ve matematik öğretmenleri için entegre edilmiş matematik ve fen mesleki gelişim programları tasarlamış ve uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili öğretmen eğitimi olumlu sonuç vermiştir.

Kaminski vd. (2004), yaptıkları çalışmada iki tane yapay problem oluşturup iki ayrı öğrenci grubuna çözdürmüşlerdir. Gruplardan biri önce soyut sonra somut problemi çözerken diğeri önce somut sonra soyut problemi çözmüştür. Araştırmacılar soyut problemi matematik, somut problemi ise fen olarak adlandırmışlar, fen ve matematik ile eşleştirmişlerdir. Araştırmanın sonunda her iki grubun da iki problem arasındaki benzerliklerin farkında olmasına rağmen sadece matematikten fene, yani soyuttan somuta transferi başarabildikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Meisel (2005), Batı Virginia'da ikinci kademe okullarında matematik içeriğinin fen kavramlarıyla entegrasyonunun sürekliliği adlı çalışmasında aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır:

- Öğretmenlerin yedinci sınıf düzeyinde yaygın eğitimde okul matematiğini öğretirken, matematik dersi kazanımlarının hakim olduğu disiplin temelli öğretimi kullanmaktadır.
- Okul döneminde paralel öğretilmesi planlanan kavramlar olmasına rağmen fen ve matematik öğretmenleri ayırık konu yaklaşımını kullanmakta ve bu kavramlar arasındaki bağlantıları öğrencilerin kuracağını farz etmektedirler.

- Batı Virginia’da fen kavramlarını bütünleştirmek için matematik öğretmenlerinin fen öğretmenleri ile birlikte çalışması çok alt düzeydedir.
- Fen ve matematik öğretimi sertifikası almış olmak fen ve matematik entegrasyonunu gerçekleştirmede güçlü bir etki oluşturmazken, fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili mesleki hazırlık kursu almış olmak entegrasyonu gerçekleştirmede güçlü bir etki oluşturmaktadır.
- Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun entegrasyondan problem çözmeyi anlamasını dikkat çekici bulmuştur.

Çalışmada ayrıca, matematiğin çeşitli alt alanlarına (sayılar, cebir,) yönelik öğretmenlerin entegrasyon algıları için özetle şu ifadeye yer verilmiştir; Öğretmenler, fen ve matematik entegrasyonunu çoğunlukla bağımsız matematik ya da matematik odaklı fen şeklinde algılamaktadır.

Wang (2005), sınav sonuçlarına dayanarak öğrencilerin fen ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, matematik ve fen ders notları arasında orta derecede ilişki olduğunu göstermiştir.

2.5.2. İlgili Yurt İçi Araştırmalar

Bulunuz ve Ergül (2001), öğretmen adaylarının fen öğretiminde matematik bilgisini ve laboratuvar ölçüm araçlarını kullanmalarında kendilerine olan güvenlerini belirleme üzerine bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda laboratuvar ölçüm araçlarından metre, dereceli silindir, termometre, terazi vb. araçları kullanma konusunda öğretmenler kendilerine güvense de elde edilen verileri düzenleme ve değerlendirme (gruplamak, grafik çizmek,) konusunda kendilerine güvenmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu güvensizliğin en önemli nedeni ise öğretmenlerin gerekli matematiksel bilgi ve deneyime sahip olmamaları gösterilmiştir.

Çavaş (2002), ilköğretim altıncı ve yedinci sınıflarda matematiğe dayalı fen konularında yaşanan sorunlar ve matematiğin bu sorunlar içindeki yerini incelemiştir. Araştırmada;

- Öğrencilerin verileri formüle doğru olarak yerleştiremediği,
- Formül üretme, grafik çizme, okuma ve yorumlama, yer değiştirme, oran ve orantı, yön, doğrultu ve uzay konularında sorunları olduğu gözlenmiştir.

Öğrencilerin matematik ile ilişkili fen derslerinde karşılaştıkları sorunların çözüm yolu olarak, ilköğretim fen ve matematik müfredat programları hazırlanırken fen ve matematik entegrasyonunun göz önünde tutulması ve özellikle birbiriyle ilişkili konuların aynı paralelde anlatılması önerilmiştir.

Güleç ve Alkış (2003), ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin derslerdeki başarı düzeylerinin birbiriyle ilişkisini araştırmışlardır. Araştırmada İlköğretim birinci, ikinci ve üçüncü sınıflardaki öğrencilerin Türkçe, Matematik ve Hayat Bilgisi derslerine ait karne notları ile ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıflardaki öğrencilerin Türkçe, Matematik, Sosyal Bilgiler ve Fen Bilgisi derslerine ait karne notları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda:

- Matematik dersindeki başarı durumu ile diğer derslerdeki başarı durumları arasındaki ilişkiye bakıldığında matematik ile en çok ilişkili olan dersin fen bilgisi olduğu saptanmıştır.
- Fen Bilgisi dersindeki başarının da en çok matematik dersindeki başarıyla ilişkili olması beklenmiştir.
- Fen Bilgisi dersiyle arasında ortalama korelasyon katsayısı en yüksek olan dersin Sosyal Bilgiler dersi olduğu bulunmuştur.
- Ayrıca fen bilgisi ve matematik arasındaki korelasyon katsayıları da çok yüksek çıkmıştır.

Sarıkaya (2005), fen bilgisi öğretmen adaylarının fonksiyon kavramı kapsamında yeterlilikleri ve bu kapsamdaki matematiksel bilgilerin fen problemlerinin çözümünde kullanılabilirlikleri üzerine bir araştırma yapmıştır. Toplam 390 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının fonksiyon kapsamında matematiksel kazanımlarını, fen problemlerinin çözümünde kullanabilme konusunda yeterli olmadıkları bulunmuştur. Aynı çalışmada fen ve matematiğin birlikte yürütülmesinin gerekliliği de ortaya konulmuştur.

Kaya, Akpınar ve Gökkurt (2006) ilköğretim fen derslerinde matematik tabanlı konuların öğrenilmesine fen-matematik entegrasyonunun etkisini araştırdığı deneysel nitelikte bir çalışma yapmıştır. Çalışmada basınç konusu deney grubuna fen-matematik entegrasyonu ile kontrol grubuna ise geleneksel yöntem uygulanarak anlatılmıştır. Her iki grubun öntest ve sontest puanları karşılaştırılmıştır. Sonuçta her iki grubun öntest puanları arasında anlamlı bir fark bulunmazken, fen-matematik entegrasyonunun uygulandığı deney grubunun son test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Uzoğlu (2006), ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin zeka alanları ile fen ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışma, Erzurum ilindeki 32 ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 2414 öğrenciye “Çoklu Zeka Envanteri” uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda kız ve erkek öğrencilerin farklı zeka alanlarına sahip olmakla beraber matematik ve fen başarıları ile zeka alanları (müziksel zeka alanı hariç) arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Taşdemir (2008) matematiksel düşünme becerilerinin ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarıları, problem çözme becerileri ve tutumları üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada dersleri deney grubunda yapılandırmacı temelli matematiksel düşünme etkinliklerini içeren öğretim, kontrol gruplarında ise yapılandırmacı öğretim ve normal öğretim kullanarak gerçekleştirmiştir. Deney grubu öğrencilerinin problem çözmeleri, genellemeye gitmeleri, tümevarım ve tündengelim kullanmaları, semboller ve birimlerden

faydalanmaları, mantıksal düşünmeleri ve matematiksel ispat yapmaları sağlanarak öğrenmeleri zenginleştirilmiştir. Araştırmanın verileri hem nicel hem de nitel araştırma teknikleri ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda matematiksel düşünme etkinliklerini içeren yapılandırmacı temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını, tutumlarını ve problem çözme becerilerini geliştirmede ve bunun devamının sağlanmasında önemli bir etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Fen ve Teknoloji dersi problemlerinde matematiksel süreçleri yüksek düzeyde kullanan öğrencilerin problem çözme süreçlerini de daha etkin kullandığı bulunmuştur.

Kıray vd. (2008) müfredatın girdi, süreç ve çıktı aşamalarına göre 6,7 ve 8. sınıf fen ve matematik öğretmenlerinin ilişkileri ve entegrasyon hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla Ankara'daki iki ilköğretim okulunda çalışan toplam 9 öğretmen (4 matematik, 5 fen) üzerinde kalitatif araştırma tekniğini kullanarak çalışma yapmışlardır. Verileri açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formuyla elde etmişlerdir. Çalışma sonucunda;

- Programın girdi fazında, fen ve teknoloji öğretmenlerinin tamamı (n=5), matematik öğretmenlerinin çoğunluğu (n=3) fen ünitelerini matematik üniteleri ile ilişkilendirdiklerini, fen ve teknoloji öğretmenlerinin büyük çoğunluğu (n=4) fen ve teknoloji derslerinde kazanılan ilke ve kavramları matematik derslerinde kullanıldığını, matematik öğretmenlerinin tamamı (n=4) matematik derslerinde verilen kavram, ilke ve terimlerin fen ve teknoloji derslerinde kullanıldığını belirtmişlerdir.
- Programın süreç fazında, fen ve teknoloji (n=5) ile matematik öğretmenlerinin tamamının (n=4), matematik dersinin öğrencilerin günlük yaşam durumlarına yönelik bilgi ve becerileri ile ilişkilendirmede katkı sağladığını, plan hazırlama aşamasında, matematik derslerine yönelik bilgi ve becerilerini aktarma ve ilişkilendirmede matematik öğretmenleri ile işbirliği yaptıklarını söylemiştir. Fen ve teknoloji (n=3) ile matematik öğretmenlerinin çoğunluğu (n=3), derslerde benzer araçlar kullandıklarını ve kendilerinin

sadece kendi derslerine değil, aynı zamanda diğer derse de katkı sağladıklarına inandıklarını söylemişlerdir.

- Çıktı fazında, fen ve teknoloji öğretmenlerinin tamamı (n=5), matematik öğretmenlerinin çoğunluğu (n=3), öğrencilerin ölçme ve değerlendirme kriterleri belirlenirken diğer derse ait bilgi ve becerilerini göz önünde bulundurduklarını ve öğrencilerin bir derste başarılarının diğer derste başarılarını da etkilediğini söylemişlerdir. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin çoğunluğu (n=3), matematik öğretmenlerinin yarısı (n=2), ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarının diğer ders ile benzer olduğunu ve matematik dersinin, öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını, fen dersinin de matematiğe yönelik tutumlarını geliştirmede yararlı olduğunu belirtmişlerdir.

Obalı (2009) öğrencilerin fen ve teknoloji akademik başarıyla Türkçe’de okuduğunu anlama ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırma toplam 611 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin fen ve teknoloji derslerindeki akademik başarıları Türkçe’de okuduğunu anlamada başarı göstermelerine ve matematikte doğal sayılar, kesirler, ondalık kesirler konularında gösterdikleri başarılarla bağlı olarak arttığı sonucuna varılmıştır.

Kıray (2010), fen ve matematiğin içeriğine hakim öğretmenler tarafından uygulandığında Fen Temelli Matematik Destekli Entegrasyonun etkili olduğunu, özellikle öğrencilerin fen ve matematiğin bütünleştirildiği soruları çözmede kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Fen ve matematik derslerinin içeriğine tam hakim olamayan öğretmenlerin sınıflarında ise fen ve matematik entegrasyonunun bu basamağının bir fark ortaya çıkarmadığı sonucuna ulaşmıştır. Sadece fen içeriğine sahip soruları çözmede ise fen temelli matematik destekli entegrasyona göre ders işleyen öğrenciler ile bu programa göre ders işlemeyen öğrencilerin erişileri (öntest-sontest puanları arasındaki fark) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir.

Deveci (2010) çalışmasında Fen ve Teknoloji öğretiminin daha verimli gerçekleştirilebilmesi için öğretmenlerin sınıfta kullanabilecekleri yapılandırmacı

yaklaşım alanında bulunan fen-matematik entegrasyonunu, ilköğretim altıncı sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” konusu üzerinde incelemiştir. Deney grubunda 30, kontrol grubunda 31 olmak üzere toplam 61 öğrenci üzerinde yapmış olduğu çalışmada; akademik başarı puanı açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmamasına rağmen fen temelli matematik destekli entegrasyonun uygulandığı deney grubunun ortalama puanlarının, 2004 yılında hazırlanan ve temelini yapılandırmacı yaklaşımın oluşturduğu programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek olduğu; Fen ve Teknoloji dersinde fen matematik entegrasyonunun, öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcı olmasını sağlama bakımından etkili olduğu, bu nedenle, uzun dönemde öğrencilerin fene yönelik akademik başarılarını arttırmada etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.

Başkan vd. (2010)’nın çalışmalarında da öğretmenlerin fen ve matematik entegrasyonunun göz önünde tutulması ve birbiriyle ilişkili olan konuların aynı paralellikte anlatılması önerilmektedir. Fen öğretiminde öğrencilerin matematik temelli sıkıntılar yaşıyor olmaları, öğrencilerin sorun yaşadıkları matematik konuları dikkate alınmak koşuluyla, fen ve matematik entegrasyonuna dayalı öğretimin önemli ve gerekli olduğunu da ortaya koymaktadır.

Bütüner ve Uzun (2011), ilköğretim Fen ve Teknoloji dersindeki öğrencilerin yetersiz düzeydeki matematiksel bilgilerinin fen konularının öğretimine yönelik etkilerini Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin tecrübeleri doğrultusunda ortaya koymak amacıyla Trabzon il merkezindeki 8 farklı devlet ilköğretim okulunda görev yapan 11 Fen ve Teknoloji dersi öğretmeni ile gerçekleştirdikleri betimlemeli çalışmalarında, öğrencilerin özellikle kuvvet ve hareket, basit makineler ve sürat konularında matematik temelli sıkıntılarının olduğunu belirlemişlerdir. Öğretmenler, fen öğretiminde yaşanan matematik temelli sıkıntıların, zaman kaybına, performans düşüklüğüne, ilgili fen konularının anlaşılmasına ve motivasyon düşüklüğüne yol açtığını ifade etmişlerdir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin bu sıkıntıların çözümüne yönelik fen-matematik konularının aynı paralellikte yürütülmesi ve fen-matematik öğretmenleri arasında işbirliği yapılmasını önerdikleri bildirilmiştir.

