

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİMDALI

İLKÖĞRETİM 4-8 FEN VE TEKNOLOJİ VE MATEMATİK ÖĞRETİM
PROGRAMLARININ FEN VE MATEMATİK ENTEGRASYONUNA
GÖRE İNCELENMESİ

HASAN TEMEL

TEMMUZ-2012

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİMDALI

İLKÖĞRETİM 4-8 FEN VE TEKNOLOJİ VE MATEMATİK ÖĞRETİM
PROGRAMLARININ FEN VE MATEMATİK ENTEGRASYONUNA
GÖRE İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
HASAN TEMEL

Danışman
Prof. Dr. Soner DURMUŞ

TEMMUZ-2012

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE,

Hasan TEMEL'e ait "İlköğretim 4-8 Fen ve Teknoloji ve Matematik Öğretim Programlarının Fen ve Matematik Entegrasyonuna Göre İncelenmesi" adlı çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir. 23/07/2012

Akademik Unvanı, Adı ve Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Prof. Dr. Soner DURMUŞ



Üye : Doç. Dr. Zekeriya NARTGÜN



Üye : Yrd. Doç. Dr. Fatih AYDIN



Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün Onayı

Prof. Dr. Soner DURMUŞ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF ELEMANTARY 4th - 8th GRADE SCIENCE AND TECHNOLOGY AND MATHEMATICS CURRICULUMS ACCORDING TO INTEGRATED SCIENCE AND MATHEMATICS

TEMEL, Hasan

Master of Thesis

Department of Elementary Education

Elementary Mathematics Education Programme

Supervisor: Prof. Dr. Soner DURMUŞ

July 2012, xiv + 155 Pages

In this thesis, i) The integrations conducted between achievements in science and technology and mathematics curriculums in elementary 4-8 are suitable and enough or not, ii) The manifestation of teachers' thoughts about the integration of the achievements of science and technology and mathematics are aimed.

In this work, in order to manifest that the integrations conducted between achievements in science and technology and mathematics curriculums in elementary 4-8 are enough or not, there are other achievements provided by integrations or not, and the teachers' thoughts about the integration between achievements, the surveys shown in Appendix 1 were improved. During the development of these surveys, 4-8 of science and technology curriculum and mathematics curriculum were separately investigated

and the achievements thought to be provided the integrations between achievements in both curriculums were incorporated in the surveys. Afterwards, the final version of the surveys was obtained with the aid of expert opinion and pilot application.

Both quantitative and qualitative research methods were used in this study. The given surveys in Appendix 1 were implemented to the fourth and fifth grade teachers and sixth-eighth grade science and technology and mathematics teachers working at elementary schools in a county of Manisa. Totally 56 teachers participating in this work responded to 86 surveys. Moreover, these surveys were implemented to one professor dr., one associate professors dr., three assistant professors dr. and two research assistants and the expert options were obtained. By calculating the frequencies and percentage of the responses of the teacher and expert at “Yes/No” sections of the surveys in the appendix 1, it was evaluated that the integrations conducted between achievements of 4-8 science and technology and mathematics curriculums are suitable and enough or not. With the use of the given responses to “Justification” chapter at the surveys in the appendix 1 by using content analysis method, teachers’ options about the integration of the science and technology and mathematics achievements have been put forward carefully.

As a consequence of the findings obtained from the surveys displayed in the appendix 1, it was found that the relations conducted between achievements in 4-8 of science and technology and mathematics curriculums are convincing; however, the other achievements except for the related achievements are able to integrate. Thereby, it was concluded that the integrations conducted in the elementary 4-8 of science and technology and mathematics curriculums are superficial. Additionally, it was proposed in this study performed that the integration is able to provide among which subjects in the science and technology and mathematics lectures and the thoughts of the teachers about the integration of the science and technology and mathematics curriculums.

Key words: Mathematics Curriculum, Science and Technology Curriculum, Integrated Science and Mathematics, Mathematics Education, Science and Technology Education

ÖZET

İLKÖĞRETİM 4-8 FEN VE TEKNOLOJİ VE MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMLARININ FEN VE MATEMATİK ENTEGRASYONUNA GÖRE İNCELENMESİ

Hasan TEMEL

Yüksek Lisans Tezi

İlköğretim Anabilim Dalı

Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Soner DURMUŞ

Temmuz 2012, xiv + 155 Sayfa

Bu tezde, i) ilköğretim 4-8 fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarındaki kazanımlar arasında yapılan entegrasyonların uygun ve yeterli olup olmadığı ii) fen ve teknoloji ve matematik kazanımlarının entegrasyonu hakkında öğretmen düşüncelerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Çalışmada ilköğretim 4-8 fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarındaki kazanımlar arasında yapılan entegrasyonların uygun olup olmadığını, entegrasyonları yapılabilecek başka kazanımların bulunup bulunmadığı ve öğretmenlerin kazanımlar arasındaki entegrasyon hakkındaki düşüncelerini ortaya koymak amacıyla ek 1'deki anketler geliştirilmiştir. Bu anketlerin geliştirilmesi aşamasında 4-8 fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve matematik ders öğretim programı ayrı ayrı incelenmiş, iki programdaki kazanımlar arasında entegrasyonları yapılabileceği düşünülen kazanımlar anketlere dâhil edilmiştir. Daha sonra bu anketler için uzman görüşü alınarak ve pilot uygulama yapılarak bu anketlere son hali

verilmiştir.

Çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Ek 1’de verilen anketler Manisa’nın bir ilçesindeki ilköğretim okullarında görev yapan 4 ve 5. sınıf öğretmenleriyle, 6-8 fen ve teknoloji ve matematik öğretmenlerine uygulanmıştır. Toplam 56 öğretmen araştırmaya katılarak 86 anket cevaplandırılmıştır. Ayrıca bu anketler bir Profesör Dr., bir Doçent Dr., üç Yrd. Doçent Dr. ve iki Araştırma Görevlisine uygulanarak uzman görüşleri alınmıştır. Ek1’deki anketlerin “Evet/Hayır” bölümlerinin öğretmen ve uzman cevaplarının frekansları ve yüzdeleri hesaplanarak 4-8 fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarındaki kazanımlar arasında yapılan entegrasyonların uygun ve yeterli olup olmadığı değerlendirilmiştir. Ek 1’deki anketlerdeki “Gerekçe” bölümüne verilen cevaplar içerik analizi yöntemi kullanılarak öğretmenlerin fen ve teknoloji ve matematik kazanımlarının entegrasyonu hakkındaki görüşleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Ek 1’deki anketlerden elde edilen bulgular sonucunda 4-8 fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarındaki kazanımlar arasında yapılan entegrasyonların uygun olduğu fakat entegrasyonları yapılabilecek başka kazanımlarında bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla ilköğretim 4-8 fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında yapılan entegrasyonun yüzeysel olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca fen ve teknoloji ve matematik derslerindeki hangi konular arasında entegrasyonun yapılabileceği ve öğretmenlerin fen ve teknoloji ve matematik entegrasyonu hakkındaki düşünceleri yapılan bu çalışmada ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretim Programı, Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, Fen ve Matematiğin Entegrasyonu, Matematik Eğitimi, Fen ve teknoloji Eğitimi

**Eksikliklerini her zaman hissedeceğim
Dedem ve Babaanneme...**

TEŞEKKÜR

Gerek ders aşamasında gerekse tez aşamasında akademik gelişimime katkıda bulunan, tez sürecinde sabır ve özveriyle çalışmalarına destek olan ve engin tecrübesiyle her zaman yol gösterici ve yönlendirici olan, akademik kariyerimde örnek aldığım değerli danışmanım Prof. Dr. Soner DURMUŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmama esin kaynağı olan ve tez çalışmamı değerlendirip, görüşleriyle çalışmamın gelişmesine katkıda bulunan değerli jüri üyesi Yrd. Doç. Dr. Fatih AYDIN'a sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmamı değerlendirip, değerli görüşleriyle katkıda bulunan değerli jüri üyesi Doç. Dr. Zekeriya NARTGÜN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Başarılarımın asıl mimarları olan, hayatım boyunca tüm sıkıntılarımı benimle birlikte katlanan, bıkmadan usanmadan maddi manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yanımda oldukları bilinciyle kendimi güvende ve mutlu hissettiğim anneme, babama, kardeşime, dedeme, ananeme, dayılarıma, halalarım, yengelerime ve kuzenlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN METİN

Yüksek lisan tezi olarak sunduğum **“İlköğretim 4-8 Fen ve Teknoloji ve Matematik Öğretim Programlarının Fen ve Matematik Entegrasyonuna Göre İncelenmesi”** başlıklı çalışmanın yazılmasında, bilimsel ve etik kurallara uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin tamamının ya da bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitede bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim. **23/07/2012**

Hasan TEMEL

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT.....	iii
ÖZET	v
TEŞEKKÜR	viii
ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN METİN.....	ix
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv

BÖLÜM I.....1

1. GİRİŞ.....1

1.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi	5
1.2. Araştırma Problemi	8
1.2.1. Problem Cümlesi.....	8
1.2.2. Alt problemler	8
1.3. Sayıtlılar	9
1.4. Sınırlılıklar	9
1.5. Tanımlar	10

BÖLÜM II.....12

2. KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ YAYINLAR 12

2.1. İlişkili Programların Entegrasyonu	12
2.2 Fen ve Matematiğin Entegrasyonu	19
2.3 Fen ve Matematik Entegrasyonu İlgili Modeller	42

BÖLÜM III.....59

3. YÖNTEM 59

3.1. Araştırma Modeli	59
3.2. Çalışma Grubu	60

3.3. Veri Toplama Aracı	63
3.4. Veri Toplama Süreci	64
3.5. Veri Analizi.....	65
BÖLÜM IV	68
4. Bulgular ve Yorum	68
4.1. 1.1 ve 1.2. Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorum.....	68
4.1.1. 4. sınıf Fen ve Teknoloji ve Matematik Öğretim Programlarına ilişkin bulgular ve yorumları.....	68
4.1.2. 5. sınıf Fen ve Teknoloji ve Matematik Öğretim Programlarına ilişkin bulgular ve yorumları.....	72
4.2. 1.3 ve 1.4. Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorum.....	78
4.2.1. 6. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programına ilişkin bulgular ve yorumları.....	78
4.2.3. 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programının ilişkin bulgular ve yorumları.....	87
4.3. 1.5 ve 1.6. Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorum.....	92
4.3.1. 6. sınıf Matematik Öğretim Programına ilişkin bulgular ve yorumları.....	92
4.3.2. 7. sınıf Matematik Öğretim Programına ilişkin bulgular ve yorumları.....	97
4.3.3. 8. sınıf Matematik Öğretim Programına ilişkin bulgular ve yorumları.....	100
4.4. 2.1. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	102
4.5. 2.2. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	106
4.6. 2.3. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	107
BÖLÜM V	109
5. Tartışma Sonuç ve Öneriler	109
5.1. Tartışma	109
5.2. Sonuçlar	117
5.2.1 1.1. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	117

5.2.2 1.2. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	117
5.2.3 1.3. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	118
5.2.4 1.4. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	118
5.2.5 1.5. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	119
5.2.6 1.6. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	119
5.2.7 2.1. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	120
5.2.8 2.2. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	121
5.2.9 2.3. Alt probleme ilişkin sonuçlar.....	121
5.3. Öneriler	121
KAYNAKÇA.....	124
EKLER	138

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1 Katılımcı Öğretmenlerin Özellikleri.....	61
Tablo 2 Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Hizmet Süresi	62
Tablo 3 4. Sınıf Anketinin Yüzde ve Frekansları	69
Tablo 4 5. Sınıf Anketi Yüzde ve Frekansları	72
Tablo 5 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Anketi Yüzde ve Frekansları	79
Tablo 6 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Anketinin Yüzde ve Frekansları.....	83
Tablo 7 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Anketinin Yüzde ve Frekansları.....	88
Tablo 8 6. Sınıf Matematik Anketinin Yüzde ve Frekansları.....	92
Tablo 9 7. Sınıf Matematik Anketinin Yüzde ve Frekansları.....	97
Tablo 10 8. Sınıf Matematik Anketi Yüzde ve Frekansları.....	101
Tablo 11 Fen ve teknoloji ve Matematik Derslerinin Entegrasyonunun Gerekliliği Hakkındaki Öğretmen Cevaplarının Frekans ve Yüzdelik Dağılım Tablosu.....	106
Tablo 12 Çapraz Tablolama ve Ki-kare Tablosu.....	107

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Jacobs'un İçerik Tasarımı için Seçenek Doğrusu.....	43
Şekil 2. Fogarty'nin Entegre Program Modeli.....	45
Şekil 3. Underhill Fen ve Matematik Entegrasyon Modeli	50
Şekil 4. Lonning ve DeFranco'nun Fen ve Matematik Kavramları/Etkinlikleri Entegrasyon Doğrusu	53
Şekil 5. Huntley'in Disiplin içi-Disiplinler arası ve Entegre Kavramlarıyla İlgili Matrisi (İki Disiplin için)	54
Şekil 6. Huntley Matematik/Fen Doğrusu	55
Şekil 7. Kıray Terazi Modeli	56

BÖLÜM I

1. Giriş

Günümüzde insanların temel problemleri belirli bilim alanlarıyla sınırlı kalmamakta bu problemlerin analizinde ve çözümünde bazı disiplinler arasında işbirliği gerektirmektedir. İnsanların gelecekte ihtiyaç duyacağı bilgi ve beceriler geleneksel yöntemlerin kullanılmaya çalışıldığı alanlarla ve bu alanlardaki sınırlı derslerle çok az kazanılabilir (Dervişoğlu ve Soran, 2003). Bu nedenle okul eğitiminde disiplinlerle ve bu disiplinlerin parçalara ayrılmış bilgilerine yönelmek yerine disiplinler arası öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (Wellensiek ve Pettermann, 2002).

Yıllardan beri süren disiplinlere ayrılmış derslerin öğretiminin bir sonucu olarak öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerilerin çok az bir kısmını gerçek yaşamda kullanabildiklerini ve bu bilgi ve becerileri, karşılaştıkları problemlere uygulamakta güçlük çektikleri görülmektedir. Eğer öğrenciler okuldaki öğrendikleri bilgileri farklı durumlarda kullanamıyor ve öğrendikleri bilginin farklı problem durumlarına uygulayamıyorsa, o zaman öğrencilerin belli bir disiplinin dar çerçevesi içinde kaldığı düşünülebilir (Yıldırım, 1996). Disiplinler arası yaklaşım, farklı disiplinlerin iş birliği sağlandığı, bilgi ve becerilerin farklı problem durumlarında öğrencilerin karşısına çıktığı için öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri zihinlerinde anlamlandırarak ve bu bilgileri özümseyerek yaşam deneyimleriyle anlamlar kurmasına imkân tanımaktadır (Kotler, 1991; Crocker, 1996).

Disiplinler arası yaklaşımda bir konu, günümüz öğretim programında bir kazanım veya bir problem temel alınarak bu konu, kazanım veya probleme farklı açılardan yarar sağlayacak, bilgi ve beceriler ilgili olduğu alanlardan alınarak entegrasyonu sağlanır (Yıldırım, 1996). Böylece farklı disiplinlerin aynı veya

birbirleriyle ilişkili olan konu, kavram, kazanım veya problem bir bütün olarak ele alınarak öğrencilerin bilgiyi daha kolay oluşturmaları, anlamlandırmaları ve kavramlar arasında daha kolay ilişki kurarak öğrencilerin bilişsel öğrenme süreçlerine olumlu yönden katkı sağlanır (Taşdemir ve Taşdemir, 2011). Entegrasyondaki önemli bir amaç, bir disiplinindeki konu, kavram, kazanım veya problemin ele alındığı süreçte, disiplinindeki konu, kavram, kazanım veya problemle entegrasyonu sağlanmış diğer disiplinlerdeki kavramlarla ilgili bilgi ve becerilerin öğretilmesidir. Yani disiplinlerin entegrasyonu sayesinde, belirli bir disipline ait bilgi ve becerilerin öğretilmesi sağlanmakla beraber bu bilgi ve becerilerle ilişkili olan farklı bir disiplinindeki kavramların da öğretilmesi sağlanır.

Disiplinlerin entegrasyonun, öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişmesinin sağlanması, öğretim ortamlarının canlı tutulmasının sağlanması ve öğrencilerin derslere olan ilgilerini ve motivasyonlarını arttırıp onları öğretime teşvik etme açısından önemi büyüktür (Aybek, 2001). Örneğin Yıldırım (1996), çalışmasında “ısınma” konusu etrafında disiplinler arası öğretim yapıldığında, bu konunun Fizik, Kimya, Biyoloji, Psikoloji, Felsefe, Matematik gibi derslerin bu konuyla ilgili bilgiler içerebileceğini ve bu şekilde “ısınma” konusunun tüm öğrencilerin günlük yaşamlarıyla yakından ilgili olacağını ve öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonlarını arttıracığını dile getirmektedir. Disiplinler arasında örtüşen kavram ya da konuların entegrasyonu yapılarak öğretim düzenlendiğinde, öğrencilerin hem disiplinlerle ilgili kavramları anlamlı bir şekilde öğrenebilecekleri hem de derslere karşı ilgi ve motivasyonlarının artabileceği söylenebilir.

Öğrencilerin sınıf içerisinde öğrendiği çoğu konunun, birbirlerinden ayrı gibi görünse de disiplinler arası bir niteliği vardır. Bu konular sadece bir disiplinle sınırlandırıldığında veya ilişkisi olan disiplinlerle ilişkilendirilmediği takdirde öğrenme etkili olmayabilir. Öğrenciler disiplinlere ait bilgileri veya kavramları bir araya getirdiği zaman bu bilgi veya kavramları daha anlamlı bir şekilde öğrenebilir (Wronski, 1981). Örneğin Fen ve Teknoloji dersi öğretim programındaki bir konu, kavram veya kazanımın, Matematik biliminin evrensel dili olması sebebiyle Matematik öğretim programındaki konu, kavram veya kazanımlarla ilişkili olduğu noktalar olabilir. Bu

bağlamda öğretim programlarında örtüşen konu, kavram veya kazanımların entegre edilebileceği ortak noktaların ortaya konulması, anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin sağlanması açısından önemlidir (Yıldırım, 1996). Dolayısıyla öğretim programlarının kendine özgü konu alanlarının diğer disiplinlerle ortak noktalarını saptayarak, bu konuları birbirleriyle entegre ederek konu alanları genişletilebilir ve disiplinlerin anlamlı bir şekilde öğrenilmesi sağlanabilir.

“Matematik”, “Fen Bilgisi” ve “Yabancı Dil” gibi birbirlerinden farklı gibi görülen, bağımsız birer bütün olarak ortaya konulan derslerdeki etkinliklerin birbirleriyle düzenli, anlamlı bir biçimde ilişkilendirilmesiyle ve çocukların etkin olarak deneyimlerin içinde yer almasıyla daha iyi bir öğrenmenin gerçekleşmesi mümkündür (İşler, 2004). Matematik, sanat, doğa bilimleri ve sosyal bilimleri birbirine entegre etmek, bireylerin bilişsel gelişimlerini, yaratıcılıklarının, soyut düşüncelerinin ve problem çözme becerilerinin gelişimini olumlu yönde arttırmaktadır (Perkins, 1994). Gürdal, Şahin ve Yalçınkaya (2002), fen bilimlerinde bir problemi çözebilmek için fizik, kimya, biyoloji, astronomi, jeoloji ve matematik gibi bilim dallarının entegre edilmesi gerektiğini ifade etmektedirler. NRC (1996) yayınladığı bildirisinde, hem uygulama alanları açısından, hem de problem çözmedeki bilimsel yaklaşımlar itibarıyla en uygun entegre edebilen disiplinlerin fen, matematik ve teknoloji olduğunu vurgulamıştır.

Fen ve Teknoloji dersinin alt dallarından olan fizik konularında; fizik yasalarının ifade edilmesi ve karşılaşılan problemin çözümü için matematik bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır (Güzel, 2004). Bu konu ile ilgili olarak öğrencilerin matematiği kullanma becerileri ile fizik dersindeki başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur (Cohen, Hillman ve Agne, 1978; Hudson ve Rottmann, 1981; Hudson, 1986; Doerr, 1996; Basson, 2002; Güzel, 2004; Başkan, Alev ve Karal, 2010). Bloom ve diğ. (1979) yaptıkları araştırmada da belirli bir dersle ilgili duyuşsal özellikler ile başarı arasındaki korelasyonun sadece fen ve matematik derslerinde arttığını, diğer derslerde ise bu olayın gözlenemediğini ortaya koymuştur (Aktaran: Güzel, 2004: 50). Sulak (1992) ise çalışmasında öğrencilerin fen derslerinde başarısız olma nedenleri arasında aynı öğrencilerin matematik dersinde de başarısız

olmalarının etkisi olduğunu ifade ederek fen ve matematik derslerinin ilişkili olduğunu belirtmektedir. Benzer şekilde Güleç ve Alkış (2003), Wang (2005), Taşdemir (2008), Obalı (2009) ve Taşdemir ve Taşdemir (2011) yaptıkları çalışmalarda fen ve matematik dersleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadırlar.

Fen ve matematik derslerinin birbirleriyle ilişkili olmalarının yanı sıra matematikte bazı kavramlar soyut olarak anlaşılabilmelerine rağmen günlük hayatla ilişkilendirildiklerinde hayat bulurlar. Matematiksel kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin anlaşılmasında ve öğretilmesinde fen ve teknolojiyle birlikte ele alınmaları gerekmektedir. Fen ve teknoloji içinde bu durum geçerlidir. Fen ve teknoloji konularına bakıldığında matematiksel düşünme ve matematiksel kavramlardan faydalandığı görülmektedir. Matematik ve fen ve teknoloji eğitiminin entegrasyonu kendimizi ve yaşadığımız dünyayı anlamamızda bize büyük imkânlar sunmaktadır (Kocakulah ve Durmuş, 2006). Dolayısıyla eğitimde, fen ve matematik derslerinin ilişkilerinin ortaya konulmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Uzun, Bütüner ve Yiğit, 2010).

Fen ve matematik öğretim programları arasındaki entegrasyonun yapılması, öğretim programlarını geliştiren Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) içinde önemli bir konu olduğu görülmektedir. MEB, TTKB tarafından geliştirilen öğretim programlarında disiplinler arası yaklaşım esas alınmış, öğretim programlarının ilgili diğer derslerin programlarıyla paralelliği ve bütünlüğü gözetilmiştir (Taşdemir ve Taşdemir, 2011). Ayrıca uygun olan yerlerde, işlenen konunun katkıda bulunduğu ara disiplin kazanımlarına gönderme yapılmıştır. Dersler için özel ihtisas grupları ve disiplinler arası özel ihtisas grupları oluşturulmuş ve konuların farklı sınıflarda, üst düzey hedefler göz önüne alınarak öğretilmesi (sarmallık ilkesi) esas alınmıştır. Bu anlamda dersler sınıf seviyelerine göre kavram analizlerine tabi tutulduğu gibi, dersler arası karşılaştırmalar da yapılmış ve tüm dersler birbirleriyle ilişkilendirilmiştir (MEB, 2006). MEB, TTKB tarafından geliştirilen öğretim programlarında disiplinler arası yaklaşım esas alınmaya çalışılmıştır. Ancak, Taşdemir ve Taşdemir (2011) bunun tam olarak başarılamadığını iddia etmişlerdir. Bu çalışmada ilköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji ve matematik dersi öğretim

programlarındaki kazanımlarda, fen ve matematik entegrasyonun yeterince sağlanıp sağlanmadığını, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji ve matematik dersi öğretim programlarında var olan entegrasyonun uygun olup olmadığı ve öğretim programlarında entegre edilen kazanımlardan başka entegrasyonu yapılabilecek kazanımların olup olmadığı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

1.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Fen, matematiksel örüntü ve ilişkilerin oluşturulmasında zengin bir içerik ve somut veriler sağlar. Matematik ise fenle ilgili kavram ve uygulamaların derinlemesine analizi için gerekli olan araç-gereç ve dilin oluşturulmasını sağlar (Basista ve Mathews, 2002). Dolayısıyla matematik, fen ve teknoloji dersiyle ilgili soyut olan kavram ya da verileri matematiksel dil kullanılarak somut verilere dönüştürülebilir. Böylece fen ve teknoloji dersindeki anlaşılması zor olan soyut kavramlar veya karmaşık bir veri topluluğu matematiksel sembol ve şekiller kullanılarak anlamlı ve anlaşılabilir bir duruma getirilerek öğrencilerin bu kavram veya konuları etkili bir şekilde öğrenmeleri sağlanabilir.

Matematiğin, bilimlerin evrensel dili olması sebebiyle Fen ve Teknoloji dersindeki bazı konu ve kavramların matematiksel kavramlarla ilişkili olduğu görülmektedir. Bu durumda fen ve teknoloji dersindeki matematiksel ifadeler ve matematikle ilişkili olan konular belirlenerek, kalıcı ve etkili öğrenmelerin sağlanabilmesi için matematikle ilişkili olan bu kavram veya konuların ilişkili olduğu matematiksel kavram ve konularla entegrasyonlarının sağlanması gerektiği düşünülmektedir. Derslerde fen ve matematiğin entegrasyonu sağlandığı takdirde öğrenciler öğrendikleri bir kavramı başka problem durumuna uygulayabilmektedir. Örneğin öğrencilerin matematikte öğrendiği bir konu veya kavram, fen ve teknoloji dersinde karşılırlarına çıkabilmektedir. Bu sayede öğrenciler, matematikte öğrendiği konu veya kavramı fen ve teknoloji dersinde de kullanarak, öğrendikleri konuları veya kavramları değişik problem durumlarında da kullanabilecektir. Dolayısıyla öğrenciler öğrendiği bir kavramı başka problem durumlarına uyarladıkları ve başka problem

durumlarda da kullandıkları için bu kavram öğrencinin zihninde kalıcı olacaktır. Bu durumun tersi de geçerlidir. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde öğrendiği bir kavram matematik dersinde de karşılırlarına çıkabilir. Matematik dersiyle örtüşen bu kavramın entegrasyonu yapıldığında öğrencilerin bu kavramı başka problem durumlarına da uyarlayabilecekleri için anlamlı öğrenmelerin sağlanabileceği düşünülebilir.

Hem fen eğitimi hem de matematik eğitimi, fen ve matematik eğitim ve öğretiminin daha etkili ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi için Ulusal komiteler tarafından ortaya atılan fikirlerden etkilenmiştir (Berlin ve White, 2001; Wang, 2005; West, Mireles ve Coker, 2006). Berlin ve White (2001: 51) çalışmalarında, aşağıdaki komitelerin fen ve matematik entegrasyonunu tavsiye eden ulusal komiteler olduğunu ifade etmektedir:

“Aşağıdaki belgeler, reformun gerekli bir parçası gibi fen ve matematiğin entegrasyonunun farkına varmaktadır:

Okul Matematiği için Öğretim programı ve Değerlendirme (Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics) (National Council of Teachers of Mathematics, 1989); Okul Matematiği için İlkeler ve Standartlar (Principles and Standards for School Mathematics) (National Council of Teachers of Mathematics, 2000); Okul Matematiğinin Yeniden şekillendirilmesi. Öğretim programı için bir Felsefe ve Çerçeve (Reshaping School Mathematics. A Philosophy and Framework for Curriculum) (National Research Council, 1990); Tüm Amerikalılar için Fen (Science for All Americans) (Rutherford ve Ahlgren, 1990); Fen Okuryazarlığı için Kıstaslar (Benchmarks for Science Literacy) (American Association for the Advancement of Science, 1993); ve Ulusal Fen Eğitimi Standartları (National Science Education Standards) (National Research Council, 1996)”

Okuldaki matematik ve fen derslerinde yenilenme hareketleri bu disiplinlerin entegrasyonu yapılarak öğrencilerin anlamalarının güçlendirilmesi fikrini desteklemektedir (AAAS, 1989; NCTM, 1989; NRC, 1996). AAAS, NTCM, NRC gibi

ulusal komiteler fen ve matematik arasındaki bağlantıların önemine vurgu yaparken, Kıray (2010) yaptığı çalışmasında Türkiye de 2004 yılında yapılan program değişikliği ile fen ve teknoloji programında matematiksel içerik azaltıldığı, tamamen kavramsal içerikli bir program haline getirildiğini ifade etmiştir. Kıray çalışmasının devamında, matematik öğretim programında matematik kazanımlarının fen ve teknoloji dersindeki kazanımlarla ilişkilendirmelerinin çok az yerde ve yüzeysel şekilde yapıldığını, fen programı yerine günlük hayattan deneyimler veya diğer derslerden içerik tercih edildiğini ifade etmiştir.

Yapılan bu çalışmanın temel amacı, ilköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflardaki fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarındaki kazanımların fen ve matematik entegrasyonu açısından kazanımların ilişkilerini ortaya koymaktır. Bu doğrultuda, ilköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflardaki fen ve matematik programlarındaki kazanımlar arasında var olan entegrasyonun uygun olup olmadığını ve var olan entegrasyonun öngörülen şekilde anlaşılıp anlaşılmadığını da ortaya konmaya çalışılmıştır.

Fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarındaki benzer olan kavramlar ya da yöntemler iki disiplinin amaçlarına hizmet ettiği için fen ve matematikte ayrılmaz ve ayrılmaması gereken alanlar bulunmaktadır (AAAS, 1989; NCTM, 1989). Fakat öğrenciler, fen ve teknoloji ve matematik öğretim programındaki ilişkili olan bu alanların entegrasyonlarını kendi kendilerine yapamamaktadır ve disiplinlerin ilişki olduğunu düşünememektedirler (Wicklein ve Schell, 1995). Öğrenci odaklı entegrasyonun yokluğunda, aktif olarak fen ve matematik öğretim programındaki ilişkilerin ortaya konulması gerekmektedir. Uzun, Bütüner ve Yiğit (2010), yaptıkları çalışmada fen ve matematik alanlarının birbirleriyle olan ilişkilerinin ortaya konulmasının ve bu iki alan arasında etkili bir sarmal yapının oluşturulmasının gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan bu çalışma ilköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflardaki fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarındaki kazanımların fen ve matematik entegrasyonu doğrultusunda incelenmesinden elde edilecek bulguların iki öğretim programındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması açısından önemli olacağı düşünülmektedir.

Ayrıca öğretmenler, entegrasyonun gerekli olduğunu düşünmelerine rağmen,

entegrasyon hakkında yeterli fikirlerinin olmadığını belirtmektedirler (Başkan, Alev ve Karal, 2010). Dolayısıyla ilköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflardaki fen ve matematik programlarındaki kazanımların birbirleriyle ilişkisinin ortaya çıkartılması ve programlarda yapılan entegrasyon dışında entegrasyonları yapılabilecek kazanımların belirlenmesi, programları uygulayan öğretmenlere, programları hazırlayan program geliştirmecilere ve bu konuda çalışan bilim insanlarına entegrasyon hakkında fikir vereceği ve fayda sağlayacağı beklenmektedir.

1.2. Araştırma Problemi

1.2.1. Problem Cümlesi

1. İlköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programlarıyla, Matematik dersi öğretim programlarındaki kazanımlar arasında fen ve matematiğin entegrasyonu ışığında yeterince ilişkilendirme yapılmış mıdır?
2. İlköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programlarıyla, Matematik dersi öğretim programlarının entegrasyonu hakkında öğretmenler ne düşünmektedir?

1.2.2. Alt problemler

- 1.1. İlköğretim 4 ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji ve Matematik dersi öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında yapılan entegrasyonun uygunluk düzeyi nedir?
- 1.2. İlköğretim 4 ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji ve Matematik dersi öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında yapılan entegrasyon dışında entegre edilebilecek başka kazanımlar var mıdır?
- 1.3. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programındaki kazanımlarla matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar arasında yapılan entegrasyonun uygunluk düzeyi nedir?
- 1.4. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki

kazanımlarla matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar arasında yapılan entegrasyon dışında entegre edilebilecek başka kazanımlar var mıdır?

- 1.5. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf Matematik dersi öğretim programındaki kazanımlarla Fen ve Teknoloji dersi öğretim programındaki kazanımlar arasında yapılan entegrasyonun uygunluk düzeyi nedir?
- 1.6. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf Matematik dersi öğretim programındaki kazanımlarla Fen ve Teknoloji dersi öğretim programındaki kazanımlar arasında yapılan entegrasyon dışında entegre edilebilecek başka kazanımlar var mıdır?
- 2.1. Öğretmenler ilköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji ve Matematik öğretim programlarındaki kazanımların entegrasyonu hakkında ne düşünmektedir?
- 2.2. Öğretmenler fen ve matematik derslerinin entegrasyonun gerekliliği hakkında nasıl bir düşünceye sahiptir?
- 2.3. Fen ve teknoloji ve matematik öğretim programındaki entegrasyonun yeterince yapılıp yapılmadığı düşüncesi öğretmenlerin deneyimlerine göre farklılık göstermekte midir?

1.3. Sayıtlılar

Araştırmaya katılan öğretmenlerin cevaplarını açık ve içtenlikle yansıttığı varsayılmaktadır.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

Yirmialtı sınıf öğretmeni, ondört 6-8 fen ve teknoloji öğretmeni ve onaltı 6-8 matematik öğretmenine uygulanabildiği için 56 öğretmenle sınırlandırılmıştır.

1 profesör dr., 1 doçent dr., 3 yrd. doçent dr. ve 2 araştırma görevlisine uygulanabildiği için 7 uzmanla sınırlandırılmıştır.

Öğretmenlerin ek 1’de verilen anketlerde “gerekçe” kısmına verdikleri cevaplar genel ifadeler olduğu ve anketlerde verilen kazanımların her birinin entegrasyonu ile ilgili net ifadeler bulunmadığı için tek tek kazanımların entegrasyonundan bahsedilemeyerek, anketlerle ilgili yapılan içerik analizi fen ve matematik entegrasyonunun geneliyle ilgili olarak sınırlandırılmıştır.

İlköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen ve matematik öğretim programının fen ve matematik entegrasyonu ışığında öğretmen ve uzman görüşü alınarak sınırlandırılmaktadır.

1.5. Tanımlar

Öğretim Programı: Zamanın, boşluğun, öğretmenlerin bilgilerinin ve yeteneklerinin ve öğrencilerin eğitimi için tasarlanan materyallerin kaynağıdır (McDonald 1999). Oliva ve Pawlas (1997) ye göre öğretim programı öğrencilerin okul yaşamında karşılaştıkları deneyimler ve aktiviteler olarak tanımlamaktadır.

Geleneksel öğretim programı: Geleneksel öğretim programında disiplinlerin konu alanları ayrıdır ve her bir disiplinin öğretimi diğer disiplinlerden ayrı olarak yapılır (Wicklein ve Schell, 1995).

Matematik Öğretim Programı: MEB TTKB tarafından 2004 yılında kabul edilen ilköğretim 1-5 ve 6-8. sınıf Matematik öğretim programı esas alınmıştır.

Fen ve Teknoloji Öğretim Programı: MEB TTKB tarafından 2004 yılında kabul edilen ilköğretim 1-5 ve 6-8. sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programı esas alınmıştır.

Entegrasyon: Bütünleştirme, ilişkilendirme, disiplinler arası, paralellik

Entegre program: Öğretim programlarının kesişen konu, kavram veya

kazanımlarının bir araya getirildiği program.

Kazanım: Öğrenme süreci içerisinde, planlanmış ve düzenlenmiş yaşantılar sayesinde öğrencide görülmesi beklenen bilgi, beceri ve tutumlardır.

Fen ve Matematik Entegrasyonu: Fen ve Teknoloji ile Matematik derslerinin çeşitli yöntem ve tekniklerle birbirine entegre edildiği yaklaşımdır.

BÖLÜM II

2. Kuramsal açıklamalar ve ilgili yayınlar

Bu bölümde ilişkili programların entegrasyonu, Fen ve Teknoloji ile Matematik Programlarının Entegrasyonu ile ilgili araştırmalar ve Fen ve Matematik Entegrasyonu ile ilgili Modeller yer almaktadır. Aşağıda bu konularla ilgili kuramsal açıklamalara ve yapılan araştırmaların kısa özetlerine de yer verilmiştir.

2.1. İlişkili Programların Entegrasyonu

Bilgi çağında yaşıyoruz ve üretilen bilgi muazzam bir şekilde çoğalmaktadır. Herhangi bir alana bakarsak bu alanda yapılan araştırmaların çokluğunu ve uzmanlaşmayı görebiliriz. Bu doğrultuda bilginin artması ve ilerlemesi durmayacaktır (Jacobs, 1989). Böylece her alanda yeni bilgiler oluşmakta ve okullarda verilen eğitimin bu yeniliklere ayak uydurması gerekmektedir (MEB, 2009). Bilgi alanlarının birbirleriyle iletişim içerisinde olmasıyla çocuğun bilgi hazinesinin gelişmesi sağlanabilir (Gökaydın, 1990). Bu doğrultuda öğretim programlarının bu bilgileri kapsayacak şekilde ve yeniliklere ayak uydurabilmesi için, disiplinler arası ilişkilerin ortaya çıkarılması ve disiplinler arasındaki iletişimin sağlanması gerekmektedir.

İnsanlığın var oluşuyla birlikte başlayan bilimsel gelişmeler, son yıllarda teknoloji ve haberleşmenin gelişmesiyle birlikte hız kazanmış ve dünya küreselleşmeye başlamıştır. Küreselleşen dünya birçok problemi de beraberinde getirmiştir. Günümüzde insanların karşılaştıkları problemlerin çözümü belirli bir disipline özgü kabiliyetlerle sınırlı değildir. Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin genellikle birden fazla

disiplinle ilişkili olduğu görülmektedir (Dervişoğlu ve Soran, 2003; Yıldırım, 1996). Bu anlamda problemlerin çözümü için insanların bütüncül bir bakış açısına sahip olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla karşılaşılan problemlerin çözümü ancak birbirleriyle ilişkili olan disiplinleri bir bütün içinde ele alınmasıyla sağlanabilir.

Okuldaki eğitim amacı, karmaşık problemlerin üstesinden gelebilecek yetenekte öğrenci yetiştirmek olmalıdır (Jacobson ve Wilensky 2006). Okulda verilen eğitime baktığımızda Matematik, Fen ve Teknoloji, Türkçe ve Sosyal Bilgiler gibi derslerin ayrı zaman dilimlerinde işlendiğini görürüz. Fakat günlük hayatta karşılaştığımız problemlere bakıldığında, bu problemlerin ve problemdeki kavramların, sadece fenle ilgili veya matematikle ilgili çeşitli alanlara bölünmüş olarak karşımıza çıkmadığı görülmektedir (Jacobs, 1989; Yıldırım, 1996). Dolayısıyla okullarda verilen eğitim belirli alanların öğretilmesine yönelik olmamalıdır. Jacobs’a (1989) göre, aksine okullarda verilen eğitim disiplinler arasındaki bağlantıları ortaya koyan, öğrencilerin öğrendikleri bu bilgileri okul dışındaki yaşamlarında kullanabildiği bir eğitim olmalıdır.

Okulda verilen eğitim sayesinde öğrenciler, okul dışındaki yaşantılarında verilen bu eğitimden yararlanıyorlarsa, okulda verilen eğitim başarıya ulaşmış olur (Jacobs, 1989). Fakat geleneksel öğretim programı dikkate alınarak öğretim gerçekleştirildiğinde, programlar arasındaki ilişkiye değinilmeden her bir disiplin kendine özgü olarak ayrı ayrı ele alınmakta ve geleneksel öğretim programındaki ayrı olan disiplinlerin öğretimi, tıpkı büyük resmin ne olduğu bilinmeyen bir yapbozun parçalarının bir araya getirilmesi olarak görülmektedir (Furner, 1995). Çünkü öğrenciler, verilen bu eğitimle öğrendikleri bilgiyi nerede kullanacağını net olarak bilememektedir. Öğrencilerin neredeyse çoğunun ortak olarak tedirgin oldukları nokta, okuldaki öğrendikleri bilgiyle günlük hayatta karşılaştıkları bilgi arasında herhangi bir bağlantı kuramamalarıdır (Jacobs, 1989). Öğrenciler matematik ders kitabındaki bilgilerle okul dışındaki yaşamlarında karşılaştıkları ve matematikle ilgili bilgilerle gerçek hayat arasında bir bağlantı kuramadıkları zaman “Bizim neden bu bilgileri öğrenmemiz gerekiyor”, “Niçin bunları öğreniyoruz” şeklinde sorular sorar ve öğrendikleri bilgilerin birbirleriyle olan bağlantılarını göremezler (Wicklein ve Schell, 1995; Watanabe ve Huntley, 1998). Dolayısıyla öğrenciler istenilen yapbozdan farklı

olarak, gerçekte anlamı olmayan bir fotoğraf ortaya koyabilirler. Öğrenciler genellikle “Neden ve Niçin” öğrendiklerini sorgulama eğilimindedir. Çünkü öğrencilerin öğrenme zorlukları çekmelerinin nedenleri arasında öğrencilerin konuları nerede kullandığını bilmemelerinin etkisinin olduğu ifade edilmektedir (Durmuş, 2004a). Disiplinlerin entegre edilmesi öğrencilerin anlamla zorluklarını ortadan kaldırabilir. Böylece entegre edilmiş program, öğrencilerin tamamlamaya çalıştıkları yapbozun parçaları arasındaki ilişkileri görmelerini sağlayarak ve parçaları doğru yerleştirerek büyük resmi oluşturmalarına yardımcı olur.

Entegre kavramını incelediğimizde Latince kökenden türetilen entegre (integrate) kavramı, bütünleştirmek veya yenilemek anlamına gelir. Entegre sözcüğü Türk dil kurumunun sözlüğünde “bütünleşmiş” olarak tanımlanmakta (http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&view=gts, 10.03.2012 tarihinde erişildi), Amerikan Heritage sözlüğünde ise (a) çok daha büyük bir öge meydana getirmek için birleştirmek (b) karıştırmak (Blend), bağdaştırmak (harmonize), sentezlemek (synthesize), düzenlemek (arrange), birleştirmek (incorporate), bütünleştirmek (unify), koordine etmek (coordinate) ve organize etmek (orchestrate) tanımlanmaktadır (Aktaran: Gavelek, Raphael, Biondo ve Wang, 1999: 5). Eğitim ve öğretim literatürüne baktığımızda entegrasyon kavramını kasteden birçok kavram karşımıza çıkmaktadır (Berlin ve Lee, 2005). Bu kavramlar; “bağlantılar (connections), işbirliği (cooperation), koordine etmek (coordinated), bağlantı kurmak (correlated), türdeş alanlı (cross-disciplinary), kaynaşmış (fused), karşılıklı ilişkili (interactions), birbirine bağlı (interdependent), disiplinler arası (interdisciplinary), birbiriyle ilişkili (interrelated), bağlantılı (linked), multidisipliner (multidisciplinary), disiplinler ötesi (transdisciplinary) ve birleşik (unified)” şeklindedir (Berlin ve Lee, 2005: 18). Deveci (2010: 19) benzer şekilde entegrasyon kavramı için, “disiplinler arası, karışık, derin, ardışık, kaynaştırılmış, harmanlaştırılmış, birleştirilmiş” gibi birçok tanım yapılsa da eğitimciler genellikle “disiplinler arası, kaynaştırılmış ve tematik” gibi ifadeleri kullanma eğilimi gösterdiklerini ifade etmektedir. Gavelek ve diğ. (1999) yaptıkları çalışmada entegrasyon kavramının eğitimde “Özgünlük (authenticity), anlamlılık (meaningfulness), ve etkililik (efficiency)” olan üç ihtiyacı karşıladığını ifade ederek, entegrasyon kavramının sadece okulla ilgili olarak oluşturulan işlerde değil gerçek

dünyayla paralel olan işlerde de özgün olduğunu dile getirmektedirler.

Eğitimde entegrasyon kavramı yeni bir kavram değildir (Friend, 1985; Berlin, 1991; Vars, 2001; Öztürk ve Erden, 2011). Yaklaşık 110 yıl önce, 1902 yılında E.H. Moore çalışmasında iki konu arasındaki benzerlikleri içeren iki konunun uyumlu bir düzenlemesine teşvik eden okul fen ve matematik eğitiminin geliştirilmesi gerektiğini ifade etmektedir (Frykholm ve Glasson, 2005). 1916’ da John Dewey’in Eğitim ve Demokrasi çalışmasında ve 1918’de Kilpatrick’ın “Proje Yaklaşımı”nda ortaya koydukları bazı düşünceler, eğitimde entegre program (integrated curriculum) anlayışını yansımaları olarak düşünülmektedir (Kıray, 2010; Öztürk ve Erden, 2011). Dewey (1931) yaptığı çalışmada okul yaşantılarıyla gerçek hayattaki deneyimlerin ilişkili olması gerektiğini dile getirmiş ve disiplinlerin birbirinden bağımsız olarak öğretildiğinde öğrencilerin derslere ve konulara olan ilgilerini azalacağını iddia etmiştir. Kilpatrick (1918) çalışmasında ortaya koyduğu proje yaklaşımında öğrencilerin ilgilerine dayalı ve öğrenci merkezli bir eğitimin olması gerektiğini vurgulamıştır. Smith ve Karr-kidwell (2000) yaptıkları çalışmada, disiplinler arası bağlar ortaya konulduğunda ve disiplinler arasında ilişkili olan konu, kavram veya kazanımların entegre edildiği bir program çerçevesinde öğretim yapıldığında, öğrencilerin öğrendiklerini kavramları yeni karşılaştıkları durumlara rahatlıkla aktarabileceği ifade etmektedirler.