Kıray ve Kaptan (2012), ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinde fen ve matematik entegrasyonunun etkisini değerlendirmek amacıyla yaptığı çalışmayı 90 öğrenci ile tamamlamışlar. Çalışmaya alınan öğrenciler üç gruba ayrılmış; birinci gruba, araştırmacı tarafından deneysel sürecin uygulandığı Deney 1 grubu öğrencileri; ikinci gruba, Fen ve Teknoloji dersi öğretmeni tarafından sürecin uygulandığı Deney 2 grubu öğrencileri ve üçüncü gruba, entegrasyon programının uygulanmadığı kontrol grubu öğrencileri alınmıştır. Fen Temelli Matematik Destekli Entegrasyon (FTMDE) uygulaması sonunda, fen/mat kategorisindeki sorularda Deney 1 grubunun, Deney 2 grubunun ve Kontrol grubunun erişim ortalamaları arasında Deney 1 grubu lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Deney 2 ve Kontrol grupları arasında ise fen/mat kategorisindeki sorularda anlamlı fark tespit edilmemiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve elde edilen verilerin analizi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmayla, fen ve matematik öğretmenlerinin fen-matematik entegrasyonu hakkındaki bilgi ve uygulamaları incelenmiştir. Bu bağlamda, nitel araştırma analiz tekniği olan derinlemesine mülakat yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma, sayılarla ifade edilmesi mümkün olmayan verilerin bir araya getirilmesi, analiz edilmesi ve yorumlanmasına dayanmaktadır. Nitel araştırmalarda temel amaç, üzerinde çalışılan konu hakkında derinlemesine bilgi edinmektir.

Nitel araştırma, gözlem, görüşme gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanılması ile algıların ve olayların doğal ortamlarında gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ortaya konulmasını temel alır. Ayrıca insan davranışlarının araştırılmasında ve fen bilimleri alanında kullanılan geleneksel yöntemlerin yetersiz olduğu durumlarda tercih edilen bir yöntemdir. Bu çalışmalarda insan davranışları esnek ve bütüncül bir yaklaşımla ele alınır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Erzincan İli Tercan İlçesindeki ortaokullarda 2015-2016 eğitim öğretim yılında görev yapan tüm fen ve matematik öğretmenleri oluşturmuştur. Örneklem yöntemi olarak kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi seçilmiştir. Veri toplama sürecinin sonunda 19 fen öğretmeni, 19 matematik öğretmeni olmak üzere toplam 38 öğretmene ulaşılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Veriler, literatür doğrultusunda araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Veri toplama formu oluşturulduktan sonra soruların geçerliliği için alanında uzman iki öğretim üyesine form gönderilmiş olup, form ile ilgili görüşleri alınmıştır. Öneriler doğrultusunda form tekrar incelenmiştir. Görüşme formunda yer alan soruların anlaşılabilirliğini irdellemek için çalışma grubunda yer almayan dört öğretmen (iki fen, iki matematik öğretmeni) ile birebir görüşme yöntemi ile pilot çalışma yapılmıştır. Görüşme sonrasında öğretmenler tarafından anlaşılma gücü çekilen sorular yeniden düzenlenmiştir. Sorulara son şekli verildikten sonra farklı iki fen, iki matematik öğretmenin daha görüşleri alınmıştır. Böylece görüşme formuna son şekli verilmiştir.

Veri toplama formu iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda öğretmenleri tanıma soruları yer almaktadır. Toplam beş sorudan oluşan tanıma soruları, öğretmenin yaşı, çalışma yılı, mezun olduğu bölüm, alanı ile ilgili seminer/kurs alma durumu ve özel ilgi alanlarını içermektedir. İkinci bölümde fen-matematik entegrasyonuna yönelik toplam 11 görüşme sorusu bulunmaktadır. Bu sorularla öğretmenlerin entegrasyonu tanımlama şekli, entegrasyona ihtiyaç hissetme durumu, entegrasyonun avantaj ve dezavantajları ile ilgili görüşleri, entegre ders değerlendirme yöntemi ve uygulama becerileri gibi konular irdelenmiştir (Ek 1).

3.4. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanmasında Görüşme Tekniği kullanılmıştır. Görüşme Tekniği, önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı, karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım doğrultusunda olduğu gibi araştırmada da “süreç”, iletişim sağlanmasında süreklilik ve dinamiklik; “karşılıklılık”, iki ya da daha fazla birey arasında gerçekleşen karşılaştırma; “etkileşimlilik”, görüşmeye katılan bireylerin aynı gruba üye olmaları ve etkileşim içerisinde bulunmaları; “önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç”, görüşmeye dâhil olan bireylerin, konu ile ilgili belirli bir amaca sahip olmaları; “soru

sorma ve yanıtlama” da, görüşme süresince, görüşmeye dâhil olan bireylere sorular yöneltmesini ve yöneltilen soruların cevaplarının alınmasını ifade etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Görüşmeler, öğretmen ve araştırmacının uygun olduğu ve önceden belirlenen zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler, mümkün olan en sessiz ve dış etkenlerden uzak, araştırmacı ve öğretmenin yalnız olduğu bir odada gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecine başlamadan önce öğretmenlerden görüşmelerin kaydedilmesine dair izin alındıktan sonra tüm görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Her bir görüşme yaklaşık 15 dakika sürmüştür.

2015-2016 eğitim yılında belirtilen evrende çalışan tüm öğretmenlere ulaşılması, ayrıca verilerin doygunluk düzeyine ulaşabilmesi için veri toplama süreci bir yıl daha uzatılmıştır. Toplam iki yıl süren veri toplama süreci sonunda çalışma grubunu oluşturan tüm öğretmenlere ulaşılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Öğretmenlere yönlendirilen tanıma sorularından elde edilen öğretmenlere ait nitel verilerin çözümlenmesinde nitel araştırma tekniklerinden betimsel analiz ve içerik analizi kullanılmıştır. Betimsel analiz, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Bu analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış şekilde okuyucuya sunmaktır. Bu amaçla veriler önce mantıklı biçimde betimlenir, daha sonra bu ilişkiler yorumlanır, neden-sonuç ilişkileri irdelenir. Betimsel analizden elde edilen bu bilgiler içerik analizinde daha derin bir işleme tabi tutulur ve olgular daha iyi organize edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

Araştırmada yüz yüze görüşülen 38 öğretmenin ses kayıtları çözümlendikten sonra verdikleri yanıtlar alt gruplarda toplanmıştır. Toplam 10 alt grup belirlenmiştir;

1. Öğretmenlerin Fen ve Matematik Entegrasyonuna İhtiyaç Hissetme Durumu
2. Fen ve Matematik Entegrasyonunun Anlamı

3. Fen ve Matematik Öğretmenleri Arasında İşbirliği
4. Ders Materyallerinde (Kitap, Program..) Fen ve Matematiğin İlişkilendirilmesi
5. Anlamlı Öğrenme İçin Öğretmenin Kendi Branşı Dışında İhtiyaç Hissettiği Dersler
6. Fen-Matematik Entegrasyonunda Öğretim Yöntem ve Teknikleri
7. Fen-Matematik Entegrasyonunun Avantaj ve Dezavantajları
8. Fen ve Matematik Entegrasyonunda Ortak Beceri
9. Fen ve Matematik Entegrasyonunda Duyuşsal Özelliklerin Etkisi
10. Entegre Bir Programın Değerlendirilmesi

Belirlenen bu alt gruplarda toplanan yanıtların frekans değerleri (sayı, yüzde) alınarak öğretmen görüşlerine yönelik yorumlar eklenmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bulgular kısmı iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğretmenlerin demografik özelliklerine ait bulgular, ikinci kısımda öğretmenlerin fen-matematik entegrasyonuna yönelik görüşlerine göre içerik analizi yer almaktadır.

4.1. Öğretmenlerin Demografik Özelliklerine Ait Bulgular

Görüşmeye katılan fen öğretmenlerinin yaş ortalaması 30,3 yıl (min=25 yıl; maks= 46 yıl), matematik öğretmenlerinin yaş ortalaması 31,2 yıl (min=21 yıl; maks=51 yıl) olup fen öğretmenlerinin çalışma yılı ortalaması 6,7 yıl (min= 1 yıl; maks=23 yıl) iken matematik öğretmenlerinin 9 yıl (min=1 yıl; maks=29 yıl) dır. Öğretmenlerin demografik özellikleri Tablo 2’de verilmiştir. Buna göre; fen öğretmenlerinin yarıdan fazlası (%57,9) kadın, matematik öğretmenlerinin yarıdan fazlası (%68,4) erkek idi. Her iki branş öğretmenlerinin de çoğunluğu kurs/seminer aldığını belirtti. Öğretmenlerin özel ilgi alanları içerisinde ilk üç sırada kitap okumak, müzik dinlemek ve spor yer almaktadır.

Tablo-2: Öğretmenlerin Demografik Özelliklerine Göre Dağılımları

Demografik özellikler	Fen öğretmenleri (n=19)		Matematik öğretmenleri (n=19)	
	n	%	n	%
Cinsiyet				
Kadın	11	57,9	6	31,6
Erkek	8	42,1	13	68,4
Kurs/seminer alma durumu				
Aldı	14	73,7	12	63,2
Almadı	5	26,3	7	36,8
Özel ilgi alanları				
Kitap okumak	4	21,1	6	31,5
Müzik dinlemek	6	31,5	3	15,8
Spor	4	21,1	8	42,1
Sinema	2	10,5	1	5,3
Fizik	2	10,5	0	0
Bilim ve teknoloji	1	5,3	1	5,3

4.2. Öğretmenlerin Fen-Matematik Entegrasyonuna Yönelik Görüşlerine Göre İçerik Analizi

4.2.1. Öğretmenlerin Fen ve Matematik Entegrasyonuna İhtiyaç Hissetme Durumu

Öğretmenlerin fen-matematik entegrasyonuna ihtiyaç hissetme durumları üç başlık altında toplanmış olup Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo-3: Öğretmenlerin Fen-Matematik Entegrasyonuna İhtiyaç Hissetme Durumlarına Göre Dağılımları

	Fen öğretmeni (n=19)		Matematik öğretmeni (n=19)	
	n	%	n	%
Entegrasyona gerek yok	-	-	1 (M8)	5,3
Fen dersleri için entegrasyona gerek var	-	-	8 (M2, M6, M9, M10, M12, M14, M15, M18)	42,1
Her iki alan için de entegrasyona gerek var	19 (F1-19)	100	10 (M1, M3, M4, M5, M7, M11, M13, M16, M17, M19)	52,6

Matematik öğretmenlerinin tamamına yakını fen ve matematik entegrasyonuna gerek olduğunu belirtirken bir öğretmen (M8) gerek olmadığını, ancak bazı konuların işleyiş sırasının diğer derse bağlı olarak değişebileceğini düşünmekte idi. Entegrasyonun gerekli olduğunu düşünen sekiz öğretmen (M2, M6, M9, M10, M12, M14, M15, M18) matematik açısından entegrasyona gerek olmadığını, fen öğretmenlerinin uygulaması gerektiğini belirtti. Entegrasyona gerek olmadığını düşünen öğretmenin (M8) görüşü aşağıdaki gibidir:

Entegre etmeye bence gerek yok. Ama entegre etmek değil de bazı konuları işleniş sırasına göre konmasında öğrencinin anlaması açısından yarar var. Fen dersinde matematik tekrar etmeye veya matematik dersinde fen dersini tekrar ederse daha rahat öğrenir.

Entegrasyona fen dersleri açısından gerek olduğunu, ancak matematik dersi açısından gerek olmadığını düşünen bir matematik öğretmenin (M12) görüşü aşağıdaki gibidir:

Matematik açısından biz biraz fen bilgisinden bağımsızız ama fen bilgisi öğretmenleri bize biraz daha muhtaç gibi. Onların kendi derslerinde kullandıkları konuların sayısal işlemlerini bizim daha önce işlememiz gerekiyor. Ama planlama yapılırken fen bilgisi bu konuda geride kalmış maalesef Fen bilgisi öğretmenlerinin bu konuda sıkıntıları var. Ama biz matematikçiler fen bilgisi konularından daha bağımsız olduğumuz için bir sıkıntı yaşamıyoruz.

Matematik öğretmenlerinden entegrasyona her iki ders için de gerek olduğunu düşünen iki öğretmenin (M3 ve M4) görüşleri sırasıyla aşağıdaki gibidir:

.... bazı konularda entegre etmeye ihtiyaç olduğunu düşünüyorum. Matematiğin ve fenin ayrı ayrı derslerde işlenip başka bir ders içerisinde sadece fen ve matematiğin belli konularda bütünleştirilmesi bence daha iyi sonuç verir.

Hiç şüphesiz gerek olduğunu düşünüyorum. Kesinlikle bu ihtiyacı görüyoruz. Özellikle öğrencilere bazı şeylerin ispatını yaparken, gündelik hayattan örnekler verirken fenden yararlanıyoruz. Ama fen bilimleri öğretmenlerinin matematiğe daha çok ihtiyacı olduğunu düşünüyorum. Daha çok sıkıntıları olduğunu görüyoruz.

Fen öğretmenlerinin tamamı entegrasyona kesinlikle gerek olduğunu belirttiler.

Konu ile ilgili iki öğretmenin (F5 ve F18) görüşleri sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Kesinlikle vardır çünkü fen içerisinde çok fazla matematik ile ilgili problemler içeren bir ders, kesinlikle ben matematik ve fen dersleriyle ilişkilendirilmesini, bütünleştirme olmasa bile çok yakın bir işbirliği olması inancındayım. Kesinlikle böyle bir ihtiyacımız var.

Fen ve matematiğin entegre olması gereklidir. Fen ve matematik iki ikiz kardeşlerdir. Ama tek yumurta değildir. İkisinin de farklı özellikleri vardır. Fende mantık kuvvetlendirilmeye çalışılır. Matematikte sayısal bütünlük sağlanmaya çalışılır. Fen ve matematik gibi bütün dersler felsefeden çıkmıştır. Dolayısıyla felsefenin bir alanı olan sayısal alan ve mantık alanı, matematikle feni bütünleştirmeyi gerektiriyor. Teknolojik çalışmalarda bunlar kesinlikle görülmektedir. Genetik zaten biyolojinin matematiksel uyarlamasıdır. Kimyada denklemler, işlemler, reaksiyonlar, bunlar matematiğin uyarlamasıdır. Fizikteki formüller, işlemler, problemler matematiğin fene, fiziğe uyarlanmasıdır.