Program entegrasyonu ile ilgili literatür incelendiğinde bu konu hakkında değişik tanımlamalar yapılmasına rağmen, entegre programın nasıl olması gerektiği hakkında çeşitli tartışmalar hala devam etmektedir (Kıray, 2010; Öztürk ve Erden, 2011). Eğitim sözlüğünde (The Dictionary of Education) öğretim programı entegrasyonunu “Anlamlı bir ilişki içinde öğretim programı kesimlerini bir araya getiren çalışma, geniş alana yönelik kapsamlı bir hayat problemleri üzerine odaklanmak için konuların çizgilerini kesen bir program düzenlemesidir” (Good, 1973) olarak ifade ederken, Shoemaker, (1989) “Çalışmanın geniş alanları üzerine odaklanan, anlamlı bir ilişki içinde öğretim programının çeşitli yönlerini bir araya getirerek konu hatlarını kesen bir yol şeklinde düzenlenen eğitim” olarak entegre programın tanımını yapmaktadır.

Fogarty (1991), Jacobs (1989) ve Relan ve Kimpston (1993)'a göre entegre program bilginin ışığında süreklilik kazanarak ilerler. Entegrasyonun en basit şekli kavram ya da konunun aynı disiplin içindeki bir diğer kavram veya konuyla ilişkili olarak ele alınmasıdır (Fogarty, 1991; Shoemaker, 1991). Konular birbirleriyle ilişkilendirildiğinde ve her bir disiplin için kendi bakış açısından bir tema (konu) ortaya konulduğunda derinlemesine bir entegrasyon oluşturulmuş olur (Jacobs 1989; Fogarty, 1991; Mansfield, 1993). Jacobs (1989)'a göre bu entegrasyon bütünleyici (complementary) olarak isimlendirilmektedir. Entegrasyonun üst, gelişmiş şekli ise öğretim programının öğrencilerin karşılaştıkları problemleri dikkate alan biçimidir (Jacobs, 1989; Relan ve Kimpston, 1993).

Geleneksel öğretim programında her bir disiplin kendi sınırları içerisinde ele alınır ve öğrenciler konular arasındaki bağlantıların farkında olmadan bir konudan diğer konuya geçer. Konular arasında bağlantılar yapılmadan öğrenciler, öğrendiklerini yeni durumlara aktarmaları zor olur (Lake, 1994). Disiplinler arası bağlar ortaya konularak ve bu ilişkili olan konu, kavram veya kazanımların entegre edildiği bir program çerçevesinde öğretim yapıldığında, öğrencilerin öğrendiklerini kavramları yeni karşılaştıkları durumlara rahatlıkla aktarabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla öğretim programı disiplinlerin güçlü ve anlamlı bağlarıyla bir araya getirilerek öğretim programındaki disiplinlerin güçlendirilmesi gerekmektedir (Tyler, 1949). Entegre program, öğrencilerin konular içinde ve arasında bağlantılar oluşturması ve bu bağlantıları görmelerine yardım ederken temalar ve gerçek hayat problemleri üzerinde durmaktadır (Etim, 2005). Öğrenciler, deneyimlerinden ve katıldığı etkinliklerden öğrendikleri bilgileri organize ettiklerinde ve böylece o bilgileri hatırlayıp, algılayarak ve bütünleştirdiklerinde keyif alırlar (Sizer, 1999). Öğrenciler keyif aldıkları derslerde öğrencilerin ilgi ve başarılarının artması beklenir. Greene (1991), Vars (1991) ve Stevenson ve Carr (1993)'ın çalışmaları bu durumlara örnek olarak verilebilir. Stevenson ve Carr (1993) entegre öğretimin öğrencilerin ilgi ve başarılarını arttırdığını ifade etmektedirler. Greene (1991) ise tematik ünitelere katılan Kaliforniya'daki öğrencilerin Eğitimsel Gelişiminin Ulusal Değerlendirmesinde (NAEP) öğrencilerin ilgi ve başarı sonuçlarında artış olduğunu ifade etmektedir. Benzer olarak Vars (1991) disiplinler arası programların, ayrı olan konu alanlı derslerden daha yüksek

standartlarda başarılı sonuçlar elde edildiğini ifade etmektedir. McComas ve Wang (1998) ise fenin, geleneksel bir örüntüden ziyade entegre edilen bir program gibi gösterildiğinde öğrencilerin fendeki başarı ve ilgilerinde büyük bir artış görüldüğünü ifade etmektedirler.

Grady (1994)'nin yapmış olduğu çalışmada, disiplinler arası bütünlük sağlandığında öğrencilerin;

1. Dili iyi ve dikkatli kullanmak
 2. Bir problemi her yönüyle düşünme ve çözümlerini deneme
 3. Bilimsel ve teknolojik fikirleri anlama ve araç kullanma
 4. Hayal gücünü kullanma
 5. Grup içinde insanların işlevinin nasıl olduğunu anlama
 6. Kendi kendine nasıl bir şeyler öğrenebileceğini öğrenme
- şeklinde sıralanan 6 temel beceriyi kazanacağını ifade etmektedir.

Öztürk ve Erden (2011: 892), dünyanın çoğu ülkesinde entegre programın uygulandığını ve entegre program için çalışmalar yapıldığını aşağıdaki ifadelerinde belirtmektedir:

“Çoğu ülke entegre programla ilgilenmektedir. Örneğin Amerika Michigan Eğitim Bölümü ve Daimler Chrysler tarafından desteklenen beş yıllık proje, entegre programı geliştirmek için yaklaşık 700 okulda hayata geçirildi (Warner ve Heinz, 2002). Avusturya da fen, matematik ve teknolojinin entegrasyonu ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. (Venville, Wallace, Rennie ve Malane, 1999). Entegre programın uygulamaları sadece İngilizce konuşan ülkelerle sınırlı değildir. Örneğin Tayvan da entegre program 9 yıldan fazla bir zamandır uygulanmaktadır. Diğer Asya ülkeleri örneğin Çin, Japonya, Kore de entegre program konusuna odaklanırlar”

Disiplinler arası programının etkiliğini ortaya koymak amacıyla, Kariuki ve Hopkins (2010) fotoğrafçılık bölümünde okuyan 17 öğrenciyle yaptıkları deneysel çalışmada; 7 öğrenciyi deney 10 öğrenci kontrol grubunda olacak şekilde rastgele atama

yaparak iki gruba ayırmıştır. Deney grubuna, 3 gün boyunca yoğun bir şekilde fotoğrafçılık projesiyle alakalı kimya eğitimi verilmiş. Kontrol grubuna ise kimya eğitimi almamıştır. Daha sonra iki gruptan fotoğrafçılık projesine dâhil edildikten sonra rubrik kullanılarak veri toplanılmış ve toplanan veriler analiz edildikten sonra deney ve kontrol grubu arasında, kavramsal öğrenmede ve sanatçılık açısından anlamlı farklılık bulunmuş ve disiplinler arası programın öğrencilere faydalı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Wu (2003) yaptığı çalışmada anaokulu ve ikinci kademe öğretmenlerinin entegre program hakkında görüşlerini almıştır. Entegre programın problem çözme becerileri ve iletişim becerileri gibi alanlarda çocukların gelişimi pozitif yönde etkileri olduğunu çalışmalarında ortaya koymuştur.

Robinson (1994) çalışmasında disiplinler arası öğretim hazırlanması için aşağıdaki hususların gerekli olduğunu belirtmiştir:

- *Konu alanının özünü ve öğretmenler için gerekliliğinin anlaşılması örneğin tek konu alanı/tek öğretmen, Tek konu alanı/birden fazla öğretmen, birden fazla konu alanı/tek öğretmen ya da birden fazla konu alanı/ birden fazla öğretmen*
- *Disiplinler arası konu korelasyon yöntemlerinin daha derin bilgisi (Birleşik konu alanı, tema, konu, probleme dayalı vb.*
- *Okuma, yazma raporlaştırma, araştırma, problem çözme, matematiksel yaklaşım, veri toplama, veri analizi, sonuçlara ulaşma gibi süreç becerilerini kullanmak için öğrencileri motive eden stratejiler*

Ayrıca Robinson (1994) aşağıdaki koşullar içinde disiplinler arası öğretim için geçerli olduğunu ifade etmiştir:

- *Ders ya da ünite, konu alanında öğretimin bazı özelliklerini desteklemelidir yâda tamamlamalıdır.*
- *En azından bir konu alanında, ders yâda ünite içeriği yâda öğrenme becerilerini desteklemelidir yâda tamamlamalıdır.*

- *Ders yâda ünite, yeni bilgi ve çeşitli alanlardaki yeterlilik becerileri entegre etmesi ve kullanması için öğrencileri cesaretlendirecek şekilde oluşturulmalıdır.* (Aktaran: Furner ve Kumar, 2007: 187)

İçeriği ne olursa olsun bilgi alanları arasında aktif bağlantılar kurabiliriz. Disiplinler arası yaklaşımla tarihimizi, sanatımızı, gelenek ve göreneklerimizi bilginin bütünlüğü sayesinde nesilden nesile aktarabiliriz (Jacobs, 1989). Jacobs (1989) çalışmasında disiplinler arası yaklaşımla Shakspeare'in sanat anlayışını, eserlerini ve bilimdeki rolü bir bütünlük çerçevesinde öğretilebileceğinden bahsetmektedir. Bizde disiplinler arası entegrasyonla Ali Kuşçu, Ömer Hayyam, Mevlana, Yunus Emre gibi bilim tarihimizde önemli bir yere sahip olan kişilerin bilimdeki rolünü, değerini, onların yaşadıkları dönemlerin özelliklerini aralarında bağlantılar kurarak bir bütünlük çerçevesinde rahatlıkla öğretebiliriz. Bu bağlamda entegre program sayesinde disiplinler arasındaki ilişkiler ortaya konularak öğretilen bilgilerde bütünlük sağlanmış olur. Öğrenciler öğrendikleri bilgileri günlük hayatta nerelerde kullanabilecekleri hakkında fikir sahibi oldukları için, derslere olan ilgi ve motivasyonları artacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın temelini oluşturan Fen ve Teknoloji öğretim programıyla Matematik programının birbirine entegrasyonu konusunda ilgili hususlar takip eden bölümde verilecektir.

2.2 Fen ve Matematiğin Entegrasyonu

Hem matematik hem de fen ve teknoloji öğretim programının temel amaçlarından biri öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlamaktır. Öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri, öğrenilecek bilginin farklı ortamlara uygulanabilmesiyle, bilgiler arasında ilişkiler kurulmasıyla ve bilgilerin değişik temsil biçimlerine uyarlanmasıyla sağlanabilir (MEB, 2009). Bu bakımdan fen ve teknoloji dersiyle matematik dersi arasındaki bağlantıların ortaya konulması ve bu derslerin entegrasyonu öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinin sağlanması açısından önemlidir.

Geçen yüzyıl, fen ve matematik eğitimini geliştirmek, fen ve matematik arasındaki ortak noktaların farkına varılması ve eğitim ve öğretimde bu iki disiplinin uygun ve etkili bir şekilde entegrasyonun yapılması eğitimde önemli bir uğraşı alanı olmuştur (Lee, 2000; Pank ve Good, 2000; Berlin ve White, 2001). Fakat fen ve matematiğin entegrasyonun ne olduğu konusunda eğitim ve öğretim literatüründe net bir tanım ortaya konulamamıştır (Berlin ve White, 1992; Kıray, 2010). Berlin ve White (1992) çalışmalarında 1991 yılında fencileri, matematikçileri, fen ve matematik eğitimcilerini, öğretmenleri, program geliştiricileri, eğitim teknoloji uzmanlarını ve eğitim pedagoglarını içeren bir grubun, Ulusal Bilim Kurulu (NSF) tarafından düzenlenen bir konferansa katıldığını ve üç günlük müzakereler sonucunda katılımcıların, fen ve matematiğin entegrasyonunu tanımlamada ortak bir mutabakat sağlayamadıklarını ifade etmektedir. Eğitim ve öğretim literatüründe Fen ve matematiğin entegrasyonun net bir tanımı olmamasına rağmen bazı çalışmalarda fen ve matematik entegrasyonunu tanımlama eğilimindedir. Örneğin Davison, Miller ve Metheny (1995) çalışmalarında fen ve matematik entegrasyonunun disiplin odaklı, içerik odaklı, süreç, metodolojik ve tematik olmak üzere beş şeklini tanımlarken, Deveci (2010: 8) fen ve matematik entegrasyonunu “Fen ve matematik derslerinin çeşitli yöntem ve şekillerle bir araya getirildiği ve ilişkilendirildiği program” olarak tanımlamaktadır.

1900’lerin başından bu yana fen ve matematiğin entegrasyonu, fen ve matematik alanında öğrencilerin anlamalarını, performanslarını ve bakış açılarının gelişmesini sağlayan bir yol olarak önerilmektedir (Berlin ve White, 2001). Eğitim ve öğretim literatüründeki fen ve matematik entegrasyonun ilk kapsamlı bibliyografisi Berlin (1991) tarafından ortaya konulmuştur. Berlin (1991) çalışmasında 1901 yılından 1991 yılının ilk dönemini kapsayan yaklaşık 90 yıllık periyotta 555 çalışmayı inceledi ve araştırmasında, incelenen çalışmaları 1- Öğretim programı (Curriculum) 2- Öğretim (Instruction) 3- Araştırma (Research) 4- Öğretim programı- öğretim (Curriculum-Instruction) 5- Öğretim programı-Değerlendirme (Curriculum- Evaluation) olmak üzere 5 kategoriye ayırdı.

Bu 5 kategoride; öğretim programı kategorisi, temel olarak sınıf yada sınıf

grubuna “Ne öğretilecek” düşüncesinin içeriğiyle ilgilidir. Öğretim kategorisi, öğretim programını uygulama yöntemlerini içerir ve pedagoji, strateji ve etkinliklerle ve “Nasıl öğretilecek” düşüncesiyle ilgilidir. Araştırma kısmı ise, hem deneysel hem de teorik araştırmaları içerir. Teorik araştırma dokümanları eğitim ve öğretimde fen ve matematik entegrasyonu ile ilişkili olan teorik modeller ve bu modellerin temel yapılarından meydana gelmektedir. Deneysel araştırma hem nicel hem de nitel araştırmalarda veriye dayalı yeni bilgi ve anlamaları oluşturan araştırma dokümanlarını içermektedir. Geriye kalan iki kategori ise öğretim programına odaklanmaktadır. Program- öğretim bölümü eğitsel etkinlikleri içerir ve değerlendirme- programı kısmı ise değerlendirme bilgisine odaklanır.

Berlin ve Lee (2003) çalışması ise Berlin (1991)’in fen ve matematik entegrasyonun bibliyografisini ortaya koyduğu çalışmasının devamı niteliği taşımaktadır (Berlin ve Lee, 2005). Berlin ve Lee (2003) yaptıkları çalışmada 1991 yılının ikinci yarısından 2001 yılını kapsayan yaklaşık 10 yıllık bir zamanda, yaklaşık olarak 402 çalışmayı Berlin (1991)’in çalışmasında olduğu gibi 1- Öğretim programı (Curriculum) 2- Öğretim (Instruction) 3- Araştırma (Research) 4- Öğretim programı- öğretim (Curriculum-Instruction) 5- Öğretim programı- Değerlendirme (Curriculum-Evaluation) olan 5 kategoride incelemişlerdir.

Berlin ve Lee (2005) yaptıkları çalışmada Berlin (1991) ve Berlin ve Lee (2003)’nin çalışmalarını temel alarak fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili yapılan çalışmaların tarihsel analizini yapmışlardır. Berlin ve Lee, fen ve matematiğin entegrasyonu ile ilgili olan 850 çalışmayı inceledikleri çalışmalarında; 1970’lerden (119 çalışma) sonra fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili yapılan çalışmaların büyük bir artış gösterdiğini ve bu konuda yapılan çalışmaların 1980’lerde (230 çalışma) ve 1990’larda (389 çalışma) da artarak devam ettiği ifade edilmektedir. Daha sonra Berlin ve Lee, fen ve matematiğin entegrasyonu ile ilgili yapılan çalışmaların 1970’lerden 1990’lara kadar olan çalışmaların artışlarından ve 1990-2000 yılları arasındaki çalışmaların ortalamasından (39 çalışma) faydalananarak 2000-2009 yılları arasında yapılacak çalışmaların sayısını ortalama olarak her yıl 49 çalışma yapılacağından hareket ederek 490 olarak tahmin etmişlerdir ve fen ve matematiğin entegrasyonu

konusunda yapılan çalışmaların artışına vurgu yapmışlardır.

Kategorik analizin yapıldığı çalışmanın devamında 1901 yılından 1989 yılına kadar 401 çalışmayı içeren 89 yıllık bir dönem yapılan çalışmalar ile 1990 yılından 2001 yılına kadar 449 çalışmayı içeren 12 yıllık bir dönemin karşılaştırılması yapılmıştır ve bu 12 yıllık dönemde 89 yıllık dönemden daha fazla fen ve matematiğin entegrasyonu ile ilişkili olan çalışma yapıldığı vurgulanmıştır. 89 yıllık dönemde en fazla çalışmanın 220 çalışmayla öğretim kategorisinde olduğu görülmektedir. Benzer şekilde 12 yıllık dönemde de 291 çalışmayla en fazla çalışmanın olduğu kategori öğretim kategorisidir. İki dönemim yüzdeler olarak karşılaştırıldığı çalışmanın devamında öğretim programı kısmında 89 yıllık ilk dönemde çalışmaların %20'lik kısmını oluştururken 12 yıllık ikinci dönemde ise çalışmaların %10'unu oluşturduğu görülmektedir. Öğretim kategorisinde ise, ilk dönemde çalışmaların %55'ini öğretim kategorisi oluştururken ikinci dönemde ise bu oran artarak %65 olmuştur. Birinci dönemde araştırma kategorisinde bulunan çalışmalar tüm çalışmanın %11'ini oluştururken ikinci dönemde bu oran %19'a yükselmiştir. Öğretim programı- öğretim kategorisinde ise birinci dönemde ki çalışmaların %11'ini oluştururken ikinci dönemde ise bu oranın %5'e düştüğü görülmektedir. Her iki dönemde de en az çalışma yapılan kategori olan öğretim programı-değerlendirme kategorisinde ise, birinci dönemdeki çalışmaların %3'ü bu kategoriye girerken ikinci dönemde ise bu kategorideki çalışmalar tüm çalışmaların sadece %1'ini oluşturmaktadır.

Matematik alanında yapılan çoğu çalışma, öğretmenlerin derslerde gerçek hayatla temsilleri kullandığında, öğrencilerin kavramları etkili bir şekilde anlamaları ve öğrenmelerin sağlandığını göstermektedir (Rogers, Volkmann, ve Abell, 2007). AAAS (1989) fen'in gerçek hayatla bağlantılı konularla ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. Dolayısıyla fen ve teknoloji dersi gerçek hayattan problemleri içerdiği ve matematik öğretiminde gerçek hayat problemleri kullanılması, kavramların anlaşılmasında ve öğretilmesinde önemli rol oynadığını için matematik ve fen ve teknoloji dersleri ilişkili olabilir. Bu durumun terside, fen gerçek hayatla bağlantılı olduğu için doğal olarak bazı kavram veya kavramlar arasındaki ilişkiler soyut olduğundan bu kavramlar sembolik temsil biçimlerle ifade edilebilir (Roth, 2005). Soyut kavramların ve bu kavramlar

arasındaki ilişkilerin sembolik olarak temsil edilebilmesi matematiğin bir özelliği olduğu için (Ball, Bass, ve Hill, 2004) fendeki bazı kavramlar matematiksel terimler kullanılarak ifade edilebilir. Dolayısıyla fen ve teknoloji dersi ile matematik dersi arasında önemli bir ilişki olduğu söylenebilir. Literatürde Fen ve teknoloji dersiyle matematik dersi arasındaki ilişkiyi ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır:

Güleç ve Alkış (2003) çalışmalarında ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin derslerindeki başarı düzeylerinin birbirleriyle ilişkisini araştırmışlardır. Bu doğrultuda çalışmalarında derslerdeki başarı düzeyleri arasında ilişki olup olmadığı, ilişki varsa hangi yönde olduğunu ve ne derece ilişki olduğunu belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada kullandıkları veriler, her sınıf düzeyinde 200 öğrenciden oluşan 1000 kişilik bir örneklem kullanılarak, 1, 2 ve 3. sınıflardaki öğrencilerin Türkçe, Matematik ve Hayat Bilgisi derslerine ait karne notları ile 4 ve 5. sınıflardaki öğrencilerin de Türkçe, Matematik, Sosyal Bilgiler ve Fen Bilgisi derslerine ait karne notlarından oluşturulmuştur.

Çalışmada Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayı yöntemi kullanılarak yapılan analizler sonucunda matematik dersindeki başarı durumu ile diğer dersler arasındaki başarı durumu ilişkisine bakılarak matematik ile en çok ilişkili olan dersin fen bilgisi olduğu vurgulanmış. Fen dersindeki başarı durumu ile diğer dersler arasındaki başarı durumu ilişkisine bakılarak fen dersi ile matematik dersi arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu dile getirilmiştir.

Güzel (2004) yaptığı çalışmada, Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesinde fizik, kimya, bilgisayar, fen bilgisi, sınıf öğretmenliği anabilim dallarında okuyan öğrencilerin genel fizik derslerindeki başarıları ile matematiğe karşı tutumları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırma sonucunda matematik tutum puanları yüksek olan öğrencilerin fizik ve matematik derslerinde daha başarılı olduklarını ortaya konulmuştur ve matematik ve fen ve teknoloji dersi arasında kuvvetli bir bağın olduğunu ifade etmiştir.

Wang (2005), 8. sınıflarda matematik ve fen başarısı arasındaki ilişkiyi TIMSS 1995 ve TIMSS-R 1999 sonuçlarından faydalananarak çalışmasını oluşturmuştur. Wang

yaptığı çalışmada TIMSS/TIMSS-R'a katılan ülkelerde öğrencilerinin fen ve matematik başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını ve uluslar arası karşılaştırmada fen veya matematik performansı bağlantısının nasıl bir korelasyona sahip olduğunu araştırmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda fen ve matematikte başarılı olan programlar arasında doğrusal ve yüksek korelasyon ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Wang, verileri analizi sonucunda bulduğu bu doğrusal ilişkinin öğrencilerin fen ve matematik eğitimi arasında oluşturdukları bağlantıyı gösteren önemli bir örnek olduğunu vurgulamıştır. Yapılan çalışmada Matematik becerisi ve Fen deneyimi içeren yüzdelik hesaplama ile ilgili sorulardan bir tanesinde TIMSS sınavına katılan öğrencilerin bu soruyu sadece %28'inin doğru cevapladığını belirterek bu sonuç doğrultusunda eğitimcilerin fen ve matematiğin birleştiği alanlarda öğrenci performanslarının gelişmesi için ortak bir gayret sarf etmeleri gerektiği sonucuna varmıştır.

Çalışmasında matematik-fen-bağlantısının göstergesi, adını verdiği korelasyon katsayısına göre fen ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi TIMSS sonuçları doğrultusunda inceleyen Wang, korelasyon katsayısına göre en düşük katsayının 0.39'la Kuveyt'in en yüksek katsayının ise 0.89'la Güney Afrika'nın olduğunu belirtmiştir. Ayrıca matematik-fen bağlantı göstergesine göre tüm dünya çapında TIMSS araştırmasına katılan ülkelerin ortalama başarıları incelendiğinde, matematik başarıları %22'den fen başarılarının ise %27'den fazla olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Wang, çalışmasının sonunda fen ve matematik dersleri arasındaki entegrasyonun dengeli olarak ele alınması gerektiğini belirterek, bu iki derste örtüşen konuların doğru olarak eşleştirilmesinin öğrencilerin başarıları açısından önemli olacağını ifade etmiştir.

Taşdemir (2008) yaptığı çalışmada, ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “*Ya Basınç Olmasaydı?*” ünitesinin kazandırılmasında, yapılandırmacı öğrenme temelli matematiksel düşünme tekniklerini içeren öğretim ile yapılandırmacı öğrenme ve normal öğretime devam eden grupların akademik başarı, tutum ve problem çözme becerileri üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, matematiksel düşünme etkinliklerini içeren yapılandırmacı temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını, tutumlarını ve problem çözme becerilerini geliştirmede önemli etkisinin olduğunu vurgulamıştır.

Obalı (2009) yaptığı çalışmada, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji derslerindeki akademik başarılarının Türkçede okuduğunu anlama ve matematikte doğal sayılar, kesirler, ondalık kesirlerle ilgili başarılarıyla ilişkisini ortaya koymaya çalışmıştır. Obalı, 10 ilköğretim okulundan 611 altıncı sınıf öğrencinin katılımıyla gerçekleştirdiği çalışmada Araştırmada veri toplama aracı olarak, türkçe başarı testi, matematik başarı testi ve öğrenci bilgi formu kullanmıştır. Fen ve teknoloji dersine ait akademik başarıları için ise 2008-2009 eğitim-öğretim yılı I. dönem sonu Fen ve Teknoloji ders notları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Matematikte ve Türkçede okuduğunu anlamada başarılı öğrencilerin fen ve teknoloji derslerinde de başarılı olduğu belirtilmiş ve öğrencilerin Fen ve Teknoloji derslerindeki akademik başarıları, Türkçede okuduğunu anlama ve Matematikte doğal sayılar, kesirler, ondalık kesirler konularında gösterdikleri başarılarla bağlı olarak arttığı sonucuna varılmıştır.

Taşdemir ve Taşdemir (2011) 'in 14 okulundan 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarında öğrenim görmüş 5457 öğrenciyle yaptıkları çalışmada, öğrencilerin bilişsel düzeyde ders başarıları ve disiplinler arası öğrenme ilişkilerini belirlemeye çalışmışlar. Öğrencilerin Türkçe, Yabancı Dil, Fen ve Teknoloji ve Matematik dersindeki karne notları kullanılarak öğrencilerin bu derslerdeki başarılarının sınıf düzeylerine ve cinsiyetle bir ilişkisinin olup olmadığını belirlemek için bağımsız T-Testi ve Pearson korelasyon katsayısı istatistik teknikleri kullanılmış. Çalışmanın sonucunda 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflardaki Türkçe, Matematik, Fen ve Teknoloji ve Yabancı Dil dersi yılsonu başarı notları arasında yüksek ve pozitif yönlü bir korelasyon olduğunu ve en yüksek korelasyonun Matematik ve Fen ve Teknoloji dersleri arasında olduğunu ($r= 0,808$) ifade edilmektedir.

Fen ve teknoloji dersi matematiksel ilişkilerin ortaya konulması ve bu ilişkiler arasındaki örüntülerin oluşturulması bakımından zengin bir içeriğe sahiptir. Dolayısıyla Fen ve Teknoloji dersinde matematiksel kavram ve örüntüler karşımıza çıkmakta ve öğrencilerin bu kavram ve örüntüleri anlamaları için matematik dersiyle ilişki kurmaları gerekebilir. Matematik dersi öğretim programı incelendiğinde ise istatistik ve olasılık, tablo ve grafik oluşturma, ölçme, oran-orantı gibi pek çok konuda fen ve teknoloji dersiyle ilişkili olabilecek kavram ve verilerin kullanıldığı görülmektedir (MEB, 2009).

Böylece, öğrenciler Fen ve teknoloji dersinde matematiksel kavram ve örüntüler karşılaştıkları gibi matematik dersinde fen ve teknoloji dersiyle ilişkili kavram ve verilerle de karşılaşmaktadırlar. Bu bakımdan fen ve matematik arasındaki bağlantı ve ilişkilerin ortaya konulması ve fen ve matematiğin entegrasyonun yapılması, öğrencilerin fen ve matematik dersinde öğretilen konu ve kavramları etkili bir şekilde anlamlandırmaları ve öğrendikleri bu konu ve kavramları değişik problem durumlarına uygulayabilmeleri açısından önemlidir. Okullarda NCTM, NRC, AAAS gibi ulusal organizasyonlar sayesinde fen ve matematiğin entegrasyonu merkezi bir konu olmaya başlamıştır (Berlin ve White, 2001; Furner ve Kumar, 2007). Bu ulusal organizasyonlar, fen ve matematik arasındaki bağlantıya vurgu yaparak bu iki disiplinin entegrasyonu güçlü bir şekilde desteklemektedirler.

NCTM, 1989 yılında yayınladığı “*okul matematiği için öğretim programı ve değerlendirme (Curriculum and evaluation standards for school mathematics)*” ve 2000 yılında yayınladığı “*okul matematik eğitimi için prensipler ve standartlar (Principles and Standards for School Mathematics)*” da fen ve matematik arasındaki bağlantıları ifade eder. NCTM (1989; 2000)’in matematik öğretim programının gerçek hayatla ilgili olduğu ve ilişkilendirilmesi gerektiğini ve matematiğin diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesi gerektiğini belirten bazı düşünceleri aşağıda verilmektedir:

“Okulda matematikle diğer disiplinler arasındaki bağlantıları göstermek için çoğu fırsatlar kaçırılıyor. Matematik sadece fende değil diğer konularda da ortaya çıkar...5-8 sınıflardaki öğrenciler etraflarındaki dünyayı fark etmeye başladıkları için istatistik ve olasılık matematik sınıflarıyla gerçek dünya arasındaki gitgide önemli bağlantılar oluşturur. Hava tahmini, bilimsel deneyler, reklam talepleri, değişen olaylar ve ekonomik değişim öğrencilerin toplumumuzda matematiğin rolünü inceleyebileceği birkaç alandır” (NCTM, 1989; <http://www.usi.edu/science/math/sallyk/standards/previous/currevstds/5-8s4.htm>, 20.03.2012 tarihinde erişildi)

“Ölçme aktiviteleri öğrencilerle ve onların çevreleri arasında dinamik bir etkileşim gerektirebilir ve gerektirmelidir. Öğrenciler ölçme fikirleriyle hem okul içinde hem de okul dışında, mimarlık,

resim, fen, ticari planlama, sporlar, yemek yapma, alış veriş, harita okuma gibi alanlarda karşılaşmaktadırlar.” (NCTM, 1989; <https://www.usi.edu/science/math/sallyk/Standards/Previous/CurrEvStd/5-8s13.htm>, 20.03.2012 tarihinde erişildi)

“5-8 sınıflarda, matematik öğretim programı matematiksel bağlantıların araştırılmasını içermelidir böylece öğrenciler:

- *Matematiği tam bir entegre edilmiş gibi görebilir*
- *Problemleri inceleyebilir ve grafiksel, sayısal, fiziksel, cebirsel ve sözlü matematiksel modeller ve temsiller kullanarak sonuçları tanımlayabilir.*
- *Diğer matematiksel fikirlerin sonraki öğretmenler için matematiksel fikirleri kullanabilirler.*
- *Resim, müzik, psikoloji, fen ve ticaret gibi diğer disiplinlerde ortaya çıkan problemleri çözmek için matematiksel düşünme ve modellemeye başvurabilirler”* (NCTM, 1989; <https://www.usi.edu/science/math/sallyk/Standards/Previous/CurrEvStd/5-8s13.htm>, 20.03.2012 tarihinde erişildi)

“Etkili bir matematik öğretim programı önemli matematiğe odaklanır. Matematik, devam eden çalışmalar için ve bir çeşit okul, ev ve çalışma düzenlerinde çözülen problemler için öğrencileri hazırlar.” (NCTM, 2000: 15)

“Okul matematik öğretim programı öğrencilerin dikkat ve zamanına değen matematiksel yöntemlere ve içeriğe odaklanmalıdır... Fikirler öğretim programının odağını hak edebilmeli çünkü onlar matematik dışında yada içinde çözülen problemlerde ve temsil etmede faydalıdır... Öğretim programı, matematiğin gerçek hayat olaylarının tahmil edilmesi ve modellenmesinde güçlü bir kullanıma sahip olduğunun öğrencilerin görmesine izin vermelidir.” (NCTM, 2000: 15)

“Öğretim programı odağı ve entegrasyon, orta sınıflar matematik programında bütünleştirici bir tema olarak önerilen vurguda belirgindir. Oran ve orantı, yüzdeler, benzerlik, ölçme,

doğrusal denklemler, eğim, bağıl frekans, histogram, ve olasılığı içeren öğretim programının birçok alanında orantısal olarak beceri çalışma boyunca gelişir. Orantılılık anlayışı, problem çözme ve akıl yürütme yoluyla ortaya çıkmalıdır. Matematik konularıyla matematiği bağlamak ve fen ve sanat gibi diğer alanlarla ilişkilendirmek önemlidir” (NCTM, 2000: 212).

NCTM (1989; 2000)’in yayınladığı bildirilere benzer olarak NRC (1990) “Okul Matematiğinin Yeniden şekillendirilmesi. Öğretim programı için bir Felsefe ve Çerçeve” ve NRC (1996)’de “Ulusal Fen Eğitimi Standartları” şeklinde yayınladığı belgelerde fen ve matematik arasındaki ilişkinin önemini ifade ederken, bu ilişkilerin ortaya çıkarılmasını ve fen ve matematik eğitiminde bu ilişkilerin vurgulanması belirtilmektedir:

“Matematik hem fenin dili hem de fenin modeli olduğu için, fen ve matematik arasındaki özel bağlantı, teori ve uygulamalar arasındaki bağlantıdan daha uzaktır. Matematiksel araştırma metodolojisi keşif, inceleme, tahmin etme, kanıt ve düşünmeye odaklanan bir bilimsel metot ile şekillenir. Fen ve matematik arasındaki okuldaki sağlam bağlar özellikle bu iki alandaki öğrencilerin kavrayışına yardım edebilir.” (NRC,1990: 44-45)

“Fen programı, öğrencilerin fen çalışmalarında matematiğin anlaşılmasını ve kullanılmasını cesaretlendirme ve öğrencilerin matematiksel anlamalarını geliştirmek amacıyla matematik programıyla koordine edilmelidir.” (NRC, 1996: 214)

Fenin gelişmesi için Amerikan birliği (AAAS) ise 1989’da “Bütün Amerikalılar için Fen, Proje 2061”de ve 1993’de “Fen okur-yazarlığı için Kıstaslar” şeklindeki yayınlarında, matematik, fen ve teknolojinin ilişkisine vurgu yapmaktadır:

“Fen ve matematik, teknolojinin anlamının ve sürecinin manasını anlamak için önemlidir. Onların teknoloji eğitimiyle entegrasyonu hayati önemlidir” (AAAS, 1989: 9)

“Bilimsel çabaları bu kadar başarılı kılan fen, matematik ve

teknolojinin birliğıdir. Bu girişimlerin her birinin kendine ait bir karakteri ve geçmişı olmasına rağmen her biri diğerlerine bağılıdır ve diğerlerini pekiştirir.” (AAAS, 1993: 3)

Öğrencilerin derslerde motivasyonlarının sağlanması bütün disiplinlerdeki öğretmenlerin önemli bir amacı olarak görülmektedir (Haigh ve Rehfeld, 1995) ve öğretmenlerden öğrencilerin motivasyonlarını arttıracak anlamlı problemler oluşturmaları beklenmektedir (Ball, 1990; La Turner, 2000; Schulman ve Schulman, 2004; Brookhart, Walsh ve Zientarski, 2006). Öğrenciler, derste “Ne öğrendiğıyle” günlük yaşamda nerede kullanacağı, nasıl kullanacağı ve bu öğrendiğinin hangi alanlarda işine yaracağını arasında bağlantı kurduğunda ve derste öğrendikleriyle günlük hayatta öğrendikleri arasında ilişkileri gördüğünde, derse olan ilgi, motivasyonları ve öğrenme istekleri artabilir. Fen ve matematik arasındaki ilişkilerin belirlenerek bu iki disiplinin entegrasyonu sağlandığı takdirde öğrencilerin motivasyonlarının artacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla fen ve matematiğın entegrasyonu öğrencilerin motivasyonlarını artırması ve fen ve matematik derslerine karşı olumlu tutum geliştirmeleri açısından ve öğrenci başarılarının artması açısından önemlidir (Watanabe ve Huntley, 1998; Ryan ve Deci, 2000; Furmer ve Kumar, 2007). Literatürde fen ve matematiğın entegrasyona karşı öğrenci davranışlarını içeren bazı çalışmalar bulunmaktadır.

Friend (1985), fen ve matematik entegrasyonunun fen başarısı üzerinde etkisini ve öğrencilerin fene karşı tutumlarını araştırmak için 7. sınıf seviyesinde 180 öğrenciyi 4 gruba ayırarak deneysel bir çalışma yapmıştır. Bu dört grup, okuma ve matematik yeteneğı testine göre bulunduğu sınıf seviyesinin en az iki yıl üstünde olduğu tespit edilen öğrencilerle, bu teste göre bulunduğu sınıf seviyesinde olan öğrencileri içeren iki deney iki kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubu üslü sayılar, karekök, katsayı, oran-orantı, hacim, uzunluk ölçme, sayı, grafik okuma gibi konularda matematik öğretmenleri tarafından öğrenim görmüştür. Bu konuların öğretildiğı sırada fen konularıyla ilgili problemlere de değinilmiştir. Deney grubunun fen eğitimi ise elektrik, ısı ve manyetizma gibi konularda derslere devam edilmiş. Kontrol grubuna aynı matematik eğitimcileri ders verirken dersler esnasında fenle ilgili herhangi bir

bağlantı yapılmamıştır. Çalışmada program geliştirme sırasında fen ve matematik öğretmenleri birlikte görev almıştır. Fen öğretmenleri fizik programı içindeki matematiksel kavramları ve uygun işlemleri birleştirmiş ve matematik öğretmenleri de bu birleştirmeye uygun olan problemler ortaya koymuşlardır.

Çalışmada öğrencilerin fene karşı tutumlarını ölçmek için Fen Tutumlarını Değerlendirme (The Science Attitudes Appraisal) adı verilen güvenirlik katsayısı 0.87 olan 60 maddeden oluşan likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Başarıyı ölçmek için ise güvenirlik katsayısı 0.85 olan 50 maddeden oluşan başarı testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda 60 maddeden oluşan Fen tutumlarını değerlendirme de sınıf seviyelerinin üstünde öğrencilerin bulunduğu deney grubunun toplam puanlarında pozitif yönde sonuç elde edilmiştir. Yine sınıf seviyelerinde öğrencilerin bulunduğu grupta ise 60 soruluk ölçeğin alt boyutu olan bilimsel tutumlar boyutunda deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu iki grup arasında deney grubu lehine anlamlı farkın sebebinin ise bu grupta derslerin fen ve matematik entegrasyonu yapılarak işlendiğinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Başarı testinde ise sınıf seviyelerinin üstünde olan gruplarda deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Ross ve Hogaboam-Gray (1998) ise matematik, fen ve teknolojinin entegrasyonunu öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarında matematik, fen ve teknolojinin entegre edildiği bir okulun 9 sınıflarıyla yine aynı bölgede bu disiplinlerin ayrı olarak eğitim ve öğretime devam edildiği diğer bir okulun 9 sınıflarıyla karşılaştırmasını yapmışlardır. Ross ve Hogaboam-Gray, 53 öğretmen ve 963 öğrencinin katıldığı çalışmalarında iki okuldaki öğrencilerin tek bir disiplinle ilgili bilgi ve becerileri uygulama ve üç disiplin vasıtasıyla paylaşırma yeteneği, öğrenme motivasyonu, birlikte çalışma yeteneği ve değerlendirmeye karşı tutumlarını karşılaştırmışlar.

Çalışmanın sonucunda matematik fen ve teknolojinin entegrasyonunun yapıldığı okulla entegrasyon yapılmayan okulla tek bir disiplinle ilgili bilgilerin diğer disiplinlere uygulanmasında, öğrenme motivasyonunun sağlanmasında, birlikte çalışma yeteneği ve değerlendirmeye karşı tutumda entegrasyonun yapıldığı okul entegrasyon

yapılmayan okula göre başarılı olduğu ifade edilmiş.

Blume, Garcia, Mullinax ve Vogel (2001) öğrencilerin öğretim programları arasındaki bağlantıları oluşturmada zorluklar yaşadıklarını ifade ederek, öğretim programları arasında boşluklar olduğu belirterek bu boşluklar birleştirmek için matematik fen ve teknolojinin entegrasyonunun etkilerini çalışmalarında ortaya koymaya çalıştı. Çalışmaların örneklemini işçi sınıfının ve kırsal topluluğun yaşadığı bir bölgedeki öğrenci, öğretmen ve veliler oluşturdu. Blume ve arkadaşları çalışmalarında öğrencilerin geleneksel sınıf ortamlarında fen ve matematik becerilerini öğrenmede motivasyonlarının olmadığını ifade edilerek ilgi çekici öğrenmelerin sağlanması için öğrenme stratejileri teknoloji, tematik ünitelerle ve fen ve matematiğin entegrasyonu ile birleştirdiler. Çalışmalarının sonucunda fen ve matematiğin entegrasyonunun yapılması, tematik ünitelerin birleştirilmesi ve teknoloji kullanımının artmasıyla öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının, öğrenci başarılarının, matematiksel işlem yapma becerilerinin ve problem çözme becerilerinin arttığı belirtilmiştir.

Park, O'Brien, Eraso ve McClintock (2002) yaptıkları çalışmada matematik fen ve teknolojinin entegrasyonunu sağlamaya çalıştıkları dört günlük çalışmada öğrencilerin skuter etkinliğine katılarak öğrencilerin hem matematiksel ölçü kavramını hem de fende kuvvet, hareket hız ve hızlanma kavramının öğretilmesi hedeflendi. Çalışmada öğrenciler gruplara ayrılarak bir grup skuterle belirlenen mesafeyi giderken, bir grup öğrenci bu mesafeyi ölçtü diğer grup bu etkinliği kamera kaydına aldı. Daha sonra bu kamera kayıtları bilgisayar ortamına aktararak incelendi ve öğrencilere "Skuterin hızını ne yavaşlatır" gibi sorular sorularak öğrencilerin gerçek dünyada araştırmaya yöneltilerek ve gerçek aktivitelerle öğrencileri dâhil ederek fen ve matematik kavramların incelenmesi hedeflendi. Yapılan çalışmada öğrenciler birbirlerine sorular sorarak ve sorulara cevaplar arayarak etkinliğe aktif olarak katıldılar. Park ve arkadaşları çalışmalarını 8. sınıf öğrencileriyle yapmalarına rağmen bu etkinliğin 5-9 sınıflara uygulanabileceği ve adapte edilebileceğini belirtirler. Çalışmanın sonucunda, Park ve arkadaşları bu etkinliğin öğrencilerin ilgililerini harekete geçirdiğini, motivasyonlarını ve teknolojik bilgilerinin arttırdığını ifade etmektedirler. Ayrıca bu etkinliğin öğrencilerin veri toplamalarına, verileri grupla analiz etmelerine ve

sonuçlardan hareket ederek gerekli çıkarımlar sağlamalarına fırsat verdiğini ve öğrencilerin öğrenme gruplarıyla çalışma becerilerini geliştirdiği ifade edilmektedir.

Fen ve matematik derslerindeki bağlantılar uygun bir şekilde oluşturulduğunda ve entegrasyonları sağlandığında, öğrencilerin ilgi ve motivasyonları artarken, bu derslerdeki başarılarının da artması beklenmektedir. Çünkü matematik, fendeki konular veya kavramlar arasındaki ilişkileri açıklamak ve bu konu veya kavramların niceliğini belirtmek için sağladığı yollar vasıtasıyla öğrencilerin fen kavramlarını anlamasını sağlar (McBride ve Silverman, 1991). Bu durumun terside fenle entegre edilen matematikte, probleme dayalı öğrenme ve gerçek hayatla ilişkili içerikler oluşturarak öğrencilerin öğrenmesine katkı sağlar (Kumar ve Sherwood, 1997).

Stuessy ve Naizer (1996)'ın çalışmalarının içeriğini, ilkökul fen ve matematik öğretim yöntemlerinin entegre edildiği yenilikçi bir öğretmen hazırlık dersi oluşturmaktadır. Ders, fen ve matematik öğretmenlerinin temel hazırlıkları için yansıtıcı problem çözcüler gibi öğretmenler için ilk örnek olarak geliştirildi. 35 hizmet öncesi öğretmenin performanslarından (portfolyo) oluşan veri, sömestr zamanında onların düşüncelerindeki değişimin ortaya çıkan şekilleri ve problem çözme performansları analiz edildi. Çoğu öğrencinin düşünceleri öğrenme odaklı çalışmadan geniş kapsamlı öğretim uygulamalarına doğru değişti. Öğrenci düşüncelerindeki değişikliklerle öğrencilerin problem çözme seviyelerindeki değişiklik arasında hiçbir ilişki gözlemlenmezken, öğrencilerin problem çözme seviyelerinde ve düşünce seviyelerinde sömestr zamanında artış olduğu gözlemlendi. Öğrencilerin problem çözme yeteneği algılarıyla, fen ve matematik içeriğinin entegre edildiği çözümü öğretilen problemlerdeki aktif performansları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulundu.

Westbrook (1998) çalışmasında, fen ve matematiğin entegrasyonu ile oluşturulan derste öğrencilerin kavramsal organizasyonlarının nasıl etkilendiği 9. sınıfların fizik derslerinde cebirin entegrasyonunu sağlayarak ortaya koymaya çalıştı. Deney grubuna matematik ve fen bilgisi öğretmenleri tarafından öğretim yapılırken, kontrol grubuna ise sadece fen bilgisi öğretmeni tarafından öğretim yapıldı. Daha sonra iki gruba da öğrencilerin fendeki kavramsal organizasyonlarını değerlendirmek

amacıyla öğrencilere kavram haritaları yaptırıldı. Bu kavram haritalarına göre deney grubundaki öğrencilerin fen ve matematikle ilgili bölümlerle bağlantılara arasındaki ilişkisel karşılaştırma gibi yöntemsel farkındalığın fazla olduğu görüldü. Deney grubunun kavram haritalarında terimler arası bağlantıların kontrol grubundan daha fazla betimleme eğilimlerinin olduğu gözlemlendi.

Loepp (1998) başkanlığında 2 yardımcı direktör, 8 çalışan, 6 destekleyici çalışan, 14 kişilik 7. sınıf dizayn takımı 11 kişilik 8. sınıf dizayn takımı ve 2 proje değerlendirici ile yürütülen 2 yıllık çalışmada Matematik, Fen ve teknoloji programları Matematik, Fen ve Teknoloji Entegrasyon (IMaST) projesinde bu öğretim programlarının entegrasyonu sağlanmıştır. Çalışmada IMaST projesinden elde edilen sonuçlarla 1997 yılında TIMSS testinden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. IMaST projesinde matematikle ilgili konu veya kavramlar sayılar ve fonksiyonlar, geometri, cebir, veri, olasılık ve istatistik, ölçme, oransal akıl yürütme konularını içerirken fen konu veya kavramları ise yer bilimleri, hayat bilimleri, fizik, kimya ve çevre ve doğa bilimleri konularını içermektedir. Matematik sorularından 2 tanesi basit yöntemlerle sınıflandırılmış, 6 tanesi karmaşık yöntemler, 14 tanesi problem çözme sorularından oluşturulmuştur. Fen sorularının ise 1 tanesi basit yöntem ve süreçler, 4 tanesi basit bilgi, kalan 21 sorunun 7 tanesi karmaşık bilgi, 4 tanesi gerçek dünyayı araştırma, 10 tanesi analiz ve problem çözme şeklinde sınıflandırılmıştır. IMaST'ye karşı ön yargı oluşmaması için IMaST'nin tematik üniteleriyle doğrudan ilişkili olmayan konular seçildi. Seçilen sorular TIMSS testiyle aynı zorlukta olan sorular seçilmiştir.

Yapılan seçim sonucunda belirlenen kriterler doğrultusunda matematik testinden beklenen uluslar arası sonucun 10,1 ve ABD için beklenen sonucun ise 9.4 olduğu ifade edilmiştir. Yapılan uygulama sonucunda IMaST'ye katılan öğrencilerin matematik sonucunun 12,1 olarak, kontrol grubunun ise 9,8 olarak bulunduğu belirtilmiştir. Fen testi için ise beklenen uluslar arası sonucun 11,1 ve ABD için ise 11.5 olarak tahmin edildiği ifade edilmiştir. Uygulama sonucunda IMaST'ye katılan deney grubunun sonucunun 14,5, kontrol grubunun ise 11,9 olduğu belirtilmiştir. Kontrol grubunun beklenen skoru almıştır, fakat deney grubu beklenenden çok daha yüksek skor almıştır. Çalışmanın sonunda çalışmada ön test yapılmadığı için bu farklılığın

tamamının sadece IMaST projesi sayesinde olduğunun zannedilemeyeceği ifade edilmektedir.

Judson ve Soweda (2000) yaptıkları çalışmalarında 8. sınıf düzeyinde matematiği fen dersleriyle birleştirdiler. Yapılan bu çalışmada 8. sınıf Fen bilgisi ders öğretmeni, fen derslerinde grafik hesaplama, istatistikten faydalanma, verilen istatistiksel değerleri öğrencilere etkili bir şekilde değerlendirebilmek, yorumlaya bilmek ve hesaplama dayalı laboratuvarları (CBLs) kullanmak için Mükemmeliyet için Öğretmenlerin Hazırlanması Arizona İşbirliği (ACEPT) Laboratuvarlarda fizik ve matematik yaz kurslarına alındı. CBLs, veri analizi ve veri toplamak için öğrencilere yol gösteren veri toplama yöntemi olduğu ifade edilmektedir. Judson ve Soweda 8. sınıf öğrencileri üzerinde yaptıkları deneysel çalışmada, fen bilgisi dersinde deney grubuna grafik hesaplama, istatistik gibi fen ve matematikle ilişkilendirilmiş çalışmalar verilerek ve bu yönde etkinlikler yaptırılarak ders işlendi. Kontrol grubunda ise ilişkilendirme yapılmadan fen dersi öğrenimi gerçekleştirildi. Aynı zamanda bu iki gruba düzenli olarak matematik dersi de verildi. Fen derslerinde entegre edilmiş sınıflarla entegre yapılmadan ders işlenen sınıfın Fen performansları arasında bir farklılık yoktu. Deney grubunda yapılan entegrasyon matematik derslerinde pozitif yönde etkiler sağladı. Daha sonra bu iki gruba Matematik ve istatistik konularıyla ilgili test uygulandı. Bu testten kontrol grubunun sadece %35'i iyi notlar (A ve B notu) alırken deney grubunun %75'i başarılı notlar aldı.

Kaya, Akpınar ve Gökkurt (2006) fen ve matematik entegrasyonunun etkisini ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışmada 7. Sınıf öğrencilerini deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayırdılar. Deney grubuna Fen ve teknoloji dersinin “Ya Basınç Olmasaydı?” ve Matematik dersinin “Oran- orantı ve yüzdeler” ünitelerinin entegrasyonu yapılarak dersler işlenmiş, kontrol grubuna fen ve matematik dersleri arasında herhangi bir ilişki kurulmadan derslerin anlatılmasına devam edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun aynı okuldan seçildiği ve aynı öğretmenlerin derse girdiği çalışma beş hafta sürmüştür. Kaya ve arkadaşları çalışmanın başında deney ve kontrol grubunun başarı düzeylerinin denk olup olmadığını belirlemek için iki gruba 30 soruluk başarı testinden oluşan ön test uygulamışlar. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön

testten aldıkları sonuçlarda iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiş. 5 haftalık öğretim sonunda deney ve kontrol grubuna uygulanan son testten kontrol grubu lehine anlamlı bir fark bulunarak fen ve matematik entegre öğretiminin öğrenci başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mupanduki (2009) çalışmasında entegre edilen matematik ve kimya öğretim programının lisede okuyan kimya öğrencilerinin akademik başarılarını geliştirip geliştirmediğini ortaya koymayı amaçladı. 2008- 2009 akademik yılında yürütülen çalışmada kimya ve matematiğin entegre etkilerini araştırmak için yarı deneysel araştırma deseni kullanıldı. 136 lise kimya öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada deney grubuna kimya ve matematik öğretim programının entegre edildiği öğretim programına göre öğretim yapılırken kontrol grubuna geleneksel standartlara dayalı kimya öğretim programına göre öğretim verildi. Araştırma 68 kişilik deney ve kontrol grubundan oluşmaktadır. Veriler SPSS istatistik programı kullanılarak analiz edildi. İstatistiksel anlamlılık .05 ve .001 düzeylerinde tanımlandı. Kimya ve matematik öğretim programının entegrasyonuna dayalı standartlarının etkileri analiz edildiğinde istatistiksel anlamlılık bulundu. Bağımsız t-testi, MANCOVA ve profil analizi gibi 3 tip istatistik analiz yönteminin kullanıldığı çalışma sonucunda kimya ve matematik öğretim programının entegre edildiği programla öğretim yapılan deney grubunun puanlarıyla entegre yapılmadan geleneksel standartlara dayalı kimya öğretim programına göre öğretim yapılan kontrol grubu puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Matematik, Fen ve Teknolojinin derslerinin entegrasyonu öğrencilerin başarı, ilgi, alaka ve motivasyonları açısından önemli bir yaklaşım olmasının yanında öğretim programlarını uygulayan öğretmenler açısından da önemlidir (Watanabe ve Huntley, 1998). Çünkü “onların, verilen bir fikrin aynı konudaki diğer fikirlerle ve farklı konulardaki fikirlerle nasıl bağlantılı olduğunu anlaması gerekir” (Shulman, 1987: 14). Programı uygulayacak olan öğretmenlerin matematik fen ve teknoloji derslerinin entegrasyonu konusundaki düşünceleri bu derslerin entegrasyonu için bizlere önemli ipuçları verebilmektedir. Bu doğrultuda;

Lehman (1994) yaptığı çalışmada 161 ilköğretim anabilim dalı üniversite öğrencisi ve 60 ilköğretim öğretmeni, öğretmenlerin ilköğretim seviyesinde fen ve matematiğin entegrasyonuna karşı ilgilerini değerlendirmek için oluşturulan 8 maddelik anketi cevaplandırdılar. Analizinin sonucunda ilkokul öğretmenlerinin fen ve matematikte çok tecrübeli olduklarını hissettikleri, öğretmenlerin %50'sinin fen ve matematiği entegre edebilecek ön bilgiye sahip oldukları, %44,1 'inin fen ve matematik alanlarında öğretim programı materyallerinin farkında oldukları ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin %41,4'ü entegre konular için okulda yeterince zamanlarının olmadığını belirtmiştir. Hizmet öncesi öğretmenlerde disiplinlerin entegrasyonun çoğunlukla ayrı olarak öğretilmesinin tercih edildiği görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin %6,8'inin fen ve matematik entegre edildiğinde öğrencilerin kafasının karışacağını belirtmişlerdir.

Watanabe ve Huntley (1998), çalışmalarında ilköğretim ve ikinci kademedeki matematik ve fen entegrasyonu hakkında öğretmenlerin ilgilerini araştırmaya çalışmışlardır. Çalışmalarında öğretmenlerin katıldıkları *Öğretmen yetiştirmek için Maryland İşbirliği* (MCTP)'nin amacı matematik ve fen öğretmenlerini hazırlayacak öğretmen eğitim programlarının gelişimini koordine etmek ve kolaylaştırmaktır. Bu programları tamamlayan öğretmenler, 4. sınıftan 8. sınıfa kadar disiplinler arasındaki bağlantıları vurgulayarak fen ve matematiğin öğretilmesini sağlamak için hazırlandı. Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmelerle kişisel eğitimciler 1994-1995 yılında okul zamanında çalışma yürütüldü. 1995 yılının yaz aylarında içerik alanı bilgilendirme toplantısı düzenlendi. Matematik ve fen öğretmenleriyle ayrı ayrı görüşmeler yapıldı. Eğitimcilerle MCTP sınıflarında eğitim gördüğü sömestr zamanında çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere iki defa görüşmeler yapıldı. 1994 yılının sonlarına doğru 8 eğitimciyle toplam 15 görüşme yapıldı. (1 eğitimciyle sadece 1 görüşme yapıldı). 14 eğitimciyle 23 görüşme, 8 eğitimcinin altısıyla sömestr sonunda ve 8 eğitimciyle de 1995 yılının ilkbahar aylarında görüşme yapıldı. Toplam 40 kişisel görüşmeyle bu çalışma yürütüldü. 4 matematik eğitimcisi, 9 fen eğitimcisi fen ve matematik bilgilendirme toplantılarına katıldı. Hepsisiyle beraber 5 matematik eğitimcisi, 11 fen eğitimcisiyle görüşüldü. 1 matematik ve 1 fen eğitimcisi sadece 1 tane bilgilendirme toplantısına katıldı. Toplamda 18 katılımcıyla yapılan görüşmelerde ses kaydı ve video kaydı yapıldı. Toplanan verilerde sıklık analizi yapıldı.

Görüşmelerde “MCTP fen eğitimcileri matematiği nasıl algılıyor?” soruna 12 fen eğitimcisi 8’i matematiği “fen için bir araç” olarak tanımlamıştır. 3 fen eğitimcisi ise matematiğin “fenin dili” olduğunu belirtmiştir. Matematik eğitimcilerin fen hakkındaki görüşlerini sorduğunda ise 6 matematik eğitimcisi 4’ü feni “çözülecek problemler için bir içerik” şeklinde tanımlamışlardır. 1 matematik eğitimcisi “fen bizim için muazzam sayıda problem sağlar” ve diğer matematik eğitimcisi ise “Bizim sınıfta yaptığımız şeyler genellikle fendendir” şeklinde cevap vermişlerdir. Fen ve matematik arasındaki bağlantılar sorulduğunda, ilk olarak hem matematik hem fen için ortak olarak kullanılan aletlerden bahsedilmiştir. Bu aletlerin bilgisayar, hesap makinesi, cetvel gibi aletler olduğu ifade edilmiştir. İkinci olarak MCTP eğitimcileri problem çözme sürecinde fen ve matematik arasındaki bağlantıları gördüler. Fen eğitimcileri “Fizik ve kimya alanlarında fiziksel fende problem çözme var. Burada fizik ve kimyada matematik bağlantıları var” şeklinde bağlantıları ifade ettiler. Matematik eğitimcileri ise “Matematik yaptığımız ortamın bir parçası olması için fen sorularını ortaya koymayı denedim” şeklinde bu bağlantıları ifade ettiler. Çalışmanın devamında fen ve matematik entegrasyonundaki engeller için bazı matematik eğitimcilerin zaman olmadığını fen eğitimcileri ise öğrencilerin fen ve matematik arasındaki bağlantıları görmek istemedikleri ifade edilmektedir. Watanabe ve Huntley çalışmalarının sonunda öğretim programındaki fen ve matematik entegrasyonu hakkında öğretmenlerin a) bağlantılar, matematiksel fikirleri somut örnekleri ile öğrenmelerinde öğrencilere yardımcı olur. b) matematik, öğrencilerin fen ilişkilerini anlamalarına yardımcı olur. c) bağlantılar, öğrenciler için ilgi ve motivasyon sağlar şeklinde benzer inançları olduklarını ifade etmişleridir.

Basista ve Mathews (2002), 4-10. sınıf fen ve matematik öğretmenleri için fen ve matematiğin entegre edildiği profesyonel olarak geliştirilen programlar tasarlandılar ve Wright State Üniversitesinde uyguladılar. Programların temel amaçları, standartlara dayalı öğretim etkinliği uygulamalarında öğretmenlerin inanç ve cesaretlerini arttırmak için katılımcı öğretmenlerin pedagojik bilgi ve fen ve matematik içeriğinin anlaşılmasını geliştirmektir. 1999 yılının yazında ortaokul ve ikinci kademedeki derslere giren 22 öğretmen fen ve matematiğin entegre edildiği bir yaz okulu programına katıldılar. 22 Öğretmen 10’u daha önce WSU’de fen ve matematiğin entegre edildiği

programa katılmıştır. Katılımcı öğretmenler 2 ile 35 yıllık deneyim düzeyleri arasında sıralanmaktaydı. Bu yaz okulu 72 saatlik dersten ve 4 haftalık bir periyodundan oluşmaktaydı. Öğretmenler dört veya üçlü gruplar halinde fen ve matematik ünitelerinin entegrasyonu üzerinde çalıştıkları araştırmaya dayalı öğrenme ortamında çalıştılar.

Çalışmanın sonucunda fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili öğretmenlerin katıldığı programlar olumlu sonuçlar vermiştir. Programa katılan öğretmenlerin fen ve matematik puanlarında ve matematiksel modelleme puanlarında kayda değer bir artış gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin öğrenciler aktivitelerle uğraşırken sınıf yönetimi, iş birliğine dayalı öğrenme gruplarını kullanma, fen ve matematik kavramlarının uygulamalarını ifade etme gibi konularda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Douville, Pugalee ve Wallace (2003), 55 ilköğretim öğretmeniyle (3-4-5 sınıflara öğretim veren öğretmenler) yaptıkları çalışmada, öğretmenlere açık uçlu 3 sorudan oluşan anket uygulamışlardır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin %70'i 5 yıldan fazla öğretmenlik deneyimine sahiptir. Nitel araştırma deseninin kullanıldığı çalışmada katılımcılardan 1. Matematik ve okuryazarlığı entegre ettikleri bir fen dersi tanımlamalarını 2. Fen öğretimine matematik ve okuryazarlığın entegrasyonunda çok faydalı gördükleri 3 yada 5 yöntem tanımlamaları 3. Öğretim için bir entegre konuda kullandıkları kaynağı içeren planlama süreci tanımlamaları istendi. Katılımcılardan matematik ve okuryazarlığı entegre ettikleri bir fen dersi tanımlamalarını istendiği soruda 3 sınıflarda katılımcı öğretmenlerin %50 si yerbilimi, %25 bitkiler ve %25 ay olarak, 4. sınıf öğretmenlerinin %41,4'ü güneş sistemi, %27,6 sı hayvanlar, %6,9'u kuvvet, 5. sınıflarda %40,9'u hava, %18,2'si hayvanlar, %13,6'sı dünya olarak soruyu cevaplandırmıştır. 3. sınıf öğretmenlerinin hepsi fen ve matematiğin entegrasyonu için matematikte ölçmeyi kullandıkları %25 oranda Grafikleri kullandıkları ifade edilmektedir. 4. sınıflarda ise entegrasyon için %62,1 oranda ölçme %13,8 oranda grafikler 5. Sınıf öğretmenleri ise %50 oranda ölçme ve %36,4 oranda grafik ve %22,8 oranda betimleyici istatistiği kullandıkları ifade edilmektedir. Diğer bir soru olan ve fen öğretimine matematik ve okuryazarlığın entegrasyonunda çok faydalı gördükleri 3 yada 5 yöntem tanımlamalarının istendiği soruda %56 oranında Ölçme kavramları (Grafiksel

bilgileri içeren), %56,6 oranında araştırma ve tamamlayıcı materyallerin kullanımı (ticari kitapları içeren), %47,5 oranında Öğretim programı planlama ve öğretim yaklaşımları, %46,4'ü pratik deneyimler, %46,1 oranında Bilimsel yöntem ve bilimsel süreç becerileri olarak cevaplandırılmıştır. 3. soruda ise veri analizleri %80'nin üzerinde öğretmenlerin eyalet ve yerel öğretim programıyla ilgili kılavuzlara danıştıklarını göstermektedir. Öğretmenlerin en az %70'inin ise planlama kısmında ders kitaplarından faydalandıkları belirtilmektedir.

Frykholm ve Glasson (2005) çalışmalarının birinci amacı, fen ve matematik arasındaki bağlantıları aramaya ve görmeye başlamada hizmet öncesi öğretmenler için zengin ve anlamlı deneyimler için tasarlanan ikinci kademe hizmet öncesi öğretmen eğitiminin yenilikçi bir modelini sunmaktır. İkinci amaç ise yenilikçi hazırlık programının içeriği ve sonrasındaki öğrenci öğretim deneyimleriyle fen ve matematikteki bağlantılarda hizmet öncesi öğretmenlerin bakış açılarını inceleyen araştırmayı paylaşmaktır. Frykholm ve Glasson çalışmalarında, hizmet öncesi öğretmenlerle yapılan büyük grup tartışması, küçük grup katılımları kayıt altına alındı. Gözlem notları grup iletişimi sırasında araştırmacılar tarafından gözlem notları alındı, sömestr döneminin değişik dönemlerinde değişik sorulara yazılan cevaplar eğitimciler tarafından resmedildi, grup sunumları, her grup tarafından oluşturulan öğretim programı üniteleri, ders planları ve sınıf gözlemleri öğrenci öğretim deneylerinde tamamlandı ve kayıt altına alındı. Daha sonra araştırmacıların gözlemlerinden ve yapılan kayıtlardan hareketle temalar oluşturularak verilerin analizi yapıldı. Analiz sonucunda öğretmenlerin fen ve matematikte örtüşen konuların farkında oldukları ve fen ve matematiğin entegrasyonun önemini farkında oldukları ortaya çıkmıştır. Fakat öğretmenlerin içerik bilgi eksikliği ve öğretmenlik deneyimi eksikliği gibi nedenlerden dolayı fen ve matematik entegrasyonunu sınıf ortamında uygulamaktan çekindikleri ifade edilmiştir. Frykholm ve Glasson çalışmalarında, öğretmenler entegrasyonun gerçekleştirilmesi için öğrencilere fırsat vermek istiyorlarsa hazırladıkları çalışmaların kapsamlı bir temelinin olmasının önemli olacağını ifade etmektedirler.

Furner ve Kumar (2007) çalışmalarında “Fen eğitiminin gelişmesinde fen ve matematik entegre edilmeli mi?” sorusunun cevabını araştırmıştır. 2000 yılı Ulusal fen

ve matematik araştırması raporuna değinilen çalışmanın devamında bu rapora göre A-4'de matematiğin yüzde 95 oranda öğrenildiği ve matematiğin fenden (%69) daha fazla öğrenildiği ifade edilmiştir. Furner ve Kumar A-4 fen öğretmenlerinin %77'si, 5-8 fen öğretmenlerinin %78'i ve 9-12 fen öğretmenlerinin %89'unun fen ve diğer disiplinler arasındaki bağlantıları oluşturmada başarılı olduklarını belirtmişlerdir. Matematik öğretmenlerinin ise A-4 matematik öğretmenlerinin %83'ü, 5-8 matematik öğretmenlerinin %78'i ve 9-12 matematik öğretmenlerinin %68'inin içerik entegrasyonunu sağladıkları belirtilmiştir. Çalışmalarının sonunda fen ve matematik derslerinin entegrasyonun anlamlı öğrenmeler sağladığını ve öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığı ifade edilmiştir.

Stinson, Harkness, Meyer ve Stallworth (2009) çalışmalarında 5-8 sınıflarda öğretmenler Fen ve matematik öğretiminde hangi örneklerini entegre edilmiş olarak tanımlarlar, Öğretmenler matematik ve fen entegrasyonunu nasıl tasvir ederler? sorularına cevap aramak için Hewson ve Hewson (1989)'un *Öğretim Biyolojinin Kavramları* bir düzeltilmiş versiyonuna dayalı açık uçlu anket tasarladılar. Bu anket 6 senaryodan oluşmaktaydı. 33 öğretmene uygulanan bu ankette senaryolar fen ve matematik entegrasyonuna uygunsa “evet” uygun değilse “ hayır” seçeneğinin işaretlenmesi istendi. “Hayır” cevabını verenlerin ise bu senaryoyu nasıl uygun hale dönüştürülebileceğinin yazılması istendi. Daha sonra Stinson, Harkness, Meyer ve Stallworth, öğretmenlerin evet dediklerini niye evet dediklerinden ve hayır verdikleri senaryoları nasıl düzelttiklerinden hareket ederek temalar oluşturdular. Verilen cevaplara göre %87 oranıyla en çok “Güneş sistemi ünitesinde, öğretmen öğrencilerden dünya ve diğer iki gezegen arasındaki göreceli büyüklüğü ve mesafeyi gösteren bir ölçek modeli oluşturmalarını ister” senaryosu fen ve matematik entegrasyonu için uygun senaryo olarak işaretlenmiştir ve bu senaryo içerikle ilgili bir senaryo olduğu ifade edilmiştir. Çalışmanın devamında öğretmenlerin yanıtlarının analizi, öğretmenler muhakeme süreçlerinde benzer kriterlere başvururken, entegrasyon için ortak bir tanımlamaya sahip olmadıklarını ortaya çıkardı. Öğretmenlerin anketlerde verdikleri cevapların analizi sonucunda Stinson ve arkadaşlarında, içerik bilgisinin tanımlanan entegrasyon örneklerine bir engel gibi hizmet ettiği fikrini uyandırdı. Çalışmanın devamında Stinson ve arkadaşları hem matematik hem de fendeki gelişen öğretmen

içerik bilgisi içeriği entegre etmede öğretmenlere imkan tanıyan bir önkoşul olduğunu ifade etmişlerdir.

Berlin ve White (2010) yaptıkları çalışmada a) 7-12 sınıflardaki matematik, fen ve teknoloji eğitimi için tek bir öğretmen lisansı verilmesini tanımlamayı, b) İlk üç yıllık programda kaydedilen hizmet öncesi öğretmenlerin matematik, fen ve teknoloji eğitiminin entegrasyonu ile ilişkili olan ilgi ve algılarını araştırmayı hedeflemiştir. 81 hizmet öncesi öğretmenin “fen, matematik ve teknoloji eğitimi entegrasyonu ile” ilişkili ilgi ve algılarını ölçmek için anlamsal farkı gösteren bazı soruları yanıtladılar. Geçerlilik ve güvenirlik kanıtı için iç geçerlik sabiti hesaplandı. Hizmet öncesi öğretmenler “Matematik fen ve teknoloji eğitiminin entegrasyonu size ne ifade ediyor” şeklinde açık uçlu bir soru yanıtladılar. Öğrencilerin açık uçlu sorulara yazdıkları cevaplar içinde ortaya çıkan temaları belirlemek için analitik ilkel metotlar kullanıldı. Sonuçlar, öğretmenlerin programın başlangıcında ve sonunda entegrasyonun değerini öğrencilere fayda sağlayan olarak belirttiler ve hizmet öncesi öğretmenlerin entegrasyonun değerliyle ilişkili olan ilki ve algılarında bir değişiklik olmadığını gösterdi.

Fen ve matematik entegrasyonu hakkında öğretmenlerle yapılan çalışmalara değinildikten sonra Fen ve matematik entegrasyonunun neden gerekli olduğuyla ilgili bazı çalışmalara değinmenin de fen ve matematik entegrasyonunun neden gerekli olduğunu özetlemek açısından yararlı olacağı düşünülmektedir:

McBride ve Silverman (1991: 286-287) 4 sebepten dolayı bağlantıların önemli olduğunu iddia etmektedirler:

1. Fen ve matematik düşünce sistemleri yakından ilişkilidir ve fiziksel dünyayla doğal olarak ilişkilidir.
2. Fen, öğrencilerin matematiksel kavramların öğrenimini geliştirebilen soyut matematiksel fikirlerin örnekleriyle ilişki kurmasını sağlar.
3. Matematik fenle ilgili ilişkileri açıklamak ve niceliğini belirlemek için sağladığı yollarla fen kavramlarının derinden anlamalarını başarmada öğrencilere imkân sağlayabilir.

4. Matematiksel kavramlarla açıklanan fen etkinlikleri matematik öğrenmeleri için ilgi ve motivasyon sağlayabilir.

Haigh ve Rehfeld (1995: 240-241) ise fen ve matematik entegrasyonunun neden gerekli olduğunu 6 maddede açıklamaktadırlar:

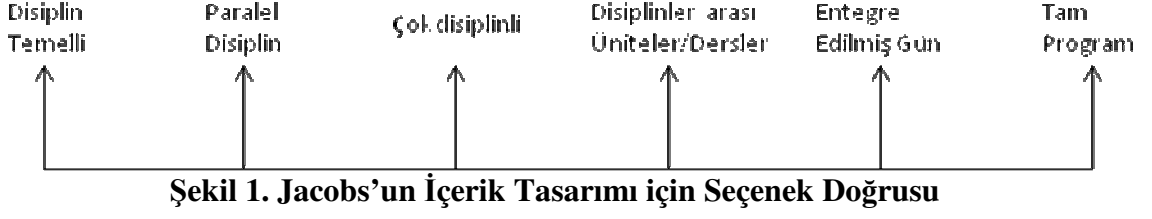
1. Ulusal organizasyonlar fen ve matematik eğitim ve öğretimi entegrasyonunun önemine dikkat çekiyor.
2. Fen ve matematiğin entegrasyonu öğrencileri motive etmek ve fen ve matematiğe karşı olumlu davranış oluşturmak için büyük fırsatlar sağlar.
3. Fen ve Matematik entegrasyonu iki disiplinde de öğrenci başarılarını artırır.
4. Fen ve matematiğin entegrasyonu öğretim programı kaynakları ve var olan teknolojinin kullanımıyla çabucak başarılabılır.
5. Fen ve matematik entegrasyon yöntemleriyle sınıf etkinliklerini ve tartışmalarını geliştirmek için bir fırsat sağlar.
6. Küçük okullardaki çoğu öğretmenler fen ve matematik sınıflarındaki öğretimden sorumludur.

Fen ve matematiğin entegrasyonu ile ilgili kurumsal açıklamaların ve ilgili literatürün verildiği bu bölümün ardından fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili modeller takip edilen bölümde verilecektir.

2.3 Fen ve Matematik Entegrasyonu ile İlgili Modeller

Fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili modellere geçmeden önce fen ve matematik entegrasyonuna yönelik çalışmalara ve modellere temel oluşturması açısından program entegrasyonu ile ilgili literatürde bulunan bazı modellerin kısa bir özetine bakılmasında fayda olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda literatürde program entegrasyonu ile ilgili modeller incelendiğinde Jacobs (1989) ve Fogarty (1991)'nin çalışmaları ön plana çıkmaktadır.

Jacobs (1989) program entegrasyonunu altı başlık altında ele almıştır. Aşağıda bu başlıklar özetlenerek verilmiştir.



Disiplin Temelli İçerik Tasarımı (Discipline-Based Content Design): Bu seçenekte okulda ayrı zaman dilimleri içerisinde ayrı konularla disiplinlerin kesin bir yorumlamasına odaklanır. Disiplinleri entegre etmek için hiçbir şekilde çaba sarf edilmez. Edebiyat, matematik, fen, sosyal bilgiler, müzik, resim ve fiziksel eğitim gibi konulara geleneksel yaklaşımlarda genellikle başarılıdır. Bilgi, alanlar arasındaki ilişkileri gösterme teşebbüsü düşünülmezsizin ayrı alanlarda sunulur. Amerika Birleşik devletlerinde ve hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin en yaygın olarak kullandıkları seçenektir. Aileler genellikle sadece bu yaklaşımına alışkındır. Öğrenciler alanlardaki hedef kavram ve becerileri yerine getirebilme olanağına sahip oldukları için etkili bir tasarımıdır. Öğretmenlerin sadece bir disiplin alanına hakim olmaları yeterlidir. Bu tasarımıda öğrencilerin diğer disiplinler arasındaki bilgi ve becerileri entegre etmeleri gerekmez. Öğretmenler içerikle ilişkili öğrencilerin ihtiyaçlarından ziyade ayrılan zaman diliminde planlanan etkinlikleri yerine getirirler.

Paralel Disiplin Tasarımı (Parallel Discipline Design): Öğretim programı paralel biçimde tasarlandığında, öğretmenler diğer disiplinlerde aynı konu alanlarındaki derslerin birbirleriyle örtüşecek şekilde dersleri düzenlerler. İçerik kendi kendine değişmez, sadece görünüşü değişir. Amaç öğrencilerin bir konuyla diğer konularda bağlantılar kurması gibi eş zamanlı etkileşimdir. Paralel biçimde çalışan öğretmenlerin konuları eş zamanlı düzenlemelerinden başka öğretim programına bir müdahaleleri yoktur. Bu yaklaşım nispeten ağrısız bir yaklaşımdır. Fakat öğrencilerden bağlantıları kurmaları beklenirken öğrencilerin bu bağlantıları kendi kendilerine yapabilmeleri imkansız gibi görünmektedir. Bu desen Fogarty'nin ardışık modeline benzemektedir (Deveci, 2010).

Tamamlayıcı Disiplin Üniteleri veya Dersleri (Complementary Discipline Units or Courses): Bu seçenekte ilişkili disiplinlerin bir tema veya konuyu keşfetmek

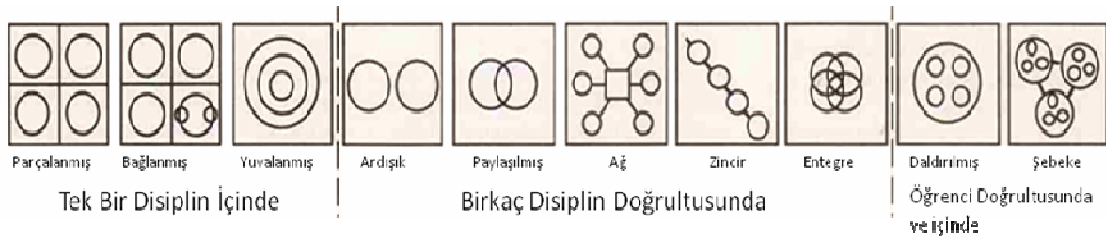
için formal bir ünite veya ders içinde bir araya getirilmesi önerilir. Odağın her bir disiplinin kapsamı ve dizilimini ifade edilmede olduğu paralel öğretimden farklıdır. Birkaç disiplinin bir araya getirmek için planlanan dersler disiplinler arası ünitelerden az bir çaba gerektirir. Tasarlanma süreci doğrudan kontrol altında tutulabilir. Takımla çalışılan durumlarda öğretmenler genellikle ilişkili disiplinlerde çalışmada çok daha rahattır. Öğretim programı materyallerini bir araya getirmek genellikle kolaydır.

Disiplinler arası üniteler/dersler (Interdisciplinary Units/Courses) : Bu tasarım, Edebiyat, matematik, fen, sosyal bilgiler, müzik, resim ve fiziksel eğitim gibi okuldaki bütün öğretim programlarındaki periyodik ünitelerin veya derslerin okul programı içinde bir araya getirilmesi ile oluşur. Asıl mesele tasarımcıları disipline dayalı bakış açıların tam bir sırasını kullanmaya teşebbüs etmektir. Birkaç gün, birkaç hafta veya bir sömestri dönemi gibi üniteler özel zaman dilimleridir. Genellikle, bütün okul programını değiştirmek yerine disiplinler arası üniteler kurmak daha kolaydır. Devam eden öğretim programlarından ortaya çıkan tema ve konular etrafında disiplinler arası çalışmayı planlayabiliyor olmak öğretmenler için bir avantajdır. Zaman çizelgesi okulun mevcut düzenine adapte edilebilir. Üniteler öğretmenlerin ihtiyaçlarına bağlı olarak dört hafta veya sekiz haftada sonuçlanabilir. Bu model çaba ve değişim gerektirir. Genellikle, disiplinler arası çabaların kusuru potpori olmasıdır. Bu seçenek doğrultusunda toplumu eğitmek için çok fazla zamana ihtiyaç vardır.

Entegre edilmiş Gün Modeli (Integrated Day Model) : Bu model temel olarak çocukların dünyasından ortaya çıkan tema ve problemlere dayalı tam gün programıdır. Okul yada birileri tarafından tanımlanan içerikten ziyade çocukların soruları ve ilgilerinde bir öğretim programına odaklanan sınıf ortamında doğal bir yaklaşımdır. Yani çalışma alanları öğrencilerin ilgi ve yaşantılarıyla ilişkilidir. Entegre gün doğal gündür. Zaman öğrencilerin ihtiyaçlarına göre yapılandırılır ve öğretim programı ihtiyaçları eğitimsel taleplerden ziyade öğrencilere göre planlanır. Çalışma alanları öğrencilerin yaşamlarıyla doğrudan bağlantılı olduğu için motivasyon genellikle yüksektir. Bu model öğretmen tarafından kontrol altına alınamayan bir felsefe sunar ve öğretmenler bu modelin etkili şekilde çalıştığına inanmalıdır. Bu yaklaşım var olan bir programa dayanmadığı için öğretmenler için devasa çalışma ve planlama gerektirir.

Tam Program (Complete program) : Bu yaklaşım disiplinler arası çalışmanın en uç şeklidir. Öğrenciler, okul çevresinde yaşarlar ve günden güne yaşamlarının ötesinde program yaratırlar. Yerleşkedeki binalarla ilgilenen öğrenciler mimarlık çalışabilir. Eğer okuldaki öğrencilerin davranış şekilleri ile ilgili uyumsuzluk varsa, onlar kurallar veya yönetim çalışabilir. Bu yaklaşım en fazla entegrasyonun sağlandığı bir programdır. Öğrencilerin yaşamını okula odaklanır. Öğrencilerde kendini yönetme ve bağımsızlık hissini güçlendirir. Bu yaklaşım entegrasyon için köklü bir yaklaşımdır ve okul personeli ve ailelerin sorumluluğunu gerektirir.

Fogarty (1991) ise çalışmasında öğretim programının entegrasyonu için 10 model tanımlayarak bu modelleri de tek bir disiplin içinde (Parçalanmış, Bağlanmış, Yuvalanmış), Birkaç disiplin doğrultusunda (ardışık, paylaşılmış, Ağ, zincir, entegre edilmiş), öğrencilerin içinde olduğu (daldırılmış model) ve son olarak öğrenci ağırları doğrultusunda(Şebeke modeli) şeklinde sınıflandırmıştır.



Şekil 2. Fogarty'nin Entegre Program Modeli

a) Tek Bir Disiplin İçinde (Within a single discipline):

Parçalanmış Model (Fragmented Model): Öğretim programı düzenlemek için geleneksel tasarımdır. Disiplinlerin ayrılığını ve farklılığını gerektirir. Genellikle büyük akademik alanlar matematik, fen, edebiyat, sosyal bilgilerdir. Ortaokul ve ikinci kademedeki disiplinler öğrencilerin odan odaya dolaşmasıyla ve farklı yerlerde farklı öğretmenlerle öğretilir. Bu modelde programların entegrasyonundaki hazırlıktan bahsedilebilir. Entegrasyon için ilk adım olabilir.

Bağlanmış Model (Connected Model) : Ayrıntıların, ince farkların ve bir disiplinle ara bağlantıların kapalılığını sağlar. Disiplinler ayrı kalırken, bu model her bir

konu alanıyla açık bağlantılar yapmaya odaklanılır. Bir konu, bir beceri, bir kavramda diğerine bağlanır. Bu modelde anahtar, öğrencilerin bağlantıları otomatik olarak anlayacaklarını farz etmekten ziyade disiplin içindeki fikirleri bağlama çabasını derinleştirmektir. Öğretmenler konu alanları arasında bağlantılar yaparak öğrencilerin bağlantılar yapmasına yardım ederler.

Yuvalanmış Model (Nested Model) : Derslerin çoklu boyutları hedeflenir. Beceriler ön plandır. Yuvalanmış model doğal kombinasyonlardan faydalanır. Anlamlı becerilerin kazandırılması için becerilerin planlan içerik ve projelere aktarılması gerekir.

b) Birkaç disiplin Doğrultusunda (Across several disciplines)

Ardışık Model (Sequenced Model) : Konu ve üniteler ayrı olarak öğretilmesine rağmen yeniden düzenlenmiştir ve ilişkili kavramlar için geniş bir çatı (framework) sıralanmıştır. Öğretmenler konuları düzenleyebilir böylece benzer üniteler örtüşür. Kısaca farklı disiplinlerdeki konular birbiri ardına sıralanır ve disiplinlerin kesiştiği kavramlara geniş bir çerçeve sağlamak için ardışık hale getirilir.

Paylaşılmış Model (Shared Model): İki farklı disiplinin teke getirilmesine odaklanır. Bu model ortak iki disiplinde ortak planlamayı yada öğretimi içerir. Ortaokul ve ikinci kademedeki şube ortakları bir çalışma ünitesi planlayabilir. Takımın iki üyesi içerik, beceri ve davranışların anahtar kavramlarıyla planlanan dönemin ön hazırlığını ele alırlar. Tanımlanan önceliklerin eşleştirmek için içeriğin örtüşmesine çalışırlar. Gereken her şeye sahip sınıf öğretmenleri farklı iki disiplin çerçevesinde benzer konularda etkili bir içerik modeli tasarlarlar. Öğretmenler kendi kendilerine yada birbirlerine “Bu ünitelerde hangi kavramlar paylaşılır?”, “Benzer becerileri öğretecek miyiz?” sorularını sorabilirler.

Ağ Modeli (Webbed Model): Ağ öğretim programı genellikle ana fikir entegrasyonunda verimli temalar kullanır. Şubeler arası takım bir tema seçtiğinde, üyeler onu farklı konularda bir örtü gibi kullanırlar. Ortak tema farklı disiplinlerden konuya bağlanır. Kısacası farklı disiplinlerdeki konular bir temayla birbirlerine bağlanır. Bölümlere ayrılan durumlarda, entegrasyon için ağ öğretim programı yaklaşımı

örüntüler gibi verimli temaların kullanımıyla başarılıdır. Örüntüler gibi benzer kavramsal temalar çalışılan disiplinler arası üniteler için verimli bir yapı sağlarken konusal olarak öğretim programını organize etmede kitap veya konu gibi kitap tarzları kullanılabilir.

Zincir Modeli (Threaded Modeli): Bu model düşünme becerileri, sosyal beceriler, çalışma becerileri, grafik düzenleyiciler, teknoloji ve çoklu zekâ yaklaşımı bütün disiplinler boyunca öğrenmede sıralanır. Bu modelde bütün konu içerikleri kaldırılır. Belirlenen bir beceriye bütün derslerin içeriği uyarlanır. Düşünme becerileri yada sosyal beceriler içeriğin içine doğru dizilir. Öğretmenler öğrencilere “Bunun nasıl düşündün?”, “Hangi düşünme becerisini daha faydalı oldu?” gibi sorular sorar. Bu süreç soruları “Ne cevap aldın” gibi alışılmış bilişsel sorularla mukayese edilir.

Entegre Model (Entegrated Model): Disiplinler arası konular, örtüşen içerikler ve ortaya çıkan desen ve tasarımlar etrafında yeniden düzenlenir. Türdeş alanlı yaklaşım kullanılan bu modelde, dört büyük disiplinde ve bu disiplinlerde örtüşen beceri kavram ve tutumlar harmanlanır. Entegrasyon çeşitli disiplinlerin içinden filizlenir.

c) Öğrenci içinde ve doğrultusunda (Within and across learners):

Daldırılmış Model (Immerse Model) : Yoğun olarak kişisel bir yoldur. İlgi ve uzmanlığın merceği doğrultusunda tüm içerik süzülür. Bu modelde entegrasyon dışarıdan az müdahaleyle veya hiçbir müdahale olmadan öğrencilerin içinde meydana gelir. Üniversite öğrencileri, doktora adayları ve doktora sonrası kişiler çalışma alanı içine sokulur. Onlar bütün verileri yoğun ilgi alanlarının kanalları vasıtasıyla entegre edilir. Önceki var olan bilgilerle yeni edinilen bilgilerin zihinde anlamlı bir şekilde yapılandırılmasıdır.

Şebeke modeli (Networked Model): Çoklu boyut ve odak doğrultusu oluşturur. Üç veya dört kişiyle yapılan çoklu görüşme gibi, açıklama ve araştırmanın değişik yolları oluşturulur. Bu modelde öğrenciler entegrasyon sürecini yönetir. Karmaşıklıkları ve boyutları bilinen alanlar, sadece öğrencilerin kendi kendilerine uzmanlık alanları doğrultusunda ve içinde iletişime geçmek gibi gerekli kaynakları hedefleyebilir. Bu

model ilkökulda sınırlı ölçüde görülür. Dallanmış modelin genişlemesi olarak düşünülebilir. Örneğin arkeolojik kazılara ilgi duyan bir öğrenci doğa bilimleri, tarih, jeoloji, antropoloji ve arkeoloji gibi alanlarındaki kişilerle buluşabilir.

Öğretim programı entegrasyonu ile ilgili bazı modellere değindikten sonra fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili modellere baktığımızda, 1990'lı yıllara kadar fen ve matematik entegrasyonu adı altında yapılan çalışmaların çoğu, bütün derslerin entegre edildiği çalışmaların bir parçası olarak düşünülmekteydi (Kıray, 2010). Berlin (1991) çalışmasından sonra fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili çalışmalar bir ivme kazanmıştır (Kaya, Akpınar ve Gökkurt, 2006). Fen ve Matematik entegrasyonu ile ilgili modellerin bu tarihten sonra artış gösterdiği söylenebilir. Berlin ve White (1994) oluşturdukları Berlin-White Fen ve Matematik Entegrasyon Modeli (BWISM) fen ve matematik entegrasyonuna ait ilk model olarak düşünülebilir (Deveci, 2010).

Berlin ve White (1994)'ın BWISM' modeli a) Öğrenmenin Yolları, b) Bilmenin Yolları, c) Süreç ve Düşünme Becerileri, d) İçeriksel Bilgi, e) Algılar ve Tutumlar, f) Öğretim Stratejileri şeklinde 6 kısımdan oluşmaktadır.

a) Öğrenmenin Yolları (Ways of Learning): Entegrasyon, öğrencilerin fen ve matematiği nasıl algıladıklarına, nasıl yaşadıklarına ve bilgileri nasıl organize ettiklerine dayandırılabilir. Yapılandırmacı/nöropsikolojik bakış açısı yada gerekçeye dayanarak, öğrenciler fen ve matematiği yapmalıdır ve öğrenme süreci içine aktif olarak dahil edilmelidir. Öğrenme için belli süreçler olmalı ve öğrenmeler bu süreç içerisinde olgunlaşmalıdır. Öğrenmelerde “Büyük Fikirlerin” anlaşılması önemlidir. Bu büyük fikirler, tematik veya çoklu disiplinlerin fen ve matematik entegrasyonu için özeti olarak düşünülebilir.

b) Bilmenin Yolları (Ways of Knowing): Okuldaki fen ve matematik entegrasyonu dünyadaki nitel ve nicel görüşler ve tümevarım ve tümdengelim arasındaki döngüsel ilişkilerle güçlendirilebilir. Fen ve matematikte yeni bilgi genellikle tümevarım ve tümdengelim birleşimi doğrultusunda üretilebilir. Tümevarım, çok sayıda örnek incelenerek, bu örneklerden hareketle bir kurala dönüştürülebilecek bir örüntü bulma olarak ifade edilebilir. Bu kuralın yeni bir içerikte uygulaması ise tümdengelimdir.