4.2.2. Fen ve Matematik Entegrasyonunun Anlamı

Çalışmaya katılan öğretmenlerin fen ve matematik entegrasyonunu yorumlama şeklini belirlemek amacı ile sorulan soruya verilen yanıtlar genel olarak üç başlık altında toparlandı. Bunlar birleştirme, bütünleştirme ve birbiri ile bağlantılı iç içe dersler. Fen ve matematik öğretmenlerinin en çok üzerinde durduğu tanım bütünleştirmek ve birbiri ile bağlantılı iç içe dersler tanımı oldu (Tablo 4).

Tablo-4. Öğretmenlerin Entegrasyon Tanımlarına Göre Dağılımları

Entegrasyonun tanımı	Fen öğretmeni (n=19)		Matematik öğretmeni (n=19)	
	n	%	n	%
Birleştirmek	2 (F1, F5)	10,5	3 (M5, M7, M12)	15,8
Bütünleştirmek	6 (F6, F8, F9, F11, F14, F19)	31,6	6 (M1, M2, M3, M4, M15, M17)	31,6
Birbiri ile bağlantılı iç içe dersler	6 (F2, F3, F7, F10, F12, F16)	31,6	4 (M6, M8, M9, M10)	21
Soruyu yanıtlamayanlar	5 (F4, F13, F15, F17, F18)	26,3	6 (M11, M13, M14, M16, M18, M19)	31,6

Fen ve matematik entegrasyonunu birleştirme olarak tanımlayan iki öğretmenin (F1 ve M5) görüşleri sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Fen ve matematiği birleştiriyoruz. Örneğin bir çocuk okuma yazmaya başladığında harfleri bilmeden nasıl okuyamıyorsa, harfleri bilecek, kelimeleri bilecek, ondan sonra bir cümle oluşturacak. Fen dersinde de belli matematik kurallarını bilmeden dört işlem olsun, toplama çıkarma, oran orantı, bölme... bazı işlemleri bilmeden fen konuları havada kalır, fen sorularını yapamaz.

Entegrasyon, birleştirme konu içerisinde yeri geldikçe mesela matematiğe değinilmesi veya matematikte yeri geldiği zaman fen dersinden örnekler verilmesi, bence öğrencilerin çocukların konuya hakim olması açısından kavrayabilmesi açısından gereklidir.

Entegrasyonu birleştirme olarak ifade eden başka bir öğretmen (F5), entegrasyonun sadece fen ve matematik arasında değil Fen-Matematik-Türkçe entegrasyonu şeklinde ele alınmasının uygun olacağını ifade etti.

Fen ve matematiğin birbiri ile bağlantılı alanlar olduğunu belirten iki öğretmenin (F16, M10) görüşleri sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Fen ve matematik entegrasyonu birbiri ile eşgüdümü ifade ediyor. Fen içinde konuları anlatırken hesaplama gerektiren konular anlatırken matematiğe ihtiyaç duyuyorsam hesaplamayı da matematikle yapmak zorundayım. Birbiriyle uyumu, eşgüdümü, bütünleşmeyi anlatıyor bana göre.

Çocuklar dersler arası ilişkileri daha çabuk kuruyor, derslerin birbiriyle ilişkili olduğunu görüyor, anlıyor. Matematikte öğrendiğini fende uygulayabilir, fende öğrendiğini matematikte uygulayabilir. Hem daha iyi, daha kalıcı öğrenme olur. Hem pekiştirir denilebilir.

Fen ve matematik entegrasyonunu öğrencilerin başarısının artması olarak tanımlayan bir öğretmen (M14) entegrasyonun öğrenci açısından önemini vurgulayan sözleri aşağıdaki gibidir:

Öğrenci matematiği severse feni yapıyor. Feni yaptıkça başarılı oldukça matematiği de başarmak için uğraşiyor. Bu açıdan entegresi lazımdır.

Fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili bir öğretmen (M15) bütünleştirilmesi gereken derslerde ortak bir yaklaşım çerçevesinde birlikte işlenmesine vurgu yaparken başka bir öğretmen (M16) ise konu alanlarında ortak olan yönlerin tespit edilerek daha verimli bir hale getirilebilmesi için oluşturulması gereken bir düzen olduğuna değinmiştir. Fen matematik entegrasyonunun gerçekleştirilmesi için müfredat düzenlemesi gerektiğini belirten öğretmenler (M4, M8, M9, M11) de bulunmakta idi.

4.2.3. Fen ve Matematik Öğretmenleri Arasında İşbirliği

Öğretmenlerin işbirliği yapma durumları değerlendirilmiş olup kendi branşları dışındaki öğretmenler ile fikir alışverişinde bulunma durumlarına göre dağılımları Tablo 5'te belirtilmiştir.

Tablo-5: Öğretmenlerin Dersleri Planlarken Matematik/Fen Öğretmeni İle Fikir Alışverişinde Bulunma Durumlarına Göre Dağılımları

Fikir Alışverişinde Bulunma Durumu	Fen öğretmeni (n=19)		Matematik öğretmeni (n=19)	
	n	%	n	%
Bulunmuyor	4 (F1, F2, F6, F15)	21,1	6 (M1, M2, M10, M15, M16, M19)	31,6
Bulunanlar	15	88,9	13	68,4
Anlatmakta zorlandığı konular ve bu konuları öğretme yolu hakkında	3 (F3, F5, F9)	15,8	3 (M3, M4, M13)	15,8
Konunun işleyip işlenmediği	7 (F3, F10, F11, F12, F13, F14, F19)	36,8	-	-
Öğrencilerin eksik olduğu/zorlandığı konular	4 (F4, F7, F16, F17)	21,1	2 (M5, M6)	10,5
Fen açısından üzerinde durması gereken konular	2 (F5, F8)	10,5	-	-
Müfredat ayarlaması	1 (F18)	5,3	8 (M7, M8, M9, M11, M12, M14, M17, M18)	42,1

*Bazı öğretmenler birden fazla durum belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin dersleri planlarken matematik/fen öğretmeni ile fikir alışverişinde bulunma durumlarına göre dağılımları incelendiğinde öğretmenlerin çoğunluğunun (fen=%88,9; matematik=%68,4) fikir alışverişinde bulunduğu belirlendi. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin en çok “anlatacakları konu ile bağlantılı dersin işlenme durumu” (%36,8); matematik öğretmenlerinin ise “müfredat ayarlaması” (%42,1) hakkında fikir alışverişinde bulunduğu belirlendi.

4.2.4. Ders Materyallerinde (Kitap, Program...) Fen ve Matematiğin İlişkilendirilmesi

Öğretmenlerin ders kitaplarında ya da programda fen ve matematiğin ilişkilendirilme durumu ile ilgili görüşleri sorgulanmıştır. Konu ile ilgili öğretmenlerin branşlarına göre görüşleri ve dağılımları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo-6: Öğretmenlerin Ders Kitaplarında ya da Programda Fen ve Matematiğin İyi İlişkilendirilmediğini Fark Ettiği/Hissettiği Bölümlere Göre Dağılımları

	Fen öğretmeni (n=19)		Matematik öğretmeni (n=19)	
	n	%	n	%
Bilmiyorum	2 (F12, F19)	10,5	1 (M10)	5,3
Hiçbir konuda ilişkilendirme yok	3 (F1, F4, F6)	15,8	4 (M3, M7, M11, M14)	21,1
Grafik konusu	5 (F5, F10, F15, F16, F17)	26,3	1 (M5)	5,3
Kuvvet ve hareket	3 (F5, F10, F14)	15,8	3 (M1, M13, M15)	15,8
Süratte birim ifadeleri çevirmeler	3 (F3, F8, F11)	15,8	-	-
Oran-orantı	-	-	2 (M2, M8)	10,5
Basınç	1 (F13)	5,3	-	-
Basit makineler	-	-	1 (M16)	5,3
Isı alışverişi	-	-	1 (M12)	5,3
İyi ilişkilendirilmediğini fark ettiğim konu yok	4 (F2, F7, F9, F18)	21,1	6 (M4, M6, M9, M17, M18, M19)	31,6

* Bazı öğretmenler birden fazla konu belirtmiştir.

Görüşmeye katılan 10 öğretmen (4 fen, 6 matematik öğretmeni) ders kitapları ve müfredatta fen ve matematiğin ilişkilendirilmesi ile ilgili herhangi bir aksaklık

olmadığını düşünmekte idi. Derslerin ilişkilendirilmesi konusunda en çok yetersiz bulunan konu fen öğretmenleri için grafik konusu iken matematik öğretmenleri için tüm konular idi. Yetersiz görülen kuvvet ve hareket konusu ise her iki branş öğretmenlerinin ortak görüşü idi. Birim çevirme konusunu ise fen öğretmenleri yetersiz görürken matematik öğretmenleri bu konuda görüş bildirmemiştir (Tablo 6).

4.2.5. Anlamlı Öğrenme İçin Öğretmenin Kendi Branşı Dışında İhtiyaç Hissettiği Dersler

Öğrencilerin konuları ve kavramları anlamlı ve derinlemesine öğrenebilmesi için dersler arasında entegrasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrencilerin konuları anlamlı öğrenmeleri için öğretmenlerin kendi branşı dışında entegrasyon açısından en çok ihtiyaç hissettikleri dersler ile ilgili görüşleri ve branşlara göre dağılımları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo-7: Öğretmenlerin Kendi Branşı Dışında Entegrasyon Açısından En Çok İhtiyaç Hissettikleri Dersler ve Branşlara Göre Dağılımları

	Fen öğretmeni (n=19)		Matematik öğretmeni (n=19)	
	n	%	n	%
Matematik / Fen	17 (F1- F12, F15, F16, F17, F18, F19)	89,5	10 (M1, M2, M4, M5, M8, M9, M13, M15, M18, M19)	52,6
Türkçe	13 (F3-F6, F8, F10, F12, F13-F16, F18, F19)	68,4	11 (M3, M6, M7, M10- M14, M16, M17, M19)	57,9
Sosyal bilimler	3 (F9, F11, F17)	15,8	3 (M2, M4, M5)	15,8

*Bazı öğretmenler birden fazla ders önerisinde bulunmuştur.

Anlamlı öğrenme için öğretmenlerin kendi branşları dışında ihtiyaç duydukları branşlar sorulduğunda; fen ve matematik öğretmenleri benzer yanıtlar vermişlerdir. Fen öğretmenleri için sıralama; Matematik, Türkçe, Sosyal Bilimler iken matematik öğretmenleri için sıralama Türkçe, Fen ve Teknoloji, Sosyal Bilimlerdir (Tablo 7).

4.2.6. Fen-Matematik Entegrasyonunda Öğretim Yöntem ve Teknikleri

Öğretmenlerin entegre bir dersin sınıf ortamında gerçekleşme yöntemleri ile ilgili görüşleri Tablo 8’de verilmiştir. Buna göre; fen öğretmenlerinin çoğunluğunun (%57,9) önerisi aynı konuların ard arda işlenmesi iken matematik öğretmenlerinin (%31,6) en yaygın önerisi fen ve matematik öğretmenlerinin aynı anda sınıfa girmesidir.

Tablo-8: Entegre Bir Dersin Sınıf Ortamında Gerçekleşme Yöntemleri Hakkında Öğretmenlerin Görüşleri ve Dağılımları

	Fen öğretmeni		Matematik öğretmeni	
	n	%	n	%
Bilmiyor	4 (F1, F2, F5, F6)	21,1	2 (M6, M19)	10,5
Ders notu paylaşmak	1 (F3)	5,3	-	-
Ortak matematik-fen sınıfı kurmak/ fen ve matematik öğretmenlerinin aynı anda aynı sınıfta beraber ders anlatması	1 (F19)	5,3	6 (M9, M11-M13, M15, M16)	31,6
Bilgisayar ortamı	1 (F7)	5,3	-	-
Aynı konular ard arda işlenebilir	11 (F8-F18)	57,9	2 (M1, M14)	10,5
Bu müfredatla mümkün değil	1 (F4)	5,3	3 (M2, M4, M5)	15,8
Fen ve matematik için uygulamaya yönelik sınavsız ders	-	-	1 (M3)	5,3
Sınıf ortamında gösterip uygulatmak/proje ödevleri	-	-	5 (M7, M8, M10, M17, M18)	26,3

Ortak matematik-fen sınıfı kurmak/fen ve matematik öğretmenlerinin aynı anda aynı sınıfta beraber ders anlatması önerisinde bulunan iki öğretmenin (F2, M12) görüşleri sırası ile aşağıdaki gibidir:

Matematik ve fen sınıfı kurulabilir, ortak. Ortak matematik ve fen sınıfı kurulduğu zaman çarpım tabloları da yine matematikle ilgili grafikler o sınıfın içinde bulunduğu zaman öğrenciler sıkıntı çektiğinde oradan gösterebiliriz. Bu da bütünleşmeyi sağlayabilir.

Matematik öğretmeni olarak fen bilgisinin çok fazla dersindeki boşluğunu hissetmiyorum ama bir fen bilgisi öğretmeni kendi dersinde mesela bir konuyu işlemeden önce bir dersine matematik öğretmenini konuk edebilir. Ondan, tecrübelerinden öğrenciye yaklaşımından istifade edebilir. Bu konuda sıkıntı yaşayanlar genel olarak fen bilgisi öğretmenleri. İki öğretmen aynı anda derse girebilir.

Entegrasyon sürecinde aynı konuların ard arda işlenmesini öneren iki öğretmenin (F16, M1) görüşleri sırasıyla aşağıdaki gibidir.

Sınıf ortamında bazı konular anlatırken çocuk o konuda anlamakta zorluk çekiyorsa öncelikle matematiğin o konusuna değiniyorum. Yani bazen önce o konuyu anlatmak zorunda kalabiliyorum. Matematik öğretmeni o konuyu daha önce verse benim için bir şans oluyor ama paralel gitmediğimiz durumlar olabiliyor.