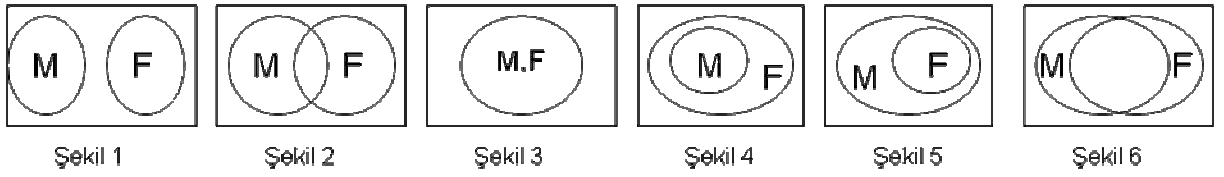
c) Süreç ve Düşünme Becerileri (Process and Thinking Skills): Fen ve matematik entegrasyonu, araştırma, problem çözme ve üst seviye düşünme becerileriyle ilişkili olan süreçler ve becerilerle gelişebilir. Fen ve matematik entegrasyonu, araştırma, keşfetme, deneme ve problem çözme aracılığıyla bilgiyi kullanma ve toplama yollarına odaklanabilir. Sınıflama, verileri toplama ve organize etme, bağlantı kurma, kontrol değişkenleri, model geliştirme, grafik oluşturma, hipotez kurma, sonuç çıkarma, veriyi yorumlama, ölçme, gözlemleme, tahmin etme ve örüntülerin farkında olmayı içeren bu özellik becerilerin temsilidir.

d) İçeriksel Bilgi (Content Knowledge): Fen ve matematik örtüşen veya benzeyen içeriklerde entegre edilebilir. Değişim (change), koruma (conservation), modeller (models), örüntüler (patterns), ölçü (scale), simetri (symmetry) ve sistemler (systems) gibi büyük fikirler veya temalar hem fen hem de matematikte bulunabilir. Fen ve matematikteki kavramlar, prensipler, kurallar ve teorilerin incelenmesi, her bir disipline özgü fikirleri ve bu disiplinlerdeki örtüşen veya benzeyen fikirleri ortaya çıkarır.

e) Tutumlar ve Algılar (Attitudes and Perception): Entegrasyon, öğrencilerin fen ve matematik yapma yeteneklerine olan inançları ve onların katılımları, fen ve matematik hakkında ne inandıklarıyla görülebilir. Fenle ilgili ve matematik ilgili tutumlarla/algılarla veya “zihinsel alışkanlıklarla” ilgili olan benzerlikler ve farklılıklar tanımlanabilir. Bazı tutum, değer ve düşünme yolları, zihinsel alışkanlıklar inanç ve algılar fen ve matematik için ortak olabilir. Fen ve matematik entegrasyonu kişisel ve sosyal konulara ve ilgilerle ilişkilendirildiğinde öğrencilerin motivasyonlarını arttırabilir. Bu ilişkilendirme sayesinde öğrencilerin güvenleri ve öğrenmelerini arttırmalarına katkı sağlar.

f) Öğretme Stratejileri (Teaching Strategies): Entegrasyon, hem fen hem de matematik eğitimcileri vasıtasıyla değerlendirilen öğretim yöntemlerinden görülebilir. Fen ve matematik öğretiminin entegrasyonu problem çözme ve araştırmaya dayalı öğrenmeler için zaman sağlamalı, laboratuvar cihazları ve diğer aletler kullanmak için fırsatlar sağlamalı ve hesap makinesi, bilgisayar gibi teknolojilerin uygun kullanımını sağlamalıdır. Entegrasyon, birlikte öğrenmeye teşvik etmeli ve fen ve matematik arasındaki başarılı bağlantılar için fırsatları en üst düzeye çıkarmalıdır.

Fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili bir diğer model ise Underhill (1995) ortaya koyduğu modeldir. Underhill 1995 yılında *Okul Fen ve Matematik (School Science and Mathematics)* dergisindeki başyazısında, Jacobs(1989)'un entegre öğretim programı için ortaya koyduğu doğrusuda sunduğu bazı seçeneklerin yansıması gibi fen ve matematik entegrasyonu 6 şekilde resmetmiştir (Czerniak, Weber, Sandmann ve Ahern, 1999).



Şekil 3. Underhill Fen ve Matematik Entegrasyon Modeli

Şekil 1: Fen ve matematik ayrıktır.

Şekil 2: Fen ve matematik arasında bazı kesişimler vardır.

Şekil 3: Fen ve matematik aynıdır.

Şekil 4: Matematik, fenin alt kümesidir.

Şekil 5: Fen, matematiğin alt kümesidir.

Şekil 6: Fen ve matematik arasında çok büyük bir kesişim vardır.

Davison, Miller ve Metheny (1995) çalışmalarında disiplinler arası öğretim programını geliştirmek amacıyla ortaya koydukları entegrasyonun 5 şekline geçmeden önce, okullardaki değişimden söz edilerek okulların gelişmesinde ve fen ve matematik öğretim programının yeniden yapılandırılmasında geleneksel yöntemlerin ve ders kitapların kullanılması çok az etkili olacağı belirtilmiştir. Davison ve arkadaşları, öğrencilerin okulda çok az bir kazanıma sahip oldukları ifade edilerek öğrencilerin kendi dünyalarıyla okul arasındaki bağlantının kurulması gerektiğine dikkat çekmişlerdir ve öğrencilerin matematik ve feni kendi dünyalarının bir parçasıyla ilişkili olarak görmeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Çalışmanın devamında matematik, dünyamızın bazı kısımlarını ortaya çıkartmamıza yardım ettiği için matematiğin sadece matematik için uygulanan ve çalışılan bir disiplin olarak görülmemesi gerektiğini ifade etmiştir ve matematik yapmak ve fen yapmak matematik öğretim programını geliştirmekten ziyade öğrencilerin dünyaya bakış açılarında yeni yollar üreteceği dile

getirilmiştir. Davison ve arkadaşları matematik fenle entegre edildiğinde öğrencilerin kendi bakış açılarını sunmalarına ve kendi dünyalarıyla alakalı gerçek durumlarda disipline başvurmalarına fırsat sağladığını ifade ederek entegrasyonun farklı şekillerini anlamak fen ve matematik içinde ve arasındaki entegrasyonu anlamak için gerekli olduğu belirtmişlerdir. Daha sonra entegrasyonun 5 farklı şeklini (disiplin odaklı, içerik odaklı, süreç, metodolojik ve tematik) ortaya koymuşlardır.

Disiplin Odaklı Entegrasyon (Disciplin Specific Integration): Bu entegrasyon yaklaşımı matematik veya fenin iki veya daha fazla farklı konusunu içeren bir etkinliği içerir. Örneğin disiplin odaklı entegrasyon fende biyoloji, kimya ve fizik konularıyla matematikteki cebir ve geometri konularının ilişkilendirilmesini içermelidir. Bu tip entegrasyon, öğrencilerin bütün disiplinlerden elde ettiği bilgi analizlerine dayanarak ve problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini kullanarak bir karara ulaştığı bir problem gerektirir. Fen ve matematik alanları arasındaki bağlantılar seçkindir. Fakat fen ve matematikteki bazı alanların ayrı olarak öğretileceği zamanlar vardır böylece öğrenciler temel kavram, beceri ve yöntemleri bilirler.

İçerik Odaklı Entegrasyon (Content Specific Integration): İçerik odaklı entegrasyon var olan fen ve matematik öğretim programından birer tane hedef seçilmesini içerir. Her bir hedefteki öğretimi içeren bir etkinlik planlanır. Bu entegrasyon içerik odaklıdır çünkü entegrasyon, her bir disiplinin hedefleri kaynaştırılmasıyla oluşturulur. İki ayrı ve farklı öğretim programından fen ve matematikteki var olan programlar hedeflerle bir araya getirilerek entegrasyon yapılır. Fendeki basit makineler konusuyla matematikteki oran-orantı içerik odaklı entegrasyona örnek olarak verilebilir. Öğrenci gruplarına metreli çubuk, bir dayanak noktası ve farklı metrik ağırlıklar verilir. Kaldırıcı dengeledikten sonra, öğrencilerden ağırlık kütleleri ile dayanak noktasını arasındaki uzaklığa bağlı bir hesaplama yöntemi ortaya koymaları istenir. Matematikte öğrenciler oranlarla uğraşırken, fende ise kaldırıcı diye adlandırılan basit makineyle çalışma arasındaki bağlantıyı tanımlamaya çalışırlar. Öğretmen öğrencilere formülü vererek öğrencilerin kendi oluşturduklarını kontrol etmelerini sağlayabilir. Alternatif olarak öğretmen öğrencilerin topladıkları verilerden bir formül oluşturmalarına yardım edebilir. Önemli bir not olarak fen ve matematik arasındaki

bütün kavramlar entegre edilecek diye bir durum söz konusu değildir. Temel fen ve matematik kavram ve yöntemleri bazen ayrı olarak bazen de öncelikli olarak öğretilmesi gerekebilir.

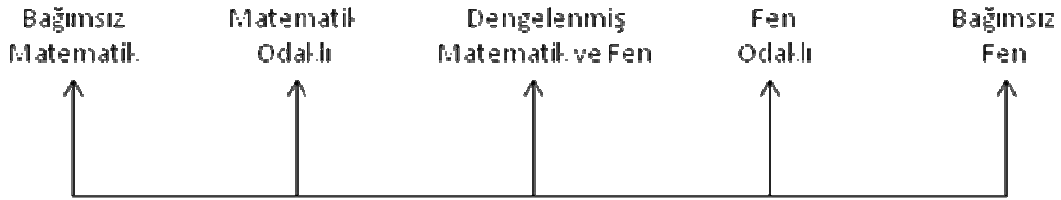
Süreç Entegrasyonu (Process Integration): Fen ve matematikte öğretim programı entegrasyonu için diğer bir yaklaşım sınıfa gerçek hayat etkinliklerinin kullanılmasıdır. Deney yapma, veri toplama, veri analizi, sonuçların açıklanmasıyla öğrenciler fen süreçlerinde ve ihtiyaç duyulan matematik performanslarında deneyim kazanırlar. Öğrenciler, kendi sorularını formülleştirmeyi ve yanıtlar bulmayı öğrenir. Bu sorular öğrencilere daha anlamlı gelir ve cevap vermeye olan istekleri artar. Küçük gruplarda bir problem tanımlarlar ve nasıl bilgi toplanacağına karar veriler, bilgi toplarlar ve sonra bilgi yorumlarlar. Öğrenciler bu sayede sayar, ölçer ve hesap yapar ve sözlü ve grafiksel olarak iletişim kurarlar. Böylece fende hipotez oluşturma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, yorumlama ve tahmin yapma süreçleri, matematikteki ortalama alma, grafik oluşturma ve hesap yapma becerileriyle entegre edilir.

Metodolojik Entegrasyon (Methodological Integration): “İyi” fen metodolojisi “iyi” matematik öğretimiyle entegrasyonudur. Örneğin Matematiğin yapılandırmacı teori altında yer alması fenin araştırma inceleme ve keşfetme öğretim stratejilerinin kullanılmasıyla mümkün olur. Açık bir şekilde fen yöntemlerinin entegrasyonu için metodolojik yaklaşım “deneysel fene” odaklanır. Bu anlamda metodolojik entegrasyona odaklanmanın anlamı, araştırma, buluş gibi stratejileri ve öğrenme döngüsünü kullanarak hem matematik hem de fende öğrencilerin konuları araştırması demektir.

Tematik Entegrasyon (Thematic Integration): Tematik yaklaşım bütün disiplinlerin iş birliği içinde olduğu bir tema ile başlar. Örneğin Yağ damlaları, matematikte miktarla, yüzeysel alanla ve temizleme maliyeti üzerine çalışılabilirken fen de yoğunluk ve yağ damlalarının çevresi üzerine çalışılabilir. Özetle bu yaklaşımda temaların hem fen hem de matematiğe uygun olması önemlidir.

Lonning ve DeFranco (1997) çalışmalarında ise entegre edilmiş öğretim

programı için materyal geliştirmede esas sorumluluk sahibi olan öğretmenlere bu konuda çok az rehberlik edildiği ifade edilmektedir. Lonning ve DeFranco geliştirdikleri doğrusal modelde ticari olarak hazırlanan materyaller uyarlamak veya yeni oluşturulan fen ve matematik öğretim programı için öğretim programı tasarımcılarına kullanışlı bir alet ortaya koymayı amaçlanmışlardır. Doğru modelinde etkinlikler hiçbir entegrasyon içirmeyen fen veya matematikten fen ve matematik kavramlarının dengede olduğu etkinliklere doğru sıralanmıştır. Doğrusal modelin fen ve matematik etkinlikleri ve kavramları arasındaki ilişkilere açıklık getirmede ve derslerin değişimine rehberlik etmede öğretim programı geliştiricileri tarafından kullanılması için tasarlandığı ifade edilmiştir.



Şekil 4. Lonning ve DeFranco'nun Fen ve Matematik Kavramları/Etkinlikleri Entegrasyon Doğrusu

Bağımsız matematik (Independent Mathematics): Sadece matematiksel içerikte kavramların en iyi öğretimini içerir. (Disiplin içindeki entegrasyonu içerir.)

Matematik odaklı(Mathematics Focus): Matematiksel kavramlar birinci derecede önemlidir. Fen kavramları/etkinlikleri matematiksel kavramları destekler.

Dengelenmiş Matematik ve Fen (Balanced Mathematics and Science): Matematik ve fen kavramların/etkinliklerin eşit bir şekilde düzgün olarak entegrasyonun yapılmasıdır.

Fen odaklı (Science Focus): Fen kavramları birinci derecede önemlidir. Matematiksel kavramlar/etkinlikler fen kavramlarını destekler.

Bağımsız fen (Independent Science): Sadece fenle ilgili kavramların en iyi

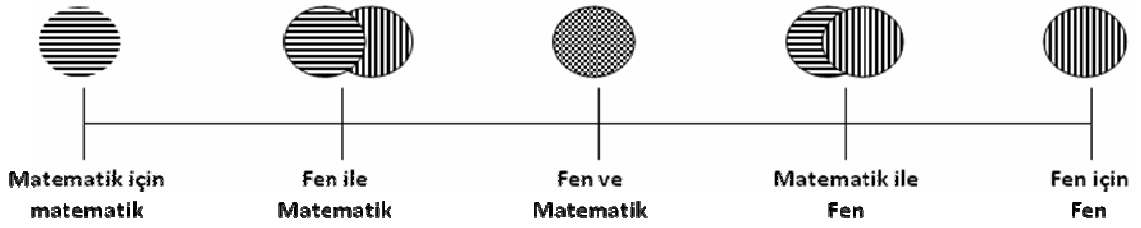
öğretimini içerir. (Disiplin içindeki entegrasyonu içerir.)

Lonning ve DeFranco (1997)'nin geliştirdikleri doğru modeline benzer bir modelde Huntley (1998) geliştirmiştir. Huntley (1998) çalışmasında fen ve matematik entegrasyon ilişkin oluşturduğu modele geçmeden önce bu modelin temelini oluşturan entegre program konusunda genel kavramlar olan a) disiplin içi (intradisciplinary) b) disiplinler arası (nterdisciplinary) c) entegre (integrated) bu üç kavram arasındaki ayrıma odaklanmıştır. Huntley bu üç kavramın, entegrasyonun karmaşıklığı ve önemini arttıran değişik öğretim programı organizasyonları sunduğunu belirtmektedir.



Şekil 5. Huntley'in Disiplin içi-Disiplinler arası ve Entegre Kavramlarıyla İlgili Matrisi (İki Disiplin için)

Bir disiplin içi öğretim programı bir disipline odaklanan öğretim tarafından simgelenir. Bir disipline odaklanan disiplin içi öğretim programında bir yada diğer disiplinler ilk alandaki içeriği kolaylaştırmak veya desteklemek için kullanılır. Disiplinler arası bağlantılar öğretmenler tarafından sadece üstü kapalı bir şekilde yapılır. Disiplinler arası model için güçlü bir benzetim ön plan/arka plan kavramıdır. Disiplinde uzmanlaşmak ön plan (Birinci derecede önemli), anlamlılık ve bağlam kurmak için kullanılan disiplin arka plandır. (İkincil derecede önemli). Entegre öğretim programı ise öğretim esnasında öğretmen ve öğretmenler bir disiplinden daha fazla kavramlar açık bir şekilde disiplinleri özümsetirler. Entegrasyon iki veya daha fazla disiplinin aşağı yukarı eşit dikkatiyle temsil edilir. Disiplin içi ve disiplinler arası öğretim programında öğretin üniteleri veya dersleri esnasında bir disiplinin hâkimiyetine odaklanılır. Öğrencilerin disiplinler arasındaki bağlantıları kendi kendilerine fark etmeleri beklenir, Entegrasyonda ise bir veya daha fazla disiplinindeki kavramların açık bir şekilde özümsetilmesi öğretmen veya öğretmenler vasıtasıyla olur. Huntley bu üç kavram arasındaki ayrımı tanımlandıktan sonra fen ve matematik entegrasyonun doğrusal modeli tanımlanmıştır.



Şekil 6. Huntley Matematik/Fen Doğrusu

Matematik için matematik (Mathematics for the sake of Mathematics): Formel sistemde olduğu gibi matematiğin sunulduğu matematik dersidir. Derslerde öğrencilerin matematiksel anlamalarını geliştirmeye odaklanır. Bu etkinlikte ne fen öğretimi nede herhangi bir problem durumunda fen yoktur.

Fen ile Matematik (Mathematics with Science): Var olan problemlerdeki bağlam ve ilgide fenin kullanıldığı bir matematik dersidir. Bu derste öğrencilerin matematiksel anlamalarının gelişimine odaklanır. Fenle ilgili içerikle kurulan problem durumunda öğrencilerden matematiği kullanmaları istenir. Bu içeriğin öğrenilmesi için öğrenciler teşvik edilmez. Bu etkinlikte fen öğretimi yoktur.

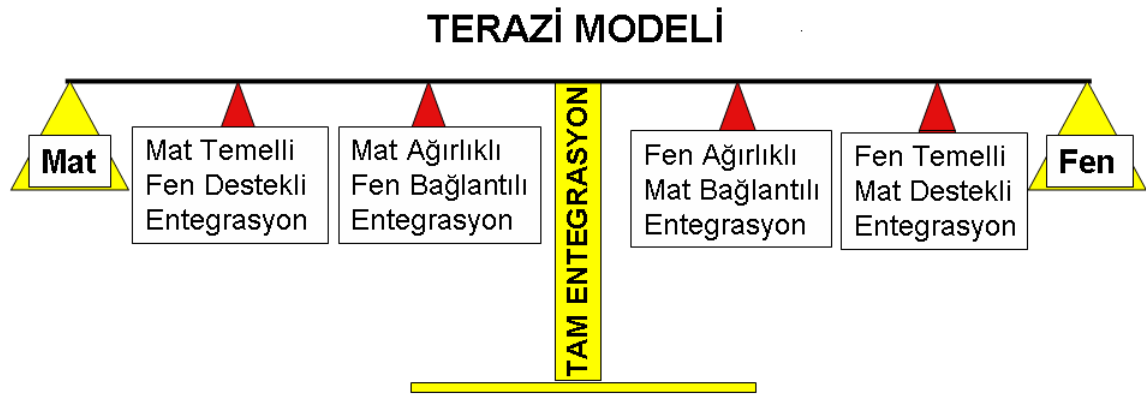
Matematik ve Fen (Mathematics and Science): Dünyayı açıklamada fen ve matematiğin ortak rol aldığı matematik (içerik ve yöntemler) ve fen (içerik ve yöntemler) dersidir. Bu derslerde hem matematik hem de fen ilgili öğrenmelere odaklanılır. Öğrenciler sadece fen ve matematiği öğrenmez aynı zamanda fen ve matematik arasındaki ilişkiyi de öğrenir.

Matematik ile Fen (Science with Mathematics): Fenle ilgili problemlerin çözümünde matematiğin(içerik ve yöntemler) bir araç olarak kullanıldığı fen dersidir. Derslerde öğrencilerin fenle ilgili anlamalarının gelişmesine odaklanır. Fenle ilgili içeriğin öğrenilmesinde matematik bir araç olarak kullanılır ve bu derslerde matematiksel öğretim olmaz.

Fen için Fen (Science for the sake of Science): Fenle ilgili içerik ve yöntemlerin baskın olduğu formel fen dersidir. Öğrencilerin fenle ilgili anlamalarının

gelişimine odaklanılır. Matematikle ilgili herhangi bir problem durumu yoktur.

Fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili bir diğer model ise Kıray'ın (2010) ortaya koyduğu terazi modelidir. Bu modelde Kıray, fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili literatürde var olan bazı modellerden esinlenerek oluşturduğunu belirtmektedir. Terazi modelinin diğer modellerden en büyük farkının fen ve matematik entegrasyonu anlayışını temele alacak şekilde program tasarlayabilmeye olanak sağlaması olduğu ve bu modelde fen ve matematik derslerinin öğretiminde ortak kullanılacak temalardan ve kavramlardan faydalanılabileceği ifade edilmektedir.



Şekil 7. Kıray Terazi Modeli

Mat: Sadece matematik kazanımlarının dikkate alındığı derstir. Fenle ilgili kavramların fen programı dikkate alınmadan transferi yapılabilir. Matematiğin günlük hayatla entegrasyonu esas alınır. Fen dersine ait herhangi bir kavram, kazanım veya becerinin geliştirilmesi dikkate alınmadan temel fen beceri ve kavramları matematik dersini günlük hayatla bütünleştirirken kullanılabilir.

Mat Temelli Fen Destekli Entegrasyon: Matematik kazanımlarını temele alan ve feni bir ara disiplin olarak gören bir programdır. Matematik kazanımları içerisine uygun yerlerde fen programında yer alan içerik transfer edilerek, matematik kazanımları desteklenir. Transfer edilen fen içeriğinin ilköğretim fen programında yer alması tercih edilir. Bununla birlikte fen programında yer almasa bile doğadan ve günlük yaşamdan çeşitli örnekler matematik dersi içerisine dahil edilebildiği entegrasyon şeklidir.

Mat Ağırlıklı Fen Bağlantılı Entegrasyon: Matematik öğretim programının kazanımlarının ağırlıklı olduğu derstir ve bu derslerde, içerik kazanımları arasında yapılan bağlantılarla fen dersine doğru bir yönelim hissedilir. Matematik dersi içerisine yapılan transferlerde fen dersindeki ön öğrenmeler dikkate alınarak eş zamanlı öğrenilecek kazanımlar belirlenir. Dersler, kazanımlar uygunsa eş zamanlı olarak bütünleştirilir. Matematik dersine ait kazanımları sürecin sonunda tamamen gerçekleştirmek dersin amaçları arasındadır. Fen içeriği derste yoğun olmasına rağmen ilgili fen ünitesinin tüm kazanımlarını gerçekleştirmek gibi bir amaç yoktur.

Tam Entegrasyon: Bu entegrasyon yaklaşımında fen ve matematik eşit paya sahiptir. Ayrı olarak fen veya matematikle ilgili kazanımlardan söz edilmez. Dışarıdan derse giren bir gözlemci dersin matematik dersi mi yoksa fen dersi mi olduğunu ayırt edemez.

Fen Ağırlıklı Mat Bağlantılı Entegrasyon: Fen öğretim programının kazanımları ağırlıkta olduğu derstir ve derste, içerik kazanımları arasında yapılan bağlantılarla matematik dersine doğru bir yönelim hissedilir. Fen dersi içerisine yapılan transferde matematik dersinin ön öğrenmeleri dikkate alınır. Eş zamanlı öğrenilecek kazanımlar belirlenir. Eğer kazanımlar uygunsa dersler eş zamanlı olarak bütünleştirilir. Fen dersine ait kazanımları sürecin sonunda tamamen gerçekleştirmek dersin amaçları arasındadır. Matematik içeriği derste yoğun olmasına rağmen ilgili matematik ünitesinin tüm kazanımlarını gerçekleştirmek gibi bir amaç yoktur.

Fen Temelli Mat Destekli Entegrasyon: Fen kazanımlarını temele alan ve matematiği bir ara disiplinmiş gibi gören öğretim programıdır. Fen kazanımları içerisine uygun yerlerde matematiksel içerik transfer edilerek fen kazanımları desteklenir. Transfer edilen matematik içeriğinin ilköğretim matematik programında yer alması tercih edilir.

Fen: Sadece fen kazanımlarının dikkate alındığı derstir. Fen dersinin günlük hayatla entegre edilmesi esastır. Bu bütünleştirme esnasında fen dersi içine matematik programı dikkate alınmadan matematik ile ilgili transfer yapılabilir. Matematik dersine

ait herhangi bir kazanım, kavram veya becerinin geliştirilmesi dikkate alınmadan temel matematik beceri ve kavramları fen ve teknoloji dersini günlük hayatla bütünleştirirken kullanılabilir.

BÖLÜM III

3. Yöntem

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı, verileri toplama süreci ve verilerin analizi üzerinde durulacaktır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada araştırma deseni, genel manada kökeni ontolojik açıdan nesnelliğe, epistemolojik açıdan pozitivizme uzanan, ortaya atılan kuramın veya teorinin test edilmesinde tümdengelim stratejisini kullanarak indirgemeciliği ve genellenebilirliği kural gibi gören, nicel araştırma deseni ile kökeni ontolojik açıdan yapılandırmacılığa, epistemolojik açıdan yorumlamacılığı, bütünselciliği ve durumsalcılığı kural gibi gören nitel araştırma deseninden oluşan karma yöntemden oluşmaktadır (Patton, 1990; Yıldırım ve Şimşek, 1999).

Karma modellenli çalışmalar, verilerin aynı zamanda veya ardışık olarak toplandığı tek bir çalışmada hem nitel hem de nicel verilerin toplanmasını yada analiz edilmesini ve araştırma sürecinde bir yada daha fazla stratejiyle verilerin entegrasyonu içerir (Creswell ve arkd, 2003). “Eğitimde, araştırılmaya ihtiyaç duyulan konuların değerlendirilmesine olanak sağlar” (Louis ve Lawrence, 1997: 240). Greene (2007: 20) karma modeli “ görme ve duymanın çok yönlü yolları” olarak isimlendirmekte, Creswell ve Clark (2010) ise karma modeli araştırmalar için doğal bir çıkış yolu olduğunu ve araştırma soruları veya problemlerinin en iyi şekilde cevabına ulaşabilmenin yolunun karma model kullanılması olarak ifade etmektedirler. Karma yöntem, “bir olayın çoğu farklı yönünü ortaya çıkardığı için eğitim araştırmalarında

sıklıkla kullanılmaktadır” (Silverman, 2000: 50).

Patton (1987)’e göre, araştırma yöntemlerinin bazı güçlü yanları vardır ve bu araştırma yöntemleri bir araya getirilerek araştırma yöntemimiz daha da güçlü hale dönüşebilir. Böylece araştırma yöntemlerini bir araya getirildiği karma yapıyla güçlü bir araştırma yöntemi ortaya çıkabilir. Patton nicel araştırmaların nitel yorumlarla desteklenerek hem geniş hem de derinlemesine zengin bulguların elde dileyebileceğini ifade etmektedir. İlköğretim 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflardaki fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarındaki kazanımların fen ve matematik entegrasyonu açısından ilişkilerini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Nicel araştırma yöntemi için tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli geçmişte veya halen var olan bir durumu hiçbir değişiklik yapmadan olduğu gibi yansıtmayı esas alarak araştırmaya konu olan olay, birey veya nesne koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde etkileme çabası gösterilmez (Karasar, 2005: 77). Nitel araştırma yöntemi olarak, verileri tanımlamayı ve verilerin içerisinde saklı olabilecek gerçekleri ortaya çıkarmayı amaçlayan içerik analizi (Strauss ve Corbin, 1990: 62) tekniği kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

“Araştırmanın incelemek için odaklandığı evrenin (hedef kitlenin) tümüne ekonomik, iş gücü ve zaman sınırlılığı gibi nedenlerle ulaşmak mümkün değildir. Bu nedenle tarama araştırmalarında evreni temsil edecek yeterlikte bir kitle seçilerek araştırma bu kitle araştırma bu kitle üzerinden yapılır” (Büyüköztürk vd, 2008: 231). Yapılan bu çalışma, İlköğretim 4-8. sınıflardaki fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarındaki kazanımların fen ve matematik entegrasyonu açısından ilişkilerini betimlemeye çalıştığı için, çalışmanın örneklemi, 1-8 fen ve teknoloji ve 1-8 Matematik öğretim programının tasarlanmasında rol alan (1 Prof. ve 1 Doç.) ve rol alabilecek bazı uzmanlardan (3 Yrd. Doç. ve 2 Ar. Gör.) ve 2011-2012 eğitim öğretim yılında 4-8 Fen ve teknoloji ve 4-8 Matematik öğretim programının uygulayıcısı olan 4 ve 5. sınıf öğretmeninin (26), 6-8 fen ve teknoloji (14) ve 6-8 matematik öğretmenin (16)

katılımıyla 56 öğretmenden oluşmaktadır. 4 ve 5. sınıfta fen ve teknoloji ve matematik derslerine branş öğretmenlerinin yerine bu derslere sınıf öğretmenleri öğretim verdiği için bu çalışma 4 ve 5. sınıf düzeyinde, fen ve matematik derslerinin öğretimini gerçekleştiren sınıf öğretmenleriyle yürütülmüştür. Ayrıca fen ve teknoloji öğretmenlerinden 8 öğretmenin 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji derslerine girdiği için bu öğretmenler ek 1’ de verilen 6, 7 ve 8. sınıf fen anketlerinin üçünü de cevaplandırmıştır. Matematik öğretmenlerinde ise 7 öğretmen 6, 7 ve 8. sınıf matematik derslerine girdiği için ek 1’de verilen 6, 7 ve 8. sınıf matematik anketlerinin üçünü de cevaplandırmıştır. Toplamda ise 86 anket cevaplandırılmıştır.

Tablo 1’de 4-8 fen ve teknoloji dersi ve matematik dersine giren sınıf öğretmenleri, fen ve teknoloji öğretmenleri ve matematik öğretmenlerinin frekansları, yüzdelikleri, öğretmenlerin maksimum ve minimum hizmet süreleriyle ortalama hizmet sürelerinin dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 1
Katılımcı Öğretmenlerin Özellikleri

Öğretmen	Frekans (f)	Min. Hiz. Süresi	Max. Hiz. Süresi	Ort. Hiz. Süresi
4. Sınıf Öğr.	12	4	33	16,3
5. Sınıf Öğr.	14	3	31	22,3
6. Sınıf Mat. Öğr.	10	1	11	6,2
6. Sınıf Fen ve Tek. Öğr.	10	1	15	5,3
7. Sınıf Mat. Öğr.	10	1	11	6,5
7. Sınıf Fen ve Tek. Öğr.	10	1	8	3,8
8. Sınıf Mat. Öğr.	10	1	11	6,6
8. Sınıf Fen ve Tek. Öğr.	10	1	9	4,5

Tablo 1 incelendiğinde 4. sınıf düzeyinde derslere giren 12 öğretmenin anketi cevaplandığı görülmektedir. Bu öğretmenler içinde en az hizmet süresine sahip öğretmenin 4 yıllık öğretmen, en fazla hizmet süresi sahip öğretmenin ise 33 yıllık öğretmen olduğu ve araştırmaya katılan 4. sınıf öğretmenlerinin ortalama hizmet sürelerinin 16,3 yıl olduğu görülmektedir. 5. sınıf düzeyinde ise derslere giren 14 öğretmenin ankete katıldığı görülmektedir. Araştırmaya katılan 5. sınıf öğretmenlerinin içinde en az hizmet süresine sahip öğretmenin 3 yıllık öğretmen, en fazla hizmet süresine sahip öğretmenin ise 31 yıllık öğretmen olduğu görülmekte ve bu araştırmadaki 5. sınıf öğretmenlerinin hizmet sürelerinin ortalamasının 22,3 yıl olduğu

belirtilmektedir. Araştırmaya 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde ankete katılan fen ve teknoloji ve matematik öğretmenlerinin 10'ar kişiyle ankete katıldığı belirtilmektedir. 6, 7 ve 8. sınıf matematik öğretmenlerinde en az hizmet süresine sahip öğretmenin 1 yıllık öğretmen olduğu görülmektedir. 6 ve 7. ve 8. sınıf matematik öğretmenleri içinde en fazla hizmet süresine sahip öğretmenin ise 11 yıllık öğretmen olduğu belirtilmektedir. 6. sınıf matematik öğretmenlerinin hizmet sürelerinin ortalaması 6,2 iken, 7. sınıftaki matematik öğretmenlerinde 6,5 ve 8. sınıftaki matematik öğretmenlerinde 6,6 dır. Araştırmaya katılan 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinde en az hizmet süresine sahip öğretmenlerin 1 yıllık öğretmen oldukları görülmektedir. 6. sınıf fen ve teknoloji öğretmenleri içinde en fazla hizmet süresine sahip öğretmenin 15 yıllık öğretmen iken 7. sınıftaki fen ve teknoloji öğretmenin 8 ve 8. Sınıftaki fen ve teknoloji öğretmenin 9 yıllık öğretmen olduğu görülmektedir. 6. sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinin ortalama hizmet süresi 5,3 iken 7. sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinde 3,8 ve 8. sınıf fen ve teknoloji öğretmenlerinde 4,5 tir.

Tablo 2

Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Hizmet Süresi

Hizmet Süresi	Frekans (f)	Yüzdelik (%)	Yığılmalı Yüzdelik (%)
1-5 yıl	13	23,2	23,2
6-10 yıl	20	35,7	58,9
11-15 yıl	6	10,7	69,6
16 yıl ve üzeri	17	30,4	100,0
Toplam	56	100,0	

Tablo 2'ye göre araştırmaya katılan 56 öğretmenin %23,2'si (13 öğretmen) 1-5 yıl arasında hizmet süresine, %35,7'si (20 öğretmen) 6-10 yıl arasında hizmet süresine, %10'u (6 öğretmen) 11-15 yıl arasında hizmet süresine ve %30'u (17 öğretmen) 16 yıl ve üzeri hizmet süresine sahip olduğu görülmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin yaklaşık %40'ı 11 yıl ve üzeri hizmet süresine sahipken yaklaşık %60'ı 10 yıl ve altı hizmet süresine sahiptir.

Araştırmaya 1 profesör dr., 1 doçent dr., 1 yardımcı doçent dr. ve 1 araştırma görevlisi olmak üzere 4'ü matematik eğitimi, 2 yardımcı doçent dr., 1 araştırma görevlisi olmak üzere 3'ü fen ve teknoloji eğitimi uzmanı bu çalışmaya katılmıştır.

3.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada ilköğretim 4-8 fen ve teknoloji ve matematik kazanımlarının fen ve matematik entegrasyonu açısından ilişkisini ortaya koymak için gerekli verileri toplamak amacıyla 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar için ayrı ayrı anketler geliştirilmiştir. 6, 7 ve 8. sınıflarda fen ve teknoloji için ayrı matematik için ayrı anketler geliştirilmiştir. 4 ve 5. sınıflarda ise fen ve teknoloji ve matematik derslerine sınıf öğretmenleri öğretim verdiği için 4. ve 5. sınıflar için birer anket geliştirilmiştir.

4-5 sınıf öğretmenlerinden, 6-8 fen ve teknoloji ve matematik öğretmenlerinden ve uzmanlardan veri toplamak için geliştirilen ek 1'deki anketler oluşturulmadan önce, 4-8 fen ve teknoloji ders kitapları, 4-8 matematik ders kitapları incelenmiştir. Fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili entegre edilebilecek konularla ilgili literatür taraması yapılmıştır. Yapılan bu incelemeler ve taramalar sonucunda entegre edilebilecek konular ve kazanımlar not için gerekli notlar alınmıştır. Daha sonra 4-8 fen ve teknoloji öğretim programındaki kazanımlarla 4-8 matematik öğretim programındaki kazanımlar incelenerek, 4-8 fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımlarının entegre edildiği kazanımlar ve alınan notlar doğrultusunda entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülen kazanımlardan oluşan anketler taslak olarak geliştirilmiştir. Anketlerin taslağı oluşturulduktan sonra uzmanların görüşü alınmış ve pilot uygulama yapıldıktan sonra gerekli düzeltmeler yapılarak anketlere son hali verilmiştir.

Oluşturulan anketler 4. sınıf için 11 madde, 5. sınıf için 27 madde, 6. sınıf fen kazanımlarıyla matematik kazanımlarının ilişki olduğu düşünülen anket 19 madde, 6. sınıf matematik kazanımlarıyla fen kazanımlarının ilişkili olduğu düşünülen anket 30 madde, 7. sınıf fen kazanımlarıyla matematik kazanımlarının ilişkili olduğu düşünülen anket 18 madde, 7. sınıf matematik kazanımlarıyla fen kazanımlarının ilişkili olduğu düşünülen anket 19 madde, 8. Sınıf fen kazanımlarıyla matematik kazanımlarının ilişkili olduğu düşünülen anket 21 madde ve 8. Sınıf matematik kazanımlarıyla fen kazanımlarının ilişkili olduğu düşünülen anket ise 6 maddeden oluşmaktadır.

Ek 1’de verilen anketlerin giriş kısmında katılımcıların ankete ön yargılı olarak yaklaşmamaları, anketlerdeki sorulara rahatlıkla cevap vermeleri ve katılımcılardan yansız veriler elde etmek amacıyla anketteki verilerin sadece bilimsel amaçlı kullanılacağına dair gerekli açıklamalara yer verilmiştir.

Ek 1’de verilen anketleri cevaplayan katılımcılardan; ankette bulunan fen kazanımıyla matematik kazanımı arasında entegrasyonun olması gerektiğini düşündüğü kazanımlar için “evet”, entegrasyonun sağlanamayacağını düşündüğü kazanımlar için “hayır” seçeneklerini işaretlemeleri istenmiştir. Gerekçe kısmında ise katılımcılardan cevapladıkları “evet/hayır” kısmında işaretledikleri kategorinin gerekçesini yazmaları istenmiştir. Ayrıca katılımcılardan, kazanımların olduğu ankete geçmeden önce katılımcıların özelliklerini daha iyi betimleyebilmek amacıyla kaç yıldır öğretmenlik mesleği yaptıklarını sorusu yöneltilmiş ve fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili görüşlerini almak içinde “Fen ve teknoloji ve Matematik derslerinin entegrasyonunun gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?” ve “Fen veya Matematik Programında Fen ve Matematik derslerinin entegrasyonun yeterince sağlandığını düşünüyor musunuz?” şeklinde sorular yöneltilerek bu sorularda da “evet” veya “hayır” seçeneklerinden birinin işaretlenilmesi istenilmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Ek 1’de verilen anketler uygulamaya konmadan önce, anketlerin 4-5 sınıf öğretmenleri, 6-8 fen ve teknoloji ve matematik öğretmenlerine uygulanabilmesi için gerekli izinler alınmıştır (Bkz: Ek 2). Daha sonra ek 1’de verilen anketler çoğaltılmış ve Manisa’nın bir ilçesindeki ilköğretim okullarında görev yapan öğretmenlere uygulanmıştır. 4. sınıfla ilgili olan anket 12 4. sınıf öğretmenine, 5. sınıfla ilgili olan anket 14 5. sınıf öğretmenine uygulanmıştır. 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji kazanımlarıyla matematik kazanımlarının ilişkili olduğu düşünülen anketlerde 8 fen ve teknoloji öğretmeni 6,7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji anketlerini, 2 fen ve teknoloji öğretmeni sadece 6. sınıf fen ve teknoloji anketini, 2 fen ve teknoloji öğretmeni sadece 7. sınıf fen ve teknoloji anketini ve 2 fen ve teknoloji öğretmeni sadece 8 sınıf fen ve

teknoloji anketini cevaplandırarak çalışmaya toplam 14 fen ve teknoloji öğretmeni katılmıştır. 6, 7 ve 8. sınıf matematik anketlerinde ise 7 matematik öğretmeni 6, 7 ve 8. sınıf matematik anketini, 3 matematik öğretmeni sadece 6. sınıf matematik anketini, 3 matematik öğretmeni sadece 7 sınıf matematik anketi ve 3 matematik öğretmeni de sadece 8. sınıf matematik anketini cevaplandırarak çalışmaya 16 matematik öğretmeni katılmıştır. Toplamda çalışmaya 56 öğretmen katılarak 86 anket cevaplandırılmıştır.

Araştırmaya katılan uzmanlardan, 3 fen ve teknoloji uzmanı (2 Yrd. Doç ve 1 Ar. Gör.) ek 1'deki 4 ve 5. sınıf için geliştirilen anketleri ve 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji anketlerini cevaplandırmıştır. 4 matematik uzmanı (1 Prof., 1 Doç., 1 Yrd. Doç. ve 1 Ar. Gör.) ise 6, 7 ve 8. sınıf matematik anketlerini cevaplandırmıştır.

3.5. Veri Analizi

Bu araştırmada veriler araştırma problemlerine cevap verecek şekilde çözümlenmiştir.

İlk araştırma probleminin 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. alt problemlerinin cevaplanmasında öğretmenlere ve uzmanlara yöneltilen anketlerdeki “evet/hayır” bölümlerinde öğretmenlerin ve uzmanların verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri alınmış ve bu veriler tablolaştırılmıştır. Tablo, verilerin bir bütün olarak okuyucuya tanıtılmasını sağlar ve böylece okuyucu verilerden bazı anlamlar çıkarabilir, hatta genel bazı sonuçlara ulaşabilir (Büyüköztürk, Bököçü ve Köklü, 2008: 15).

İkinci araştırma probleminin birinci alt probleminin cevaplamasında, öğretmenlerin anketlerde “gerekçe” kısmına yazdıkları cevaplarda “içerik analizi” yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde veriler betimsel analize göre derin bir işleme tabi tutulmakta ve betimsel bir yaklaşımla fark edilemeyen kavram ve temalar bu analiz sonucunda keşfedilebilmektedir. Bu amaç doğrultusunda toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması, daha sonra da ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir şekilde organize edilmesi ve verileri açıklayan temaların belirlenmesi gerekmektedir(Yıldırım

ve Şimşek, 2003: 162). Bu doğrultuda içerik analiziyle yorumlanacak ikinci araştırma probleminin birinci alt problemi için, öğretmenlerin “gerekçe” kısmına verdikleri cevaplar, veri analizinde süreci daha iyi kontrol etme, yapılan kodlamaları gözden geçirme ve veri analizi sürecinde araştırmacıya gerekli esnekliği sağlaması için bilgisayar ortamına aktarılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 251). Daha sonra verilen cevaplar incelenerek temalar belirlenmiştir. Nitel verilerin analizinin güvenilirliği için farklı iki alan uzmanı daha önceden belirlenen temalar doğrultusunda verileri kodlayarak analiz etmişlerdir. Nitel verilerin analizinin güvenilirliği için Miles ve Huberman tarafından geliştirilen güvenilirlik formülü (Güvenirlik: Görüş Birliği / Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı X 100) kullanılmıştır. Bu formüle göre iki farklı alan uzmanı daha önceden belirlenen temalar doğrultusunda veriler kodlayarak analiz edilir. Yapılan bu kodlamalar sonucunda alt temalar oluşturulmaktadır. Böylece uzmanlar arasında görüş birliğine varılan ve görüş ayrılığına düşülen alt temalar tespit edilmekte, güvenilirlik formülü ile iki uzmanın görüşleri arasındaki uyum oranı belirlenebilmektedir (Yelken, 2009: 90). Birden fazla araştırmacının birlikte çalıştığı durumlarda ortaya çıkan kodlama benzerliklerini ve farklılıklarını karşılaştırarak bir kodlama yüzdesine ulaşılır. Bu yüzdenin en az %70 düzeyinde bir güvenilirlik yüzdesinin olması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 233). Bu doğrultuda iki uzmanın değerlendirmeleri sonucunda temalardaki uyum yüzdesi %79 olarak bulunmuştur ve bu doğrultuda öğretmenlerin cevapları var olan durumu olduğu gibi ortaya koymak için üzerinde hiçbir değişiklik yapılmadan bulgular kısmında verilmiştir. Ayrıca içerik analizinde branş öğretmenin ne düşündüklerini daha ayrıntılı olarak ortaya koymak için öğretmenlerin cevapları, sınıf öğretmenleri için S1, S2, S3..., fen ve teknoloji öğretmenlerin cevapları F1, F2, F3... ve matematik öğretmenlerinin cevapları M1, M2, M3... şeklinde kodlanmıştır.

İkinci araştırma probleminin ikinci alt probleminin cevaplanmasında ise anketleri cevaplayan 56 öğretmenin “Fen ve teknoloji ve Matematik derslerinin entegrasyonunun gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri alınmış ve bu veriler tablolastırılmıştır.

İkinci problemin üçüncü alt problemin cevaplanmasında öğretmenlerin hizmet

süreleri bir istatistik programı kullanılarak “1-5”, “6-10”, “11-15” ve “16 ve üzeri” şeklinde dört kategoriye dönüştürülmüştür. Daha sonra öğretmenlerin hizmet süreleriyle fen ve matematik öğretim programlarında bu derslerin entegrasyonun sağlanıp sağlanmadığı düşünceleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ki-kare testi kullanılmıştır. Büyüköztürk (2003: 142-148)’e göre Ki-kare testi sınıflamalı (kategorik) iki değişken arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirleme amacıyla kullanılır. Ki-kare testi, iki sınıflamalı değişkenin düzeylerine göre oluşan gözeneklerde gözlenen değerlerle, beklenen değerlerin birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test eder. Ki-kare testinde iki değişken arasında anlamlı bir ilişki olduğuna karar verebilmek için serbestlik derecesinin birden büyük ($sd > 1$) olduğu durumlarda beklenen değeri 5’ten küçük gözenek sayısının % 20’yi aşmaması ve $p < 0,05$ değerinin sağlanması gerekmektedir. Serbestlik derecesinin birden büyük olduğu durumlarda, beklenen değeri 5’ten küçük gözenek sayısı % 20’yi aşıyorsa ve araştırmacının denek sayısını artırması zor ise bu sorun üç şekilde çözülebilir:

1. İlgili satır veya sütun düzeylerinde mantıklı ise birleştirme yapılabilir. Bu şekilde gözeneklerdeki gözlem sayıları arttırılabilir. Böylece beklenen değerler artabilir.
2. Beklenen değerin 5 ten küçük olduğu gözenekleri azaltmak amacıyla, satır ya da sütunun ilgili düzeyleri analiz dışı bırakılabilir.
3. Bu iki çözüm de uygun değil ise yorumlar frekans ve yüzdeler kullanılarak yapılır.

Yapılan ilk ki-kare analizinde 5’ten küçük gözenek sayısı %20’yi aştığı için hizmet süreleri “1-15” ve “16 ve üstü” olmak üzere iki kategoriye ayrılık yeniden düzenlenmiş ve tekrar ki-kare testi uygulanarak verilerin analizi yapılmıştır

BÖLÜM IV

4. Bulgular ve Yorum

Bu bölümde araştırmanın alt problemleri ile ilgili olan veriler, uygun istatistik teknikleri kullanılarak analiz edilmiş, elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır.

4.1. 1.1 ve 1.2. Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorum

4 ve 5. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarındaki fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında yapılan entegrasyonların uygun olup olmadığı ve bu entegrasyonların dışında entegrasyonları yapılabilecek başka kazanımların var olup olmadığı konusuyla ilgili olan 1.1 ve 1.2. alt problemlerine ilişkin bulguların verildiği bu bölümde 4 ve 5. sınıf anketi ayrı ayrı incelenmiştir. 1.1 ve 1.2. alt problemlerin cevaplarına ulaşabilmek için evet/hayır bölümlerinin yüzde ve frekansları tablolar halinde sunulmuştur.

4.1.1. 4. sınıf Fen ve Teknoloji ve Matematik Öğretim Programlarına ilişkin bulgular ve yorumları

Aşağıdaki tabloda uzmanların ve öğretmenlerin 4. sınıf anketine verdikleri cevapların yüzde ve frekansları bulunmaktadır.

Tablo 3
4. Sınıf Anketinin Yüzde ve Frekansları

Sıra No	Ünite	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımları	Matematik dersi Alt öğrenme alanı	Matematik dersi Kazanım numarası-Kazanımları	Öğretmen (12)		Uzman (3)	
						Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
1	1. Vücudumuzun bilmecesini çözelim	3.4	Kendisinin ve bir başkasının nabzını sayar.	4. Sınıf Doğal sayılarda çarpma işlemi	7- Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	%91,7 11	%8,3 1	%66,7 2	%33,3 1
2	1. Vücudumuzun bilmecesini çözelim	4.2	Egzersiz sonucu nabız ile ilgili elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar	4. Sınıf Sütun Grafiği	1- Sütun grafiğini oluşturur.	%100 12	%0 0	%100 3	%0 0
3	1. Vücudumuzun bilmecesini çözelim	4.3	Gözlemleri sonucunda egzersizin soluk alıp verme sıklığına etkisini fark eder.	4. Sınıf Sütun Grafiği	2- Sütun grafiğini yorumlar.	%100 12	%0 0	%100 3	%0 0
4	2. Maddeyi tanıyalım	1.2	Maddeleri beş duyu organı ile fark edilen özelliklerine göre sınıflandırır.	5. sınıf Tablo ve şema	2- Şema yaparak verileri düzenler.	%100 12	%0 0	%100 3	%0 0
5	2. Maddeyi tanıyalım	2.7	Maddeleri, katı, sıvı ve gaz hâllerine göre sınıflandırır.	5. sınıf Tablo ve şema	2- Şema yaparak verileri düzenler.	%100 12	%0 0	%100 3	%0 0
6	2. Maddeyi tanıyalım	3.3	Kütle birimlerini (kg-g/g-kg) birbirine çevirir.	4. Sınıf Tartma	2- Ton-kilogram, kilogram-gram ve gram-miligram arasındaki ilişkileri belirtir.	%91,7 11	%8,3 1	%100 3	%0 0
7	2. Maddeyi tanıyalım	3.5	Hacim birimlerini (L-mL/mL-L) birbirine çevirir.	4. Sınıf Sıvıları Ölçme	2- Litre ve mililitre arasında dönüşümler yapar.	%83,3 10	%16,7 2	%100 3	%0 0
8	2. Maddeyi tanıyalım	5.1	Farklı maddelerin sıcaklığını termometre ile ölçer ve °C ile ifade eder.	4. Sınıf Sütun Grafiği	1- Sütun grafiğini oluşturur.	%100 12	%0 0	%100 3	%0 0
9	2. Maddeyi tanıyalım	5.1	Farklı maddelerin sıcaklığını termometre ile ölçer ve °C ile ifade eder.	4. Sınıf Doğal Sayılar	6- En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.	%75 9	%25 3	%0 0	%100 3
10	3. Hareket ve kuvvet	1.3	Varlıkları hareket özelliklerine (yön değiştirme, hızlanma, yavaşlamalarına) göre karşılaştırarak sınıflandırır.	5. sınıf Tablo ve şema	2- Şema yaparak verileri düzenler.	%91,7 11	%8,3 1	%33,3 1	%66,7 2
11	5. Gezegenimiz Dünya	1.1	Dünya'nın şeklinin küreye benzediğini ifade eder.	3. Sınıf Düzlem	2- Küp, kare prizma, dikdörtgenler prizması, üçgen prizma, silindir, koni ve küre modellerinin yüzeylerini belirtir.	%100 12	%0 0	%100 3	%0 0

Tablo 3'te verilen “Egzersiz sonucu nabız ile ilgili elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar” (2. sıradaki kazanım), “Kütle birimlerini (kg-g/g-kg) birbirine çevirir” (6. sıradaki kazanım) ve “Hacim birimlerini (L-mL/mL-L) birbirine çevirir” (7. sıradaki kazanım) kazanımları 4. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ve 4. sınıf matematik öğretim programında ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonu yapılmış olan kazanımlardır. Araştırmaya katılan uzmanların tamamı bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin tamamı ise 2. sıradaki kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonun yapılabileceğini düşünmektedir. 6 ve 7. sıradaki kazanımlarda ise 6. sıradaki kazanımda, öğretmenlerin %91,7 si, 7. sıradaki kazanımda ise öğretmenlerin %83,3'ü bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu ve uzmanların tamamının 2, 6 ve 7. sıradaki kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşündükleri için bu kazanımların 4. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında ilgili matematik kazanımlarıyla yapılan entegrasyonun uygun olduğu söylenebilir. Dolayısıyla 4. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında var olan entegrasyonun uygun olduğu söylenebilir.

Tablo 3'te verilen 2, 6 ve 7. sıradaki kazanımların haricindeki diğer kazanımlar 4. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında entegrasyonu yapılmamış olan kazanımlardır. Bu kazanımlarda uzmanların ve öğretmenlerin verdikleri cevapların oranlarına ve frekanslarına baktığımızda “Gözlemleri sonucunda egzersizin soluk alıp verme sıklığına etkisini fark eder” (3. sıradaki kazanım), “Maddeleri beş duyu organı ile fark edilen özelliklerine göre sınıflandırır” (4. sıradaki kazanım), “Maddeleri, katı, sıvı ve gaz hâllerine göre sınıflandırır” (5. sıradaki kazanım), “Farklı maddelerin sıcaklığını termometre ile ölçer ve $^{\circ}\text{C}$ ile ifade eder” (8. sıradaki kazanım) ve “Dünya'nın şeklinin küreye benzediğini ifade eder.” (11. sıradaki kazanım) şeklindeki kazanımlarda hem uzmanların hem de öğretmenlerin tamamının bu kazanımları entegre edilebilir olarak düşündükleri göze çarpmaktadır. Dolayısıyla bu kazanımların 4. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülebilir. Fakat 4 ve 5. sıradaki kazanımların ilgili olduğu matematik kazanımı 5. sınıfa ait olan kazanım olduğu için bu kazanımların entegrasyonu sorun teşkil edebilir. Bu iki kazanım 4. sınıf matematik kazanımlarına dahil edilerek bu sorun çözülebilir veya bu kazanımlar için gerekli düzenlemeler yapılabilir. “Kendisinin ve bir başkasının nabzını sayar” (1. sıradaki kazanım) kazanımına baktığımızda araştırmaya katılan uzmanlardan birinin bu kazanım ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonu hakkında olumsuz düşünceye sahiptir. Öğretmenler açısından 12 öğretmenden sadece 1 öğretmen bu kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonun yapılamayacağını

belirtmiştir. Öğretmenlerin yaklaşık %92'si ve 3 uzmandan 2 si bu kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonunun yapılabileceğini düşünmektedir. Dolayısıyla bu kazanımın da 4. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonunun yapılabileceği düşünülebilir. Böylece 1, 3, 4, 5, 8 ve 11. sıradaki kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla 4. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında entegrasyonlarının yapılması gereken kazanımlar olarak düşünülebileceği için 4.sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında var olan entegrasyon dışında entegrasyonları yapılabilecek başka kazanımlarında olduğu düşünülebilir. Ayrıca 1, 3 ve 4. sıradaki kazanımlar için Tablo 3'teki bulgular doğrultusunda 4.sınıf Matematik öğretim programında da entegreasyonlarının yapılabileceği düşünülmektedir. Bu durumda 4. sınıf matematik öğretim programında da var olan entegrasyon dışında entegrasyonları yapılabilecek başka kazanımların bulunduğu söylenebilir.

“Farklı maddelerin sıcaklığını termometre ile ölçer ve $^{\circ}\text{C}$ ile ifade eder” (9. sıradaki kazanım) ve “Varlıkları hareket özelliklerine göre karşılaştırarak sınıflandırır” (10. sıradaki kazanım) kazanımlarını incelediğimizde 9. sıradaki kazanım diğer maddelere göre entegrasyonları yapılabilir kazanımlar olarak en az işaretlenen kazanım olduğu görülmektedir. Uzmanların hiç biri 9. sıradaki kazanım ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonun yapılabileceğini düşünmemektedir. Fakat öğretmenlerin %75'i uzman görüşlerinin aksini düşünmektedir. Benzer şekilde 10. sıradaki kazanımda da 3 uzmandan ikisinin bu kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegre edilemeyeceğini düşünürken öğretmenlerin yaklaşık olarak %92'si bu kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegre edilebileceğini düşünmektedir. 9 ve 10. sıradaki kazanımlarda uzmanların ve öğretmenlerin görüşleri arasında bir farklılık olduğu görülmektedir. Dolayısıyla uzman ve öğretmenlerin görüşleri farklı olduğu için 9 ve 10. sıradaki kazanımların entegrasyonu hakkında net bir düşünce ortaya konulamamaktadır. Bu kazanımların entegrasyonu hakkında daha ayrıntılı çalışmalar yapılarak bu kazanımların entegrasyonun yapılıp yapılamayacağı hakkında daha net bir fikir elde edilebilir.

Tablo 3'deki bulgulara göre 4. sınıfta konu olarak “Vücudumuzun bilmesecini

çözelim” ünitesinin içinde bulunduğu “Canlılar ve Hayat” konusuyla “Tablo ve Grafikler” ve “Doğal Sayılar” konularının, “Maddeyi tanıyalım” ünitesinin içinde bulunduğu “Madde ve değişim” konusuyla “Tablo ve Grafikler” konusunun ve “Gezegeneğimiz Dünya” ünitesinin içinde bulunduğu “Dünya ve Evren” konusuyla “Düzlem” konusunun entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülebilir.

4.1.2. 5. sınıf Fen ve Teknoloji ve Matematik Öğretim Programlarına ilişkin bulgular ve yorumları

Aşağıdaki tabloda uzmanların ve öğretmenlerin 5. sınıf Anketine verdikleri cevapların yüzde ve frekansları bulunmaktadır.

Tablo 4

5. Sınıf Anketi Yüzde ve Frekansları

Sıra No	Ünite	Kazanım	Fen ve Teknoloji Kazanımı	Matematik dersi Alt öğrenme alanı	Matematik dersi Kazanım numarası-Kazanımları	Öğretmen (14)		Uzman (3)	
						Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
1	1. Vücudumuzun bilmecesini çözelim	1.8	Paketlenmiş besinlerin üzerindeki son kullanma tarihinin önemini bilir.	5. sınıf Zamanı ölçme	1- Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	%100 14	%0 0	%33,3 1	%66,7 2
2	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.2	Aynı maddenin, az ısı verilince az, çok ısı verilince çok ısındığını deneylerle gösterir.	6. Sınıf Oran-Orantı	1- Orantıyı ve Doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%78,6 11	%21,4 3	%100 3	%0 0
3	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.3	Aynı miktar ısı verilince miktarı az olan maddenin çok, miktarı çok olan maddenin az ısındığını deneylerle gösterir.	7. Sınıf Oran-Orantı	1- Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%71,4 10	%28,6 4	%100 3	%0 0
4	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.9	1 joule ve 1 kaloringin büyüklüğünü günlük hayattan örnekler vererek açıklar.	5. Sınıf Doğal sayılarda çarpma işlemi	3- Çarpımları en çok dört basamaklı olan bir çarpma işleminde verilmeyen çarpanı belirler.	%85,7 12	%14,3 2	%66,7 2	%33,3 1
5	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.10	Joule ve kalori cinsinden verilmiş enerjileri birbirine dönüştürür.	5. Sınıf Doğal sayılarda çarpma işlemi	7- Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	%78,6 11	%21,4 3	%100 3	%0 0
6	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.10	Joule ve kalori cinsinden verilmiş enerjileri birbirine dönüştürür.	5. Sınıf Doğal sayılarda bölme işlemi	5- Doğal sayılarla bölme işlemi gerektiren problemleri çözer ve kurar.	%85,7 12	%14,3 2	%100 3	%0 0
7	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	4.3	Deney sonuçlarını kullanarak sıcaklık arttıkça buharlaşmanın hızlanacağı çıkarımında bulunur.	6. Sınıf Oran-Orantı	1- Orantıyı ve Doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%78,6 11	%21,4 3	%100 3	%0 0
8	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	4.4	Bir sıvı kaynarken gözlemlerini ifade eder.	5. Sınıf Çizgi Grafiği	1. Çizgi grafiğini oluşturur. 2. Çizgi grafiğini yorumlar.	%100 14	%0 0	%33,3 1	%66,7 2

(Tablo 4'ün devamı)

Sıra No	Ünite	Kazanım	Fen ve Teknoloji Kazanımı	Matematik dersi Alt öğrenme alanı	Matematik dersi Kazanım numarası-Kazanımları	Öğretmen (14)		Uzman (3)	
						Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
9	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	5.1	Saf maddelerin kaynama sıcaklıklarının sabit olduğunu gösteren deney tasarlar.	5. Sınıf Tablo ve Şema	1- İki özelliğe göre tablo oluşturur ve tabloyu yorumlar.	%85,7 12	%14,3 2	%66,7 2	%33,3 1
10	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	5.2	Kaynama sıcaklıklarına bakılarak sıvıların tanınabileceğini fark eder.	5. Sınıf Tablo ve Şema	1- İki özelliğe göre tablo oluşturur ve tabloyu yorumlar.	%92,9 13	%7,1 1	%100 3	%0 0
11	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	6.2	Saf bir maddenin erime-donma sıcaklığının sabit olduğunu deneyle gösterir.	4. Sınıf Sütun Grafiği	1- Sütun grafiğini oluşturur.	%92,9 13	%7,1 1	%66,7 2	%33,3 1
12	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	6.3	Aynı maddenin, erime sıcaklığının donma sıcaklığına çok yakın olduğunu deney sonuçlarından çıkarır.	4. Sınıf Sütun Grafiği	2- Sütun grafiğini yorumlar.	%100 14	%0 0	%66,7 2	%33,3 1
13	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	7.5	Yoğunluk tanımını ve birimini bilir.	5. Sınıf oran orantı	1- İki nicelik arasındaki ilişkiyi oran olarak ifade eder.	%78,6 11	%21,4 3	%33,3 1	%66,7 2
14	2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	7.7	Yoğunluklar listesine bakarak farklı maddelerden yapılmış eşit hacimli cisimlerin kütlelerini karşılaştırır.	5. Sınıf ondalık kesirler	3- Üç ondalık kesri büyükten küçüğe veya küçüktten büyüğe doğru sıralar.	%85,7 12	%14,3 2	%100 3	%0 0
15	4. Yaşamımızdaki elektrik	1.7	Devrede ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini ifade eder.	6. Sınıf Oran-Orantı	1- Orantıyı ve Doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%100 14	%0 0	%100 3	%0 0
16	5. Dünya Güneş ve Ay	1.3	Güneş, Dünya ve Ay'ı büyüklüklerine göre sıralar.	4. Sınıf Doğal sayılar	6- En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.	%92,9 13	%7,1 1	%100 3	%0 0
17	5. Dünya Güneş ve Ay	2.2	Dünya'nın kendi etrafında bir tam dönüşünü tamamladığı sürenin, bir gün olarak kabul edildiğini ifade eder.	5. Sınıf zaman ölçme	1- Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	%100 14	%0 0	%100 3	%0 0
18	5. Dünya Güneş ve Ay	2.6	Dünya'nın Güneş etrafında bir tam dolanımını tamamladığı sürenin, bir yıl olarak kabul edildiğini belirtir.	5. Sınıf zaman ölçme	1- Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	%100 14	%0 0	%100 3	%0 0
19	5. Dünya Güneş ve Ay	3.5	Gözlemlerine dayanarak Ay'ın evrelerinin düzenli olarak tekrar eden bir doğa olayı olduğu sonucunu çıkarır.	5. Sınıf zaman ölçme	1- Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	%92,9 13	%7,1 1	%0 0	%100 3
20	6. Canlıların Dünyasını Gezelim, Tanıyalım	6.3	Besinleri mikroskobik canlıların zararlı etkilerinden korumak amacı ile geçmişten günümüze kullanılan yöntemleri vurgular.	5. Sınıf zaman ölçme	1- Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	%85,7 12	%14,3 2	%0 0	%100 3
21	6. Canlıların Dünyasını Gezelim, Tanıyalım	7.2	Çevredeki bir yaşam alanına uyum sağlayabilecek bitki ve hayvanları tahmin eder.	5. Sınıf Olasılık	Olayların olma olasılığı ile ilgili tahminler yapar.	%92,9 13	%7,1 1	%100 3	%0 0
22	7. Işık ve Ses	1.1	Bir kaynaktan çıkan ışığın, doğru boyunca yayıldığını fark eder.	6. Sınıf Doğru, Doğru Parçası ve Işın	2- Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembollerle gösterir.	%100 14	%0 0	%100 3	%0 0

Sıra No	Ünite	Kazanım	Fen ve Teknoloji Kazanımı	Matematik dersi Alt öğrenme alanı	Matematik dersi Kazanım numarası-Kazanımları	Öğretmen (14)		Uzman (3)	
						Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
23	7. Işık ve Ses	1.3	Işığın iki nokta arasında izlediği yolu, ışınlar çizerek gösterir.	6. Sınıf Doğru, Doğru Parçası ve Işın	2- Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembollerle gösterir.	%100	%0	%100	%0
24	7. Işık ve Ses	3.4	Gölge oluşumunu basit ışın çizimleri ile gösterir.	6. Sınıf Doğru, Doğru Parçası ve Işın	2- Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembollerle gösterir.	%100	%0	%66,7	%33,3
25	7. Işık ve Ses	4.3	Bir çubuğun gölge boyunu, günün farklı zamanlarında doğrulukla ölçer.	4. Sınıf Uzunlukları ölçme	Uzunluk ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer ve kurar.	%100	%0	%100	%0
26	7. Işık ve Ses	4.3 4.4	Bir çubuğun gölge boyunu, günün farklı zamanlarında doğrulukla ölçer. Elde ettiği ölçümleri tabloya kaydeder.	5. Sınıf Tablo ve Şema	1- İki özelliğe göre tablo oluşturur ve tabloyu yorumlar.	%100	%0	%100	%0
27	7. Işık ve Ses	4.5	Gölge boyu-zaman ilişkisini gösteren bir sütun grafiği çizer.	4. Sınıf Sütun Grafiği	1- Sütun grafiğini oluşturur.	%100	%0	%100	%0

Tablo 4’te verilen “1 joule ve 1 kaloringin büyüklüğünü günlük hayattan örnekler vererek açıklar” (4. sıradaki kazanım), “Dünya’nın kendi etrafında bir tam dönüşünü tamamladığı sürenin, bir gün olarak kabul edildiğini ifade eder” (17. sıradaki kazanım), “Dünya’nın Güneş etrafında bir tam dolanımını tamamladığı sürenin, bir yıl olarak kabul edildiğini belirtir” (18. sıradaki kazanım) ve “Gözlemlerine dayanarak Ay’ın evrelerinin düzenli olarak tekrar eden bir doğa olayı olduğu sonucunu çıkarır” (19. sıradaki kazanım) kazanımları, ilgili matematik kazanımlarıyla hem 5. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında hem de 5. sınıf matematik öğretim programında entegrasyonları yapılan kazanımlardır. Tablo 4’te verilen bulguları incelediğimizde 17 ve 18. sıradaki kazanımlarda hem uzmanların hem de öğretmenlerin tamamının bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegre edilebileceğini düşünmektedir. Dolayısıyla 17 ve 18. sıradaki kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının uygun olduğu düşünülebilir. 4. sıradaki kazanımda ise uzman görüşü açısından 3 uzmandan 2’sinin bu kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonunun yapılabileceğini düşündüğü ve öğretmenlerin yaklaşık %86’sının bu kazanım ilgili matematik kazanımıyla entegre edilebilir olarak gördükleri için bu kazanımın da ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonunun uygun olduğu düşünülmektedir. 19. sıradaki kazanım için ise uzmanların hiçbiri bu kazanım ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonunun yapılamayacağını düşünmektedir. Fakat 13 öğretmeninden sadece biri bu kazanım ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonun yapılamayacağını düşünmektedir. 19. sıradaki kazanım öğretmenler açısından ilgili

matematik kazanımıyla entegre edilebilir olarak görülürken uzmanlar açısından entegrasyonun yapılamayacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu kazanım için uzman ve öğretmen görüşleri farklılık gösterdiği için 19. sıradaki kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonun uygun olup olmadığıyla ilgili net bir ifadenin kullanılmasının yerinde olmadığı düşünülmektedir. Bu kazanım için daha kapsamlı bir araştırma yapılabilir.

5. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında entegrasyonları yapılan 4, 17, 18 ve 19. sıradaki kazanımların haricinde Tablo 4'te verilen diğer kazanımların frekans ve yüzdeleri incelendiğimizde “Devrede ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini ifade eder” (15. sıradaki kazanım), “Bir kaynaktan çıkan ışığın, doğrular boyunca yayıldığını fark eder” (22. sıradaki kazanım), “Işğın iki nokta arasında izlediğı yolu, ışınlar çizerek gösterir” (23. sıradaki kazanım), “Bir çubuğın gölge boyunu, günün farklı zamanlarında doğrulukla ölçer” (25. sıradaki kazanım), “Bir çubuğın gölge boyunu, günün farklı zamanlarında doğrulukla ölçer, elde ettiğı ölçümleri tabloya kaydeder” (26. sıradaki kazanım) ve “Gölge boyu-zaman ilişkisini gösteren bir sütun grafiğı çizer” (27. sıradaki kazanım) şeklindeki kazanımlarda hem öğretmenlerin hem de uzmanların tamamının bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonun yapılabileceğini düşünmektedirler. Dolayısıyla bu kazanımların fen ve matematik programlarında, ilgili oldukları matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğı söylenebilir. “Aynı maddenin, erime sıcaklığının donma sıcaklığına çok yakın olduğunu deney sonuçlarından çıkarır” (12. sıradaki kazanım) ve “Gölge oluşumunu basit ışın çizimleri ile gösterir” (24. sıradaki kazanım) kazanımlarında öğretmenlerin tamamının bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Uzmanlar açısından ise 3 uzmandan ikisinin bu kazanımların ilgili oldukları matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Bu bağlamda uzmanların büyük bir çoğunluğu ve öğretmenlerin tamamı bu kazanımların entegrasyonlarının yapılabileceğini düşündükleri için bu kazanımlarında fen ve matematik öğretim programlarında ilgili olduğu matematik kazanımlarıyla entegrasyonların yapılması gerektiğı söylenebilir.

“Aynı maddenin, az ısı verilince az, çok ısı verilince çok ısındığını deneyle gösterir” (2 ve 3. sıradaki kazanım), “Joule ve kalori cinsinden verilmiş enerjileri birbirine dönüştürür” (5 ve 6. sıradaki kazanım), “Deney sonuçlarını kullanarak sıcaklık arttıkça buharlaşmanın hızlanacağı çıkarımında bulunur” (7. sıradaki kazanım), “Kaynama sıcaklıklarına bakılarak sıvıların tanınabileceğini fark eder” (10. sıradaki kazanım), “Yoğunluklar listesine bakarak farklı maddelerden yapılmış eşit hacimli cisimlerin kütlelerini karşılaştırır”(14. sıradaki kazanım), “Güneş, Dünya ve Ay’ı büyüklüklerine göre sıralar”(16. sıradaki kazanım) ve “Besinleri mikroskopik canlıların zararlı etkilerinden korumak amacı ile geçmişten günümüze kullanılan yöntemleri vurgular” (21. sıradaki kazanım) şeklindeki kazanımlarda ise uzmanların tamamının bu kazanımları, ilgili matematik kazanımlarıyla entegre edilebilir olarak düşündükleri görülmektedir. Öğretmenlerin bu kazanımların ilgili olduğu matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılıp yapılamayacağına ilişkin verdikleri cevaplara baktığımızda öğretmenlerin verdikleri “evet” cevaplarında en düşük orana sahip olan kazanımın (3. sıradaki kazanım) %71,4 gibi bir orana sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla uzmanların tamamının ve öğretmenlerin büyük bir bölümünün bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonunun yapılabileceğini düşündüğü için bu kazanımların ilgili fen ve matematik öğretim programlarında entegrasyonlarının yapılması gerektiği söylenebilir.

“Saf maddelerin kaynama sıcaklıklarının sabit olduğunu gösteren deney tasarlar” (9. sıradaki kazanım) kazanımında öğretmenlerin %85,7’si uzmanların ise %66,7’si, “Saf bir maddenin erime-donma sıcaklığının sabit olduğunu deneyle gösterir” (11. sıradaki kazanım) kazanımında öğretmenlerin %92,9’u uzmanların ise %66,7’si bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Öğretmenlerin ve uzmanların çoğunluğunun bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşündükleri için bu kazanımlarında fen ve matematik öğretim programlarında entegrasyonlarının yapılması gerektiği düşünülebilir.

2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 25, 26 ve 27. sıradaki kazanımların 5. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında, ilgili olduğu matematik

kazanımlarıyla entegrasyonları yapılmamıştır. Fakat öğretmen ve uzmanların görüşleri doğrultusunda bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılması gerektiği düşünülmektedir. Dolayısıyla Tablo 4'ten elde edilen bulgular doğrultusunda 5. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında, fen ve teknoloji ve matematik kazanımların entegre edildiği kazanımlar dışında entegrasyonları yapılabilecek kazanımların olduğu söylenebilir. Ayrıca 2, 3, 7, 15, 22, 23 ve 24. sıradaki matematik kazanımlarının 5. sınıfın üst seviyesindeki sınıflara ait kazanımlar olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu kazanımların entegrasyonu, 5. sınıf öğrencileri için bir sorun oluşturabilir. Bu sorunu gidere bilmek için bu kazanımlarla ilgili gerekli düzenlemeler yapılarak kazanımların bulunduğu sınıf düzeyleri yeniden düzenlenebilir veya kazanımlarda gerekli düzenlemeler yapılarak 5. sınıf matematik öğretim programlarına dahil edilebilir.

“Paketlenmiş besinlerin üzerindeki son kullanma tarihinin önemini bilir” (1. sıradaki kazanım) ve “Bir sıvı kaynarken gözlemlerini ifade eder” (8. sıradaki kazanım) kazanımlarında öğretmenlerin tamamı, “Yoğunluk tanımını ve birimini bilir” (13. sıradaki kazanım) kazanımında öğretmenlerin %78,6 sı ve “Besinleri mikroskopik canlıların zararlı etkilerinden korumak amacı ile geçmişten günümüze kullanılan yöntemleri vurgular” (20. sıradaki kazanım) kazanımında ise öğretmenlerin %85,7 si bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonun yapılabileceğini düşünmektedir. Bu kazanımlarda uzmanların verdikleri cevapların yüzdeliklerine baktığımızda 1, 8 ve 13. sıradaki kazanımlarda uzmanların %33,3'ü bu kazanımlarda ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonun yapılabileceğini 20. sıradaki kazanımda ise uzmanların (%0) hiç biri ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonun yapılabileceğini düşünmemektedir. 1, 8, 13 ve 20. sıradaki kazanımlarda öğretmenlerin büyük çoğunluğu bu kazanımların entegrasyonlarının yapılması gerektiğini düşünürken, bu durumun tersi olarak uzmanların büyük çoğunluğu bu kazanımların entegrasyonlarının yapılamayacağını düşünmektedirler. Dolayısıyla 1, 8, 13 ve 20. sıradaki kazanımlarda, öğretmenler ve uzmanlar arasında görüş ayrılığı olduğu için kazanımların entegrasyonu hakkında net bir ifade kullanılamayacağı düşünülmektedir. Bu kazanımların entegrasyonu hakkında daha kapsamlı bir araştırma yapılabilir.

Tablo 4'teki bulgulara göre "Maddenin hal değişimi ve tanınması" ünitesi içeren "Madde ve Değişim" konusuyla "Oran-Orantı, Doğal Sayılarda İşlemler, Tablo ve Grafikler ve Ondalık Kesirler" konularının entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülebilir. "Yaşamımızdaki elektrik" ünitesini içeren "Elektirik" konusuyla da oran-orantı konusunun entegrasyonun yapılabileceği yorumu da yapılabilir. "Dünya, Güneş ve Ay" ünitesini içeren "Dünya ve Evren" konusuyla "Doğal sayılar" ve "Ölçme" konularının, "Canlıların Dünyasını Gezelim, Tanıyalım" ünitesini içeren "Canlılar ve Hayat" konusuyla olasılık konusunun, "Işık ve Ses" konusuyla ise "Doğru, doğru parçası ve ışın", "Ölçme" ve "Tablo ve Grafikler" konularının entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülebilir.

4.2. 1.3 ve 1.4. Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorum

6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programındaki fen ve teknoloji kazanımlarıyla matematik kazanımlarının entegrasyonlarının uygun olup olmadığı ve bu entegrasyon dışında entegrasyonları yapılabilecek başka kazanımların var olup olmadığı konusuyla ilgili olan 1.3 ve 1.4. alt problemlere ilişkin bulguların verildiği bu bölümde 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji anketleri ayrı ayrı incelenmiştir. 1.3 ve 1.4. alt problemlerin cevaplarına ulaşabilmek için evet/hayır bölümlerinin yüzde ve frekansları tablolar halinde sunulmuştur.

4.2.1. 6. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programına ilişkin bulgular ve yorumları

Aşağıdaki tabloda uzmanların ve öğretmenlerin 6. sınıf fen ve teknoloji anketine verdikleri cevapların yüzde ve frekansları bulunmaktadır.

Tablo 5
6. Sınıf Fen ve Teknoloji Anketi Yüzde ve Frekansları

Sıra No	Fen ve teknoloji Dersi ünitesi	Kaza -nım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Matematik dersi ünitesi	Alt kaza -nım	Matematik dersi kazanımı	Öğretmen (10)		Uzman (3)	
							Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
1	1.Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	1.7	Hücre-doku-organ-sistem organizma ilişkisini açıklar.	5. sınıf Tablo ve şema ünitesi	2	Şema yaparak verileri düzenler.	%80 8	%20 2	%100 3	%0 0
2	1.Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	2.4	Sperm/ yumurta/zigot embriyo ve bebek arasındaki ilişkiyi yorumlar.	5. sınıf Tablo ve şema ünitesi	2	Şema yaparak verileri düzenler.	%100 10	%0 0	%100 3	%0 0
3	1.Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	2.6	Büyümeye bağlı olarak değişen yaş-boy-kütle ilişkisini yorumlar	6. Sınıf Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama Ünitesi	1	Bir soruyla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.	%70 7	%30 3	%100 3	%0 0
4	1.Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	2.6	Büyümeye bağlı olarak değişen yaş-boy-kütle ilişkisini yorumlar	6. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	%70 7	%30 3	%100 3	%0 0
5	1.Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	6.2	Çimlenmeye etki eden faktörleri kontrollü deneylerle gözlemleyerek elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar	6. Sınıf Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama Ünitesi	1	Bir soruyla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.	%60 6	%40 4	%100 3	%0 0
6	1.Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	6.2	Çimlenmeye etki eden faktörleri kontrollü deneylerle gözlemleyerek elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar	6. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	%80 8	%20 2	%100 3	%0 0
7	2. Kuvvet ve Hareket	1.1	Cismin aldığı yolu ve bu yolu ne kadar zamanda aldığını ölçer.	6. Sınıf Zaman Ölçme	1	Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	%70 7	%30 3	%100 3	%0 0
8	2. Kuvvet ve Hareket	1.2	Alınan yolu ve geçen zamanı kullanarak cismin süratini hesaplar.	6. Sınıf Doğal Sayılar Ünitesi	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	%70 7	%30 3	%100 3	%0 0
9	2. Kuvvet ve Hareket	1.4	Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular.	6. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	%50 5	%50 5	%100 3	%0 0
10	2. Kuvvet ve Hareket	1.4	Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular.	6. Sınıf Oran-Orantı Ünitesi	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%70 7	%30 3	%100 3	%0 0
11	2. Kuvvet ve Hareket	1.4	Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular.	6. Sınıf Doğal Sayılar Ünitesi	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	%90 9	%10 1	%100 3	%0 0
12	2. Kuvvet ve Hareket	1.5	Bir cismin aldığı yol ile geçen zaman arasındaki ilişkiyi grafikte gösterir ve grafiği yorumlar.	6. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	%70 7	%30 3	%66,7 2	%33,3 1
13	2. Kuvvet ve Hareket	3.3	İki veya daha fazla kuvvetin bir cisme yaptığı etkiyi tek basına yapan kuvveti net kuvvet (bilekse kuvvet) olarak tanımlar.	6. Sınıf Doğal Sayılar Ünitesi	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	%90 9	%10 1	%100 3	%0 0

Sıra No	Fen ve teknoloji Dersi ünitesi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Matematik dersi ünitesi	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
14	2. Kuvvet ve Hareket	3.7	Bir veya daha fazla kuvvet etkisindeki bir cismin durgun kalabilmesi için uygulanması gereken kuvveti tahmin eder ve tahminlerini test eder.	5. Sınıf Olasılık ünitesi	1 ve 2	1. Olayların olma olasılığı ile ilgili tahminler yapar. 2. Basit bir olayın olma ihtimali ile ilgili deney yapar ve sonucu yorumlar.	%80	%20	%66,7	%33,3
15	4. Yaşamımızdaki Elektrik	2.2	Ampulün parlaklığı ile ilgili tahminlerini test edecek bir deney tasarlar ve kurar.	6. Sınıf Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama Ünitesi	1	Bir soruna ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.	%70	%30	%100	%0
16	4. Yaşamımızdaki Elektrik	3.2	Direncin değerinin artması veya azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder.	6. Sınıf Oran-Orantı Ünitesi	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%60	%40	%100	%0
17	5. Vücudumuzdaki sistemler	6.2	Akciğerlerin yapısını açıklayarak, alveol - kılcal damar arasındaki gaz alışverişini sema ile gösterir.	6. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	%60	%40	%33,3	%66,7
18	6. Madde ve ısı	1.1	Gözlem yaparak maddeler ısındıkça taneciklerin hızlandığı sonucuna varır	6. Sınıf Oran-Orantı Ünitesi	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%70	%30	%66,7	%33,3
19	7. Işık ve Ses	1.5	Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelme ve yansıma açılarının birbirine eşit olduğunu keşfeder.	6. Sınıf Açılar ünitesi	2	Bir açıya eş bir açı inşa eder ve bir açıyı iki eş açıya ayırır.	%100	%0	%100	%0

Tablo 5’te verilen “Büyümeye bağlı olarak değişen yaş-boy-kütle ilişkisini yorumlar” (3 ve 4. sıradaki kazanım), “Alınan yol, gecen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular” (9. sıradaki kazanım), “Bir cismin aldığı yol ile gecen zaman arasındaki ilişkiyi grafikte gösterir ve grafiği yorumlar”(12. sıradaki kazanım) ve “Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelme ve yansıma açılarının birbirine eşit olduğunu keşfeder” (19. Sıradaki kazanım) kazanımları ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonları yapılmış olan kazanımlardır. 3, 4, 9 ve 19. sıradaki kazanımlarda uzmanların tamamı bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünürken, 12. sıradaki kazanımda 3 uzmandan 2’si (%66,7) bu kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonun yapılabileceğini düşünmektedir. 3, 4, 9, 12 ve 19. sıradaki kazanımlarda öğretmenlerin verdikleri cevapların yüzde ve frekanslarına baktığımızda 19. sıradaki kazanımda öğretmenlerin tamamı, 3, 4 ve 12 sıradaki kazanımlarda öğretmenlerin %70’i (7 öğretmen), 9. sıradaki kazanımda ise öğretmenlerin %50’si (5 öğretmen) bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla

entegrasyonunun yapılabileceğini düşünmektedirler. 3, 4 ve 19. sıradaki kazanımlarda uzmanların tamamı, öğretmenlerin ise büyük çoğunluğu, 12. sıradaki kazanımda ise uzmanların ve öğretmenlerin büyük çoğunluğu bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşündükleri için 3, 4, 12 ve 19. sıradaki kazanımların 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının uygun olduğu söylenebilir. 9. sıradaki kazanımda ise uzmanlar bu kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonun sağlanabileceğini düşünürken öğretmenler açısından net bir kanı ortaya konulamamaktadır. Dolayısıyla öğretmenler açısından net bir kanı oluşmadığı için bu kazanımın, ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonun uygun olduğunu ortaya koyan net bir kanıt olmadığı düşünülmektedir. 9. sıradaki kazanım için daha kapsamlı bir araştırma yapılarak bu kazanımla ilgili daha net bir sonuç ortaya konulabilir.

“Sperm/yumurta/zigot embriyo ve bebek arasındaki ilişkiyi yorumlar” (2. sıradaki kazanım) kazanımında hem öğretmenlerin hem de uzmanların tamamı bu kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonunun yapılabileceğini düşünmektedirler. Dolayısıyla bu kazanım 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonunun yapılması gerektiği söylenebilir. “Hücre-doku-organ- sistem organizma ilişkisini açıklar” (1. sıradaki kazanım), “Çimlenmeye etki eden faktörleri kontrollü deneylerle gözlemleyerek elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar” (5 ve 6. sıradaki kazanım), “Cismin aldığı yolu ve bu yolu ne kadar zamanda aldığını ölçer” (7. sıradaki kazanım), “Alınan yolu ve geçen zamanı kullanarak cismin süratini hesaplar” (8. sıradaki kazanım), “Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular” (10 ve 11. sıradaki kazanım), “İki veya daha fazla kuvvetin bir cisme yaptığı etkiyi tek basına yapan kuvveti net kuvvet (bilekse kuvvet) olarak tanımlar” (13. sıradaki kazanım), “Ampulün parlaklığı ile ilgili tahminlerini test edecek bir deney tasarlar ve kurar” (15. sıradaki kazanım) ve “Direncin değerinin artması veya azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder” (16. sıradaki kazanım) kazanımlarında, uzmanların tamamının bu kazanımların ilgili olduğu matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedirler. Öğretmenlerin ise 11 ve 13. sıradaki kazanımlarda %90’ı, 1 ve 6. sıradaki kazanımlarda %80’i, 7, 8, 10 ve 15. sıradaki kazanımlarda %70’i ve 5 ve 16.

sıradaki kazanımlarda ise %60'ının bu kazanımların ilgili oldukları matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedirler. Tablo 5'teki bulgulara göre 1, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 15 ve 16. sıradaki kazanımlarda uzmanların tamamı, öğretmenlerin ise büyük çoğunluğu bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonunun yapılabileceğini düşündükleri için bu kazanımların da 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili oldukları matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılması gerektiği söylenebilir.

“Bir veya daha fazla kuvvet etkisindeki bir cismin durgun kalabilmesi için uygulanması gereken kuvveti tahmin eder ve tahminlerini test eder” (14. sıradaki kazanım) kazanımında ise uzmanların %66,7'si öğretmenlerin ise %80'i bu kazanımın ilişkili olduğu düşünülen matematik kazanımlarıyla entegrasyonunun yapılabileceğini düşünmektedir. “Gözlem yaparak maddeler ısındıkça taneciklerin hızlandığı sonucuna varır” (18. sıradaki kazanım) kazanımında ise uzmanların %66,7'si öğretmenlerin ise %70'i bu kazanımın ilgili olduğu düşünülen matematik kazanımıyla entegrasyonun yapılabileceğini düşünmektedir. 14 ve 18. sıradaki kazanımlarda uzmanların ve öğretmenlerin büyük çoğunluğu bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşündükleri için bu kazanımların 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceği söylenebilir. Böylece 1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16 ve 18. sıradaki kazanımların 6. sınıf fen ve teknoloji programında ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonları yapılmayan kazanımlar olduğu ve bu kazanımların Tablo 5'teki elde edilen bulgular doğrultusunda 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında entegrasyonlarının yapılması gerektiği düşünüldüğü için 6. sınıf fen ve teknoloji programında var olan entegrasyonun dışında entegrasyonları yapılabilecek kazanımların olduğu söylenebilir.

Tablo 5'teki “Akciğerlerin yapısını açıklayarak, alveol – kılcal damar arasındaki gaz alışverişini sema ile gösterir” (17. sıradaki kazanım) kazanımında uzmanların %33,3'ü öğretmenlerin ise %60'ı bu kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonun yapılabileceğini düşünmektedir. Bu kazanımında öğretmenlerin çoğu entegrasyonun yapılabileceğini düşünürken uzmanların çoğunluğu

(%66,7) ise bu kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonun yapılamayacağını düşünmektedir. Dolayısıyla bu kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonun yapılabileceği hakkında net bir çıkarım yapılabilmesi için daha ayrıntılı bir araştırmanın yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Tablo 5'teki bulgulara göre 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında “Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme” ünitesini içeren “Canlılar ve Hayat” konusuyla “Tablo ve Grafikler” ve “Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama” ünitesini içeren “Olasılık ve İstatistik” konularının entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülebilir. “Kuvvet ve Hareket” konusuyla da “Ölçme”, “Doğal Sayılar”, “Tablo ve Grafikler” ve “Oran-orantı” konularının, “Yaşamımızdaki elektrik” ünitesini içeren “Elektrik” konusuyla “Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama” ünitesini içeren “Olasılık ve İstatistik” konusu ve “Oran-orantı” konularının entegrasyonları yapılabilir. “Madde ve Isı” ünitesini içeren “Madde ve Değişim” konusuyla “Oran-orantı” konularının ve “Işık ve Ses” konusuyla da “Açılar” konusunun entegrasyonun yapılabileceği söylenebilir.

4.2.2. 7. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programına ilişkin bulgular ve yorumları

Aşağıdaki tabloda uzmanların ve öğretmenlerin 7. sınıf fen ve teknoloji anketine verdikleri cevapların yüzde ve frekansları bulunmaktadır.