İkisini aynı anda sınıfta uygulamak zor. İkisi hem fen hem matematik zor, yapmak zor. Ama şöyle olur, konular belirlenir hangi konular var mesela ortaklaşa veya ortak konular vardır matematikle fen. Ortak konular derken de şunu kastediyorum, matematikteki bazı işlemler fen bilgisinde de kullanılıyor. Onları ortak olarak düşünüyorum. Şimdi öğrenci matematikte önce o konuyu öğrenecek sonra fende o konuları öğrenecek. Mesela oran orantıyı öğrenecek öğrenci sonra çocuk gidip mesela basit makineleri öğrenecek. Oran orantı basit makinelerde de olduğu için. Buna benzer birçok örnek var da şimdi aklıma o geliyor.

Anlatım yöntemi açısından fen öğretmenleri bilgisayar destekli anlatım (F7), buluş yöntemi (F1), öğrencinin zorlandığı konularla ilgili basit kartlar hazırlatma ve yanında taşımamasını sağlama (F12) ile konuşma, soru cevap (F18, F19) yöntemleri üzerinde dururken matematik öğretmenleri buluş yöntemi (M1) ve görsel eğitim (M4) yöntemlerine değinmişlerdir.

4.2.7. Fen-Matematik Entegrasyonunun Avantaj ve Dezavantajları

Fen-matematik entegrasyonunun avantaj ve dezavantajları öğretmen görüşlerine göre değerlendirildi. Buna göre; fen öğretmenlerinin (n=14; %73,7) ve matematik öğretmenlerinin (n=12; %63,2) büyük çoğunluğu entegrasyonun dezavantajı olmadığını sadece avantajının olduğunu belirtti. Öğretmenlere göre entegrasyonun avantajları Tablo 9'da özetlenmiştir.

Tablo-9: Öğretmenlere Göre Entegrasyonun Avantajları

	Fen öğretmeni (n=19)		Matematik öğretmeni (n=19)	
	n	%	n	%
Öğrencilerin başarısını artırır	8 (F3, F5, F6, F8, F11, F13, F14, F19)	42,1	3 (M7, M12, M13)	15,8
Öğrenciler daha kolay öğrenirler	8 (F1, F2, F7, F9, F10, F12, F16, F17)	42,1	4 (M2, M7, M14, M16)	21,1
Anlamli öğrenme sağlar	3 (F11, F18, F19)	15,8	9 (M1, M6, M8, M10, M11, M15, M17-M19)	47,4
Öğretmen için kolaylık sağlar	2 (F15, F16)	10,5	-	-
Soruyu yanıtlamayanlar	1 (F4)	5,3	4 (M3, M4, M5, M9)	21,1

*Bazı öğretmenler birden fazla avantaj belirtmiştir.

Entegrasyonun avantajları arasında ilk sırada fen öğretmenlerine göre öğrencilerin başarısını arttırması (%42,1) ve daha kolay öğrenmeleri (%42,1); matematik öğretmenlerine göre ise anlamli öğrenme sağlaması (%47,4) yer almaktadır (Tablo 9).

Fen-matematik entegrasyonunun öğrencilerin başarısını arttırdığını düşünen bir öğretmenin (F5) görüşü aşağıdaki gibidir:

Avantajları şöyle olacaktır, bizim de öğrenciyken yaşadığımız en büyük sorunlardan bir tanesi öğrendiğimiz derslerin ne işe yarayacağını bilmememizdi. Bugün bütün dersleri hatta mümkünse bütün dersleri öyle bir bütünleştirmeli ki Milli Eğitim Bakanlığı ya da Talim Terbiye Kurulu öğrenci neyi neden yaptığını çok iyi bilebilmeli, nerde kullanacağını çok iyi bir şekilde bilmeli ve bunun öğrendiği şeylerin hayatın bir parçası olduğuna inanmalı çocuk, buna inandığı takdirde de ilgisi artacaktır, ilgisi artınca başarısı artacaktır.

Entegrasyonun öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığını düşünen bir öğretmenin (M2) görüşü aşağıdaki gibidir:

Avantajları tabii ki var. Avantajı dediğimiz bütünlüğü sağladığımız anda öğrencinin konuyu kavraması benimsemesi anlayabilmesi daha kolay olacaktır. Çocuk anladıkça da başaracaktır. Başardıkça da mutlu olacaktır. Bu şekilde başarı kesinlikle sağlanacaktır.

Entegrasyonun öğrenciler için anlamlı öğrenme sağladığını belirten üç öğretmenin (F18, M1, M10) görüşleri sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Bir defa her şeyden önce avantajlıdır. Günlük yaşantısında mantığını daha üst seviyelerde götürebilmek,... tasarruflu olmayı öğrenecek,... kaybetmemek için uğraşacak. Ekonomik, teknolojik yararları var. Zaman tasarrufu sağlar.

Avantajları var da bence dezavantajları yok. Avantajları, matematiği anlamlandırıyor.... Öğrencinin aklında soru işareti var. “Matematik ne işimize yarıyor? Bu öğrendiğimiz konular günlük hayatımızda ne işe yarıyor?” bu soru işaretini fen bilgisi ortadan kaldırıyor. O yüzden avantajı vardır, dezavantajı yoktur bence. ...

Çocuk için konuyu daha somut hale getirir, konuyu daha net anlar. Dersleri birbirleriyle daha bütünleştirir, daha iyi bir pekiştirme olur, daha iyi bir öğrenme olur. Bizim için de daha rahat olur. Bizzat somut örnek verme imkânı olur. Matematik soyut olduğu için bizzat günlük hayattan yaşamdan canlı somut bir örnek vermiş olur. Dezavantaj olarak bir şey bulamıyorum.

Entegrasyonun zamandan tasarruf sağladığını düşünen bir öğretmenin (F15) görüşü aşağıdaki gibidir:

Bir kere dezavantajı olacağını düşünmüyorum zaten başta da söyledim fen ve matematik kardeşler, özellikle fen için matematik kardeş. Bunun kesinlikle bir dezavantajı olacağını düşünmüyorum, kesinlikle avantajı olacak. Bir kere bana ayrılan sürede eğer ben matematik anlatmak zorunda kalmazsam fen anlamında olayı daha çok örneklendiririm. Daha çok soru çözme şansım olur ve böylece çocuğun kavrama ihtimali daha yüksek olur. Eğer bu entegrasyon gerçekleşirse bu kesinlikle dezavantajlı değildir, avantajlı olur. Özellikle zaman olarak.

Entegrasyonun avantajı olmasına rağmen bazı dezavantajları da olduğunu düşünen öğretmenler (F3, F4, F5, F11, F14, M3, M4, M5, M7, M8, M9, M10, M12)

de bulunmakta idi. Öğretmenlere göre entegrasyonun dezavantajları şu şekilde sıralanabilir;

- Zaman kaybı, konuları zamanında yetiştirememe; F3, F4, M8
- Planlamada sorun yaşama; F5
- Öğrencinin zorlanması, bocalaması; F5, F14, M4, M5, M7, M9, M12

Entegrasyonun dezavantajları ile ilgili üç öğretmenin (F3, F4, M5) görüşleri sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Avantajları gerçekten matematiğe ihtiyaç duyuyor fen alanı. Matematiği iyi olan zaten fende de birçok şeyi yapabiliyor. Dezavantajı da sayısal yeteneği çok olmayan öğrenci için matematiği sevmeyen fende de zaten yapamıyor. Tekrar tekrar o dersleri işlemiş bir sürü uğraşmış gibi oluyor. Belki zaman kaybı olabilir.

Öğrenciler açısından zararlı olabilecek bir kısım olduğunu düşünmüyorum. Dezavantajları olarak planda bir sıkıntı olabilir. Matematik işin içine girince çocuğun altyapısı yoksa bu da epey bir vakit alıyor. Konuları yetiştirme adına bir dezavantaj olabilir. Belki de konu çok fazla uzadığı için öğrenci sıkılabilir. Ben çocuk için çok yararlı olacağını düşünüyorum

Dezavantajlarından bir tanesi birlikte beraber konu işlendiğinde veya entegre edildiğinde öğrencinin hazır bulunuşlu olması lazım. Olmazsa oradaki bir entegrenin öğrenciye faydası değil zararı olur. Çünkü bilmediği, görmediği, daha önce öğrenmediği bir konuda sürekli bilgi yüklemek öğrenciyi, öğrenme açısından zorlayabilir, hoşuna gitmeyebilir. Yeri geldikçe mesela matematikte etkinliklerde, konu işleyiş içerisinde, mutlaka entegrasyon olması lazım.

4.2.8. Fen ve Matematik Entegrasyonunda Ortak Beceri

Görüşmeye katılan öğretmenlerin tamamı fen-matematik entegrasyonunun ortak beceri gerektirdiğini düşünmekte idi. Öğretmenlere göre fen ve matematiğin ortak becerileri Tablo 10'da özetlenmiştir.

Tablo-10: Öğretmenlere Göre Fen ve Matematiğin Ortak Becerileri

	Fen öğretmeni (n=19)		Matematik öğretmeni (n=19)	
	n	%	n	%
Problem çözme	2 (F4, F18)	10,5	-	-
Akıl yürütme	3 (F6, F12, F19)	15,8	3 (M4, M9, M17)	15,8
Sayısal Beceri	6 (F5, F7, F8, F10, F14, F15)	31,5	4 (M8, M13, M14, M19)	21,1
Veri İşleme Ve Model Oluşturma (Denklem Kurma)	1 (F13)	5,3	-	-
Yorumlama Ve Sonuç Çıkarma	-	-	5 (M5, M6, M11, M15, M16)	26,3
İlişkilendirme	-	-	2 (M7, M12)	10,5
Soruyu yanıtlamayanlar	7 (F1-F3, F9, F11, F16, F17)	36,9	5 (M1-M3, M10, M18)	26,3

Fen ve matematiğin ortak becerilerinden fen öğretmenleri tarafından en çok vurgulanan sayısal beceri (%31,5) iken matematik öğretmenleri en çok yorumlama ve sonuç çıkarma becerisine (%26,3) değinmiştir. Fen ve matematiğin ortak becerilerinden problem çözme becerisi üzerinde duran bir öğretmenin (F4) görüşü aşağıdaki gibidir:

Problem çözme adına, analitik düşünme adına zaten fen ve matematik dersinin öğrenciye kazanımlarının çoğu ortak bence. Çocuğun analitik düşünmesi, farklı açıdan bakması, problem çözmesi kesinlikle ortak becerileri var. Çocuğun problem çözmeyi geliştirmesi adına kesinlikle bu bütünleştirmeyi gerçekleştirilmesi şart.

Fen ve matematiğin ortak becerisinin akıl yürütme olduğunu düşünen iki öğretmenin (F19 ve M4) görüşleri sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Olduğunu düşünüyorum. Akıl yürütme, mantık çerçevesinde sorulara cevap verme, beyinin lastik gibi olduğunu düşünüyorum. Bilgiyi aldıkça genişliyor. Akıl yürüttükçe genişliyor. Fen ve matematik çocukların daha çok düşünme becerilerini geliştirdiğini düşünüyorum. Fiziksel beceri olarak özellikle fen ve matematik alanındaki projeler fiziksel becerilerin gelişmesini sağlar. Bu işbirliği de bu becerilerin daha çok ortaya çıkmasını, daha çok ortaya konmasını, bir ürün olarak çıkmasını sağlar. Evet ortak bir tutum oluşturulabileceğini düşünüyorum. Özellikle fen ve matematik öğretmenlerinin birbirlerinden yararlanarak daha çok bir arada olmalı. Bir arada ders işlemeleri çocukların bunların farklı dersler olmadığını, aslında birbirleriyle iç içe dersler olduğunu anlamalarını sağlar.

Düşünüyorum. Fen ve matematik daha çok akıl ve mantığa dayanıyor. Öğrencilerin bakış açısının ufkunun daha ileriye gitmesini sağlıyor.

Fen ve matematik her iki dersin de sayısal beceri gerektirdiğini düşünen iki öğretmenin (F7 ve M14) görüşleri sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Tabi ki en başta sayısal beceriler yani öğrencinin soruyu okuduğu zaman direk o sayısal zekasından soruyu okumadan çözebilmesi gibi yani pratik zeka. Entegrasyonda becerilerin yeri ise günlük yaşamda hayatı kolaylaştırır özellikle çocuklar için önemlidir.

Mutlaka vardır. İkisi de sayısal zekayla öğrenilebilecek birşeydir. Çocuğun sayısal zekasının iyi veya kötülüğüne göre becerisinin artması yada azalmasıdır. Entegrasyon beceriyi arttırmak için bir araçtır bence. Onun dışında dersleri ilişkilendirmenin çok fazla bir avantajı olduğunu da düşünmüyorum.

Fen ve matematiğin ortak becerilerinden ilişkilendirmeye değinen bir öğretmenin (M7) görüşü aşağıdaki gibidir:

Mutlaka ortak becerileri var. Ama her basamağında değil. Bir çocuk biyoloji konularını öğrenirken belki çok matematik bilgisine sahip olması gerekmiyor. Okuyarak falan bir şekilde öğrenebilir. Ama bir işlem çözüme basamağında eğer matematik becerileri iyiye orda daha rahat soruları çözebildiğini düşünüyorum. Beceri çok önemli. Bir çocuk matematik dersinde örneğin çemberin çizimini çok iyi öğrendiyse fen bilgisi dersinde de bir küre modelini veya mitoz mayoz hücre bölünmelerinin şeklini düzgün çizebilir. En basitinden bunu düşündüğümüzde bütünleştirdiğimiz zaman mutlaka ortak yönleri çıkıyor. Ortak beceriler kesinlikle var. En basitinden matematik öğrendiği zaman fen bilgisinde kullanması ortak bir beceridir. Bunları iyi bir şekilde öğrendiği zaman fen bilgisi dersinde de yapabilir.

4.2.9. Fen ve Matematik Entegrasyonunda Duyuşsal Özelliklerin Etkisi

Fen ve matematik öğretmenlerine fen ve matematiğe karşı öğrenciler arasında ortak ilgi/tutum oluşturulup oluşturulmayacağı soruldu. Görüşmeye katılan öğretmenlerin tamamı öğrencinin her iki derse karşı ilgisinin yüksek olması gerektiğini düşünmekte idi. Buna karşın bazı öğretmenler her iki derse karşı ortak ilginin oluşturulabileceğini, bazıları ise oluşturulamayabileceğini savunmakta idi (Tablo 11).