Tablo 6

7. Sınıf Fen ve Teknoloji Anketinin Yüzde ve Frekansları

Sıra No	Fen ve teknoloji Dersi ünitesi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Matematik dersi ünitesi	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Öğretmen (10)		Uzman (3)	
							Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
1	1. Vücudumuzda sistemler	1.1	Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir	5. sınıf Tablo ve şema ünitesi	2	Şema yaparak verileri düzenler.	%100 10	%0 0	%100 3	%0 0
2	1. Vücudumuzda sistemler	2.1	Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir.	5. sınıf Tablo ve şema ünitesi	2	Şema yaparak verileri düzenler.	%100 10	%0 0	%100 3	%0 0
3	1. Vücudumuzda sistemler	3.2	Sinir sisteminin bölümlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir.	5. sınıf Tablo ve şema ünitesi	2	Şema yaparak verileri düzenler.	%100 10	%0 0	%100 3	%0 0

Sıra No	Fen ve teknoloji Dersi ünitesi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Matematik dersi ünitesi	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Öğretmen (10)		Uzman (3)	
							Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
4	1. Vücudumuzda sistemler	4.1	Çevremizdeki uyarıları algılamamızda duyu organlarının rolünü fark eder.	5. Sınıf Zaman ölçme ünitesi	1	Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	%50 5	%50 5	%0 0	%100 3
5	2. Kuvvet ve Hareket	1.3	Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder.	7. Sınıf Oran-orantı ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%80 8	%20 2	%100 3	%0 0
6	2. Kuvvet ve Hareket	2.6	Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder	7. Sınıf Oran-orantı ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%90 9	%10 1	%100 3	%0 0
7	2. Kuvvet ve Hareket	3.1	Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.	7. Sınıf Tablo ve grafikler	4	Verilere dayalı tahminler yürütür.	%80 8	%20 2	%66,7 2	%33,3 1
8	3. Yaşamımızdaki Elektrik	2.11	Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.	7. Sınıf Oran-orantı ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%80 8	%20 2	%100 3	%0 0
9	3. Yaşamımızdaki Elektrik	2.12	Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade eder.	7. Sınıf Oran-orantı ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%60 6	%40 4	%100 3	%0 0
10	3. Yaşamımızdaki Elektrik	3.8	Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.	7. Sınıf Oran-orantı ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%80 8	%20 2	%100 3	%0 0
11	4. Maddenin yapısı ve özellikleri	2.4	Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır.	6. Sınıf Kesirler Ünitesi	6	Kesirlerle işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	%20 2	%80 8	%33,3 1	%66,7 2
12	4. Maddenin yapısı ve özellikleri	2.4	Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır.	7. Sınıf Rasyonel sayılar	2	Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.	%30 3	%70 7	%33,3 1	%66,7 2
13	4. Maddenin yapısı ve özellikleri	2.10	Atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılama olacağını fark eder	5. Sınıf Zaman Ölçme Ünitesi	1	Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	%50 5	%50 5	%33,3 1	%66,7 2
14	5. Işık	3.7	İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır	6. Sınıf Açılar Ünitesi	2	Açının düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler.	%90 9	%10 1	%66,7 2	%33,3 1
15	6. İnsan ve Çevre	1.9	Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.	6. Sınıf Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama Ünitesi	1	Bir soruna ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.	%90 9	%10 1	%100 3	%0 0
16	6. İnsan ve Çevre	1.5	Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular.	7. Sınıf tablo ve Grafikler Ünitesi	3	İstatistiksel temsil biçimleri oluşturarak ve yorumlayarak gerçek yaşam durumları için görüş oluşturur.	%80 8	%20 2	%66,7 2	%33,3 1

Sıra No	Fen ve teknoloji Dersi ünitesi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Matematik dersi ünitesi	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Öğretmen (10)		Uzman (3)	
							Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
17	7.Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	1.7	Yıldızlar arasındaki çok uzak mesafelerin “ışık yılı” adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir.	8. Sınıf üslü sayılar Ünitesi	4	Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.	%70 7	%30 3	%100 3	%0 0
18	7.Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	2.2	Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıklarının “astronomi birimi” (AB) adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir.	6. Sınıf Doğal Sayılar Ünitesi	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	%70 7	%30 3	%66,7 2	%33,3 1

7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yapılan incelemeler doğrultusunda 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programındaki kazanımlarla matematik öğretim programındaki kazanımlar arasında hiçbir şekilde entegrasyonlarının yapılmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla Tablo 6’da verilen kazanımlardan hiçbir kazanımın 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonları yapılmamıştır.

“Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/ veya şema üzerinde gösterir” (1. sıradaki kazanım), “Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir” (2. sıradaki kazanım) ve “Sinir sisteminin bölümlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir” (3. sıradaki kazanım) şeklindeki kazanımlarda hem uzmanların hem de öğretmenlerin tamamı bu kazanımların ilgili olduğu matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Dolayısıyla 1, 2 ve 3. sıradaki kazanımların 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili olduğu düşünülen matematik kazanımıyla entegrasyonlarının yapılması gerektiği ifade edilebilir. “Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder” (5. sıradaki kazanım), “Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder” (6. sıradaki kazanım), “Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden gecen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder” (8. sıradaki kazanım), “Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm’un eş değeri olarak ifade eder” (9. sıradaki kazanım), “Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğinin farkına varır” (10. sıradaki kazanım), “Ülkemizdeki ve dünyadaki

çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır” (15. sıradaki kazanım) ve “Yıldızlar arasındaki çok uzak mesafelerin “ışık yılı” adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir” (17. sıradaki kazanım) kazanımlarında uzmanların tamamı bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. 6 ve 15. sıradaki kazanımlarda öğretmenlerin %90’ı, 5, 8 ve 10. sıradaki kazanımlarda öğretmenlerin %80’i, 17. sıradaki kazanımda öğretmenlerin %70 ve 9. sıradaki kazanımda ise öğretmenlerin %60’ı bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. 5, 6, 8, 9, 10, 15 ve 17. sıradaki kazanımlarda uzmanların tamamı öğretmenlerin ise çoğu bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşündükleri için, bu kazanımların 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılması gerektiği düşünülebilir. Ayrıca 17. sıradaki kazanımın ilgili olduğu matematik kazanımı 8. sınıf matematik öğretim programının kazanımı olduğu için bu kazanımın entegrasyonu sorun teşkil edebilir. Bu kazanım tekrar düzenlenerek veya 7. sınıf matematik öğretim programını içine alınarak uygun olan entegrasyon yapılabilir.

“Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder” (7. sıradaki kazanım), “İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır” (14. sıradaki kazanım), “Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular” (16. sıradaki kazanım) ve “Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıklarının “astronomi birimi” (AB) adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir” (18. sıradaki kazanım) kazanımlarında ise uzmanların %66,7’si bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Öğretmenlerin ise 14. sıradaki kazanımda %90’ı, 7 ve 16. sıradaki kazanımda %80’i ve 18. sıradaki kazanımda ise %70’i bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. 7, 14, 16 ve 18. sıradaki kazanımlarda uzmanların ve öğretmenlerin büyük çoğunluğu bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılması gerektiğini düşündükleri için bu kazanımların da 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonun yapılması gerektiği söylenebilir.

“Çevremizdeki uyarıları algılamamızda duyu organlarının rolünü fark eder” (4. sıradaki kazanım) kazanımında, uzmanların tamamı bu kazanımın ilgili matematik kazanımıyla entegrasyonunun yapılamayacağını düşünmektedir. “Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır” (11 ve 12. sıradaki kazanım) ve “Atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılama olacağını fark eder” (13. sıradaki kazanım) kazanımlarında ise uzmanların %66,7’si bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılamayacağını düşünmektedir. 4 ve 13. sıradaki kazanımlar için öğretmenlerin %50’si, 11. sıradaki kazanım için öğretmenlerin %80, 12. sıradaki kazanım için öğretmenlerin %70’i bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılamayacağını düşünmektedir. 4, 11, 12 ve 13. sıradaki kazanımlarda hem uzmanların hem de öğretmenlerin çoğu bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılamayacağını düşündükleri için bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılamayacağı söylenebilir.

Ayrıca Tablo 6’daki bulgular doğrultusunda 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında “Vücudumuzda sistemler” ünitesini içeren “Canlılar ve Hayat” konusuyla “Tablo ve Grafikler” konusunun, “Kuvvet ve Hareket” konusuyla “Oran-orantı” ve “Tablo ve Grafikler” konularının, “Yaşamımızdaki elektrik” ünitesini içeren “Elektrik” konusuyla “Oran-orantı” konusunun, “Işık” konusuyla “Oran-orantı” konusunun entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülebilir. İnsan ve Çevre” ünitesini içeren “Canlılar ve Hayat” konusuyla “Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama” ünitesini içeren “Olasılık ve İstatistik” konusunun ve “Tablo ve Grafikler” konularının, “Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmece” ünitesini içeren “Dünya ve Evren” konusuyla “Üslü Sayılar” ve “Doğal Sayılar” konularının entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülebilir.

4.2.3. 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programına ilişkin bulgular ve yorumları

Aşağıdaki tabloda uzmanların ve öğretmenlerin 8. sınıf fen ve teknoloji anketine verdikleri cevapların yüzde ve frekansları bulunmaktadır.

Tablo 7
8. Sınıf Fen ve Teknoloji Anketinin Yüzde ve Frekansları

Sıra No	Fen ve teknoloji Dersi ünitesi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Matematik dersi ünitesi	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Öğretmen (10)		Uzman (3)	
							Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
1	1. Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	2.3	Mendel'in çalışmalarının kalıtım açısından önemini irdeler.	8. Sınıf Olasılık ve İstatistik Ünitesi Olay çeşitleri Konusu	2	Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.	%80 8	%20 2	%0 0	%100 3
2	1. Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	2.6	Tek karakterin kalıtımı ile ilgili problemler çözer.	8. Sınıf Olasılık ve İstatistik Ünitesi Olay çeşitleri Konusu	2	Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.	%90 9	%10 1	%100 3	%0 0
3	1. Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	5.2	Aynı yaşam ortamında bulunan farklı organizmaların neden benzer adaptasyonlar geliştirdiğini belirtir.	8. Sınıf Olasılık ve İstatistik Ünitesi Olay çeşitleri Konusu	2	Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.	%70 7	%30 3	%0 0	%100 3
4	2. Kuvvet ve Hareket	1.2	Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır.	6. Sınıf Ondalık kesirler Ünitesi	3	Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.	%60 6	%40 4	%100 3	%0 0
5	2. Kuvvet ve Hareket	1.7	Cisimlerin kütesini ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar.	7. Sınıf Denklemler Ünitesi	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	%70 7	%30 3	%100 3	%0 0
6	2. Kuvvet ve Hareket	1.8	Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır.	7. Sınıf Oran ve Orantı Ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%100 10	%0 0	%100 3	%0 0
7	2. Kuvvet ve Hareket	1.9	Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar.	6. Sınıf Ondalık kesirler Ünitesi	3	Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.	%40 4	%60 6	%100 3	%0 0
8	2. Kuvvet ve Hareket	1.9	Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar.	6. Sınıf Ondalık kesirler Ünitesi	9	Ondalık kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	%50 5	%50 5	%100 3	%0 0
9	2. Kuvvet ve Hareket	1.10	Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzme ve batma olayları için bir genelleme yapar.	6. Sınıf Ondalık kesirler Ünitesi	3	Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.	%70 7	%30 3	%66,7 2	%33,3 1
10	2. Kuvvet ve Hareket	2.1	Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.	7. Sınıf Denklemler Ünitesi	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	%80 8	%20 2	%100 3	%0 0
11	2. Kuvvet ve Hareket	2.2	Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.	7. Sınıf Oran ve Orantı Ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%90 9	%10 1	%100 3	%0 0
12	3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri	3.6	Basit kimyasal tepkime denklemlerini sayma yöntemi ile denkleştirir.	6. Sınıf Doğal sayılar Ünitesi	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	%90 9	%10 1	%66,7 2	%33,3 1
13	3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri	3.7	Yanma tepkimelerini tanımlayarak basit yanma tepkimelerinin denklemlerini yazar.	6. Sınıf Doğal sayılar Ünitesi	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	%70 7	%30 3	%100 3	%0 0
14	4. Ses	5.2	Sesin farklı ortamlardaki hızlarını karşılaştırır.	8. Sınıf üslü sayılar ünitesi	4	Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.	%80 8	%20 2	%100 3	%0 0

Sıra No	Fen ve teknoloji Dersi ünitesi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Matematik dersi ünitesi	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Öğretmen (10)		Uzman (3)	
							Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
15	4. Ses	5.3	Işığın ve sesin havadaki yayılma hızlarını karşılaştırır.	8. Sınıf üslü sayılar ünitesi	4	Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.	%80 8	%20 2	%100 3	%0 0
16	5. Maddenin Halleri ve Isı	4.3	Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.	7. Sınıf Denklemler Ünitesi	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	%100 10	%0 0	%100 3	%0 0
17	5. Maddenin Halleri ve Isı	5.2	Kütlesi belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.	7. Sınıf Denklemler Ünitesi	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	%90 9	%10 1	%100 3	%0 0
18	5. Maddenin Halleri ve Isı	6.2	Katı, sıvı ve buhar halleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir.	7. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Birden fazla ölçüte göre sütun ve çizgi grafiklerini oluşturur ve yorumlar.	%80 8	%20 2	%100 3	%0 0
19	5. Maddenin Halleri ve Isı	6.1	Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık zaman grafiklerini yorumlar; hal değişimleri ile ilişkilendirir.	7. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Birden fazla ölçüte göre sütun ve çizgi grafiklerini oluşturur ve yorumlar.	%80 8	%20 2	%100 3	%0 0
20	7. Yaşamımızdaki Elektrik	1.3	Üzerinden akım geçen bobinin merkezinde oluşan manyetik etkinin, bobinden geçen akım ve bobinin sarım sayısı ile değiştiğini deneyerek keşfeder.	7. Sınıf Oran ve Orantı Ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	%100 10	%0 0	%100 3	%0 0
21	7. Yaşamımızdaki Elektrik	3.5	Kullanılan elektrik enerjisi miktarının “watt x saniye ve kilowatt x saat” olarak adlandırıldığını ifade eder.	7. Sınıf Denklemler Ünitesi	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	%100 10	%0 0	%66,7 2	%33,3 1

8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programı incelendiğinde 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programındaki kazanımlarla matematik öğretim programındaki kazanımlar arasında hiçbir şekilde ilişkilendirme yapılmadığı görülmüştür. Dolayısıyla Tablo 7’de verilen kazanımlardan hiçbir kazanımın 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonları yapılmamıştır.

“Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır” (6. sıradaki kazanım), “Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar” (16. sıradaki kazanım) ve “Üzerinden akım geçen bobinin merkezinde oluşan manyetik etkinin, bobinden geçen akım ve bobinin sarım sayısı ile değiştiğini deneyerek keşfeder” (20. sıradaki kazanım) kazanımlarında hem uzmanların hem de öğretmenlerin tamamı bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedirler. Dolayısıyla 6, 16 ve 20. sıradaki kazanımların 8.

8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonunun yapılması gerektiği söylenebilir.

“Tek karakterin kalıtımı ile ilgili problemler çözer” (2. sıradaki kazanım), “Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır” (4. sıradaki kazanım), “Cisimlerin kütesini ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar” (5. sıradaki kazanım), “Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder” (10. sıradaki kazanım), “Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar” (11. sıradaki kazanım), “Yanma tepkimelerini tanımlayarak basit yanma tepkimelerinin denklemlerini yazar” (13. sıradaki kazanım), “Sesin farklı ortamlardaki hızlarını karşılaştırır” (14. sıradaki kazanım), “Işığın ve sesin havadaki yayılma hızlarını karşılaştırır” (15. sıradaki kazanım), “Kütlesi belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar” (17. sıradaki kazanım), “Katı, sıvı ve buhar halleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir” (18. sıradaki kazanım) ve “Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık zaman grafiklerini yorumlar; hal değişimleri ile ilişkilendirir” (19. sıradaki kazanım) şeklindeki kazanımlarda da uzmanların tamamı bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedirler. Öğretmenlerin bu kazanımların entegrasyonlarına ilişkin verdikleri cevaplara baktığımızda ise 2, 11 ve 17. sıradaki kazanımlarda öğretmenlerin %90’ı, 10, 14, 15, 18 ve 19. sıradaki kazanımlarda öğretmenlerin %80’i, 5 ve 13. sıradaki kazanımlarda öğretmenlerin %70’i ve 4. sıradaki kazanımda ise öğretmenlerin %60’ı bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. 2, 4, 5, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18 ve 19. sıradaki kazanımlarda uzmanların tamamı öğretmenlerin ise büyük bir çoğunluğu bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşündüklerin için, bu kazanımların 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılması gerektiği söylenebilir.

“Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzme ve batma olayları için bir genelleme yapar” (9. sıradaki kazanım), “Basit kimyasal tepkime denklemlerini sayma yöntemi ile denkleştirir” (12. sıradaki kazanım)

ve “Kullanılan elektrik enerjisi miktarının “watt x saniye ve kilowatt x saat” olarak adlandırıldığını ifade eder” (21. sıradaki kazanım) kazanımlarında uzmanların çoğu (%66,7) bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Öğretmenler açısından da 9. sıradaki kazanım için öğretmenlerin %70’i, 12. sıradaki kazanım için öğretmenlerin %90’ı ve 21. sıradaki kazanım için de öğretmenlerin tamamı bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Dolayısıyla 9, 12 ve 21. sıradaki kazanımlar için uzmanların ve öğretmenlerin büyük çoğunluğu bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşündükleri için bu kazanımlarında 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılması gerektiği söylenebilir.

“Mendel’in çalışmalarının kalıtım açısından önemini irdeler” (1. sıradaki kazanım) ve “Aynı yaşam ortamında bulunan farklı organizmaların neden benzer adaptasyonlar geliştirdiğini belirtir” (3. sıradaki kazanım) kazanımlarında ise uzmanların tamamı bu kazanımların entegrasyonlarının yapılamayacağını düşünürken, öğretmenler ise 1. sıradaki kazanımda %80, 3. sıradaki kazanımda %70 oranında bu kazanımların entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. “Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar” (7 ve 8. sıradaki kazanım) kazanımında da bu durum tersi olarak uzmanların tamamı bu kazanımların entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünürken öğretmenlerin büyük çoğunluğu bu kazanımların entegrasyonlarının yapılamayacağını düşünmektedir. Dolayısıyla 1, 3, 7 ve 8. sıradaki kazanımlarda uzmanlarla öğretmenlerin bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonları konusunda görüş ayrılıkları olduğu için bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonları hakkında net bir fikir ortaya konulamamaktadır. Bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılıp yapılamayacağı konusunu netliğe kavuşturmak için daha ayrıntılı bir çalışma yapılabilir.

Tablo 7’deki bulgular doğrultusunda 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesini içeren “Canlılar ve Hayat” konusuyla “Olasılık ve İstatistik” konusunun, “Kuvvet ve Hareket” konusuyla “Ondalık

Kesirler”, “Denklemler” ve “Oran-orantı” konularının, “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesini içeren “Madde ve Değişim” konusuyla “Doğal Sayılar” konusunun, “Ses” konusuyla “Üslü Sayılar” konusunun, “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesini içeren “Madde ve Değişim” konusuyla “Tablo ve Grafikler” ve “Denklemler” konularının ve “Yaşamımızdaki elektrik” ünitesini içeren “Elektrik” konusuyla “Oran-orantı” ve “Denklemler” konularının entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülebilir.

4.3. 1.5 ve 1.6. Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorum

6, 7 ve 8. sınıf matematik öğretim programındaki matematik kazanımlarıyla fen ve teknoloji kazanımlarının entegrasyonlarının uygun olup olmadığı ve bu entegrasyonun dışında entegrasyonları yapılabilecek başka kazanımların var olup olmadığı konusuyla ilgili olan 1.5 ve 1.6. alt problemlere ilişkin bulguların verildiği bu bölümde 6, 7 ve 8. sınıf matematik anketleri ayrı ayrı incelenmiştir. 1.5 ve 1.6. alt problemlerin cevaplarına ulaşabilmek için evet/hayır bölümlerinin yüzde ve frekansları tablolar halinde sunulmuştur.

4.3.1. 6. sınıf matematik öğretim programına ilişkin bulgular ve yorumları

Aşağıdaki tabloda uzman ve öğretmenlerin 6. sınıf matematik anketine verdikleri cevapların yüzde ve frekansları bulunmaktadır.

Tablo 8

6. Sınıf Matematik Anketinin Yüzde ve Frekansları

Sıra No	Matematik dersi alt öğrenme alanı	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Fen ve teknoloji Dersi Kazanımı	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Öğretmen (10)		Uzman (4)	
						Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
1	Doğru, Doğru Parçası ve Işın	2	Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembollerle gösterir.	5. Sınıf Işık ve Ses	1.1 Bir kaynaktan çıkan ışığın, doğrular boyunca yayıldığını fark eder	%100 10	%0 0	%100 4	%0 0
2	Doğru, Doğru Parçası ve Işın	2	Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembollerle gösterir.	5. Sınıf Işık ve Ses	1.3 Işığın iki nokta arasında izlediği yolu, ışınlar çizerek gösterir	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
3	Doğru, Doğru Parçası ve Işın	1	Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembollerle gösterir.	5. Sınıf Işık ve Ses	3.4 Gölge oluşumunu basit ışın çizimleri ile gösterir	%100 10	%0 0	%100 4	%0 0
4	Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama	1	Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.	6. Sınıf Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	2.6 Büyümeye bağlı olarak değişen yaş-boy-kütle ilişkisini yorumlar	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0

Sıra No	Matematik dersi alt öğrenme alanı	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Fen ve teknoloji Dersi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Öğretmen (10)		Uzman (4)	
							Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
5	Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama	1	Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.	6. Sınıf Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	6.2	Çimlenmeye etki eden faktörleri kontrollü deneylerle gözlemleyerek elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
6	Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama	1	Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.	7. Sınıf İnsan ve Çevre	1.9	Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.	%100 10	%0 0	%100 4	%0 0
7	Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama	1	Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.	6. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	2.2	Ampulün parlaklığı ile ilgili tahminlerini test edecek bir deney tasarlar ve kurar.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
8	Tablo ve Grafikler	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	6. Sınıf Vücudumuzda sistemler	6.2	Akciğerlerin yapısını açıklayarak, alveol - kılcal damar arasındaki gaz alışverişini sema ile gösterir.	%80 8	%20 2	%50 2	%50 2
9	Tablo ve Grafikler	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.5	Bir cismin aldığı yol ile geçen zaman arasındaki ilişkiyi grafikte gösterir ve grafiği yorumlar.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
10	Tablo ve Grafikler	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.4	Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular.	%90 9	%10 1	%50 2	%50 2
11	Tablo ve Grafikler	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	6. Sınıf Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	6.2	Çimlenmeye etki eden faktörleri kontrollü deneylerle gözlemleyerek elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
12	Tablo ve Grafikler	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	6. Sınıf Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	2.6	Büyümeye bağlı olarak değişen yaş-boy-kütle ilişkisini yorumlar	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
13	Açılar	2	Açının düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler.	7. Sınıf Işık	3.7	İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır	%70 7	%30 3	%100 4	%0 0
14	Açılar	2	Bir açıya eş bir açı inşa eder ve bir açıyı iki eş açıya ayırır.	6. Sınıf Işık ve Ses	1.5	Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelme ve yansıma açılarının birbirine eşit olduğunu keşfeder.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
15	Zamanı Ölçme	1	Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.1	Cismin aldığı yolu ve bu yolu ne kadar zamanda aldığını ölçer.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
16	Doğal Sayılar	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.4	Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
17	Doğal Sayılar	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	3.3	İki veya daha fazla kuvvetin bir cisme yaptığı etkiyi tek basına yapan kuvveti net kuvvet (bilekse kuvvet) olarak tanımlar.	%80 8	%20 2	%50 2	%50 2
18	Doğal Sayılar	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.2	Alınan yolu ve geçen zamanı kullanarak cismin süratini hesaplar.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
19	Oran-Orantı	2	Orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.4	Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0

Sıra No	Matematik dersi alt öğrenme alanı	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Fen ve teknoloji Dersi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Öğretmen (10)		Uzman (4)	
							Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
20	Oran-Orantı	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	5. Sınıf Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.2	Aynı maddenin, az ısı verilince az, çok ısı verilince çok ısındığını deneyle gösterir	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
21	Oran-Orantı	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	5. Sınıf Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	4.3	Deney sonuçlarını kullanarak sıcaklık arttıkça buharlaşmanın hızlanacağı çıkarımında bulunur.	%100 10	%0 0	%100 4	%0 0
22	Oran-Orantı	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	5. Sınıf Yaşamımızdaki elektrik	1.7	Devrede ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini ifade eder.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
23	Oran-Orantı	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	6. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	3.2	Direncin değerinin artması veya azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
24	Oran-Orantı	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	6. Sınıf Madde ve ısı	1.1	Gözlem yaparak maddeler ısındıkça taneciklerin hızlandığı sonucuna varır	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
25	Kesirler	6	Kesirlerle işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	7. Sınıf Maddenin yapısı ve özellikleri	2.4	Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
26	Doğal Sayılar	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	8. Sınıf Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi	2.2	Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarının "astronomi birimi" (AB) adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir.	%80 8	%20 2	%50 2	%50 2
27	Ondalık kesirler	3	Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.2	Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
28	Ondalık kesirler	3	Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.9	Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
29	Ondalık kesirler	9	Ondalık kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.9	Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
30	Ondalık kesirler	3	Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.10	Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzme ve batma olayları için bir genelleme yapar.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0

Tablo 8’de verilen matematik kazanımlarından “Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar” (4. sıradaki kazanım), “Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar” (9, 10 ve 12. sıradaki kazanım) ve “Bir açıya eş bir açı inşa eder ve bir açıyı iki eş açıya ayırır” (14. sıradaki kazanım) şeklindeki kazanımlar ilköğretim 6. sınıf matematik öğretim programında ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonları yapılmış olan kazanımlardır. 4, 9, 12 ve 14. sıradaki kazanımlarda uzmanların tamamı öğretmenlerin ise %90’ı bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir.

Uzmanların tamamı öğretmenlerin büyük çoğunluğu bu kazanımların ilgili fen kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşündükleri için bu kazanımların 6. sınıf matematik öğretim programında ilgili fen kazanımlarıyla entegrasyonlarının uygun olduğu söylenebilir. Fakat 10. sıradaki kazanımda uzmanların %50'si bu kazanımların ilgili fen kazanımıyla entegrasyonunun uygun olmadığını düşünürken öğretmenlerin %90'ı ise bu kazanımların ilgili fen kazanımıyla entegrasyonunun uygun olduğunu düşünmektedir. Dolayısıyla uzmanlar arasında baskın bir görüş olmadığı için 10. sıradaki kazanımın ilgili fen kazanımıyla entegre edilmesinin uygun olup olmadığını söylemek için yeterli bir bulgunun olmadığı düşünülmektedir. Fakat öğretmenler açısından bu kazanımın ilgili fen ve teknoloji kazanımıyla entegre edilmesinin uygun olduğu sonucu çıkarılabilir.

4, 9, 10, 12 ve 14. sıradaki kazanımlar dışında Tablo 6'da bulunan kazanımlar 6. sınıf matematik öğretim programında ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonu yapılmayan kazanımlardır. Bu kazanımları incelediğimizde, “Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir” (1 ve 3. sıradaki kazanım), “Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar” (6. sıradaki kazanım) ve “Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar” (21. sıradaki kazanım) kazanımlarında hem uzmanların hem de öğretmenlerin tamamı bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Dolayısıyla 1, 3, 6 ve 21. sıradaki kazanımların ilköğretim 6. sınıf matematik öğretim programında ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılması gerektiği söylenebilir.

“Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir” (2. sıradaki kazanım), “Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar” (5 ve 7. sıradaki kazanım), “Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar” (11. sıradaki kazanım), “Açının düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler” (13. sıradaki kazanım), “Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar” (15. sıradaki kazanım), “Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar” (16 ve 18. sıradaki kazanım), “Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar” (19, 20, 22, 23ve 24. sıradaki kazanım), “Kesirlerle işlemler yapmayı gerektiren

problemleri çözer ve kurar” (25. sıradaki kazanım), “Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar” (27, 28 ve 30. sıradaki kazanım) ve “Ondalık kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar” (29. sıradaki kazanım) kazanımlarında araştırmaya katılan uzmanların tamamı bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedirler. Tablo 8’deki bulgular doğrultusunda öğretmenlerin bu kazanımların entegrasyonlarının yapılıp yapılmamasıyla ilgili olan “evet/hayır” oranlarına baktığımızda, 2, 5, 11, 16, 18 ve 22. sıradaki kazanımlarda öğretmenlerin %90’ının, 7, 15, 19, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 29 ve 30. sıradaki kazanımlarda öğretmenlerin %80’inin, 13. sıradaki kazanımda ise öğretmenlerin %70’inin “evet” cevabını işaretledikleri görülmektedir. 2, 5, 7, 11, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29 ve 30. sıradaki kazanımlar için uzmanların tamamı öğretmenlerin ise büyük çoğunluğu bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşündükleri için bu kazanımların ilköğretim 6. sınıf matematik öğretim programında ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılması gerektiği söylenebilir.

“Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar” (8. sıradaki kazanım) ve “Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar” (17 ve 26. sıradaki kazanım) kazanımlarında ise uzmanların %50’si bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılamayacağını düşünmelerine karşın öğretmenlerin ise %80’i bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Uzmanlar açısından net bir kanı oluşmadığı için 8, 17 ve 26. sıradaki kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonları hakkında net bir kanı ortaya konulamamaktadır. Bu kazanımlarla ilgili daha kapsamlı bir araştırma yapmasının gerekli olduğu düşünülebilir.

Tablo 8’deki bulgular doğrultusunda “Doğru, Doğru Parçası ve Işın” konusuyla “Işık ve Ses” konusunun, “Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama” ünitesini içeren “Olasılık ve İstatistik” konusuyla “Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme” ve “İnsan ve Çevre” ünitesini içeren “Canlılar ve Hayat”, “Yaşamımızdaki elektrik” ünitesini içeren “Elektrik” konularının entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülebilir. “Tablo ve Grafikler” konusuyla ise “Kuvvet ve Hareket” ve “Canlılarda

üreme, büyüme ve gelişme” ünitesini içeren “Canlılar ve Hayat” konularının, “Açılar” konusuyla “Işık ve Ses” konularının, “Zaman ölçme” ünitesini içeren “Ölçme” konusuyla “Kuvvet ve Hareket” konusunun, “Doğal Sayılar” konusuyla “Kuvvet ve Hareket” konusunun, “Oran-orantı” konusuyla “Kuvvet ve Hareket, “Madde ve Değişim” ve “Elektrik” konularının, “Kesirler” konusuyla “Madde ve Değişim” konusunun, “Ondalık kesirler” konusuyla “Kuvvet ve Hareket” konusunun entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülebilir.

4.3.2. 7. sınıf matematik öğretim programına ilişkin bulgular ve yorumları

Aşağıdaki tabloda uzmanların ve öğretmenlerin 7. sınıf matematik anketine verdikleri cevapların yüzde ve frekansları bulunmaktadır.

Tablo 9

7. Sınıf Matematik Anketinin Yüzde ve Frekansları

Sıra No	Matematik dersi Alt öğrenme alanı	Alt kaza-nım	Matematik dersi kazanımı	Fen ve teknoloji Dersi	Kaza-nım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Öğretmen (10)		Uzman (4)	
							Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
1	Oran-orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	5. Sınıf Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.3	Aynı miktar ısı verilince miktarı az olan maddenin çok, miktarı çok olan maddenin az ısındığını deneyle gösterir	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
2	Oran-orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	7. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.3	Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
3	Oran-orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	7. Sınıf Kuvvet ve Hareket	2.6	Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder	%100 10	%0 0	%100 4	%0 0
4	Oran-orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	7. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	2.11	Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
5	Oran-orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	7. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	3.8	Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
6	Oran-Orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	2.2	Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0

Sıra No	Matematik dersi Alt öğrenme alanı	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Fen ve teknoloji Dersi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Öğretmen (10)		Uzman (4)	
							Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
7	Oran-Orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	8. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	1.3	Üzerinden akım geçen bobinin merkezinde oluşan manyetik etkinin, bobinden geçen akım ve bobinin sarım sayısı ile değiştiğini deneyerek keşfeder.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
8	Oran-Orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.8	Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
9	Oran-Orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	7. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	2.12	Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade eder.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
10	Tablo ve Grafikler	1	Birden fazla ölçüte göre sütun ve çizgi Grafiklerini oluşturur ve yorumlar.	8. Sınıf Maddenin Halleri ve Isı	6.1	Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık zaman grafiklerini yorumlar; hal değişimleri ile ilişkilendirir.	%100 10	%0 0	%100 4	%0 0
11	Tablo ve Grafikler	1	Birden fazla ölçüte göre sütun ve çizgi grafiklerini oluşturur ve yorumlar.	8. Sınıf Maddenin Halleri ve Isı	6.2	Katı, sıvı ve buhar halleri kolay eldeedilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
12	Tablo ve Grafikler	3	İstatistiksel temsil biçimleri oluşturarak ve yorumlayarak gerçek yaşam durumları için görüş oluşturur.	7. Sınıf İnsan ve Çevre	1.5	Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular.	%90 9	%10 1	%25 1	%75 3
13	Tablo ve grafikler	4	Verilere dayalı tahminler yürütür.	7. Sınıf Kuvvet ve Hareket	3.1	Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
14	Rasyonel sayılar	2	Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.	7. Sınıf Maddenin yapısı ve özellikleri	2.4	Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır.	%50 5	%50 5	%100 4	%0 0
15	Denklemler	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.7	Cisimlerin kütlelerini ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
16	Denklemler	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	2.1	Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
17	Denklemler	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	8. Sınıf Maddenin Halleri ve Isı	4.3	Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
18	Denklemler	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	8. Sınıf Maddenin Halleri ve Isı	5.2	Kütlesi belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
19	Denklemler	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	8. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	3.5	Kullanılan elektrik enerjisi miktarının "watt x saniye ve kilowatt x saat" olarak adlandırıldığını ifade eder.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0

7. sınıf matematik öğretim programı incelendiğinde, 7. sınıf matematik öğretim programındaki kazanımlarla fen ve teknoloji öğretim programındaki kazanımlar arasında herhangi bir entegrasyonun yapılmadığı görülmektedir. Dolayısıyla Tablo 9’da verilen kazanımlardan hiçbir kazanımın 7. sınıf matematik öğretim programında ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonları yapılmamıştır.

“Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar” (3. sıradaki kazanım) ve “Birden fazla ölçüte göre sütun ve çizgi grafiklerini oluşturur ve yorumlar” (10. sıradaki kazanım) kazanımlarında hem uzmanların hem de öğretmenlerin tamamı bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Dolayısıyla 3 ve 10. sıradaki kazanımların 7. sınıf matematik öğretim programında ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılması gerektiği düşünülmektedir.

“Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar” (1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9. sıradaki kazanım), “Birden fazla ölçüte göre sütun ve çizgi grafiklerini oluşturur ve yorumlar” (11. sıradaki kazanım), “Verilere dayalı tahminler yürütür” (13. sıradaki kazanım), “Denklemleri problem çözmede kullanır” (15, 16, 17, 18 ve 19. sıradaki kazanım) şeklindeki kazanımlarda uzmanların tamamı bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. 1, 2, 4, 5, 7 ve 8. sıradaki kazanımlarda öğretmenlerin %90’ı, 6, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 18 ve 19. sıradaki kazanımlarda ise öğretmenlerin %80’i bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Dolayısıyla 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 18 ve 19. sıradaki kazanımlar için 7. sınıf matematik öğretim programında ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılması gerektiği söylenebilir. Ayrıca 6, 7, 8, 10, 11, 15, 16, 17, 18 ve 19. sıradaki kazanımlarla entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülen ilgili fen ve teknoloji kazanımlarının 7. sınıf seviyesinin üstündeki sınıf seviyesinde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonu sorun teşkil edebilir. 6, 7, 8, 10, 11, 15, 16, 17, 18 ve 19. sıradaki kazanımlarla entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülen ilgili fen ve teknoloji kazanımları yeniden düzenlenebilir veya 7. sınıf seviyesine uyarlanarak veya bir soru teşkil etmezse doğrudan 7. sınıf fen ve

teknoloji öğretim programına dahil edilebilir.

“İstatistiksel temsil biçimleri oluşturarak ve yorumlayarak gerçek yaşam durumları için görüş oluşturur” (12. sıradaki kazanım) şeklindeki kazanımda uzmanların %75’i bu kazanımın ilgili fen ve teknoloji kazanımıyla entegrasyonunun yapılamayacağını düşünürken öğretmenlerin %90’ı bu kazanımın ilgili fen ve teknoloji kazanımıyla entegrasyonunun yapılabileceğini düşünmektedir. “Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemleri yapar” (14. sıradaki kazanım) kazanımında ise uzmanların tamamı ilgili fen ve teknoloji kazanımıyla entegrasyonunun yapılabileceğini düşünürken öğretmenlerin %50’si bu kazanımın ilgili fen ve teknoloji kazanımıyla entegrasyonunun yapılamayacağını düşünmektedir. 12 ve 14. sıradaki kazanımlarda uzman ve öğretmenlerin düşünceleri birbirleriyle çeliştikleri görülmektedir. Dolayısıyla 12 ve 14. sıradaki kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılıp yapılamayacağı hususunda net bir ifadenin ortaya konulamayacağı düşünülmektedir. Bu kazanımların entegrasyonları hakkında daha kapsamlı bir çalışma yapılarak kazanımların entegrasyonlarını hakkında daha net bir sonuca varılabilir.

Tablo 9’da verilen bulgular doğrultusunda “Oran-orantı” konusuyla “Maddenin hal değişimi ve tanımlanması” ünitesini içeren “Madde ve Değişim”, “Kuvvet ve Hareket” ve “Yaşamımızdaki elektrik” ünitesini içeren “Elektrik” konusuyla entegrasyonu yapılabilir. “Tablo ve Grafikler” konusuyla da “Madde ve Değişim”, “İnsan ve çevre” ünitesini içeren “Canlılar ve Hayat” konusu ve “Kuvvet ve Hareket” konularının entegrasyonları yapılabilir. “Rasyonel Sayılar” konusuyla “Madde ve Değişim” konusunun, “Denklemler” konusuyla “Madde ve Değişim”, “Kuvvet ve Hareket” ve “Elektrik” konularının entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülebilir.

4.3.3. 8. sınıf matematik öğretim programına ilişkin bulgular ve yorumları

Aşağıdaki tabloda uzmanların ve öğretmenlerin 8. sınıf matematik anketine verdikleri cevapların yüzde ve frekansları bulunmaktadır.

Tablo 10
8. Sınıf Matematik Anketi Yüzde ve Frekansları

Sıra No	Matematik dersi ünitesi	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Fen ve teknoloji Dersi ünitesi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Öğretmen (10)		Uzman (4)	
							Evet % f	Hayır % f	Evet % f	Hayır % f
1	8. Sınıf Olasılık ve Olasılık Ünitesi Olay çeşitleri	2	Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.	8. Sınıf Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	2.3	Mendel'in çalışmalarının kalıtım açısından önemini irdeler.	%80 8	%20 2	%100 4	%0 0
2	Olasılık ve İstatistik Ünitesi Olay çeşitleri	2	Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.	8. Sınıf Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	2.6	Tek karakterin kalıtımı ile ilgili problemler çözer.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
3	Olasılık ve Olasılık Ünitesi Olay çeşitleri	2	Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.	8. Sınıf Hücre bölünmesi ve Kalıtım	5.2	Aynı yaşam ortamında bulunan farklı organizmaların neden benzer adaptasyonlar Geliştirdiğini belirtir.	%60 6	%40 4	%100 4	%0 0
4	Üslü sayılar	4	Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.	8.Sınıf Ses	5.2	Sesin farklı ortamlardaki hızlarını karşılaştırır.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
5	Üslü sayılar	4	Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.	8.Sınıf Ses	5.3	Işığın ve sesin havadaki yayılma hızlarını karşılaştırır.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0
6	Üslü sayılar	4	Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.	7.Sınıf Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	1.7	Yıldızlar arasındaki çok uzak mesafelerin "ışık yılı" adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir.	%90 9	%10 1	%100 4	%0 0

8. sınıf matematik öğretim programı incelendiğinde 8. sınıf matematik öğretim programındaki kazanımlarla fen ve teknoloji öğretim programındaki kazanımların hiçbir şekilde ilişkilendirilme yapılmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla Tablo 10'da verilen kazanımlardan hiçbir kazanımın 8. sınıf matematik öğretim programında ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonları yapılmamıştır.

Tablo 10'da verilen kazanımların tamamı için ankete katılan uzmanların hepsi bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Öğretmenlerin Tablo 10'da verilen kazanımlar hakkındaki düşüncelerine baktığımızda ise, "Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar" (2. sıradaki kazanım) ve "Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder" (4, 5 ve 6. sıradaki kazanım) şeklindeki kazanımlarda öğretmenlerin %90'ı, "Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar" (1. sıradaki kazanım) kazanımında öğretmenlerin %80'i ve "Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar" (3.sıradaki kazanım) kazanımında öğretmenlerin %60'ı bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla

entegrasyonlarının yapılabileceğini düşünmektedir. Tablo 10’da verilen kazanımlarda uzmanların tamamı öğretmenlerin ise büyük bir kısmı bu kazanımların entegrasyonlarının yapılabileceğini düşündükleri için Tablo 10’da verilen kazanımların 8. sınıf matematik öğretim programında ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Tablo 10’daki bulgular doğrultusunda “Olasılık ve İstatistik” konusuyla “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesini içeren “Canlılar ve Hayat” konusun, “Üslü Sayılar” konusuyla “Ses” ve “Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesini içeren “Dünya ve Evren” konularının entegrasyonlarının yapılabileceği düşünülebilir.

4.4. 2.1. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Bu bölümde öğretmenlerin Ek 1’de verilen anketlerdeki “Gerekçe” bölümüne verdikleri cevaplardan elde edilen veriler düzenlenerek içerik analizi yoluyla okuyucunun anlayabileceği bir şekilde düzenlenmiş ve yorumlanmıştır. Yapılan içerik analizi sonucunda 4 tema ortaya çıkmıştır. Bu temalar ve temalardaki bazı öğretmenlerin görüşleri aşağıda sunulmuştur.

1- Entegrasyon, kavramların anlaşılmasını kolaylaştırır.

Öğretmenler, fen ve matematik kazanımların entegrasyonu sağlandığında bu kazanımların ve fen ve matematik dersleriyle ilgili konu ve kavramların anlaşılmasının kolaylaşacağını düşünmektedir. Bu konuda bazı öğretmenlerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

S1: “Fen dersinde öğrenmesinin matematik dersinde çevirmelerde çok kolaylık sağlandı”

*S5: “Matematik işlemleri kavramasına yardımcı olur”,
“Şekillerle birbirleriyle ilişki kurar. Öğrenme kolaylığı sağlar”*

S8: “Şema ve kavram haritalarıyla duyu organları daha rahat kavrayabilir”, “Geometrik cisimleri kavrayıp dünyanın şeklini daha rahat yorumlayabilir”

S17: “Fen dersinde besin değerlerinin toplamını bulurken matematikte 4 işlem yapıyoruz”

S24: “Konuyu daha iyi kavramaları sağlanır”, “Öğrenciler konuyu daha iyi kavramaları açısından ilişkilendirilebilir”, “Her iki konu birbiriyle bağlantılı olduğundan ilişkilendirilebilir. Kavrama kolaylaşır”

M2: “ Yoğun ve az yoğun ortam kıyaslanırken açıları ayırdığı bölgelerden yararlanılır”

M3: “Fen ve teknoloji dersinde işlenen bu konuda matematik konusunu bilmek çok yardımcı olur”

M5: “Ondalık kesirleri iyi anlayan bir öğrenci cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını daha kolay karşılaştırır”

F1: “Aynalardaki yansımayı açılar ünitesinden yararlanarak açıklar”, “Olasılığı, Konuyu (kuvvet ve hareket) yorum yapmada kullanır”

F2: “Sesin farklı ortamlarındaki hızını göstermek için çok küçük ve çok büyük sayılardan faydalanılır”

F3: “Cismin süratini hesaplarken matematikteki dört işlem becerisini kullanır”, “Sürat, alınan yol ve zaman grafiklerini çizerken matematikteki grafik bilgisini kullanır”

F4: “Hücreden organizmaya konusunu şema çizerek anlatıyoruz”, “Işık yılı gibi çok büyük pozitif sayılarla ifade edilen uzaklık ölçüsünü üslü sayıları kullanarak ifade eder”

F7: “Orantı kavramı iyi anlaşılmadığında konunun (elektrik) anlaşılması zorlaşır”, “%’likli ifadeler, kesirler ve olasılık konuları iyi anlaşılırsa öğrenme %’desi artıyor”

F8: “Yol ve zaman hesaplanması yapılabilir. Ancak matematikte oran-orantı konusu 2. Dönem olduğu için öğrenci orantı kurmakta zorlanıyor. Teklif: 1) Sürat konusu ya 2. Dönem olmalı yada 2) Matematik konusu 1. Dönemin 1. Konusu olmalı”

F10: “Şema üzerinden gaz alışverişi daha kolay anlaşılır”

F12: “Doğal sayılarla işlem becerisini kazanan öğrenci

kimyasal tepkime denklemlerini denkleştirme işlemini daha kolay anlayabilir”

2- Entegrasyon, anlamlı öğrenmeler sağlar.

Öğretmenler kazanımların entegrasyonu sayesinde kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin meydana geleceğini ifade etmektedirler. Bu doğrultudaki bazı öğretmen görüşleri aşağıdaki verilmiştir:

S5: “Şema ile bilgiler daha kalıcı hale gelir”

M3: “Matematik etkinliklerinde sıklıkla bu konuyla(kuvvet ve hareket) ilgili örnekler işe yaramakta”, “Fen ve T. dersinde yapılacak etkinliklerde yararlı”

M5: “En azından sorgulama, grafik çizebilme ve okuma bu tür konuları (Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme) daha iyi anlamasını sağlar”, “Oran ve orantı konusunu iyi öğrenmiş bir öğrenci bu tür orantı gerektiren konuları (Kuvvet ve hareket) daha iyi anlar”

F3: “Matematikte doğru ve ters orantıyı bilmezse, fen de çözümü bulamaz”

F7: “Matematik konusu bilinmeden fen problemleri çözülemez. Matematiği ise güncellemek için fen konuları kullanılabilir”

F9: “Matematik dersinde bu kazanımın alınması ile fen dersi kazanımının gerçekleştirilmesi sırasında uygun bir örneklem seçerek araştırma sorularıyla büyümeye bağlı yaş-boy-kütle ilişkisini daha iyi yorumlarlar”, “Doğal sayılarda problem çözme becerisini kazanan öğrenci fen dersinde yolu ve geçen zamanı kullanarak cismin süratini hesaplayabilir”, “Oran-orantı konusunu bilen öğrenci Fen dersinde sürat=yol/zaman bağıntısını daha iyi anlar, bilinmeyeni daha kolay ve anlayarak bulabilir”

F10: “Şema üzerinde gösterilen konunun (Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları) daha anlaşılır ve kalıcı olması sağlanır”, “Olasılık konusunu bilen öğrenci Mendelin çalışmalarını yaparken

olasılık hesaplamalarından niçin yararlandığını anlayabilir”

3- Entegrasyonla soyut kavramlar somut hale dönüştürülür.

Bazı öğretmenler, kazanımların entegrasyonu yapılarak bu entegrasyon sayesinde soyut olarak görülen kavramların somut hale dönüştürülebileceğini ifade etmektedir. Bu düşünceyi destekleyen bazı öğretmen görüşleri aşağıdaki gibidir:

S5: “Şema ile bilgiler somut hale gelir”

*S24: “Öğrenciler daha somut veriler elde ederler”,
“Problemler daha somut olarak kurulur ve çözülür”*

M1: “Genel olarak öğrencilerde en büyük sorun soyut öğrenmeleri somut hale dönüştürememeleridir. Mesela problemler buna en büyük örnek. Çocuklar bakkal hesabı ile yaptığı işlemleri cebirsel denklemlere dönüştüremiyor ve Fen bilgisi dersindeki konuları öğrenmek yerine ezberliyorlar. Aynı şey matematik içinde geçerli. Dolayısıyla ezberlenen bir durumun başka bir dersle entegrasyonu sağlanamıyor”

M5: “Öğrenci soyut olarak gördüğü bir ifadeyi başka derste somut olarak görür”

4- Öğretmenler, dersler ve kazanımlar arasındaki entegrasyonun yapılmasında öğrenci durumlarını göz önüne almaktadır.

Bazı öğretmenler anketlerde verilen kazanımların entegrasyonlarının yapılıp yapılamayacağına karar verirken öğrencilerin bu kazanımların entegrasyonlarını yapıp yapamayacağı veya kazanımları anlayıp anlayamayacaklarına göre karar vermektedirler. Bu konu ile ilgili bazı öğretmen görüşleri aşağıdaki gibidir:

S1: “Fen ve Matematik dersindeki konular ilişkilendirilince daha iyi anlıyorlar”

S3: “Çeviri kavramlarında algılama sorunu”

S16: “Doğru orantı ile ters orantı arasındaki ilişkiyi problemde anlayamıyor”, “Problem çözerken problemi anlamakta ilişkilendirmekte sorun yaşanıyor”, “Oran ve orantı konusunu algılamada her öğrenci farklılık gösteriyor”, “Problem çözerken

problemi anlamakta ilişkilendirmekte sorun yaşıyor”

F2: “Grafikleri yorumlamakta zorlanırlar”, “Oran-orantı kurmada zorluk çekiyor”

F5: “Grafik okuma sıkıntısı var”

F8: “Seri ve paralel bağlı devrede toplam direnç yorumu yapmakta zorlanılıyor”, “Denklem kurma problemlerini yapamazlar”, “Denklem kurma sıkıntısı yaşıyor”

F10: “Sonuçları yorumlamada zorluk”

Ayrıca ortaya çıkan bu temalardaki görüşlerin haricinde F11’in “7. sınıf basit makineler konusunda öğrenciler daha matematikten denklemleri görmeden Fen ve Teknoloji dersinde kaldırmaçların anlatılması fen ve teknoloji dersinde zaman kaybına neden oluyor çünkü biz anlatıyoruz denklemler konusunu” görüşü fen ve matematik derslerinin entegrasyonun sağlanmadığında yaşanabilecek olumsuzlukları ortaya koyan önemli bir görüş olduğu düşünülmektedir.

4.5. 2.2. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Öğretmenler, fen ve matematik derslerinin entegrasyonun gerekli olup olmadığıyla ilgili olan ikinci araştırma probleminin ikinci alt probleminin cevaplanmasında ise Ek 1’de verilen anketleri cevaplayan 56 öğretmenin “Fen ve teknoloji ve Matematik derslerinin entegrasyonunun gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri alınmış ve bu veriler aşağıda tablolaştırılarak aşağıda sunulmuştur.

Tablo 11

Fen ve teknoloji ve Matematik Derslerinin Entegrasyonunun Gerekliliği Hakkındaki Öğretmen Cevaplarının Frekans ve Yüzdelik Dağılım Tablosu

	Frekans (f)	Yüzdelik (%)	Yığılmalı Yüzdelik
Evet	55	98,2	98,2
Hayır	1	1,8	100,0
Toplam	56	100,0	

Tablo 11'deki bulgular doğrultusunda öğretmenlerin %98,2'si (55 öğretmen) fen ve matematik derslerinin entegrasyonun gerekli olduğunu düşünmektedir. Araştırmaya katılan 56 öğretmenden sadece birinin fen ve matematik entegrasyonunun gerekli olmadığını düşünmektedir. Dolayısıyla fen ve matematik derslerinin entegrasyonu öğretmenler açısından da önemli olduğu söylenebilir.

4.6. 2.3. Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

İkinci problemin üçüncü alt probleminde, fen ve matematik öğretim programındaki entegrasyonun sağlanıp sağlanmadığı düşüncesi öğretmenlerin deneyimlerine göre farklılaşma gösterip göstermediği ortaya konmaya çalışılmaktadır. Bu bağlamda araştırmaya katılan öğretmenlerin hizmet süreleri “1-5”, “6-10”, “11-15” ve “16 yıl ve üzeri” şeklinde kategorilendirilmiştir. Yapılan ki-kare analizinden elde edilen bulgular incelendiğinde beklenen değeri 5'ten küçük gözenek sayısı % 20'yi aştığı için bu kategoriler “1-15” ve “16 ve üstü” olarak yeniden kategorilendirilmiştir. Daha sonra tekrar ki-kare analizi yapılarak çapraz tablolama ve ki-kare analizinden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 12
Çapraz Tablolama ve Ki-kare Tablosu

		Fen veya Matematik programlarında Fen ve Matematik derslerinin entegrasyonun yeterince sağlandığını düşünüyor musunuz?			Test İstatistikleri	Anlamlılık Değeri
		Evet	Hayır	Toplam	X ²	p
1-15 yıl	Gözlenen Değer	10	29	39	12,413	,000
	Beklenen Değer	16,0	23,0	39,0		
	% Hizmet Süresi	25,6%	74,4%	100,0%		
	% Fen veya Matematik programlarında Fen ve Matematik derslerinin entegrasyonun yeterince sağlandığını düşünüyor musunuz?	43,5%	87,9%	69,6%		
16 yıl ve üzeri	Gözlenen Değer	13	4	17		
	Beklenen Değer	7,0	10,0	17,0		
	% Hizmet Süresi	76,5%	23,5%	100,0%		
	% Fen veya Matematik programlarında Fen ve Matematik derslerinin entegrasyonun yeterince sağlandığını düşünüyor musunuz?	56,5%	12,1%	30,4%		
Toplam	Gözlenen Değer	23	33	56		
	Beklenen Değer	23,0	33,0	56,0		
	% Hizmet Süresi	41,1%	58,9%	100,0%		
	% Fen veya Matematik programlarında Fen ve Matematik derslerinin entegrasyonun yeterince sağlandığını düşünüyor musunuz?	100,0%	100,0%	100,0%		

Tablo 12’deki bulguları incelediğimizde araştırmaya katılan 39 öğretmenin “1-15 yıl” hizmet süresine sahip öğretmenler olduğu ve “1-15 yıl” hizmet süresine sahip öğretmenlerin “Fen veya Matematik programlarında Fen ve Matematik derslerinin entegrasyonun yeterince sağlandığını düşünüyor musunuz” sorusuna %25,6’sı “evet”, %74,4’ünün ise “hayır” cevabını işaretledikleri görülmektedir. Araştırmaya katılan 17 öğretmenin ise “16 yıl ve üzeri” hizmet süresine sahip oldukları görülmektedir. “16 yıl ve üzeri” hizmet süresine sahip öğretmenlerin ise verilen soruda %76,5’inin “evet”, %23,5’inin ise “hayır” cevabını işaretledikleri görülmektedir.

Tablo 12’de verilen ki-kare bulguları sonucunda $p=0.000$ ($p<0.05$) olduğu için “Fen veya Matematik programlarında Fen ve Matematik derslerinin entegrasyonun yeterince sağlandığını düşünüyor musunuz?” sorusuna “1-15 yıl” hizmet süresine sahip öğretmenlerin verdikleri cevaplarla “16 ve üstü” hizmet süresine sahip öğretmenlerin cevapları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. Dolayısıyla fen ve matematik öğretim programında fen ve matematik entegrasyonunun sağlanıp sağlanmadığı düşüncesi öğretmenlerin hizmet sürelerine göre değişiklik gösterdiği söylenebilir.

BÖLÜM V

5. Tartışma Sonuç ve Öneriler

Ek 1’de verilen anketlerden elde edilen bulgular bu bölümde tartışılmıştır. Bulguların yorumlanmasına bağlı olarak çıkarılan sonuçlar üzerinde durularak gerekli önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Tartışma

Ek 1’deki anketlerden elde edilen bulgular, ilgili literatür çerçevesinde tartışılacaktır.

4 ve 5. sınıf anketinden elde edilen bulgular doğrultusunda 4 ve 5. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında var olan entegrasyonun uygun olduğu düşünülmektedir. Fakat 4 ve 5.sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında var olan entegrasyonun dışında entegrasyonları yapılabilecek başka kazanımlarında olduğu ortaya konulmuştur. 4 ve 5. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarındaki fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında var olan entegrasyonun dışında entegrasyonları yapılabilecek başka kazanımlarında olması matematik öğretim programıyla fen ve teknoloji öğretim programının yetirince entegrasyonunun yapılmadığını açıkça ortaya koymaktadır. Bu durum fen ve teknoloji ve matematik programlarının ilişkilendirilmesinin yüzeysel ve çok az yerde yapıldığını ifade eden Çeken ve Ayas (2010), Kıray (2010) ve Taşdemir ve Taşdemir (2011)’in düşünceleriyle paralellik gösterdiği söylenebilir.

4. sınıf seviyesinde matematikle entegre edilebilecek fen ve teknoloji konularının “Canlılar ve Hayat”, “Dünya ve Evren” ve “Madde ve Değişim” konuları, fen ve teknoloji konularıyla entegre edilebilecek matematik konularının ise “Tablo ve Grafikler” ve “Düzlem” konuları olabileceği belirtilmiştir. 5. sınıf seviyesinde ise matematikle entegre edilebilecek fen ve teknoloji konularının “Canlılar ve Hayat”, “Dünya ve Evren”, “Elektrik” ve “Işık ve Ses” konuları, fen ve teknoloji konularıyla entegre edilebilecek matematik konularının ise “Oran-orantı”, “Tablo ve Grafikler”, “Ölçme” gibi konular olabileceği belirtilmiştir. Araştırmanın bu bulgusu 4 ve 5. sınıf seviyesinde entegre edilebilecek fen ve matematik konularını, öğretmenlerin düşünceleri doğrultusunda ortaya koyan Douville, Pugalee ve Wallace (2003)’in çalışmalarındaki bulgularla paralellik gösterdiği söylenebilir. Ayrıca oran orantı konusunun 5. sınıfta fen ve teknoloji konularıyla entegrasyonu yapılabilecek konular arasında olduğu bulgusu, oran orantı konusunun 5. sınıf seviyesinde fen ve teknoloji dersiyle ilişkilendirilebileceğini düşünen Çeken ve Ayas (2010)’ın bulgusunu destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında “Alınan yol, geçen zaman ve hız arasındaki ilişkiyi açıkla ve farklı durumlar için uygula” fen ve teknoloji kazanımıyla “Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar” matematik kazanımının entegre edilmesi konusunda hem 6. sınıf fen ve teknoloji anketinden elde edilen bulgular, hem de matematik anketinden elde edilen bulgularda bu kazanımların entegrasyonlarının yapıp yapılamayacağı hususunda net bir sonuca varılamamıştır. Dolayısıyla 6. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında yapılan ilişkilendirmelerde sadece bu kazanımlarda bir sorun olduğu düşünülebilir. Ayrıca ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında var olan diğer entegrasyonların uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Fakat 4 ve 5. sınıf fen ve teknoloji ve matematik anketlerinden elde edilen bulgulardaki gibi 6. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında da var olan entegrasyonların dışında entegrasyonları yapılabilecek kazanımların bulunduğu 6. sınıf fen ve teknoloji ve matematik anketinden elde edilen bulgularda ortaya konulmuştur.

7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programları incelendiğinde bu programlardaki kazanımlar arasında hiçbir şekilde ilişkilendirme yapılmadığı görülmektedir. Fakat 4, 5 ve 6. sınıf anketlerinde de benzer sonuçlara ulaşıldığı gibi 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji ve matematik anketlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda bu anketlerdeki çoğu kazanımın ilgili matematik veya fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceği ifade edilmiştir. Bu durumun “Yeni ilköğretim programı her ne kadar disiplinler arası ilişkilendirmeyi vurgulasa da, bu programlar tam anlamıyla disiplinler arası eğitime göre düzenlenmemiştir.” (Taşdemir ve Taşdemir, 2011: 230) görüşünü destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

7. sınıf fen ve teknoloji ve matematik anketlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda 7. sınıf fen ve teknoloji konularıyla entegrasyonları yapılabilecek matematik konularının “Tablo ve grafikler, istatistik ve olasılık, oran-orantı, üslü sayılar ve doğal sayılar” olduğu belirtilmiştir. Bu bulgu, Friend (1985)’in çalışmasında, 7. sınıftaki bazı fen konularıyla matematikte üslü sayılar, karekök, katsayı, oran-orantı, hacim, uzunluk ölçme, sayı, grafik okuma gibi konularla yaptığı entegrasyonu destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Ayrıca 7. sınıf fen ve teknoloji ve matematik anketlerinden elde edilen bulgularda oran-orantı konusuyla kuvvet ve hareket konularının entegrasyonlarının yapılabileceğini ifade edilmiştir. Bu bulgunun Kaya, Akpınar ve Gökçurt (2006)’un “kuvvet ve hareket” konusun bir ünitesi olan “Ya basınç olmasaydı” ünitesiyle oran orantı konusunun entegrasyonunu sağlayarak yürüttükleri çalışmada iki konunun entegrasyonlarının yapılabileceği düşüncesiyle paralellik gösterdiği söylenebilir.

8. sınıfta fen ve teknoloji ve matematik anketlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda 8. sınıf fen ve teknoloji konularıyla entegrasyonları yapılabilecek matematik konularının “Olasılık ve istatistik, oran-orantı, üslü sayılar, denklemler” gibi konuların olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgunun Judson ve Soweda (2000)’nın 8. sınıf düzeyinde matematiği fen dersleriyle birleştirdikleri çalışmada fen konularıyla matematikteki istatistik konularının entegrasyonunu yaparak 8. sınıf düzeyindeki bazı fen ve teknoloji konularıyla istatistik konularının entegrasyonun öğrenci başarılarını arttıracığı görüşünü destekler nitelikte bir bulgu olduğu söylenebilir.

4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf anketlerinden elde edilen bulgularda bazı kazanımların bulunduğu sınıf seviyesinin üstündeki sınıfın kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceği bulgusuna da ulaşılmıştır. Bu durumun, öğretim programı hazırlanırken ilgili programlardaki derslerle paralelliğinin ve bütünlüğünün dikkate alınmamasından dolayı ortaya çıktığı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu düşünce, MEB (2006)'ın öğretim programları hazırlanırken ilgili derslerin programlarıyla paralelliğinin ve bütünlüğünün dikkate alındığını görüşüyle çeliştiği düşünülmektedir.

Yapılan içerik analizi sonucunda öğretmenlerin, fen ve teknoloji ve matematik kazanımlarının veya derslerinin entegrasyonun, bu derslerdeki kavramların ve konuların anlaşılmasını kolaylaştırdığı düşüncesine sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Fen ve matematik entegrasyonu sayesinde öğrencilerin kavramları ve konuları daha kolay anlamasıyla öğrencilerin, fen ve teknoloji ve matematik derslerindeki başarılarında olumlu yönde artacağı düşünülebilir. Bu bağlamda elde edilen bulgunun Westbrook (1998), Stuessy ve Naizer (1996), Loepp (1998), Judson ve Soweda (2000), Kaya, Akpınar ve Gökkurt (2006) ve Mupanduki (2009)'nin çalışmalarında ortaya koydukları fen ve matematiğin entegrasyonu öğrencilerin başarılarını arttırdığı düşüncesini destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Ayrıca fen ve matematik kazanımlarının entegrasyonu kazanımların anlamlarını kolaylaştırarak öğrencilerin matematik ve fen ilişkilerini anlamalarına yardımcı olabileceği de düşünülebilir (Watanabe ve Huntley, 1998).

Anlamlı öğrenmeler öğrencinin var olan bilgisiyle yeni öğrendiği bilgi arasında bağ kurmasıyla sağlanır (Ausubel, 1960). Öğrenciler, öğrendikleri konu veya kavramı nerede kullanacağını bilmediklerinde öğrenme zorluğu çekmektedir (Durmuş, 2004a). Fen ve matematiğin entegrasyonu sayesinde öğrenciler bir derste öğrendiği bilgiyi diğer dersteği bilgiyle bağlantı kurduğunda kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşeceğini söylemek mümkündür. Çünkü matematik, fen ve teknoloji dersindeki kavram ve konular arasındaki bağlantıları açıklamak için bir araç olarak kullanılarak fen ve teknoloji kavram ve konularının anlamlı olarak öğrenilmesi sağlanır (McBride ve Silverman, 1991; Watanabe ve Huntley 1998). Benzer şekilde fen ve teknoloji gerçek hayatla ilişkili olduğu için matematiğin fen ve teknolojiyle entegre edilmesi sayesinde,

probleme dayalı öğrenme ve gerçek hayatla ilişkili içerikler oluşturularak öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri gerçekleştirmelerine katkı sağlanır (Kumar ve Sherwood, 1997). Bu sebepten dolayı öğretmenlerin “Entegrasyon anlamlı öğrenmeler sağlar” düşüncesine sahip olduğu ifade edilebilir. Çünkü F10: *“Olasılık konusunu bilen öğrenci Mendelin çalışmalarını yaparken olasılık hesaplamalarından niçin yararlandığını anlayabilir”* ifadesinde belirtildiği gibi matematikte bir konunun bilinmesi, fendeki konunun ne işe yaradığını, neden bu ifadenin kullanıldığını kolayca anlaşılması sağlanarak, öğrencilerin kavramları anlamlı bir şekilde oluşturmalarını ve konu veya kavramlar arasında bağlantılar kurarak anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlar.

Öğrencilerin anlamalarını kolaylaştıracak bir diğer etkeninde soyut olan veri, kavram veya konuların somut temsil biçimlerinin oluşturulması olarak düşünülmektedir. Soyuttan somuta transferin öğrenmelerde etkili olduğu sonucunu ortaya koyan Bassok ve Holyoak (1989) ve soyut kavramların somut kavramlara transfer edilmesinin somut kavramların soyut kavramalara transfer edilmesinden daha kolay olduğunu ve etkili olduğunu belirten Kaminski, Sloutsky ve Heckler (2004) düşünceleri bu durumu destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Çünkü Durmuş (2004b), öğrencilerle yaptığı görüşmeler sonunda öğrencilerin öğrenmelerindeki zorluk sebebinin motivasyon eksikliği ve kavramların soyut oluşundan kaynaklandığını ifade etmektedir. Fen ve matematik derslerinin entegrasyonu sayesinde soyut olarak görülen kavram, kazanım, konu ve verilerin somut hale dönüştürülebileceği ifade edilmektedir (McBride ve Silverman 1991; Ball, Bass, ve Hill, 2004; Roth, 2005). Bu düşünceyle paralel olarak araştırmaya katılan bazı öğretmenlerde, fen ve matematiğin entegrasyonu ile soyut olarak düşünülen kavramlar somut hale dönüştürülebileceğini ifade etmektedir. M1’in *“Genel olarak öğrencilerde en büyük sorun soyut öğrenmeleri somut hale dönüştürememeleridir. Mesela problemler buna en büyük örnek. Çocuklar bakkal hesabı ile yaptığı işlemleri cebirsel denklemlere dönüştüremiyor ve Fen bilgisi dersindeki konuları öğrenmek yerine ezberliyorlar. Aynı şey matematik içinde geçerli. Dolayısıyla ezberlenen bir durumun başka bir dersle entegrasyonu sağlanamıyor”* düşüncesi fen ve matematik derslerinin entegrasyonları sağlanmadığında öğrencilerin soyut kavramları somut hale dönüştüremedikleri için bu kavramları anlayamadıklarını ve bu kavramları ezberleme yoluna başvurdukları ifade etmektedir. Öğrencilerin bazı

kavramları ve kuralları ezberlemeye çalışmaları sonucunda, bu kavramları işlemsel ve kavramsal bilgileriyle ilişkilendirememeleri gibi sebeplerle, kavramların anlaşılması zorlaşmakta ve kavram yanlışları ortaya çıkabilmektedir (NCTM, 2000).

Yapılan içerik analizinden elde edilen bir diğer bulguda, bazı öğretmenlerin kazanımların entegrasyonun yapılıp yapılamayacağına karar verirken öğrencilerin bu kazanımların entegrasyonlarını yapip yapamayacağını, anlayıp anlayamayacağını göz önüne aldıkları görülmektedir. Bu durumda öğretmenler kazanımların entegrasyonundan çok öğrencilerin kapasitelerine göre entegrasyon kavramını yorumlamaya çalıştıkları düşünülebilir. Dolayısıyla her öğrencinin anlama kapasiteleri ve algılama kapasiteleri farklı olduğu için konuların veya kazanımların entegrasyonun yapılıp yapılamayacağı her öğrenciye göre değişim gösterecektir bu durumda entegrasyon kavramı daha da karmaşıklaşacağı düşünülmektedir.

Elde edilen bulgular içerisindeki F11'in "7. sınıf basit makineler konusunda öğrenciler daha matematikten denklemleri görmeden Fen ve Teknoloji dersinde kaldıraçların anlatılması fen ve teknoloji dersinde zaman kaybına neden oluyor çünkü biz anlatıyoruz denklemler konusunu" şeklindeki görüşü, fen ve matematik derslerinin entegrasyonunun ve eşgüdümünün sağlanmadığı takdirde yaşanan olumsuzlukları ortaya koyan bir düşünce olarak görülmektedir. F11'in ifadesi, "çoğu fen ve teknoloji öğretmenin matematikle ilişkili fen konularını anlatırken öğrencilerine matematik dersi anlatmaktadır" (Çavaş, 2002) görüşünü destekler nitelikte olduğu düşünülmektedir. Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin, matematik dersinde öğretilmesi gereken ifadeleri matematik eğitimcisiinden önce kendilerinin anlatması ileride bir kavram yanlışlığına sebep olabilir. Çünkü Mason (1996), çalışmasında öğretmenlerin kendi alanları dışındaki alanlarda içerik ve formasyon bilgisinin sınırlı olduğunu ifade etmiştir. Dolayısıyla kendi alanı dışında sınırlı bilgiye sahip olan öğretmenlerin, kendi uzmanlık alanı dışındaki kavramların öğretimi sırasında hedeflenen kavramsal değişikliği yapılandıramaması öğrencilerin çeşitli kavram yanlışlıklarını geliştirmelerinde sebep olabilir (Aydoğan ve diğerleri, 2003).

Çalışmaya katılan 56 öğretmenden 55'inin fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarının entegrasyonun gerekli olduğunu düşündüğü bulgusu ise, Başkan, Alev ve Karal (2010)'ın çalışmalarındaki “öğretmenlerin, entegrasyonun gerekli olduğuna inanmaktadır” düşüncesini destekler niteliktedir. Ayrıca bu bulgu, öğretmenlerin fen ve matematik entegrasyonunun öneminin farkında olduğunu şeklinde yorumlanabilir. Dolayısıyla bu bulgunun, Frykholm ve Glasson (2005)'un öğretmenler üzerinde yaptığı çalışmada “öğretmenlerin fen ve matematiğin entegrasyonun öneminin farkında oldukları” bulgusuyla paralellik gösterdiği söylenebilir. Öğretmenlerin fen ve matematik entegrasyonunun gerekli olduğunu düşünmelerinin nedeni fen ve matematiğin ilişkilendirildiği programın etkililiğini fark etmeleri olabilir (Kıray, 2010). Ayrıca fen ve teknoloji ve matematik derslerinin entegrasyonunun gerekli olduğunu düşünen öğretmenlerin, bu iki ders arasındaki ilişkilerin ortaya konulması ve konular arasındaki bağlantıların belirlenmesi konulmasında hususunda diğer öğretmenlere göre daha dikkatli olacakları düşünülmektedir. Öğrencilerin fen ve matematik dersleri arasındaki bağlantıları kendi kendilerine oluşturmaları zor olacağı için (Wicklein ve Schell, 1995; Watanabe ve Huntley, 1998) fen ve teknoloji ve matematik derslerinin entegrasyonunun önemli olduğunu düşünen öğretmenlerin fen ve matematik dersleri arasındaki ilişkileri ve bağlantıları ortaya koyarak öğrencilerin bu iki disiplin arasındaki ilişkileri görmelerini sağlayabilir ve böylece fen ve matematik dersleri arasındaki ilişkiyi gören öğrencilerin bu derslere karşı ilgi ve motivasyonlarının artabileceği düşünülebilir.

“Öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri bilgiyi farklı ortamlarda uygulayabilmeleri, kavramlar arası ilişkiyi kurabilmeleri, bilgiyi çeşitli temsil biçimlerine dönüştürebilmeleriyle yakından ilgilidir” (MEB, 2009: 18). Bu anlamda dersler sınıf seviyelerine göre kavram analizlerine tabi tutulduğu gibi, dersler arası karşılaştırmalar da yapılmış ve tüm dersler birbirleriyle ilişkilendirilmiştir (MEB, 2006). MEB öğretim programlarında fen ve matematik derslerinin ilişkilendirilmelerinin yapıldığını ifade ederken, öğretmenlere yöneltilen “Fen veya Matematik programlarında Fen ve Matematik derslerinin entegrasyonun yeterince sağlandığını düşünüyor musunuz” sorusunda öğretmenlerin %58,9'u fen ve matematik öğretim programlarında fen ve matematik derslerinin entegrasyonunun sağlanmadığını düşünmektedir. Bu durum

MEB (2006)'in görüşüyle çeliştiği görülmektedir. Ayrıca Ek 1'de verilen anketlerden elde edilen bulgular, Çeken ve Ayas (2010), Kıray (2010) ve Taşdemir ve Taşdemir (2011)'in fen ve teknoloji ve matematik öğretim programları arasında yeterince ilişkilendirme yapılmadığına ilişkin görüşleri, öğretmenlerin fen ve matematik öğretim programlarında fen ve matematiğin entegrasyonun yeterince sağlanmadığı düşüncelerini destekler niteliktedir. Ayrıca öğretmenlerin fen ve teknoloji ve matematik öğretim programında fen ve matematik entegrasyonun yeterince sağlanıp sağlanmadığı görüşü öğretmenlerin deneyimlerine göre değiştiği görülmektedir. Araştırmaya katılan "1-15 yıl" hizmet süresine sahip öğretmenlerin %74,4'ü öğretim programlarında fen ve matematiğin entegrasyonun yeterince sağlanmadığını düşünürken, "16 yıl ve üzerinde hizmet süresine sahip olan öğretmenlerin %76,5'i fen ve matematik derslerin entegrasyonun sağlandığını düşünmektedir. Elde edilen bulgular doğrultusunda fen ve teknoloji ve matematik öğretim programları arasında yeterince ilişkilendirmenin yapılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Fakat 16 yıl ve üzerinde hizmet süresine sahip öğretmenlerin değişen öğretim programını dikkatle incelemedikler için öğretim programında fen ve matematik derslerinin entegrasyonun sağlandığı düşüncesine sahip oldukları düşünülebilir. Bu durum, öğretim programının değişmesine rağmen henüz bazı öğretmenlerin bu programa ayak uyduramadıklarından kaynaklanıyor olabilir (Artvinli, 2009). Fakat öğretim programında değişiklik veya yenilik yapıldığında öğretim programında istenilen amaca ulaşılması için öğretmenlerin öğretim programlarını benimsemeleri ve en iyi biçimde tanımları gerekmektedir (Akbaba, 2004). Ayrıca Öğretmenlerin, fen ve teknoloji ve matematik öğretim programların entegrasyonlarının yeterince yapıp yapılmadığı düşüncesiyle 1990 yılından sonra fen ve matematiğin entegrasyonu ile ilgili yapılan çalışmaların artışı hakkında bir paralellik olduğu söylenebilir. Berlin ve Lee (2005) yaptıkları çalışmada 1990'lardan sonra fen ve matematiğin entegrasyonu ile ilgili yapılan çalışmaların muazzam bir şekilde artış gösterdiğini ve bu artışın 2000'li yıllarda da devam edeceğini ifade etmişlerdir. 1990'lardan sonra fen ve matematiğin entegrasyonu konusunda yapılan çalışmalarda artış olduğu için "1-15 yıl" hizmet süresine sahip öğretmenler fen ve matematiğin entegrasyonu konusunda bir eğitim almış veya bu konuyla ilgili bir çalışmaya katılmış olabilirler. Dolayısıyla bu öğretmenler fen ve matematiğin entegrasyonu ile ilgili bir birikime sahip oldukları için fen ve teknoloji ve matematik öğretim programları

arasındaki entegrasyonun yeterince yapılmadığını düşünmüş olabilirler. 1990 yılından önceki yıllarda fen ve matematiğin entegrasyonu ile ilgili yapılan çalışmalar az olduğu için 16 yıl ve üzeri hizmet süresine öğretmenler fen ve matematik entegrasyonu ile ilgili çalışmalarla karşılaşmamış olabilirler. Dolayısıyla 16 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenlerin, fen ve teknoloji ve matematik programları arasında yapılan entegrasyonu yeterli olarak gördükleri söylenebilir.

5.2. Sonuçlar

Bu bölümde alt araştırma problemlerine ilişkin sonuçlar verilecektir.

5.2.1 1.1. Alt probleme ilişkin sonuçlar

1. 4. sınıf anketinden elde edilen bulgular doğrultusunda, ilköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında var olan entegrasyonun uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
2. 5. sınıf anketinden elde edilen bulgular doğrultusunda, “Gözlemlerine dayanarak Ay’ın evrelerinin düzenli olarak tekrar eden bir doğa olayı olduğu sonucunu çıkarır” şeklindeki fen ve teknoloji kazanımıyla “Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar” şeklindeki matematik kazanımının, ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında yapılan entegrasyonun uygun olup olmadığı konusunda net bir kanıya varılamamıştır. Bu kazanımların haricinde 5. sınıf fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında var olan entegrasyonun uygun olduğu saptanmıştır.

5.2.2 1.2. Alt probleme ilişkin sonuçlar

1. 4 ve 5. sınıf anketlerinden elde edilen bulgulara göre, ilköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji ve matematik dersi öğretim programlarında 6 kazanımın, 5. sınıf fen ve

teknoloji ve matematik dersi öğretim programlarında ise 19 kazanımın öğretim programlarında entegrasyonun yapılmadığı halde bu kazanımların entegrasyonlarının yapılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla ilköğretim 4 ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji ve Matematik dersi öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında yapılan entegrasyon dışında entegre edilebilecek başka kazanımların bulunduğu sonucuna varılmıştır.

5.2.3 1.3. Alt probleme ilişkin sonuçlar

1. 6. sınıf fen ve teknoloji anketinden elde edilen bulgular doğrultusunda “Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıkla ve farklı durumlar için uygular” fen ve teknoloji kazanımıyla “Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar” şeklindeki matematik kazanımı arasındaki entegrasyonun uygun olup olmadığıyla ilgili net bir sonuca varılamamıştır. Fakat bu kazanımların haricinde ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programındaki kazanımlarla matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar arasında yapılan entegrasyonun uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
2. 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programı incelendiğinde 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programındaki hiçbir kazanımın matematik kazanımıyla entegrasyonlarının yapılmadığı görülmüştür.

5.2.4 1.4. Alt probleme ilişkin sonuçlar

1. 6. sınıf fen ve teknoloji anketinden elde edilen bulgular doğrultusunda, ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında 13 kazanımın ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılmadığı halde bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında yapılan entegrasyon dışında entegre edilebilecek başka kazanımların bulunduğu tespit edilmiştir.
2. 7. sınıf fen ve teknoloji anketine göre, ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji

öğretim programında 14 kazanımın ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılmadığı halde bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceği bulgusuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında yapılan entegrasyon dışında entegre edilebilecek başka kazanımların bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. 8. sınıf fen ve teknoloji anketinden elde edilen bulgulara bakıldığında, ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında 14 kazanımın ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılmadığı halde bu kazanımların ilgili matematik kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceği bulgusuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında yapılan entegrasyon dışında entegre edilebilecek başka kazanımların bulunduğu belirlenmiştir.

5.2.5 1.5. Alt probleme ilişkin sonuçlar

1. 6. sınıf matematik anketinden elde edilen bulgular doğrultusunda “Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar” şeklindeki matematik kazanımıyla “Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular” fen ve teknoloji kazanımı arasındaki entegrasyonun uygun olup olmadığıyla ilgili net bir sonuca varılamamıştır. Fakat bu kazanımların haricinde ilköğretim 6. sınıf matematik dersi öğretim programındaki kazanımlarla fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki kazanımlar arasında yapılan entegrasyonun uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
2. 7 ve 8. sınıf matematik öğretim programı incelendiğinde 7 ve 8. sınıf matematik öğretim programındaki hiçbir kazanımın fen ve teknoloji kazanımıyla entegrasyonlarının yapılmadığı görülmüştür.

5.2.6 1.6. Alt probleme ilişkin sonuçlar

1. 6. sınıf matematik anketinden elde edilen bulgular doğrultusunda, ilköğretim 6.

sınıf matematik öğretim programında 22 kazanımın ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılmadığı halde bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla ilköğretim 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında yapılan entegrasyon dışında entegre edilebilecek başka kazanımların bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2. 7. sınıf matematik anketinden elde edilen bulgular doğrultusunda, ilköğretim 7. sınıf matematik öğretim programında 15 kazanımın ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılmadığı halde bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla ilköğretim 7. sınıf matematik dersi öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında yapılan entegrasyon dışında entegre edilebilecek başka kazanımların bulunduğu belirtilmiştir.
3. 8. sınıf matematik anketinden elde edilen bulgular doğrultusunda, ilköğretim 8. sınıf matematik öğretim programında 6 kazanımın ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılmadığı halde bu kazanımların ilgili fen ve teknoloji kazanımlarıyla entegrasyonlarının yapılabileceği bulgusuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla ilköğretim 8. sınıf matematik dersi öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımları arasında yapılan entegrasyon dışında entegre edilebilecek başka kazanımların bulunduğu sonuca ulaşılmıştır.

5.2.7 2.1. Alt probleme ilişkin sonuçlar

1. Öğretmenler, fen ve teknoloji ve matematik kazanımların entegrasyonun, kazanımların anlaşılmalrı kolaylaştıracağını düşünmektedir.
2. Öğretmenler, fen ve teknoloji ve matematik kazanımların entegrasyonuyla, öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinin sağlanabileceğini ifade etmektedir.
3. Öğretmenler, fen ve teknoloji ve matematik kazanımların entegrasyonuyla, soyut kavramların somut hale getirilebileceğini düşünmektedir.

4. Öğretmenler, fen ve teknoloji ve matematik kazanımların entegrasyonun hakkındaki düşünceleri öğrencilerin bu ilişkilendirmeyi anlamalarına göre değişmektedir.

5.2.8 2.2. Alt probleme ilişkin sonuçlar

1. Öğretmenler fen ve teknoloji ve matematik derslerinin entegrasyonun yapılması gerektiğini düşünmektedir.

5.2.9 2.3. Alt probleme ilişkin sonuçlar

1. Fen ve teknoloji ve Matematik öğretim programlarındaki entegrasyon yapıp yapılmadığı düşüncesi öğretmenlerin deneyimlerine göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.
2. 15 yıl ve altında deneyime sahip öğretmenlerin fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımlarının entegrasyonlarının yeterince yapılmadığını düşünmektedir.
3. 16 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenlerin fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımlarının entegrasyonlarının yeterince yapıldığını düşünmektedir.

5.3. Öneriler

Bu bölümde araştırma bulguları çerçevesinde programı tasarlayan uzmanlara, uygulayan öğretmenlere ve bu konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yönelik önerilerinde bulunulmuştur.

Anketlerden elde edilen bulgular doğrultusunda 4-8 fen ve teknoloji ve matematik dersi öğretim programlarında yapılan ilişkilendirmenin yüzeysel yapıldığı görülmektedir. Dolayısıyla fen ve matematik dersleri öğretim programındaki kazanımların fen ve matematik entegrasyonu ışığında yeniden gözden geçirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Entegre edilmesi gerektiği düşünülen kazanımlar için fen ve

matematik uzmanlarından oluşan ortak bir komisyon kurularak bu iki dersin kazanımlarının uygun şekilde ilişkilendirilmeleri sağlanabilir. Ayrıca elde edilen bulgularda bazı kazanımların bulunduğu sınıf seviyesinin üstündeki sınıflardaki kazanımlarla ilişkilendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu kazanımlar içinde gerekli düzenlemeler yapılarak ya ilişkili olduğu kazanımın bulunduğu sınıf seviyesine getirilmeli veya bu kazanımla ilgili gerekli düzeltmeler yapılmalıdır. Eğer kazanım bulunduğu sınıf seviyesinde bir sorun teşkil etmiyorsa ilişkilendirmesi anketlerde verildiği şekilde entegrasyonu yapılabilir.

Bu çalışmada anketlerde entegre edilebileceği düşünülen kazanımlar için uygun materyaller geliştirilerek bu kazanımlar arasındaki entegrasyon pekiştirilebilir

Fen ve teknoloji ve matematik derslerinin entegrasyonu ile ilgili hizmet içi seminerler düzenlenerek öğretmenlerin fen ve matematik entegrasyonu hakkında daha kapsamlı bilgi edinmeleri sağlanabilir.

Hizmet öncesinde fen ve teknoloji ve matematik dersi öğretmen adaylarına fen ve matematiği entegrasyonu hakkında bilgi sahibi olmaları için fen ve matematiğin entegrasyonu ile ilgili dersler verilebilir.

Fen ve matematik konularında entegrasyonun yapılabilmesi ve matematiksel kavramları içeren bilgilerin fen ve teknoloji dersinde matematik dersinden önce verilmesini önlemek amacıyla, okullarda ayrı yapılan fen ve matematik zümreleri ortak yapılması sağlanabilir. Ayrıca okullarda programların entegrasyonu konusunda bir komisyon kurulup entegre edilebilecek konular araştırılabilir.

Fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarında fen ve teknoloji ve matematik kazanımlarının sağlanıp sağlanmadığı düşüncesi öğretmenlerin deneyimlerine göre değiştiği görülmüştür. Bu durumun sebepleri araştırılabilir.

Entegrasyonlarının yapılıp yapılamayacağı net olarak ifade edilemeyen kazanımlarla ilgili daha kapsamlı bir araştırma yapılabilir.

Fen ve Matematiğin entegrasyonu ile ilgili ÷lkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Fen ve Matematiğin entegrasyonunun önemini ifade etme ve ÷lkemizde Fen ve Matematiğin entegrasyonunun gerekliliği ortaya koyma açısından Fen ve Matematiğin entegrasyonu ÷zerine yapılan çalışmalar arttırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akbaba, T. (2004). Cumhuriyet Döneminde Program Geliştirme Çalışmaları. *Bilim ve Aklın Aydınlightında Eğitim*, 54(55),16-23.
- American Association for the Advancement of Science. (1989). Project 2061. Science for All Americans. Washington, D.C.: Author.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). Benchmarks for science literacy. New York: Oxford University Press.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.
- Aybek, B. (2001). Disiplinlerarası (bütünleştirilmiş) öğretim yaklaşımı. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3, 1-7.
- Aydoğan, S. ve Güneş, B. ve Gülççek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-123.
- Artvinli, E. (2009). Coğrafya Öğretmenlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)' ne İlişkin Yaklaşımları. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(22), 40-57.
- Ball, D. L. (1990). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal*. 90 (4), 449-466.
- Ball, D., Bass, H. ve Hill, H. (2004). *Knowing and using mathematical knowledge in teaching: learning what matters*. Paper presented to the South African Association of Mathematics, Science and Technology Education, Cape Town, South Africa, January 14, 2004.

- Basista, B., ve Mathews, S. (2002). Integrated science and mathematics Professional development programs. *School Science and Mathematics*, 102 (7), 359–370.
- Bassok, M. ve Holyoak, K.J. (1989). Interdomain Transfer Between Isomorphic Topics in Algebra and Physics, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15(1), 153-166.
- Basson, I. (2002). Physics and mathematics as interrelated fields of thought development using acceleration as an example. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 33(5), 679–690.
- Başkan, Z., Alev, N. ve Karal, S.I. (2010). Physics and Mathematics Teachers' Ideas about topics that could be related or integrated. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 1558-1562.
- 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. ve Lee, H. (2003). *A bibliography of integrated science and mathematics teaching and learning literature*. Volume 2: 1991 – 2001. School Science and Mathematics Association Topics for Teachers Series number 7. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education
- Berlin, D.F. ve Lee, H. (2005). Integrating Science and Mathematics Education: Historical Analysis. *School Science and Mathematics*, 105 (1).
- Berlin, D. ve White, A. (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.
- Berlin, D.F. ve White, A.L. (1994). The Berlin-White Integrated Science and Mathematics Model. *School Science and Mathematics*, 94(1), 2-4.
- Berlin, D.F. ve White, A.L. (2001). Science and Mathematics Together: Implementing a Theoretical Model. *Science Educator*, 10(1), 50-57.

- Berlin, D.F. ve White, A.L. (2010). Preservice Mathematics and Science Teachers in an Integrated Teacher Preparation Program for Grades 7–12: A 3-Year Study of Attitudes and Perceptions Related to Integration. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8: 97-115.
- Blume, J., Garcia, K., Mullinax, K. ve Vogel, K. (2001). *Integrating Math and Science with Technology*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 454088)
- Brookhart, S., Walsh, J. ve Zientarski, W. (2006). The dynamics of motivation and effort for classroom assessments in middle school science and social studies. *Applied Measurement in Education*. 19 (2) 151-184.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2003). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (3 Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Bökeoğlu Ö.Ç. ve Köklü, N. (2008). *Sosyal Bilimler İçin İstatistik* (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Czerniak, M.C., Weber, W. B., Sandmann, A.J. ve Ahern, J. (1999). A Literature Review of Science and Mathematics Integration. *School Science and Mathematics*, 99(8), 421-430.
- Cohen, H. D., Hillman, D. F, ve Agne, R. M. (1978). Cognitiye Level and College Physics Achievement. *American Journal of Physics*, 46(10), 1026-1029.
- Creswell, J.W., V.L. Plano Clark, M.L. Gutmann, ve W.E. Hanson. (2003). Advanced mixed methods research designs. A. Tashakkori ve C. Teddlie (eds.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (ss. 209–240) İçinde, Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Creswell, J. W., ve Plano Clark, V. L. (2010). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: SAGE.

- Crocker, C. (1996). *Interdisciplinary education in a high school: Perspectives from teachers of a ninth grade course*. Dissertation, UMI: 9708551.
- 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*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çeken, R. ve Ayas, C. (2010) İlköğretim Fen ve Teknoloji ile Sosyal Bilgiler Ders Programlarında Oran ve Orantı. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 669-679.
- Davison, D.M., Miller, K.W. ve Metheny, D.L. (1995). What Does Integration of Science and Mathematics Really Mean? *School Science and Mathematics*, 95(5), 226-230.
- Demirci, N. ve Uyanık, F. (2009). Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Grafik Anlama ve Yorumlamaları İle Kinematik Başarıları Arasındaki İlişki. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(2), 22-51.
- Dervişoğlu, S. ve Soran, H. (2003). Orta öğretim biyoloji eğitiminde disiplinler arası yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 48-57.
- Deveci, Ö. (2010). *İlköğretim Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesindeki fen-matematik entegrasyonunun akademik başarı ve kalıcılık üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Dewey, J. (1931). The way out of educational confusion. Reprinted in R.D. Archambault (Ed.), *John Dewey on education: Selected writings* (1964, ss. 422–426) içinde, New York: The Modern Library.
- Doerr, H.M. (1996). Integrating the Study of Trigonometry, Vectors and Force Through Modelling. *School Science and Mathematics*, 96(8), 407-418.