Tablo-11: Öğretmenlerin Her İki Derse Karşı Ortak İlgi Oluşturulabilme Durumu İle İlgili Görüşlerine Göre Dağılımları

	Fen öğretmeni (n=19)		Matematik öğretmeni (n=19)	
	n	%	n	%
Ortak ilgi oluşturulabilir	14 (F2-F6, F8-F11, F13, F14, F16-F18)	73,7	17 (M1-M6, M9-M19)	89,4
Ortak ilgi oluşturulamayabilir	3 (F1, F7, F15)	15,8	1 (M7)	5,3
Soruyu yanıtlamayanlar	2 (F12, F19)	10,5	1 (M8)	5,3

Fen-matematik entegrasyonu için her iki derse de ortak ilgi oluşturulabileceğini düşünen iki öğretmenin (F11 ve M2) görüşleri sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Bence oluşturulabilir. Önce matematiği sevdirdersen feni de sevdirebilirler. Çünkü matematiği beceremeyen öğrenci feni de beceremiyor. Örneğin öğrenci diyor ki, SBS de ben matematik yapmazsam olur mu? Fen konularında şu konular matematik içeriyor, matematik istiyor. Ben o soruları yapmasam olur mu? Bunu yapmamak içi öğrenciye önce benim de matematik anlatmam gerekiyor. Her iki derse karşı ilgisinin yüksek olması önemlidir bence. Ama bunu yapacak olan yine öğretmenlerdir. Öğretmen konuyu sevdirdirse öğrenci de o konuyu sever.

Düşünüyorum hatta bunun üzerinde fen hocamızla birlikte Bu Benim Eserim adlı bir proje yarışması var. Matematiği ve feni bir arada kullanarak öğrencinin yeni bir şeyler icat etmesi, keşfetmesi daha çok merak uyandırıyor, daha eğlenceli hale geliyor. Tabi,

ilgi öğrenciden ziyade öğretmenin elinde. Öğretmen öğrenciye ne kadar iyi anlatabilir, ne kadar özendirebilir, motive edebilirse öğrencinin ilgisi de o kadar artıyor.

Fen ve matematiğe ortak ilgi oluşturulamayacağını düşünen iki öğretmenin görüşleri (F1 ve M7) sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Fen ve matematiğe karşı ortak ilgi oluşturulamayabilir. Genelde çoğu öğrenci matematik dersini sevmez. Ama fen dersini daha çok severler. Neden dersiniz; fen dersi daha çok deneyle geçiyor, etkinlikle geçiyor. Günlük hayatta yaşayarak görüyorlar. Fen dersi daha zevkli geçiyor. Ama matematik dersi genelde işlem olduğundan ve onların görsellerine hitap etmediği için matematik dersini sevmiyorlar. Fen dersine daha çok ilgi duyuyorlar. Entegrasyonda öğrencinin her iki derse karşı ilgisinin yüksek olması önemlidir.

Bazı öğrencilerimiz var, matematik dersine karşı çok fazla ilgisi var ama fen bilgisine karşı o kadar ilgisi yok. Ya da diğer taraftan fen bilgisine aşırı ilgisi olan öğrencilerimiz var ama matematikte pek bir isteği yok. İşlem yapmak çocukta ağır bir yükmiş gibi geliyor. Ortak bir tutum belki oluşturabiliriz ama her zaman değil diye düşünüyorum. Birleştirmede kesinlikle her iki derse karşı ilgisinin yüksek olması gerektiğini düşünüyorum. İki derse de ilgisi yoksa bir tarafı yükseltirken diğer tarafı daha çok kötüye gidebilir yani. Matematiği yükseltmeye çalışırken fen bilgisi düşebilir.

4.2.10. Entegre Bir Programın Değerlendirilmesi

Öğretmenlerin entegre bir programın değerlendirilme yöntemi ile ilgili görüşleri Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo-12: Öğretmenlerin Entegre Bir Programın Değerlendirilmesi İle İlgili Görüşlerine Göre Dağılımları

	Fen öğretmeni (n=19)		Matematik öğretmeni (n=19)	
	n	%	n	%
Her iki ders için aynı sınav yapılsın	3 (F2, F9, F15)	15,8	5 (M2, M12, M15, M17, M18)	26,3
Ayrı sınav yapılsın	2 (F1, F4)	10,5	5 (M1, M5, M6, M11, M19)	26,3
Sınav yapılmadan süreç odaklı, uygulama sınavı ile değerlendirme	7 (F3, F6, F10, F13, F14, F18, F19)	36,9	4 (M3, M4, M7, M16)	21,1
Bilmiyor, hazır plan gelir	1 (F5)	5,3	-	-
Akran değerlendirmesi	1 (F7)	5,3	-	-
Konuya göre değerlendirme	1 (F17)	5,3	-	-
İki dersi birbiri ile ilişkilendiren sorularla sınav	1 (F8)	5,3	3 (M9, M10, M13)	15,8
Soruyu yanıtlamayanlar	3 (F11, F12, F16)	15,8	2 (M8, M14)	10,5

Entegre bir programın değerlendirilmesine yönelik öğretmen görüşleri incelendiğinde; fen öğretmenlerinin ilk sıradaki önerisi sınav yapılmadan süreç odaklı uygulamaya dönük değerlendirme iken (%36,9), matematik öğretmenlerinin ilk sırada yer alan önerileri her iki ders için de ortak sınavın yapılması (%26,3) ve ayrı sınav yapılmasıdır (%26,3) (Tablo 12).

Ders değerlendirmesinin sınavdan ziyade süreç odaklı, uygulamaya dönük olması gerektiğini düşünen iki öğretmenin (F3 ve M3) görüşleri sırası ile aşağıdaki gibidir:

Fende yapılan deneylerde matematik öğretmeni yani iki öğretmen aynı anda birlikte girebilse çocukların o yeteneğini görebilse. Ne kadar ölçüm yapabiliyorlar? Ne kadar sayısal verileri kullanarak hareket edebiliyorlar? Ölçme değerlendirme illa yazılı olarak yapılacak diye bir şey yok. Somut olaylarda da matematiği gündelik hayatta veya fen dersine ne kadar entegre edebiliyor? Günlük yaşantısında ne kadar uygulayabiliyor? Bunların da değerlendirilmesi gerekir.

Kesinlikle uygulamaya yönelik yapılmalı bence. Yani bir yazılı sınav, sözlü sınav tarzı şeyler öğretmenin isteğine bağlı olarak belki yaptırılabilir. Belli noktalarda, konularda işe yarayabilir. Ama bence tamamen uygulamaya yönelik bir entegre biçimi iyi olur diye düşünüyorum.

Değerlendirmenin her iki ders için de ayrı sınavlarla yapılması gerektiğini düşünen iki öğretmenin (F4 ve M11) görüşleri sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Böyle bir şeyin önce planda olması lazım ki, sadece yönetmelikte değil bunun aktif olarak fen ve matematiğin iç içe kullanılması lazım. Ondan sonra ölçme ve değerlendirme yapılır. Şu an zaten bence kitapta uygulanmayan bir şey. Şu an ben kendi adıma fen ve matematiğin iyi ilişkilendirildiği bir ölçme yaptığımı düşünmüyorum. İlişkilendirme entegre yapılmış olsa, çocuğun matematikle olan ön bilgilerinin, kazanımlarının da ayrı bir şekilde fen bilgisi öğretmenleri tarafından çeşitli ölçme değerlendirme yöntemleriyle değerlendirebileceğini düşünüyorum.

Sonuç değerlendirmesinde birlikte bir ölçme değerlendirme yapılmasının mümkünü yok. Çünkü bir sınava hem fen sorusu hem matematik sorusu koymanın bir mümkünü yok. Ama süreç değerlendirmesinde mesela proje performans ödevlerinde matematik dersindeki bir ödevi fende bir ödevle birlikte vererek veya içerisine katarak böyle bir değerlendirme yapılabilir..... ama bence süreç değerlendirmesi daha etkili olacaktır. Performans proje ödevlerinde, görevlerinde fen konularına da yer verilir. Matematikle bağlantılı olan fen konularına yer verilebilir. Bu şekilde bir değerlendirme yapılabilir. Özellikle süreç değerlendirmesinde.

Fen ve matematiğin entegre edilmesinden dolayı değerlendirmesinin de birlikte yapılması gerektiğini düşünen bir öğretmenin (M12) görüşü aşağıdaki gibidir:

Fen ve matematik eğer entegre edilmişse burda iki tane uzman görüşü olması lazım. Entegrasyon sonucuna bir fen bilgisi öğretmeni tek başına karar veremez, matematik öğretmeni tek başına karar veremez. Bunun öncesinde iyi hazırlanmış bir planın ve iyi bir değerlendirme ölçeğinin hazırlanmış olması lazım... Ne tek başına fen bilgisine dayalı bir

ölçme yapılabilir ne de tek matematiğe dayalı bir ölçme yapılabilir. Nasıl entegrasyon sonucunda konular birbirleriyle birleştiriliyorsa ölçme ve değerlendirmede de birleştirerek bir ölçme ve değerlendirme yapılmalı diye düşünüyorum.

Değerlendirmede akranın etkili olacağını düşünen bir öğretmenin (F7) görüşleri aşağıdaki gibidir:

Bir kere kesinlikle eğer günlük yaşanmışsa derste onun bir kere grup değerlendirilmesi yapılması lazım. Önce gruplara ayırmak, başlarına bir tane öğrenciye dayalı başarısı biraz daha yüksek öğrenciyi vermek ve birbirlerine öğretmesi, akran değerlendirmesi olabilir. Bunların yapılması uygun görülebilir. Ortaya öğretmeni koyup sürekli öğretmenin anlatmasıyla da olmuyor. Biraz daha sayısal beceriler akran değerlendirmesiyle iyi olabilir. Ürün ve süreç değerlendirmede genellikle projeler yıllık veya aylık projeler verilebilir. Bu şekilde aşama aşama ürün ve süreç değerlendirilerek çocuğun da öğretmenine gelerek doğruyu yanlış öğretmenin ona göstermesiyle daha etkili bir şekilde olabilir. Mesela öğrenci getirdiği zaman öğretmenin şurada yanlış yapmışsın, şu yoldan git demesi çok etkilidir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

5.1. Tartışma

Öğretmenlerin fen-matematik entegrasyonu ile ilgili görüşlerini belirlemek amacı ile yapılan bu çalışmanın tartışma bölümü araştırmanın bulgular kısmında yer alan alt sorulara göre başlıklara ayrılmış olup toplam 10 başlıktan oluşmaktadır.

5.1.1. Entegrasyonun Gerekliliği İle İlgili Öğretmen Görüşlerinin Tartışılması

Yapılan bu araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin tamamına yakını fen ve matematik entegrasyonuna gerek olduğunu belirtirken bir öğretmen (M8) gerek olmadığını, ancak bazı konuların işleyiş sırasının diğer derse bağlı olarak değişebileceğini bildirmiştir. Entegrasyonun gerekli olduğunu düşünen bazı matematik öğretmenleri ise entegrasyonun kendi alanları için gerekli olmadığını fen dersi için gerekli olduğunu savunurken öğretmenlerin yarıdan fazlası her iki alan için de entegrasyona gerek olduğunu bildirmiştir. Fen öğretmenlerinin tamamı ise her iki ders için de entegrasyona gerek olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bulgular ışığında özellikle matematik öğretmenlerinin entegrasyonun gerekliği hususunda yeterli bilgiye sahip olmadığı düşünülmektedir.

Literatürde benzer çalışmalara rastlanmıştır. Kıray vd., (2008) müfredatın girdi, süreç ve çıktı aşamalarına göre 6, 7 ve 8. sınıf fen ve matematik öğretmenlerinin ilişkileri ve entegrasyon hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla toplam dokuz öğretmen (dört matematik, beş fen) ile yaptıkları çalışmada; fen ve teknoloji öğretmenlerinin tamamı (n=5), matematik öğretmenlerinin çoğunluğu (n=3) fen ünitelerini matematik üniteleri ile ilişkilendirdiklerini, fen ve teknoloji öğretmenlerinin büyük çoğunluğu (n=4) fen ve teknoloji derslerinde kazanılan ilke ve kavramları matematik derslerinde kullandıklarını, matematik öğretmenlerinin tamamı (n=4) matematik derslerinde verilen kavram, ilke ve terimlerin fen ve teknoloji derslerinde kullanıldığını belirtmişlerdir.

Bazı çalışmalarda da entegrasyonun gerekliliği vurgulanmaktadır. Başkan vd., (2010)'nın çalışmasında öğretmenlerin fen ve matematik entegrasyonunu göz önünde tutması ve birbiriyle ilişkili olan konuların aynı paralellikte anlatmaları önerilmiştir. Aynı çalışmada fen öğretiminde öğrencilerin matematik temelli sıkıntılar yaşadığı ve bu durumun matematik konuları dikkate alınmak koşuluyla, fen ve matematik entegrasyonuna dayalı öğretimin önemli ve gerekli olduğu ifade edilmiştir. Meisel (2005) de benzer sonuçlar bildirmiştir.

Bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği günümüzde öğrencilere ezberci yaklaşım yerine dersleri birbiri ile ilişkilendirme ve yapılandırma şansının verilmesi önerilmektedir (MEB, 2018). Dersleri birbiri ile ilişkilendirecek olan öğretmenlerdir. Entegrasyona gereklilik ne kadar ifade edilirse edilsin uygulama basamağında yer alan öğretmenler, uygulamanın gerekliliğine inanmazsa bu uygulamayı hayata geçirmek mümkün olmaz. O nedenle öğretmenlerin görüş ve uygulamaları oldukça önemlidir (Aytaç, 2003; Akpınar ve Ergin, 2005; Kahyaoğlu, 2005). Literatürde olduğu gibi yapılan bu çalışmada da bazı öğretmenlerin entegrasyonu gerekli bulmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin entegrasyonu gerekli bulmamalarının bir sebebi de entegrasyonun ne olduğunu ya da nasıl uygulanabileceğini bilmemeleri olabilir (Basista ve Mathews, 2002). Bilinmeyen bir durum, bireylerde tedirginliğe yol açar. Birey tedirgin oldukça eylemi geciktirir ya da görmezden gelebilir. Bulunuz ve Ergül (2001) öğretmen adaylarının fen öğretiminde matematik bilgiyi ve laboratuvar ölçüm araçlarını kullanmalarında kendilerine olan güvenlerini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada, öğretmenlerin elde edilen verileri düzenleme ve değerlendirme (gruplamak, grafik çizmek,) konusunda kendilerine güvenmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu güvensizliğin en önemli nedeni ise öğretmenlerin gerekli matematiksel bilgi ve deneyime sahip olmamaları gösterilmiştir.

Fen-matematik entegrasyonunun ne olduğu ve nasıl uygulanabileceği öğretmenlere uygun şekilde anlatılıp uygulatılırsa kaynaklarda bahsedilen yararlar da sağlamış olacaktır. Kıray ve Kaplan (2012)'nin çalışması da bu bilgiyi desteklemektedir. Kıray ve Kaplan (2012), araştırmacının (entegrasyonu iyi bilen ve

uygulayan kişi) anlatımı ile işlenen dersteki öğrenci başarı puan ortalamasının, entegrasyon uygulama basamağı verilerek öğretmenin anlatımı ile işlenen ya da entegrasyon uygulanmayan sınıflardaki öğrencilerin başarı puan ortalamasından oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu bilgi entegrasyon uygulama basamaklarının yazılı olarak verilip uygulatilmasının hiç uygulanmaması ile benzer olduğunu göstermektedir.

5.1.2. Entegrasyonun Tanımına Yönelik Bulguların Tartışılması

Yapılan çalışmada öğretmenlerin entegrasyon tanımlarını belirlemeye yönelik sorulan soruya matematik öğretmenlerinin %46'sının, fen öğretmenlerinin %42,9'unun entegrasyonu bütünleştirme olarak tanımladığı görülmüştür. Öğretmenlerin entegrasyon tanımının ise üç kavramda odaklandığı saptanmıştır. Bunlar; birleştirme, bütünleştirme ve birbiri ile bağlantılı iç içe derslerdir.

Literatürde entegrasyon ile ilgili birçok tanım yer almaktadır. Eğitimcilerin en çok tercih ettikleri terimler, “disiplinler arası”, “kaynaştırılmış” ve “tematik” olarak bildirilmiştir (Kline, 1995). Entegrasyon, sadece çeşitli disiplinlere ait benzer bilgi ve becerilerin bir araya getirilmesi ya da bir ders süresi boyunca biraz sosyal, biraz fen veya matematik işlemek demek değildir. Asıl anlamıyla entegrasyon, öğretimin konu, kavram veya problemler etrafında düzenlenmesi ve bunların işlenmesinde farklı disiplinlerden bilgilerin etkili bir şekilde bütünleştirilmesidir (Yıldırım, 1996). Bu çalışmaya katılan öğretmenlerin entegrasyon tanımları değerlendirildiğinde tüm tanımların biraz sığ kaldığı söylenebilir. Öğretmenlerin entegrasyon tanımlarının literatürden biraz farklı olmasının sebebinin entegrasyon hakkındaki bilgilerinin eğitim aracılığıyla değil, kulaktan dolma bilgilerle elde edildiğini düşündürmektedir.

5.1.3. Öğretmenlerin Dersleri Planlarken Matematik/Fen Öğretmeni İle Fikir Alışverişinde Bulunma Durumlarına Yönelik Bulguların Tartışılması

Entegre bir program uygulanacaksa, uygulama öncesinde entegrasyon kurulacak disiplinler arası fikir alışverişinin sağlanması, bu fikir alışverişinin müfredat düzenlemesi sırasında yapılması oldukça önemli bir durumdur. Entegrasyonda, entegre edilecek disiplinler arasında anlamlı ve uygun bilgiler varsa

bütünleştirme yapılır. Her konuda entegrasyona gidilmemelidir. Ayrıca disiplinler arasındaki bağlantılar güçlü ve kolay anlaşılır olmalıdır (Chrysostomou, 2004).

Öğretmenlerin diğer branş öğretmenleri ile işbirliği yapma durumlarının değerlendirildiği bu çalışmada öğretmenlerin çoğunluğu (fen=%88,9; matematik=%68,4) diğer branş öğretmeni ile fikir alışverişinde bulunduğunu belirtmiştir. İşbirliğine ihtiyaç duyulan konu matematik öğretmeni için derslerin işleniş sırası iken fen öğretmenleri için konunun işlenip işlenmemesi idi. Öğretmenlerden gelen yanıtlar incelendiğinde, öğretmenlerin ortak konuların anlatım dönemlerinde fikir alışverişinde bulunduğu görülmüştür. Literatürde de benzer sonuçlar bildirilmektedir. Kıray vd. (2008) yaptığı çalışmada fen ve teknoloji (n=5) ile matematik öğretmenlerinin tamamının (n=4), matematik dersinin öğrencilerin günlük yaşam durumlarına yönelik bilgi ve becerileri ile ilişkilendirmede katkı sağladığını, plan hazırlama aşamasında, matematik derslerine yönelik bilgi ve becerilerini aktarma ve ilişkilendirmede matematik öğretmenleri ile işbirliği yaptıklarını söylemiştir. Fen ve teknoloji (n=3) ile matematik öğretmenlerinin çoğunluğu (n=3), derslerde benzer araçlar kullandıklarını ve kendilerinin sadece kendi derslerine değil, aynı zamanda diğer derse de katkı sağladıklarını inandıklarını söylemişlerdir.

5.1.4. Öğretmenlerin Ders Kitaplarında ya da Programda Fen ve Matematiğin İyi İlişkilendirilmediğini Fark Ettiği/Hissettiği Bölümlere Yönelik Bulguların Tartışılması

Entegrasyonda amaç, belirlenen konunun anlamlı bir bütün halinde öğrenilmesidir (Turna ve Bolat, 2015). Bir bütün halinde öğrenmenin sağlanabilmesi, derslerin birbiri ile iyi ilişkilendirilmesinden geçmektedir. Öğrenmenin başarıya ulaşması da bu ilişkilendirmenin doğru ve eksiksiz yapılmasından geçer. Bunu için de müfredatta yer alan konuların ilişkilendirme durumları mutlaka incelenmelidir. Yapılan çalışmada fen ve matematik derslerinin ders kitapları ya da programda iyi ilişkilendirilme durumları öğretmenlere sorulmuştur. Öğretmenlerin yaklaşık 1/4'ü (10 öğretmen) fen ve matematiğin iyi ilişkilendirildiğini düşünmekte idi. Buna karşın diğer öğretmenler bazı konularda ilişkilendirmenin yapılmadığını bildirmiştir.

İlişkilendirme yapılmadığı düşünülen konulardan kuvvet ve hareket konusu her iki branş öğretmenlerinin ortak noktasıdır (%15,8).

Bu çalışmada da belirtilen ve ilişkilendirmenin yetersiz olduğu düşünülen kuvvet ve hareket konusunda entegrasyon uygulamasının etkinliğini değerlendiren bir çalışmada, entegrasyon uygulanan öğrencilerin puan ortalamasının daha yüksek olduğu, uzun dönemde öğrencilerin fene yönelik akademik başarılarını arttırmada etkili olabileceği sonucuna varılmıştır (Deveci, 2010)

Bütüner ve Uzun (2011), öğrencilerin özellikle kuvvet ve hareket, basit makineler ve sürat konularında matematik temelli sıkıntılarının olduğunu belirlemişlerdir. Öğretmenler, fen öğretiminde yaşanan matematik temelli sıkıntılarının, zaman kaybına, performans düşüklüğüne, ilgili fen konularının anlaşılmasına ve motivasyon düşüklüğüne yol açtığını ifade etmişlerdir.

Literatürde bahsedilen fen konuları ile ilgili yaşanan sıkıntıların hala devam ediyor olması müfredat ile ilgili düzenlemelerin yetersiz olduğunu düşündürmektedir.

5.1.5. Öğretmenlerin Kendi Branşı Dışında Entegrasyon Açısından En Çok İhtiyaç Hissettikleri Derslere Yönelik Bulguların Tartışılması

Entegrasyon, en az iki alanı bir araya getirmek ve birbiri içine almak anlamındadır (Kline, 1995). Bu yaklaşım, bir kavram, tema veya problem incelenirken en az iki disipline ait yöntem ve bilgilerden faydalanan program yaklaşımıdır (Jacobs, 1989). Dolayısıyla bir dersin birden fazla entegrasyon uygulayabileceği ders bulunabilmektedir.

Öğretmenlerin kendi branşları dışında entegrasyon açısından en çok ihtiyaç hissettiği derslerin incelendiği bu çalışmada her iki branş için de öğretmenlerin verdikleri yanıtlar ortak olup sıralamada farklılıklar olduğu bulunmuştur. Matematik öğretmenlerinin kendi branşları açısından entegrasyona en çok ihtiyaç hissettikleri dersler arasında ilk sırada Türkçe yer alırken fen öğretmenleri açısından ilk sırada matematik yer almakta idi. Matematik öğretmenleri özellikle öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerinin yetersizliğini dile getirmiş, bu nedenle de özellikle Türkçe dersi

ile entegrasyonun önemli olduğunu vurgulamıştır. Fen öğretmenleri açısından ise, işlemler en önde gelen konu olmuştur.

Literatürde Türkçe dersi ile entegrasyonun gerekli olduğunu belirten çalışmalar da bulunmaktadır (Kaya, 2017; Obalı, 2009). Obalı (2009) öğrencilerin fen ve teknoloji akademik başarısıyla Türkçe’de okuduğunu anlama ve matematik başarısı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin fen ve teknoloji derslerindeki akademik başarısı Türkçe’de okuduğunu anlamada başarı göstermelerine ve matematikte doğal sayılar, kesirler, ondalık kesirler konularında gösterdikleri başarılarla bağlı olarak arttığı ifade edilmiştir.

Güleç ve Alkış (2003) ise matematik ile en çok ilişkili olan dersin fen bilgisi olduğunu saptamıştır. Aynı çalışmada fen bilgisi dersiyle arasında ortalama korelasyon katsayısı en yüksek olan dersin ise Sosyal Bilgiler dersi olduğu, ayrıca fen bilgisi ve matematik arasındaki korelasyon katsayılarının da çok yüksek olduğunu bildirilmiştir. Wang (2015) da benzer şekilde fen ve matematik arasında orta düzeyde ilişki olduğunu belirtmiştir. Tüm bulgular dikkate alındığında Fen-Türkçe-Matematik entegrasyonunda birleşildiği söylenebilir.

5.1.6. Entegre Bir Dersin Sınıf Ortamında Gerçekleşme Yöntemleri Hakkında Öğretmenlerin Görüşlerine Yönelik Bulguların Tartışılması

Yapılan çalışmada entegre bir dersin sınıf ortamında gerçekleşme yöntemi hakkında matematik öğretmenlerinin çoğunluğu ortak matematik-fen sınıfı kurmak ya da fen ve matematik öğretmenlerinin aynı anda aynı sınıfta beraber ders anlatması iken, fen öğretmenlerinin önerisi her iki branş için aynı olan konuların ard arda işlenmesi idi.

Literatürde bu çalışma ile benzer sonuçlar belirtilmektedir. Bütüner ve Uzun (2011) çalışmaya katılan öğretmenlerin oluşabilen sorunların çözümü için fen-matematik konularının aynı paralellikte yürütülmesi ve fen-matematik öğretmenleri arasında işbirliği yapılmasını önermektedir. Çavaş (2002) da öğrencilerin matematik ile ilişkili fen derslerinde karşılaştıkları sorunların çözüm yolu olarak, ilköğretim fen ve matematik müfredat programları hazırlanırken fen ve matematik entegrasyonunun

göz önünde tutulması ve özellikle birbiriyle ilişkili konuların aynı paralelde anlatılmasını önermiştir.

Fen-matematik entegrasyonunun başarıya ulaşabilmesi için öğretmenlerin bu iki derse de hakim olması oldukça önemlidir. Kıray (2010) fen ve matematik derslerinin içeriğine tam hakim olamayan öğretmenlerin sınıflarında fen ve matematik entegrasyonunun bir fark ortaya çıkarmadığını belirtmiştir. Çalışmalarda da çoğunlukla önerilen fen ve matematik konularının ard arda işlenebilmesi için her iki branş öğretmenlerinin de her iki alan konularına hakim olması gerekir. Ancak öğretmenlerin kendi ifadelerinden yola çıkarak bu yeterliliğin henüz karşılanmadığı söylenebilir.

5.1.7. Öğretmenlere Göre Entegrasyonun Avantajlarına ve Dezavantajlarına Yönelik Bulguların Tartışılması

Disiplinler arası yaklaşım olarak da belirtilen entegrasyon, öğrenenlerin farklı alanlardaki bilgiyi bir araya getirmesine yardım eden ve kavramlar vasıtasıyla öğrencileri analiz, sentez gibi üst düzey düşünmeye odaklayan bir öğrenme yöntemidir. Bu yaklaşım, öğrenme ortamını canlandırma, öğrenenlerin yaratıcılıklarını kullandırma ve derse ilgili olmalarını sağlama ve bunun sonucunda anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirme bakımından oldukça önemlidir (Aybek, 2001).

Yapılan çalışmada matematik öğretmenlerine göre entegrasyonun avantajlarında ilk sırada anlamlı öğrenme sağlaması yer almıştır. Bunu; öğrencilerin daha kolay öğrenmesi ve öğrencilerin başarısını artırması izlemiştir. Entegrasyonun avantajları ile ilgili fen öğretmenlerinin sıralaması ise; öğrencilerin daha kolay öğrenmesi, öğrencilerin başarısını artırması ve anlamlı öğrenme sağlaması şeklinde idi. Entegrasyonun öğretmen için kolaylık sağladığını düşünen matematik öğretmeni bulunmazken fen öğretmenlerinden iki tanesi böyle düşünmektedir.

Literatürde entegrasyonun en önemli avantajlarından biri olarak öğrenci başarısını arttırdığını belirten çalışmalara rastlanmaktadır. Kıray (2010) çalışmasında Fen Temelli Matematik Destekli Entegrasyonun etkili olduğunu, özellikle öğrencilerin fen ve matematiğin bütünleştirildiği soruları çözmede kontrol grubundan

daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Literatürde entegrasyonun avantajlarından biri olarak öğrenci başarısını arttırdığını gösteren başka çalışmalar da bulunmaktadır (Hurley, 2001; Hill, 2002; Kaminski vd., 2004; Sarıkaya, 2005; Kaya vd., 2006). Kaminski vd. (2004) fen dersinde başarıyı arttıran unsurlardan birinin konunun önce matematikte öğrenmesi olduğunu bildirmiştir. Hurley (2001) de fen matematik entegrasyonunun özellikle fen dersindeki başarıyı arttırdığını ileri sürmüştür. Kaya vd. (2006) ilköğretim fen derslerinde matematik tabanlı konuların öğrenilmesine fen-matematik entegrasyonunun etkisini araştırdığı deneysel nitelikli çalışmasında, fen-matematik entegrasyonunun öğrencilerin başarı puanını anlamlı düzeyde arttırdığını bulmuştur.