- Douville, P., Pugalee, D. K. ve Wallace, J. D. (2003). Examining instructional practices of elementary science teachers for mathematics and literacy integration. *School Science and Mathematics*, 103(8), 388–396.
- Durmuş, S., (2004a), *İlköğretim matematiğinde öğrenme zorluklarının saptanması ve zorlukların gerisinde yatan nedenler üzerine bir çalışma*, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 9-11 Eylül, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Durmuş, S., (2004b), Matematikte öğrenme güçlüklerinin saptanması üzerine bir çalışma, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 125-128.
- Etim, J. S. (2005). *Curriculum integration K-12: Theory and practice*. Lanham, MD: University Press of America.
- Fogarty, R. (1991). Ten Ways to Integrate Curriculum. *Educational Leadership*. 49(2), 61-65.
- Friend, H. (1985). The Effect of Science and Mathematics Integration on Selected Seventh Grade Students' Attitudes Toward and Achievement in Science. *School Science and Mathematics*, 85(6), 453–461.
- Frykholm, J. ve Glasson, G. (2005). Connecting Science and Mathematics Instruction: Pedagogical Context Knowledge for Teachers. *School Science and Mathematics*, 105 (3), 127–141.
- Furner, J. (1995). *Planning for Interdisciplinary Instruction: A Literature Review*. ERIC Document Reproduction Service no. ED 385 515.
- Furner, J.M. ve Kumar, D.D. (2007). The Mathematics and Science Integration Argument: A Stand for Teacher Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(3), 185-189.
- Gavelek, J.R., Raphael, T.E., Biondo, S. M. ve Wang, D. (1999) *Integrated Literacy Instruction: A Review of the Literature*. ERIC Document Reproduction Service no. ED 429 310.

- Good, C. (1973). *Dictionary of Education*. New York, New York: McGraw-Hill Book Company.
- Gökaydın, N. (1990). *Eğitimde Tasarım ve Görsel Algı*. Ankara: Sedir Yayınevi
- Güleç, S. ve Alkış, S. (2003). İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin derslerdeki başarı düzeylerinin birbirleriyle ilişkisi. *İlköğretim-Online*, 2(2), 19-27.
- Gürdal, A. ve Şahin, F. ve Yalçınkaya, T. (2002). Fen bilgisi öğretim materyallerinin geliştirilmesinde entegrasyon. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 71-80.
- Güzel, H. (2004). Genel fizik ve matematik derslerindeki başarı ile matematiğe karşı olan tutum arasındaki ilişki. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 49-58.
- Grady, J.B. (1994). *Interdisciplinary Curriculum Development* (Report No. PS- 022-647). Aurora, CO: Mid-continent Regional Educational Laboratory. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 373 903).
- Greene, L. C. (1991). Science-centered curriculum in elementary school. *Educational Leadership*, 49, 42-51.
- Greene J.C. (2007). *Mixed methods in social inquiry*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Haigh, W., ve Rehfeld, D. (1995). Integration of secondary mathematics and science methods course: A model. *School Science and Mathematics*, 95(5), 240–247.
- http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&view=gts, 10.03.2012 tarihinde erişildi.
- Hudson, H. T. (1986). A Comparison of Cognitive Between Completes and Dropouts in a College Physics Course. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(1), 41-50.
- Hudson, H. T. ve Rottmann, R. M. (1981). Correlation Between Performance in Physics and Prior Mathematics Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(4), 291-294.

- Huntley, M. A. (1998). Design and Implementation of Framework for Defining Integrated Mathematics and Science Education. *School Science and Mathematics*, 98(6), 320-327.
- İşler, A.Ş. (2004). *Sanat Eğitiminde Disiplinlerarası-Tematik Yaklaşım*. Meb Dergisi, 163. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/163/isler.htm>, 13.05.2011 tarihinde erişildi.
- Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Jacobson, M., ve Wilensky, U. (2006). Complex systems in education: Scientific and educational importance and implications for the learning sciences. *The Journal of the Learning Sciences*, 15 (1), 11-34.
- Judson, E. ve Sawada, D. (2000). Examining the effects of a reformed junior high school science class on students' mathematics achievement. *School Science and Mathematics*, 100(8), 419-425.
- Kaminski, J. A., Sloutsky, V. M., ve Heckler, A. F. (2004). Transfer of learning between isomorphic artificial domains: Advantage for the abstract. K. Forbus, D. Gentner, ve T. Regier (Eds.), *Proceedings of the XXVI Annual Conference of the Cognitive Science Society* (ss. 642-647) İçinde. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Karasar, N. (2005) *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kariuki, P. ve Hopkins, B. (2010). *The Effects of an Interdisciplinary Program on Secondary Art Students Participating in an Interdisciplinary Chemistry-Art Program and in an Art Only Program*. (ERIC Document Reproduction Service no. ED 385 515)
- Kaya, D., Akpınar, E. ve Gökkurt, Ö. (2006), İlköğretim Fen Derslerinde Matematik Tabanlı Konuların Öğrenilmesine Fen-Matematik Entegrasyonunun Etkisi. *Üniversite ve Toplum Dergisi*, 6 (4),1-5
- Kilpatrick, W.H. (1918). The Project Method. *Teachers College Record*, 19, 319-335.

- Kıray, S. A. (2010). *İlköğretim İkinci Kademedeki Uygulanan Fen ve Matematik Entegrasyonunun Etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kocakulah, S. ve Durmuş, S. (2006). Fen ve Matematik Öğretiminde Modelleme. Mehmet Bahar (ed.), *Fen ve Teknoloji Öğretimi* (ss. 299-317) İçinde, PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Kotler, W. I. (1991). *Interdisciplinary study in a middle level school student and teacher perspectives: A case study*. Charlottesville, VA: University of Virginia.
- Kumar, D.D. ve Sherwood, R.D. (1997). Hypermedia in science and mathematics: Applications in teacher education, problem solving and student testing. *Journal of Educational Computing Research*, 17(3), 249-262.
- Lake, K. (1994). *Integrated curriculum. School Improvement Research Series: Series 8. Portland, Ore.*: Northwest Regional Educational Laboratory. ERIC Document Reproduction Service no. ED 370 246
- La Turner, R. (2000). Teacher Academic Preparation and Commitment to Teach Math and Science. *Teaching and teacher education*, 18, 653.
- Lee, H. (2000). Integrating science with other subjects. D. L. Haury ve W. S. McCann (Ed.), *Trends in science education research-1998: Taking the annual pulse of the science education research community* (ss. 138-140) İçinde. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education.
- Lehman, J. (1994). Integrating science and mathematics: Perceptions of preservice and practicing elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 94(2), 58-64.
- Loepp, F. (1998). *IMaST At a Glance: Integrated Mathematics, Science and Technology*. Illinois State University: ERIC Document Reproduction Service no. ED 422 184.
- Lonning, R. A. ve DeFranco, T. C. (1997). Integration of Science and mathematics: A Theoretical Model. *School Science and Mathematics*, 97(4), 212-215.

- Louis, C. ve Lawrence, M. (1997). *Research methods in education*. London: Routledge Press.
- Mansfield, B. (1993). Students' Perception of An Integrated Unit: A Case Study (Report No. PS-022-398). R. Fogarty (ed.), *Integrating the curricula: A collection* (ss. 193-206) içinde. Palantine, IL: IRJ/Skylight. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 369 572).
- Mason, T. C. (1996). Integrated Curricula: Potential and Problems. *Journal of Teacher Education*, 47(4), 263-270.
- McBride, J. W. ve Silverman, F. L. (1991). Integrating Elementary/Middle School Science and Mathematics. *School Science and Mathematics*, 91(7), 285-92.
- McComas, W. R ve Wang, H. A. (1998). Blended science: The rewards and challenges of integrating the science disciplines for instruction. *School Science and Mathematics*, 98(6), 340-348.
- McDonald, J.P. (1999). Redesigning curriculum: New concepts and tools. *Peabody Journal of Education*, 74(1), 12-28.
- MEB. (2006). *İlköğretim 1-5.sınıf programları tanıtım el kitabı*. Ankara: MEB Basımevi.
- MEB. (2007). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB Basımevi.
- MEB. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB Basımevi.
- Mupanduki, B.T.(2009). *The Effectiveness of a Standards-Based Integrated Chemistry and Mathematics Curriculum on Improving the Academic Achievement in Chemistry for High School Students in Southern California*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, California: Azusa Pacific University.

- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author. <https://www.usi.edu/science/math/sallyk/Standards/Previous/CurrEvStds/index.htm>, 20.03.2012 tarihinde erişildi.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va. NCTM.
- National Research Council. (1990). *Reshaping school mathematics. A philosophy and framework for curriculum*. Washington, D.C. National Academy Press.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, D.C. National Academy Press.
- Obalı, B. (2009). *Öğrencilerin Fen Ve Teknoloji Akademik Başarılarıyla Türkçede Okuduğunu Anlama Ve Matematik Başarısı Arasındaki İlişki*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya: Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Oliva, P. F., Pawlas, G. E. (1997). *Supervision for today's schools*. New York: Longman.
- Öztürk, E. ve Erden T. F. (2011). Turkish preschool teachers' beliefs on integrated curriculum: integration of visual arts with other activities. *Early Child Development and Care*, 181(7), 891-907.
- Pang, J. ve Good, R. (2000). A Review of the integration of science and mathematics: Implications for further research. *School Science and Mathematics*, 100(2), 73-81.
- Park, D., O'Brien, G., Eraso, M. ve McClintock, E. (2002). A scooter inquiry: An integrated science, mathematics, and technology activity. *Science Activities*, 39(3), 27-32.
- Parim, A. G. ve Murat, N. M. (2011). *Disiplinler arası yaklaşımın metin analizleri ile denemesi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü 5. Lisansüstü Eğitim Sempozyumu (7-8 Ekim, Ankara, ss. 320-351).

- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2. Baskı). Newbury Park, California: Sage Publications.
- Perkins, D. N. (1994). *The Intelligent eye*. Santa Monica, CA: The Getty center for education in the arts.
- Relan, A. ve Kimpston, R. (1993). Curriculum Integration: A Critical Analysis of Practical and Conceptual Issues (Report No. PS-022-398). R. Fogarty (Ed.), *Integrating the Curricula: A Collection* (ss. 31-47) İçinde. (ERIC Document Reproduction Service no. ED 369 572).
- Rogers, M. Volkmann, M. ve Abell, S. (2007). Science and mathematics: a natural connection. *Science and Children*. 45(2), 60-61.
- Ross ,J.A., Hogaboam-Gray,A., (1998). Integrating mathematics, science, and technology: effects on students, *International Journal of Science Education*, 20(9), 1119– 1135.
- Roth, W. (2005). *Talking science: language and learning in science classrooms*. Lanham, Maryland: The Rowman ve Littlefield Publishing Group, Inc.
- Ryan, R. ve Deci, E. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well being. *American Psychologist*, 55 (1) 68-78.
- Schulman, L. ve Schulman, J. (2004). How and what teachers learn: a shifting perspective. *Journal of Curriculum Studies*. 36 (2) 257-271.
- Silverman, David (2000). *Doing qualitative research*. London: Sage Publications.
- Strauss, A. ve Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage

- Stevenson, C. ve Carr, J. (1993). *Integrated studies: Dancing through walls*. New York: Teachers College Press.
- Stinson, K., Harkness, S.S., Meyer, H., ve Stallworth, J. (2009). Mathematics and Science Integration: Models and characteristics. *School Science and Mathematics*, 109(3), 153-161.
- Sizer, T.R. (1999). That Elusive “Curriculum”. *Peabody Journal of Education*, 74(1), 161-165.
- Shoemaker, B. J. E. (1989). *Integrative education: a curriculum for the twenty-first century*. Oregon School Study Council pamphlet. ERIC Document Reproduction Service no. ED 311 602.
- Shoemaker, B. J. E. (1991). Education 2000: Integrated Curriculum. *Phi Delta Kappan*, 72(10), 793-797.
- Smith, J. ve Karr-Kidwell, P. (2000). *The interdisciplinary curriculum: a literary review and a manual for administrators and teachers*. ERIC Document Reproduction Service no. ED 443 172.
- Stuessy, C. L. ve Naizer, G. L. (1996). Reflection and problem solving: Integrating methods of teaching mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 96(4), 170-177.
- Sulak, H. (1992). *Lise matematik öğretim programlarının fen dersleri programlarına uygunluğu üzerine bir araştırma*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Taşdemir, A. (2008). *Matematiksel Düşünme Becerilerinin İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri ve Tutumları Üzerine Etkileri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Taşdemir, M. ve Taşdemir, A. (2011). İlköğretim müfredatındaki fen ve dil temelli derslerin disiplinlerarası yaklaşımla incelenmesi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(1), 217-232.
- Tyler, R. W. (1949). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Underhill, R. (1995). Editorial. *School Science and Mathematics*, 95(5), 225.
- Uzun, S., Bütünler, Ö. S. ve Yiğit, N. (2010). 1999–2007 TIMSS Fen Bilimleri ve Matematik Sonuçlarının Karşılaştırılması: Sınavda En Başarılı İlk Beş Ülke-Türkiye Örneği. *İlköğretim Online Dergisi*, 9 (3), 1174–1188.
- Vars, G. F. (1991). Integrated curriculum in historical perspective. *Educational Leadership*, 49, 14-15.
- Vars, G.F. (2001). Can curriculum integration survive in an era of high-stakes testing? *Middle School Journal*, 33(2), 7–17.
- Yelken, T. Y. (2009). Öğretmen adaylarının portfolyoları üzerinde grup olarak yaratıcılık temelli materyal geliştirmenin etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 34, 84-98.
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası Öğretim Kavramı ve Programlar Açısından Doğurduğu Sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-64.
- Yıldırım A. ve Şimşek H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (2.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım A. ve Şimşek H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Watanabe, T. ve 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.

- Wang, J. (2005). Relationship Between Mathematics and Science Achievement at the 8th Grade. *Int Online J Science Math Ed.*, 5, 1-17.
- Wellensiek, A. ve Petermann, H. (2002). *Interdisziplinäres Lehren und Lernen in der Lehrerbildung*, Weinheim und Basel, Beltz Verlag.
- Westbrook, S.L.(1998), Examining the conceptual organization of students integrated algebra and psycial science class. *School Science and Mathematics*, 98(2), 84–9
- Wicklein, R.C. ve Schell, J.W. (1995). Case studies of multidisciplinary approaches to integrating mathematics, science and technology education. *Journal of Technology Education*, 6(2), 59-76.
- Wronski, S.P. (1981). Social studies around the world. H. D. Mehlinger (Ed.), *UNESCO handbook for the teaching of social studies* (ss. 17-35) İçinde, London: Crolm Helm.
- Wu, S. (2003). *Taiwan kindergarten and second grade teachers' knowledge, dispositions, and use of integrated curriculum*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Moskova: University of Idaho. (UMI No. 3110337).

EKLER

Ek 1. Anketler

Değerli Katılımcı,

Yapılan bu çalışma, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki kazanımlarla Matematik Dersi Öğretim Programının kazanımlarını içermektedir. Bu doğrultuda, sizlerin değerli görüşlerinden faydalanılarak Fen ve Matematik konularının entegrasyonunun (bütünleştirilmesinin, ilişkilendirilmesinin) yapılmasına yönelik yürütülecek olan Fen ve Matematik Öğretim Program çalışmaları ve Tez çalışması için Fen ve Teknoloji ve Matematik öğretim programlarındaki, Fen ve Matematik kazanımlarının ne derece entegrasyonun sağlandığını, hangi konular, kazanımlar için entegrasyonun gerekli olduğunu ortaya koymayı amaçlanmaktadır. Bu çalışmada toplanılacak verilerle herhangi bir puanlama veya sizleri değerlendirme amacı güdülmemektedir. Veriler sadece bilimsel amaçlı olarak kullanılacaktır. Çalışmada Fen ve matematik kazanımları bulunmaktadır. “Evet” veya “Hayır” seçeneklerini işaretleyerek verilen kazanımlarının birbirleriyle entegrasyonunun (bütünleştirilmesi, ilişkilendirilmesi) sağlanıp sağlanamayacağını ifade etmeniz istenilmekte ve gerekçe kısmında ise vereceğiniz Evet veya Hayır seçeneğinin gerekçesinin yazılması istenilmektedir. Çalışmamıza ilgi ve katılımınız için teşekkür ederiz. Dilerseniz çalışmamızın sonuçlandığında Hasantemel@ibu.edu.tr e-mail adresinden çalışmanın sonuçlarıyla ilgili bilgi alabilirsiniz.

1- Öğretmenlik mesleğinde kaçınıcı yılınızı geçirmektesiniz?

2- Fen ve teknoloji ve Matematik derslerinin entegrasyonunun gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?

Evet () Hayır ()

3- Fen veya Matematik Programında Fen ve Matematik derslerinin entegrasyonun yeterince sağlandığını düşünüyor musunuz?

Evet () Hayır ()

4. Sınıf Anketi

Ünite	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımları	Matematik dersi Alt öğrenme alanı	Matematik dersi Kazanım numarası- Kazanımları	Evet	Hayır	Gerekçe
1. Vücudumuzun bilmecesini çözelim	3.4	Kendisinin ve bir başkasının nabzını sayar.	4. Sınıf Doğal sayılarda çarpma işlemi	7- Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.			
1. Vücudumuzun bilmecesini çözelim	4.2	Egzersiz sonucu nabız ile ilgili elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar	4. Sınıf Sütun Grafiği	1- Sütun grafiğini oluşturur.			
1. Vücudumuzun bilmecesini çözelim	4.3	Gözlemleri sonucunda egzersizin soluk alıp verme sıklığına etkisini fark eder.	4. Sınıf Sütun Grafiği	2- Sütun grafiğini yorumlar.			
2. Maddeyi tanıyalım	1.2	Maddeleri beş duyu organı ile fark edilen özelliklerine göre sınıflandırır.	5. sınıf Tablo ve şema	2- Şema yaparak verileri düzenler.			
2. Maddeyi tanıyalım	2.7	Maddeleri, katı, sıvı ve gaz hâllerine göre sınıflandırır.	5. sınıf Tablo ve şema	2- Şema yaparak verileri düzenler.			
2. Maddeyi tanıyalım	3.3	Kütle birimlerini (kg-g/g-kg) birbirine çevirir.	4. Sınıf Tartma	2- Ton-kilogram, kilogram-gram ve gram-miligram arasındaki ilişkileri belirtir.			
2. Maddeyi tanıyalım	3.5	Hacim birimlerini (L-mL/mL-L) birbirine çevirir.	4. Sınıf Sıvıları Ölçme	2- Litre ve mililitre arasında dönüşümler yapar.			
2. Maddeyi tanıyalım	5.1	Farklı maddelerin sıcaklığını termometre ile ölçer ve $^{\circ}\text{C}$ ile ifade eder.	4. Sınıf Sütun Grafiği	1- Sütun grafiğini oluşturur.			
2. Maddeyi tanıyalım	5.1	Farklı maddelerin sıcaklığını termometre ile ölçer ve $^{\circ}\text{C}$ ile ifade eder.	4. Sınıf Doğal Sayılar	6- En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.			
3. Hareket ve kuvvet	1.3	Varlıkları hareket özelliklerine (yön değiştirme, hızlanma, yavaşlamalarına) göre karşılaştırarak sınıflandırır.	5. sınıf Tablo ve şema	2- Şema yaparak verileri düzenler.			
5. Gezegenimiz Dünya	1.1	Dünya'nın şeklinin küreye benzediğini ifade eder.	3. Sınıf Düzlem	2- Küp, kare prizma, dikdörtgenler prizması, üçgen prizma, silindir, koni ve küre modellerinin yüzeylerini belirtir.			

5. sınıf Anketi

Ünite	Kazanım	Fen ve Teknoloji Kazanımı	Matematik dersi Alt öğrenme alanı	Matematik dersi Kazanım numarası- Kazanımları	Evet	Hayır	Gerekçe
1. Vücudumuzun bilmesini çözelim	1.8	Paketlenmiş besinlerin üzerindeki son kullanma tarihinin önemini bilir.	5. sınıf Zamanı ölçme	1- Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.			
2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.2	Aynı maddenin, az ısı verilince az, çok ısı verilince çok ısındığını deneyle gösterir	6. Sınıf Oran-Orantı	1- Orantıyı ve Doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			
2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.3	Aynı miktar ısı verilince miktarı az olan maddenin çok, miktarı çok olan maddenin az ısındığını deneyle gösterir	7. Sınıf Oran-orantı	1- Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			
2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.9	1 joule ve 1 kaloringin büyüklüğünü günlük hayattan örnekler vererek açıklar.	5. Sınıf Doğal sayılarda çarpma işlemi	3- Çarpımları en çok dört basamaklı olan bir çarpma işleminde verilmeyen çarpanı belirler.			
2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.10	Joule ve kalori cinsinden verilmiş enerjileri birbirine dönüştürür.	5. Sınıf Doğal sayılarda çarpma işlemi	7- Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.			
2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.10	Joule ve kalori cinsinden verilmiş enerjileri birbirine dönüştürür.	5. Sınıf Doğal sayılarda bölme işlemi	5- Doğal sayılarla bölme işlemi gerektiren problemleri çözer ve kurar.			
2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	4.3	Deney sonuçlarını kullanarak sıcaklık arttıkça buharlaşmanın hızlanacağı çıkarımında bulunur.	6. Sınıf Oran-Orantı	1- Orantıyı ve Doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			
2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	4.4	Bir sıvı kaynarken gözlemlerini ifade eder.	5. Sınıf Çizgi Grafiği	1. Çizgi grafiğini oluşturur. 2. Çizgi grafiğini yorumlar.			
2.Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	5.1	Saf maddelerin kaynama sıcaklıklarının sabit olduğunu gösteren deney tasarlar.	5. Sınıf Tablo ve Şema	1- İki özelliğe göre tablo oluşturur ve tabloyu yorumlar.			

2.Maddenin hal ve değişimi tanımlanması	5.2	Kaynama sıcaklıklarına bakılarak sıvıların tanınabileceğini fark eder.	5. Sınıf Tablo ve Şema	1- İki özelliğe göre tablo oluşturur ve tabloyu yorumlar.			
2.Maddenin hal ve değişimi tanımlanması	6.2	Saf bir maddenin erime-donma sıcaklığının sabit olduğunu deneyle gösterir.	4. Sınıf Sütun Grafiği	1- Sütun grafiğini oluşturur.			
2.Maddenin hal ve değişimi tanımlanması	6.3	Aynı maddenin, erime sıcaklığının donma sıcaklığına çok yakınlığını deney sonuçlarından çıkarır	4. Sınıf Sütun Grafiği	2- Sütun grafiğini yorumlar.			
2.Maddenin hal ve değişimi tanımlanması	7.5	Yoğunluk tanımını ve birimini bilir.	5. Sınıf oran orantı	1- İki nicelik arasındaki ilişkiyi oran olarak ifade eder.			
2.Maddenin hal ve değişimi tanımlanması	7.7	Yoğunluklar listesine bakarak farklı maddelerden yapılmış eşit hacimli cisimlerin kütlelerini karşılaştırır.	5. Sınıf ondalık kesirler	3- Üç ondalık kesri büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.			
4. Yaşamımızdaki elektrik	1.7	Devrede ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini ifade eder.	6. Sınıf Oran-Orantı	1- Orantıyı ve Doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			
5. Dünya Güneş ve Ay	1.3	Güneş, Dünya ve Ay'ı büyüklüklerine göre sıralar.	4. Sınıf Doğal sayılar	6- En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.			
5. Dünya Güneş ve Ay	2.2	Dünya'nın kendi etrafında bir tam dönüşünü tamamladığı sürenin, bir gün olarak kabul edildiğini ifade eder	5. Sınıf zaman ölçme	1- Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.			
5. Dünya Güneş ve Ay	2.6	Dünya'nın Güneş etrafında bir tam dolanımını tamamladığı sürenin, bir yıl olarak kabul edildiğini belirtir.	5. Sınıf zaman ölçme	1- Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.			
5. Dünya Güneş ve Ay	3.5	Gözlemlerine dayanarak Ay'ın evrelerinin düzenli olarak tekrar eden bir doğa olayı olduğu sonucunu çıkarır	5. Sınıf zaman ölçme	1- Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.			

6. Canlıların Dünyasını Gezelim, Tanıyalım	6.3	Besinleri mikroskopik canlıların zararlı etkilerinden korumak amacı ile geçmişten günümüze kullanılan yöntemleri vurgular.	5. Sınıf zaman ölçme	1- Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.			
6. Canlıların Dünyasını Gezelim, Tanıyalım	7.2	Çevredeki bir yaşam alanına uyum sağlayabilecek bitki ve hayvanları tahmin eder.	5. Sınıf olasılık	Olayların olma olasılığı ile ilgili tahminler yapar.			
7. Işık ve Ses	1.1	Bir kaynaktan çıkan ışığın, doğrular boyunca yayıldığını fark eder	6. Sınıf Doğru, Doğru Parçası ve Işın	2- Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir.			
7. Işık ve Ses	1.3	Işığın iki nokta arasında izlediği yolu, ışınlar çizerek gösterir	6. Sınıf Doğru, Doğru Parçası ve Işın	2- Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir.			
7. Işık ve Ses	3.4	Gölge oluşumunu basit ışın çizimleri ile gösterir	6. Sınıf Doğru, Doğru Parçası ve Işın	2- Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir.			
7. Işık ve Ses	4.3	Bir çubuğun gölge boyunu, günün farklı zamanlarında doğrulukla ölçer	4. Sınıf Uzunlukları ölçme	Uzunluk ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer ve kurar.			
7. Işık ve Ses	4.3, 4.4	Bir çubuğun gölge boyunu, günün farklı zamanlarında doğrulukla ölçer. Elde ettiği ölçümleri tabloya kaydeder.	5. Sınıf Tablo ve Şema	1- İki özelliğe göre tablo oluşturur ve tabloyu yorumlar.			
7. Işık ve Ses	4.5	Gölge boyu-zaman ilişkisini gösteren bir sütun grafiği çizer	4. Sınıf Sütun Grafiği	1- Sütun grafiğini oluşturur.			

6. Sınıf Fen ve Teknoloji Anketi

Fen ve teknoloji Dersi ünitesi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Matematik dersi ünitesi	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Evet	Hayır	Gerekçe
1.Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	1.7	Hücre-doku-organ- sistem organizma ilişkisini açıklar.	5. sınıf Tablo ve şema ünitesi	2	Şema yaparak verileri düzenler.			
1.Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	2.4	Sperm/ yumurta/zigot embriyo ve bebek arasındaki ilişkiyi yorumlar.	5. sınıf Tablo ve şema ünitesi	2	Şema yaparak verileri düzenler.			
1.Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	2.6	Büyümeye bağlı olarak değişen yaş-boy-kütle ilişkisini yorumlar	6. Sınıf Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama Ünitesi	1	Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.			
1.Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	2.6	Büyümeye bağlı olarak değişen yaş-boy-kütle ilişkisini yorumlar	6. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.			
1.Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	6.2	Çimlenmeye etki eden faktörleri kontrollü deneylerle gözlemleyerek elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar	6. Sınıf Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama Ünitesi	1	Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.			
1.Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	6.2	Çimlenmeye etki eden faktörleri kontrollü deneylerle gözlemleyerek elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar	6. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.			
2. Kuvvet ve Hareket	1.1	Cismin aldığı yolu ve bu yolu ne kadar zamanda aldığını ölçer.	6. Sınıf Zamanı Ölçme	1	Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.			
2. Kuvvet ve Hareket	1.2	Alınan yolu ve geçen zamanı kullanarak cismin süratini hesaplar.	6. Sınıf Doğal Sayılar Ünitesi	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.			
2. Kuvvet ve Hareket	1.4	Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular.	6. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.			
2. Kuvvet ve Hareket	1.4	Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular.	6. Sınıf Oran-Orantı Ünitesi	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			

2. Kuvvet ve Hareket	1.4	Alınan yol, geçen zaman ve hız arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular.	6. Sınıf Doğal Sayılar Ünitesi	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.			
2. Kuvvet ve Hareket	1.5	Bir cismin aldığı yol ile geçen zaman arasındaki ilişkiyi grafiklerle gösterir ve grafiği yorumlar.	6. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.			
2. Kuvvet ve Hareket	3.3	İki veya daha fazla kuvvetin bir cisme yaptığı etkiyi tek basına yapan kuvveti net kuvvet (bileşke kuvvet) olarak tanımlar.	6. Sınıf Doğal Sayılar Ünitesi	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.			
2. Kuvvet ve Hareket	3.7	Bir veya daha fazla kuvvet etkisindeki bir cismin durgun kalabilmesi için uygulanması gereken kuvveti tahmin eder ve tahminlerini test eder.	5. Sınıf Olasılık ünitesi	1 ve 2	1. Olayların olma olasılığı ile ilgili tahminler yapar. 2. Basit bir olayın olma ihtimali ile ilgili deney yapar ve sonucu yorumlar.			
4. Yaşamımızdaki Elektrik	2.2	Ampulün parlaklığı ile ilgili tahminlerini test edecek bir deney tasarlar ve kurar.	6. Sınıf Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama Ünitesi	1	Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.			
4. Yaşamımızdaki Elektrik	3.2	Direncin değerinin artması veya azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder.	6. Sınıf Oran-Orantı Ünitesi	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			
5. Vücudumuzda sistemler	6.2	Akciğerlerin yapısını açıklayarak, alveol – kılcıl damar arasındaki gaz alışverişini sema ile gösterir.	6. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.			
6. Madde ve ısı	1.1	Gözlem yaparak maddeler ısındıkça taneciklerin hızlandığı sonucuna varır	6. Sınıf Oran-Orantı Ünitesi	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			
7. Işık ve Ses	1.5	Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelme ve yansıma açılarının birbirine eşit olduğunu keşfeder.	6. Sınıf Açılar ünitesi	2	Bir açıya eş bir açı inşa eder ve bir açıyı iki eş açıya ayırır.			

7. Sınıf Fen ve Teknoloji Anketi

Fen ve teknoloji Dersi ünitesi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Matematik dersi ünitesi	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Evet	Hayır	Gerekçe
1. Vücudumuzda sistemler	1.1	Sindirim sisteminin oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir	5. sınıf Tablo ve şema ünitesi	2	Şema yaparak verileri düzenler.			
1. Vücudumuzda sistemler	2.1	Boşaltım sisteminin oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir.	5. sınıf Tablo ve şema ünitesi	2	Şema yaparak verileri düzenler.			
1. Vücudumuzda sistemler	3.2	Sinir sisteminin bölümlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir.	5. sınıf Tablo ve şema ünitesi	2	Şema yaparak verileri düzenler.			
1. Vücudumuzda sistemler	4.1	Çevremizdeki uyarıları algılamamızda duyu organlarının rolünü fark eder.	5. Sınıf Zaman ölçme ünitesi	1	Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.			
2. Kuvvet ve Hareket	1.3	Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder.	7. Sınıf Oran-orantı ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			
2. Kuvvet ve Hareket	2.6	Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder	7. Sınıf Oran-orantı ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			
2. Kuvvet ve Hareket	3.1	Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.	7. Sınıf Tablo ve grafikler	4	Verilere dayalı tahminler yürütür.			
3. Yaşamımızdaki Elektrik	2.11	Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.	7. Sınıf Oran-orantı ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			
3. Yaşamımızdaki Elektrik	2.12	Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade eder.	7. Sınıf Oran-orantı ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			
3. Yaşamımızdaki Elektrik	3.8	Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.	7. Sınıf Oran-orantı ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			

4. Maddenin yapısı ve özellikleri	2.4	Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır.	6. Sınıf Kesirler Ünitesi	6	Kesirlerle işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.			
4. Maddenin yapısı ve özellikleri	2.4	Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır.	7. Sınıf Rasyonel sayılar	2	Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemleri yapar.			
4. Maddenin yapısı ve özellikleri	2.10	Atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılama olacağını fark eder	5. Sınıf Zaman Ölçme Ünitesi	1	Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.			
5. Işık	3.7	İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır	6. Sınıf Açılar Ünitesi	2	Açının düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler.			
6. İnsan ve Çevre	1.9	Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.	6. Sınıf Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama Ünitesi	1	Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.			
6. İnsan ve Çevre	1.5	Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular.	7. Sınıf tablo ve Grafikler Ünitesi	3	İstatistiksel temsil biçimleri oluşturarak ve yorumlayarak gerçek yaşam durumları için görüş oluşturur.			
7.Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	1.7	Yıldızlar arasındaki çok uzak mesafelerin “ışık yılı” adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir.	8. Sınıf üslü sayılar Ünitesi	4	Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.			
7.Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	2.2	Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıklarının “astronomi birimi” (AB) adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir.	6. Sınıf Doğal Sayılar Ünitesi	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.			

8. Sınıf Fen ve Teknoloji Anketi

Fen ve teknoloji Dersi ünitesi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Matematik dersi ünitesi	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Evet	Hayır	Gerekçe
1. Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	2.3	Mendel'in çalışmalarının kalıtım açısından önemini irdeler.	8. Sınıf Olasılık ve olasılık Ünitesi Olay çeşitleri Konusu	2	Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.			
1. Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	2.6	Tek karakterin kalıtımı ile ilgili problemler çözer.	8. Sınıf Olasılık ve İstatistik Ünitesi Olay çeşitleri Konusu	2	Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.			
1. Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	5.2	Aynı yaşam ortamında bulunan farklı organizmaların neden benzer adaptasyonlar geliştirdiğini belirtir.	8. Sınıf Olasılık ve İstatistik Ünitesi Olay çeşitleri Konusu	2	Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.			
2. Kuvvet ve Hareket	1.2	Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır	6. Sınıf Ondalık kesirler Ünitesi	3	Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.			
2. Kuvvet ve Hareket	1.7	Cisimlerin kütlelerini ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar.	7. Sınıf Denklemler Ünitesi	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.			
2. Kuvvet ve Hareket	1.8	Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır.	7. Sınıf Oran ve Orantı Ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			
2. Kuvvet ve Hareket	1.9	Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar	6. Sınıf Ondalık kesirler Ünitesi	3	Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.			
2. Kuvvet ve Hareket	1.9	Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar	6. Sınıf Ondalık kesirler Ünitesi	9	Ondalık kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.			
2. Kuvvet ve Hareket	1.10	Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzme ve batma olayları için bir genelleme yapar.	6. Sınıf Ondalık kesirler Ünitesi	3	Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.			
2. Kuvvet ve Hareket	2.1	Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.	7. Sınıf Denklemler Ünitesi	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.			
2. Kuvvet ve Hareket	2.2	Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.	7. Sınıf Oran ve Orantı Ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			

3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri	3.6	Basit kimyasal tepkime denklemlerini sayma yöntemi ile denkleştirir.	6. Sınıf Doğal sayılar Ünitesi	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.			
3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri	3.7	Yanma tepkimelerini tanımlayarak basit yanma tepkimelerinin denklemlerini yazar	6. Sınıf Doğal sayılar Ünitesi	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.			
4. Ses	5.2	Sesin farklı ortamlardaki hızlarını karşılaştırır.	8. Sınıf üslü sayılar ünitesi	4	Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.			
4. Ses	5.3	Işığın ve sesin havadaki yayılma hızlarını karşılaştırır.	8. Sınıf üslü sayılar ünitesi	4	Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.			
5. Maddenin Halleri ve Isı	4.3	Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.	7. Sınıf Denklemler Ünitesi	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.			
5. Maddenin Halleri ve Isı	5.2	Kütlesi belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.	7. Sınıf Denklemler Ünitesi	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.			
5. Maddenin Halleri ve Isı	6.2	Katı, sıvı ve buhar halleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir.	7. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Birden fazla ölçüte göre sütun ve çizgi Grafiklerini oluşturur ve yorumlar.			
5. Maddenin Halleri ve Isı	6.1	Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık zaman grafiklerini yorumlar; hal değişimleri ile ilişkilendirir.	7. Sınıf Tablo ve Grafikler Ünitesi	1	Birden fazla ölçüte göre sütun ve çizgi Grafiklerini oluşturur ve yorumlar.			
7. Yaşamımızdaki Elektrik	1.3	Üzerinden akım geçen bobinin merkezinde oluşan manyetik etkinin, bobinden geçen akım ve bobinin sarım sayısı ile değiştiğini deneyerek keşfeder.	7. Sınıf Oran ve Orantı Ünitesi	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.			
7. Yaşamımızdaki Elektrik	3.5	Kullanılan elektrik enerjisi miktarının “watt x saniye ve kilowatt x saat” olarak adlandırıldığını ifade eder.	7. Sınıf Denklemler Ünitesi	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.			

6. Sınıf Matematik Anketi

Matematik dersi alt öğrenme alanı	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Fen ve teknoloji Dersi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Evet	Hayır	Gerekçe
Doğru, Doğru Parçası ve Işın	2	2- Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir.	5. Sınıf Işık ve Ses	1.1	Bir kaynaktan çıkan ışığın, doğrular boyunca yayıldığını fark eder			
Doğru, Doğru Parçası ve Işın	2	2- Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir.	5. Sınıf Işık ve Ses	1.3	Işığın iki nokta arasında izlediği yolu, ışınlar çizerek gösterir			
Doğru, Doğru Parçası ve Işın	1	2- Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir.	5. Sınıf Işık ve Ses	3.4	Gölge oluşumunu basit ışın çizimleri ile gösterir			
Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama	1	Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.	6. Sınıf Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	2.6	Büyümeye bağlı olarak değişen yaş-boy-kütle ilişkisini yorumlar			
Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama	1	Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.	6. Sınıf Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	6.2	Çimlenmeye etki eden faktörleri kontrollü deneylerle gözlemleyerek elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar			
Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama	1	Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.	7. Sınıf İnsan ve Çevre	1.9	Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır.			
Araştırmalar İçin Sorular Oluşturma ve Veri Toplama	1	Bir sorunla ilgili araştırma soruları üretir, uygun örneklem seçer ve veri toplar.	6. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	2.2	Ampulün parlaklığı ile ilgili tahminlerini test edecek bir deney tasarlar ve kurar.			
Tablo ve Grafikler	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	6. Sınıf Vücudumuzda sistemler	6.2	Akciğerlerin yapısını açıklayarak, alveol – kılcal damar arasındaki gaz alışverişini sema ile gösterir.			
Tablo ve Grafikler	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.5	Bir cismin aldığı yol ile geçen zaman arasındaki ilişkiyi grafikte gösterir ve grafiği yorumlar.			
Tablo ve Grafikler	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.4	Alınan yol, geçen zaman ve hız arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular.			
Tablo ve Grafikler	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	6. Sınıf Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	6.2	Çimlenmeye etki eden faktörleri kontrollü deneylerle gözlemleyerek elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar			
Tablo ve Grafikler	1	Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.	6. Sınıf Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme	2.6	Büyümeye bağlı olarak değişen yaş-boy-kütle ilişkisini yorumlar			

Açılar	2	Açının düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler.	7. Sınıf Işık	3.7	İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır			
Açılar	2	Bir açıya eş bir açı inşa eder ve bir açıyı iki eş açıya ayırır.	6. Sınıf Işık ve Ses	1.5	Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelme ve yansıma açılarının birbirine eşit olduğunu keşfeder.			
Zamanı Ölçme	1	Zamanı ölçme birimleri ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.1	Cismin aldığı yolu ve bu yolu ne kadar zamanda aldığını ölçer.			
Doğal Sayılar	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.4	Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıkla ve farklı durumlar için uygular.			
Doğal Sayılar	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	3.3	İki veya daha fazla kuvvetin bir cisme yaptığı etkiyi tek basına yapan kuvveti net kuvvet (bilekse kuvvet) olarak tanımlar.			
Doğal Sayılar	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.2	Alınan yolu ve geçen zamanı kullanarak cismin süratini hesaplar.			
Oran-Orantı	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	6. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.4	Alınan yol, geçen zaman ve surat arasındaki ilişkiyi açıkla ve farklı durumlar için uygular.			
Oran-Orantı	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	5. Sınıf Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.2	Aynı maddenin, az ısı verilince az, çok ısı verilince çok ısındığını deneyle gösterir			
Oran-Orantı	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	5. Sınıf Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	4.3	Deney sonuçlarını kullanarak sıcaklık arttıkça buharlaşmanın hızlanacağı çıkarımında bulunur.			
Oran-Orantı	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	5. Sınıf Yaşamımızdaki elektrik	1.7	Devrede ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini ifade eder.			
Oran-Orantı	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	6. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	3.2	Direncin değerinin artması veya azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder.			
Oran-Orantı	2	Orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	6. Sınıf Madde ve ısı	1.1	Gözlem yaparak maddeler ısındıkça taneciklerin hızlandığı sonucuna varır			

Kesirler	6	Kesirlerle işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	7. Sınıf Maddenin yapısı ve özellikleri	2.4	Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır.			
Doğal Sayılar	1	Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	8. Sınıf Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	2.2	Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarının "astronomi birimi" (AB) adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir.			
Ondalık kesirler	3	Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.2	Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır			
Ondalık kesirler	3	Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.9	Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar			
Ondalık kesirler	9	Ondalık kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.9	Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar			
Ondalık kesirler	3	Ondalık kesirleri karşılaştırır ve sıralar.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.10	Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzmeye ve batma olayları için bir genelleme yapar.			

7. Sınıf Matematik Anketi

Matematik dersi Alt öğrenme alanı	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Fen ve teknoloji Dersi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Evet	Hayır	Gerekçe
Oran ve orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	5. Sınıf Maddenin hal değişimi ve tanımlanması	2.3	Aynı miktar ısı verilince miktarı az olan maddenin çok, miktarı çok olan maddenin az ısındığını deneyle gösterir			
Oran ve orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	7. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.3	Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder.			
Oran ve orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	7. Sınıf Kuvvet ve Hareket	2.6	Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder			
Oran ve orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	7. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	2.11	Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.			
Oran ve orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	7. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	3.8	Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.			
Oran ve Orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	2.2	Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.			
Oran ve Orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	8. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	1.3	Üzerinden akım geçen bobinin merkezinde oluşan manyetik etkinin, bobinden geçen akım ve bobinin sarım sayısı ile değiştiğini deneyerek keşfeder.			
Oran ve Orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.8	Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır.			
Oran ve Orantı	1	Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar.	7. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	2.12	Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade eder.			

Tablo ve Grafikler	1	Birden fazla ölçüte göre sütun ve çizgi Grafiklerini oluşturur ve yorumlar.	8. Sınıf Maddenin Halleri ve Isı	6.1	Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık zaman grafiklerini yorumlar; hal değişimleri ile ilişkilendirir.			
Tablo ve Grafikler	1	Birden fazla ölçüte göre sütun ve çizgi Grafiklerini oluşturur ve yorumlar.	8. Sınıf Maddenin Halleri ve Isı	6.2	Katı, sıvı ve buhar halleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir.			
Tablo ve Grafikler	3	İstatistiksel temsil biçimleri oluşturarak ve yorumlayarak gerçek yaşam durumları için görüş oluşturur.	7. Sınıf İnsan ve Çevre	1.5	Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular.			
Tablo ve grafikler	4	Verilere dayalı tahminler yürütür.	7. Sınıf Kuvvet ve Hareket	3.1	Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.			
Rasyonel sayılar	2	Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.	7. Sınıf Maddenin yapısı ve özellikleri	2.4	Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır.			
Denklemler	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	1.7	Cisimlerin kütle ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar.			
Denklemler	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	8. Sınıf Kuvvet ve Hareket	2.1	Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.			
Denklemler	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	8. Sınıf Maddenin Halleri ve Isı	4.3	Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.			
Denklemler	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	8. Sınıf Maddenin Halleri ve Isı	5.2	Kütlesi belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.			
Denklemler	2	Denklemleri problem çözmede kullanır.	8. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik	3.5	Kullanılan elektrik enerjisi miktarının “watt x saniye ve kilowatt x saat” olarak adlandırıldığını ifade eder.			

8. Sınıf Matematik Anketi

Matematik dersi ünitesi	Alt kazanım	Matematik dersi kazanımı	Fen ve teknoloji Dersi ünitesi	Kazanım	Fen ve Teknoloji Dersi Kazanımı	Evet	Hayır	Gerekçe
8. Sınıf Olasılık ve olasılık Ünitesi Olay çeşitleri Konusu	2	Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.	8. Sınıf Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	2.3	Mendel'in çalışmalarının kalıtım açısından önemini irdeler.			
Olasılık ve İstatistik Ünitesi Olay çeşitleri Konusu	2	Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.	8. Sınıf Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	2.6	Tek karakterin kalıtımı ile ilgili problemler çözer.			
Olasılık ve olasılık Ünitesi Olay çeşitleri Konusu	2	Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.	8. Sınıf. Hücre Bölünmesi ve Kalıtım	5.2	Aynı yaşam ortamında bulunan farklı organizmaların neden benzer adaptasyonlar geliştirdiğini belirtir.			
Üslü sayılar ünitesi	4	Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.	8.Sınıf Ses	5.2	Sesin farklı ortamlardaki hızlarını karşılaştırır.			
Üslü sayılar ünitesi	4	Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.	8.Sınıf Ses	5.3	Işığın ve sesin havadaki yayılma hızlarını karşılaştırır.			
Üslü sayılar Ünitesi	4	Çok büyük ve çok küçük pozitif sayıları bilimsel gösterimle ifade eder.	7.Sınıf Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	1.7	Yıldızlar arasındaki çok uzak mesafelerin "ışık yılı" adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir.			

Ek 2. İzin Belgesi

T.C.
KULA KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.0.45.48.05-200/674

16/02/2012

Konu : Anket

Sayın Hasan TEMEL
Abant İzzet Baysal Üniv. Eğitim Bilimleri Enstitüsü
BOLU

İlgi : 13/02/2012 tarihli dilekçeniz.
Dilekçenizle vermiş olduğunuz Anket Çalışması İlçemiz okulları tarafından yapılmış olup, anket sonuçları ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.


Haydar KAŞIKÇI
Müdür

Eki:1-

4 Eylül Mahallesi Hükümet Konağı Kat:2 Kula Tel :0(236)816 11 28 Fax: 0(236)816 22 76
E-Posta:kula45@meb.gov.tr