Entegrasyonda öğrenciler öğrenilmesi gereken konular ile ilgili bilgiler alırken onu diğer disiplinler ile bağlantı kurarak onların bakış açılarını da kavrama şansı elde etmektedir (Turna ve Bolat, 2015). Böylece öğrenciler öğrendikleri bilginin kökenine ulaşabilmekte ve anlamlı öğrenme sağlanmaktadır. Bu bulgu yapılan bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

5.1.8. Öğretmenlere Göre Fen ve Matematiğin Ortak Becerilerine Yönelik Bulguların Tartışılması

Yapılan araştırmada fen ve matematik derslerinin ortak becerilerine yönelik fen öğretmenlerinin yarısı sayısal beceriye vurgu yaparken matematik öğretmenleri yorumlama ve sonuç çıkarma (%35,7) ve sayısal beceri (%28,6) üzerine vurgu yapmıştır. Fen öğretmenlerinin bahsettiği beceriler; problem çözme, akıl yürütme, sayısal beceriler ile veri işleme ve model oluşturma iken matematik öğretmenleri yorumlama ve sonuç çıkarma, sayısal beceriler, akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerine değinmiştir. Kıray (2010)'ın çalışmasında fen ve matematiğin ortak becerilere sahip olduğu belirtilmekte olup şu başlıklar altında gruplandırılmıştır; ilişkilendirme, problem çözme, akıl yürütme, karşılaştırma-sınıflandırma, kestirme, verileri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, tahmin, çıkarım yapma, ölçme, iletişim, verileri kaydetme bilgi ve veri toplama, gözlem. Buna göre yapılan bu çalışmaya katılan öğretmenlerin yukarıda bahsedilen ortak becerilerden çok az kısmını bilindiği görülmektedir.

5.1.9. Öğretmenlerin Her İki Derse Karşı Ortak İlgisi Oluşturulabilme Durumuna Yönelik Bulguların Tartışılması

Fen ve matematik öğretmenlerine fen ve matematiğe karşı öğrenciler arasında ortak ilgi/tutum oluşturulup oluşturulmayacağı soruldu. Görüşmeye katılan öğretmenlerin tamamı öğrencinin her iki derse karşı ilgisinin yüksek olması gerektiğini düşünmektedir. Buna karşın öğretmenlerin çoğunluğu her iki derse karşı ortak ilginin oluşturulabileceğini savunurken (fen=%82,4; matematik=%94,4) çok az bir kısmı oluşturulamayabileceğini ifade etmiştir.

Literatürde fen ve teknoloji öğretmenlerinin tamamı (n=5), matematik öğretmenlerinin çoğunluğu (n=3), öğrencilerin ölçme ve değerlendirme kriterleri belirlenirken diğer derse ait bilgi ve becerilerini göz önünde bulundurduklarını ve öğrencilerin bir derste başarılarının diğer derste başarılarını da etkilediğini söylemişlerdir. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin çoğunluğu (n=3), matematik öğretmenlerinin yarısı (n=2), ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarının diğer ders ile benzer olduğunu ve matematik dersinin, öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını, fen dersinin de matematiğe yönelik tutumlarını geliştirmede yararlı olduğu belirtilmektedir (Kıray vd., 2008).

5.1.10. Öğretmenlerin Entegre Bir Programın Değerlendirilmesi İle İlgili Görüşlerine Yönelik Bulguların Tartışılması

Entegre bir programın değerlendirilmesine yönelik öğretmen görüşleri incelendiğinde; fen öğretmenlerinin ilk sıradaki önerisi sınav yapılmadan süreç odaklı uygulamaya dönük değerlendirme iken (%43,7), matematik öğretmenlerinin ilk sırada yer alan önerileri her iki ders için de ortak sınavın yapılması (%29,4) ve ayrı sınav yapılması (%29,4) idi. Entegrasyonda, sürecin daha önemli olduğu düşünüldüğünde öğrenci değerlendirmesinde de süreç odaklı değerlendirmenin daha yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kıray (2010) çalışmasında entegre bir programın değerlendirilmesi ile ilgili uygulama öncesinde matematik öğretmenlerinden birinin sürece, diğerinin ise ortak sınav yapılmasına; fen öğretmenlerinden birinin ürünün değerlendirilmesine diğer

öğretmenin ise ürüne ve kısmen sürece vurgu yaptığını belirtmiştir. Her iki çalışmadan da anlaşılacağı üzere entegre bir programın değerlendirilmesi ile ilgili öğretmenlerde fikir birliği görülmemektedir.



BÖLÜM VI

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Öğretmenlerin fen-matematik entegrasyonu ile ilgili görüşlerini belirlemek amacı ile yapılan bu çalışmada;

- Matematik öğretmenleri arasında fen-matematik entegrasyonunun gerekliliğine yeterince inanılmadığı,
- Öğretmenlerin entegrasyon tanımlarının branşlar arasında benzerlik gösterdiği, ancak bu tanımların yüzeysel kaldığı, dolayısı ile entegrasyonun yeterince kavranmadığı,
- Öğretmenlerin ders planlaması aşamasında diğer ders öğretmeni ile fikir alışverişinin dersten hemen önce ya da yakın zamanda gerçekleştiği,
- Öğretmenlerin çoğunluğunun ders kitapları ya da programda fen ve matematiğin yeterince ilişkilendirilmediğini düşündüğü,
- Dersler arasında ilişkilendirilmenin iyi olmadığı düşünülen konunun her iki branş öğretmeni için de kuvvet ve hareket konusu olduğu,
- Entegrasyona en çok ihtiyaç duyulan dersin matematik öğretmeni için Türkçe, fen öğretmeni için matematik olduğu,
- Entegrasyonu sınıf ortamında gerçekleştirme yönteminin matematik öğretmenleri için ortak matematik-fen sınıfı kurmak/fen ve matematik öğretmenlerinin aynı anda aynı sınıfta beraber ders anlatması, fen öğretmenleri için her iki branş için aynı olan konuların ard arda işlenmesi olduğu,

- Öğretmenlere göre entegrasyonun en önemli avantajının öğrenci başarısını artırması olduğu,
- Öğretmenlerin fen ve matematiğin ortak becerilerini yeterince bilmediği,
- Öğretmenlerin fen ve matematiğe karşı ortak ilginin oluşturulabileceğini düşündüğü,
- Öğretmenlerin entegre bir programın değerlendirme süreci ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadığı sonucuna varılmıştır.

6.2. Öneriler

- Entegrasyonun başarı durumunu analiz etmenin en doğru yolu, yöntemin uygulanması ve sorun ya da aksaklık varsa tespit edilmesidir. Öğretmenlere entegrasyonun önemi ve nasıl uygulayacaklarının mutlaka anlatılması gerekir. Bu nedenle entegrasyon ile ilgili bilgilendirmenin üniversite ders programlarına eklenmesi önerilmektedir.
- Entegrasyonun gerekliliği ile ilgili çalışan tüm öğretmenlere yönelik seminer/kurs düzenlenmesi ve uygulanması önerilmektedir.
- Öğretmenler bazı konularda fen ve matematik konularının iyi ilişkilendirilmediğini ifade etmiştir. Bu konuların özellikle dikkate alınarak ders kitaplarının entegrasyona uygunluk açısından tekrar incelenmesi ve gerekli düzenlemelerin yapılması önerilmektedir.
- Çalışmanın farklı örneklem gruplarında tekrar uygulanması önerilmektedir.
- Öğretmenlerin ifade ettiği Fen-Matematik-Türkçe entegrasyonun etkinliğini belirlemeye yönelik çalışmalar planlanması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Akçadağ, T. (2010). Öğretmenlerin ilköğretim programındaki yöntem teknik ölçme ve değerlendirme konularına ilişkin eğitim ihtiyaçları. *Bilig Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, 53, 29-50.
- Akdeniz, A.R., Yiğit, N. ve Kurt, Ş. (2002). Yeni fen bilgisi öğretim programı ile ilgili öğretmenlerin görüşleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara, 400-407.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM Eğitimi Türkiye Raporu “Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?. Hacettepe Üniversitesi Bilim, Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı sitesinden erişilmiştir: <http://www.hstem.hacettepe.edu.tr/tr/menu/yayinlar-5>
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim-Online Dergisi*, 4(2), 55-64.
- Al Orime, S. ve Ambusaidi, A. (2011). The impact of using the integration approach between science and math on acquiring the skills for solving scientific problems for fourth grade students, *Türk Eğitim Dergisi*, 8(2), 9-21
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). Benchmarks for science literacy. New York: Oxford University Press.
- Applefield, J. M., Huber, R. and Moaellem, M. (2001). Constructivism in theory and practice: Toward a better understanding. *The High School Journal*, 84(2), 35-53.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Aybek, B. (2001). Disiplinlerarası (bütünleştirilmiş) öğretim yaklaşımı, *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3, 1-7.

- Aydın, M.Z. (2001). Aktif öğretim yöntemlerinden buldurma (Sokrates) yöntemi, *Cumhuriyet Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 5, 55-80
- Aytaç, T. (2003). 21.yüzyılın başında öğretmenin değişen rolleri. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 45.
- Bacanak, A. ve Gökdere, M. (2009). Investigating level of the scientific literacy of primary school teacher candidates. *Asia Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1), Article 1.
- Basista, B. and Mathews, S. (2002). Integrated science and mathematics professional development programs. *School Science and Mathematics*, 102, 359 – 370.
- Başkan, Z., Alev, N. ve Karal, I. S. (2010). Physics and mathematics teachers' ideas about topics that could be related or integrated. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 1558-1562
- Beane, J.A. (1995). *Curriculum integration and the disciplines of knowledge*. Phi Delta Kapan, 76 (8), 616–622
- Berlin, D.F. (1991). *Integrating science and mathematics teaching and learning*. A bibliography. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Berlin, D.F. and Lee, H. (2005). Integrating science and mathematics education: historical analysis. *School Science and Mathematics*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1949-8594.2005.tb18032.x>
- Berlin, D.F. and White, A.L. (1992). Report from the NSF/SSMA Wingspread Conference: A network for integrated science and mathematics teaching and learning. *School Science and Mathematics*, 92(6),340-342.

- Beyer, C.J. and Davis E.A. (2011). Learning to critique and adapt science curriculum materials: examining the development of preservice elementary teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education*, 96, 130-157.
- Brooks, M.G. and Brooks, J.G. (1999). The courage to be constructivist. *Educational Leadership*, 57(3), 18-24.
- Bulunuz, N. ve Ergül, R. (2001). Öğretmen adaylarının fen öğretiminde matematik bilgiyi ve laboratuvar ölçüm araçlarını kullanmalarında kendilerine olan güvenlerini belirleme üzerine bir inceleme. *Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 65-71
- Butres, H. (2007). *Development of scientific and mathematical concepts of childhood*, Amman, Dar Al-Masera for Printing, Publishing and Distribution. Trowbridge vd., 2004
- Bütüner, S.Ö. ve Uzun, S. (2011). Fen öğretiminde karşılaşılan matematik temelli sıkıntılar: fen ve teknoloji öğretmenlerinin tecrübelerinden yansımalar. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4(2), 262-272.
- Chrysostomou, S. (2004). Interdisciplinary approaches in the new curriculum in Greece: a focus on music education, *Arts Education Policy Review*, 105(5), 23-29.
- Çavaş, B. (2002). *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
- Çetin, O. ve Günay, Y. (2007). Fen öğretiminde yapılandırmacılık kuramının öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olan etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 32(146), 24-28
- Deveci, Ö. (2010). *İlköğretim Altıncı Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Fen-Matematik Entegrasyonunun Akademik Başarı ve Kalıcılık Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Dindar, H. ve Yangın, S. (2007). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programına geçiş sürecinde öğretmenlerin bakış açılarının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 185-198.
- Duffy, T.M. and Cunningham, D.J. (1996). Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. In D. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Macmillan.
- Erden, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87
- Erden, M. ve Akman, Y. (2001). *Gelişim ve Öğrenme*, Ankara: Arkadaş Yayınevi. s:65
- Erdoğan, M.N. ve Köseoğlu, F. (2012). Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık temaları yönünden analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2889-2904.
- Ergin, Ö. ve Akpınar, E. (2002). Öğrenci merkezli fen eğitimine yönelik bir uygulama, *V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri*, 16-18 Eylül, O.D.T.Ü, Ankara, s. 84-90.
- Furner, J.M. ve Kumar, D.D. (2007). The Mathematics and science integration argument: A stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 185-189.
- Geçer, A. ve Özel, R. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin öğrenme-öğretme sürecinde yaşadıkları sorunlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 1-26.
- Gelbal, S. ve Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlilik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 135-145.

- Gömleksiz, M.N. ve Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 76-88.
- Güleç, S. ve Alkış, S. (2003). İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin derslerdeki başarı düzeylerinin birbiriyle ilişkisi. *İlköğretim-Online Dergisi*, 2 (2), 19-27.
- Gültekin, M., Karadağ, R. ve Yılmaz, F. (2007). Yapılandırmacılık ve öğretim uygulamalarına yansımaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 503.
- Güneş, T., Dilek, N.Ş., Hoplan, M. ve Güneş, O. (2012). Fen ve teknoloji dersinin öğretmenler tarafından uygulanması üzerine bir araştırma. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 15-23
- Gürdal, A., Şahin, F. ve Çağlar, A. (2001). *Fen Eğitimi İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler*, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları, no:39, İstanbul. 668.
- Hill, M.D. (2002). The effects of integrated mathematics/science curriculum and instruction on mathematics achievement and student attitudes in grade six (Unpublished Doctoral Dissertation). West Texas A&M University. UMI Number: 3056684. <http://cela.albany.edu/reports/mathisonlogic12004.pdf>
- <http://www.tdk.org.tr/TR/Genel/SozBul.aspx?F6E10F8892433CFFAAF6AA849816B2EF4376734BED947CDE&KELIME=entegrasyon>, Erişim Tarihi: 25.12.2011
- Hurley, M.M. (2001). Reviewing integrated science and mathematics: The search for evidence and definitions from new perspectives. *Reviewing Integrated Science and Mathematics*, 10(5), 259-268.
- İmamoğlu, H.V. ve Çeken, R. (2001). İlköğretim sosyal bilgiler dersinin bilim tarihi açısından fen ve teknoloji dersi ile ilişkilendirilmesi üzerine disiplinlerarası bir bakış. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 71-87.

- İşler, A.Ş. (2004). Sanat eğitiminde disiplinlerarası-tematik yaklaşım, *Milli Eğitim Bakanlığı Dergisi*, 163(18), from <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/163/isler.htm>.
- Jacobs, H.H. (1989). *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Kahyaoğlu, H. (2005). Fen ve teknoloji Okur-Yazarı Olmak. Altun, A ve Oklun, S. *Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim: Matematik, Fen, Teknoloji, Yönetim*, 81, Ankara:Anı Yayıncılık.
- Kaminski, J.A., Sloutsky, V.M. and Heckler, A.F. (2004). Transfer of learning between isomorphic artificial domains: Advantage for the abstract. In K. Forbus, D. Gentner, ve T. Regier (Eds.), *Proceedings of the XXVI Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 642-647. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1999). *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Mevcut fen bilgisi programı ile 2001-2002 öğretim yılında uygulamaya konulacak olan yeni fen bilgisi programının karşılaştırılması. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 273, 33-38.
- Kaptan, F. ve Kuşakcı, F. (2002). Fen öğretiminde beyin fırtınası tekniğinin öğrenci yaratıcılığına etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*. ODTÜ : Ankara. s. 197-202.
- Karaer, H. (2006). Fen bilgisi öğretmenlerinin ilköğretim II. kademedeki fen bilgisi öğretimi hakkındaki görüşleri (Amasya Örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 97-111.
- Kararımak, Ö. ve Aydın, G. (2007). Yapılandırmacı yaklaşım: Çağdaş psikolojik danışma anlayışını ve uygulamalarını biçimlendiren bir güç. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 27, 91-108.

- Kaya, D., Akpınar, E. ve Gökçurt Ö. (2006). İlköğretim fen derslerinde matematik tabanlı konuların öğrenilmesine fen-matematik entegrasyonunun etkisi. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 6(4), 1-5.
- Kaya, M. ve Bacanak, A. (2013). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının düşünceleri: fen okuryazarı birey yetiştirmede öğretmenin yeri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 209-228.
- Kaya, V.H. (2017). Okuma becerilerinin fen bilimleri okuryazarlığına etkisi. *Milli Eğitim*, 215, 193-207.
- Kıray, S.A. (2010). *İlköğretim ikinci kademede uygulanan fen ve matematik entegrasyonunun etkililiği*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kıray, S.A. (2012). A new model for the integration of science and mathematics: The balance model. *Energy Education Science and Technology Part B. Social and Educational Studies*, 4(3), 1181-1196.
- Kıray, S.A. ve İlik, A. (2011). Polya'nın problem çözme yönteminin fen bilgisi öğretiminde kullanılmasına yönelik bir çalışma: Kanıt temelli uygulamaya doğru. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 183-202.
- Kıray, S.A. ve Kaptan, F. (2012). The effectiveness of an integrated science and mathematics programme: Science-centred mathematics-assisted integration. *Energy Education Science and Technology Part B. Social and Educational Studies*, 4(2), 943-956.
- Kıray, S.A., Gök, B., Çalışkan, İ. ve Kaptan, F. (2008). Perceptions of science and mathematics teachers about the relations between what courses for qualified science mathematics education in elementary schools. (Editor: Özcan Demirel, Ali M. Sünbül), *Further Education in The Balkan Countries, Volume II*. 889-896.

- Kıray, S.A., Önal, İ. ve Demirel, Ö. (2006). İlköğretimde Eğitim ve Öğretim İlköğretim İkinci Kademe Fen ve Matematik Entegrasyonunun Deneysel İncelemesi, *İlköğretim Kongresi*, 1–13.
- Kline, P. (1995). Models and personality traits in occupational psychological testing. *International Journal of Selection and Assessment*, 3(3), <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1468-2389.1995.tb00026.x>
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1),139-148.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H. ve Taşdelen, U. (2003). *Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı İçin: Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı*. Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kurtdede-Fidan, N. (2015). Sınıf öğretmenleri adaylarının yapılandırmacı kurama ilişkin algılarının belirlenmesi: fenomenografik bir çalışma. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(4), 263-282.
- Laugksch, R.C. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Lederman, N.G. and Niess, M.L. (1997). Integrated, interdisciplinary, or thematic instruction?, Is This a question or it is questionable semantics?, *School Science and Mathematics*, 97 (2),57-58.
- Lehman, J.R. (1994). Integrating science and mathematics: Perceptions of preservice and practicing elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 94(2), 58-64.
- MEB. (2015). PISA 2015 Ulusal raporu. http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf

- MEB (2018). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7,8. Sınıflar İçin), Ankara.
- MEB. (2000). İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB. (2005). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (4 Ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- MEB. (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu 6.Sınıf, Milli Eğitim Yayınevi, Ankara
- MEB. (2016). MEB STEM eğitimi raporu. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- MEB. (2017). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Meisel, E.M. (2005). A study of the continuum of integration of mathematics content with science concepts at the middle school level in the West Virginia. Department of Educational Theory and Practice, Morgantown West Virginia.
- Mevarech, Z.R. (1999). Effects of metacognitive training embedded in cooperative settings on mathematical problem solving. *The Journal of Educational Research*, 92(4), 195-205.
- Obalı, B. (2009). *Öğrencilerin Fen Ve Teknoloji Akademik Başarısıyla Türkçede Okuduğunu Anlama ve Matematik Başarısı Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Ören-Şaşmaz, F. ve Tezcan, R. (2009). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin tutumları üzerine etkisi. *İlköğretim Online Dergisi*, 8(1) 103-118.
- Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-46.

- Özerbaş, M.A. (2007). Yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 609-635.
- Özmen, H. (2005). Öğrenme Kuramları ve Fen Öğretimindeki Uygulamaları. S. Çepni (Editör), *Fen ve Teknoloji Öğretimi*, 36, Ankara: PegemA Yayınları.
- Park Rogers, M., Volkman, M.J., Abeli, S.K. (2007). Science and mathematics-A natural connection. *Science and Children*, 45(2), 60-61.
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.
- Ross, J.A. and Hogaboam-Gray, A. (1998). Integrating mathematics, science, and technology: Effects on students. *International Journal of Science Education*, 20(9), 1119-1135.
- Sarı, K. (2018). *Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Ve Tutumlarına Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Sarıkaya, Y. (2005). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fonksiyon Kavramı Kapsamında Yeterlilikleri Ve Bu Kapsamdaki Matematiksel Bilgilerin Fen Problemlerinin Çözümünde Kullanılabilirliklerinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Savery, J.R. and Duffy, T.M. (1996). Problem based learning: A instructional model and its constructivist framework. (Edited by: B.G. Wilson), *Constructing Learning Environments: Case Studies in Instructional Design*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 135-148.
- Semenderoğlu, F. (2002). 2001-2002 Öğretim yılında uygulanan ilköğretim 2. kademe fen bilgisi müfredatının müspet ve menfi noktaları. *V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. 16-18 Eylül, O.D.T.Ü. Ankara, 208-212.

- Senemoğlu, N. (2000). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*, Ankara: Gazi Kitabevi
- Shiland, T.W. (1999). Constructivism: The implications for laboratory work, *Journal of Chemical Education*, 76(1), 107-109.
- Smerdon, B.A., Burkam, D.T. and Lee, V.E. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it? Where is it practised? *Teachers College Record*, 101(1), 5-34.
- Şaşmaz-Ören, F. ve Ormancı, Ü. (2012). Öğretmen adaylarının çalışma yaprağı geliştirme ve kullanma uygulaması ile bu uygulamaya yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 241-270.
- Taşdemir, A. (2008). *Matematiksel Düşünme Becerilerinin İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri ve Tutumları Üzerine Etkileri*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, N. ve Ceyhan, N. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yapılandırmacı kurama dayalı öğretim uygulamalarının geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 17(1), 207-222.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A.R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 23-37.
- Trowbridge, L.W., Bybee, R.W. and Powell, J.C. (2004). *Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy*, New Jersey, Merrill.
- Turna, Ö. ve Bolat, M. (2015). Eğitimde disiplinlerarası yaklaşımın kullanıldığı tezlerin analizi. *OMÜ Eğt. Fak. Derg.* 34(1), 35-55.
- Uzoğlu, M. (2006). *İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Zekâ Alanları İle Fen Ve Matematik Başarıları Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Uzun, S., Bütüner, S.Ö. ve Yiğit, N. (2010). 1999-2007 TIMSS fen bilimleri ve matematik sonuçlarının karşılaştırılması: sınavda en başarılı ilk beş ülke-Türkiye örneği. *İlköğretim Online Dergisi*, 9(3), 1174–1188.
- Uzuntiryaki, E., Boz, Y., Kirbulut, D. ve Bektas, O. (2010). Do pre-service chemistry teachers reflect their beliefs about constructivism in their teaching practices? *Research in Science Education*, 40(3), 403-424.
- Wang, J. (2005). Relationship between mathematics and science achievement at the 8th grade. *Int Online J Science Math Ed*, 5, 1-17.
- Watanabe, T. and Huntley, M.A. (1998). Connecting mathematics and science in undergraduate teacher education programs: Faculty voices from the Maryland collaborative for teacher preparation. *School Science and Mathematics*, 98(1), 19-25.
- Westbrook, S.L. (1998). Examining the conceptual organization of students integrated algebra and psycial science class. *School Science and Mathematics*, 98(2), 84–9.
- Yapıcı, M. (2007). Yapılandırmacılık ve sınıf. *AKÜ Eğitim Fakültesi Üniversite ve Toplum Dergisi*, 7(2).
- Yetişir, M.İ., Batı, K., Kahyaoğlu, M. ve Birel, F.K. (2018). Dezavantajlı öğrencilerin fen okuryazarlık performanslarının duyuşsal özellikleriyle ilişkisinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 143–158.
- Yıldırım, A., Özgürlük, B., Parlak, B., Gönen, E. ve Polat, M. (2015). TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-94.
- Yıldız-Feyzioğlu, E. (2012). Science teachers' beliefs as barriers to implementation of constructivist-based education reform. *Journal of Baltic Science Education*, 11(4), 302-317.

Yurdakul, B. (2005). Bilişötesi ve yapılandırmacı öğrenme çevreleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yöntemi*, 42, 279- 298.



EKLER

Ek 1. Veri Toplama Aracı

Tanıma soruları

- 1-Kaç yıldır öğretmenlik yapıyorsunuz?
- 2- Hangi anabilim dalından mezunsunuz?
- 3- Mevcut Program hakkında herhangi bir kurs/seminer... aldınız mı?
- 4- Özel ilgi alanlarınız nelerdir?

Görüşme soruları

- 1-) Sizce Fen ve matematiği entegre etmeye (bütünleştirmeye) gerek var mı? Daha önce verdiğiniz derslerde böyle bir ihtiyaç hissettiniz mi? Örnek verebilir misiniz?
- 2-) Sizin için fen ve matematik entegrasyonu ne ifade ediyor? Size göre fen ve matematik entegrasyonu nedir? Örnek verebilir misiniz?
- 3-) Derslerinizi planlarken matematik/fen öğretmeni ile fikir alışverişinde bulunuyor musunuz? Daha çok hangi konularda bu ihtiyacı hissediyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?
- 4-) Ders kitaplarında ya da programda fen ve matematiğin iyi ilişkilendirilmediğini fark ettiğiniz/hissettiğiniz bölümler var mı? Örnek verebilir misiniz?
- 5-) Öğrencilerinizin konuları ve kavramları anlamlı ve derinlemesine öğrenebilmesi için en çok hangi ders ile ilişkilendirme yapmaları gerektiğini düşünüyorsunuz? Niçin?

6-) Fen ve Matematik entegrasyonu sınıf ortamında nasıl gerçekleştirilebilir? Entegre dersler için hangi yöntem, teknik ve yaklaşımlara ihtiyaç olacağını düşünüyorsunuz?

7-) Fen ve Matematiği entegre etmenin avantajları ya da dezavantajları neler olabilir? Öğrencilere hangi açıdan faydalı ya da zararlı olabileceğini düşünüyorsunuz?

8-) Fen ve Matematiğin ortak becerileri olduğunu düşünüyor musunuz? Entegrasyonda becerilerin yeri nedir?

9-) Fen ve Matematiğe karşı ortak tutum (ilgi) oluşturulabileceğini düşünüyor musunuz?

Entegrasyonda öğrencinin her iki derse karşı ilgisinin yüksek olması önemli midir? Niçin?

10-) Fen ve Matematik entegrasyonunun etkililiği hakkında karar verebilmek için entegre şekilde planlanmış bir dersin ölçme ve değerlendirmesinin (ürün ve süreç değerlendirme açısından) nasıl yapılması gerektiğini düşünüyorsunuz? Niçin?

KONTROL SORUSU

11-) Sizden fen ve matematiği entegre etmeniz (bütünleştirmeniz) istenmiş olsaydı ne yapardınız? Fen ve matematiğin entegre edildiği ders deyince aklınıza ne geliyor? Girişte (Başlangıçta), süreçte ve çıkışta neler yapmayı düşünürsünüz? Açıklayabilir misiniz?

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Kürşat KURT

Doğum Yeri: Silifke/MERSİN

Doğum Tarih: 21/04/1986

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lisans: Necmettin Erbakan Üniversitesi/Fen Bilgisi Öğretmenliği (2005-2009)

Yüksek Lisans: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü/

Fen Bilgisi Eğitimi (2010 – 2019)

İŞ DENEYİMİ

Kahramanmaraş Pazarcık Karagöl İlköğretim Okulu (2009-2010)

Erzincan Tercan Kökpınar Ortaokulu (2012-2015)

Erzincan Şehit Cengiz Topel Mithat Paşa Ortaokulu (2015-2016)

Mersin Gülnar 100. Yıl Ortaokulu (2016- devam ediyor)

İLETİŞİM

E-Posta Adresi: kursatkurt33@gmail.com