T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN VE MATEMATİK HİBRİTASYONLU KONULARIN ÖĞRETİLMESİ VE ÖĞRENCİ BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Deniz KAYA

İzmir
2007

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN VE MATEMATİK HİBRİTASYONLU KONULARIN ÖĞRETİLMESİ VE ÖĞRENCİ BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Deniz KAYA

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Cenk Keşan

İzmir
2007

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum "Fen ve Matematik Hibritasyonlu Konuların Öğretilmesi ve Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma" adlı çalışmanın tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynak dizininde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

…./……/2007

Adı SOYADI

Deniz KAYA

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından ..İlköğretim.. Anabilim Dalı

..Matematik Öğretmenliği.. Bilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Cesk KESKİN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Süha Yılmaz

Üye : Yrd. Doç. Dr. Adem ÇELİK

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

..../...../2007

Prof. Dr. Sedef GİDENER
Enstitü Müdürü

YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ

TEZ VERİ FORMU

Tez No: **Konu Kodu:** **Üniv. Kodu:**

- **Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.**

Tez Yazarının

Soyadı: KAYA **Adı:Deniz**

Tezin Türkçe Adı: Fen ve Matematik Hibritasyonlu Konuların Öğretilmesi ve Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma.

Tezin yabancı dildeki adı: A Survey About Teaching Of Hybrid Subjects In Science And Mathematic And Evaluation Of Student Success

Tezin yapıldığı

Üniversite: DOKUZ EYLÜL Enstitü: EĞİTİM BİLİMLERİ Yılı:2007

Diğer Kuruluşlar

Tezin türü: **1-Yüksek Lisans X** **Dili: Türkçe**

2-Doktora **Sayfa sayısı:**

3- Sanatta Yeterlilik **Referans sayısı:**

Tez Danışmalarının

Ünvanı: Yrd.Doç. Dr. **Adı: Cenk** **Soyadı:KEŞAN**

Türkçe anahtar kelimeler:	**İngilizce anahtar kelimeler:**
1- İlköğretim	**1- Elementary School**
2- Fen Öğretimi	**2- Science Teaching**
3- Matematik Öğretimi	**3- Mathematic Teaching**
4- Hibritleşme	**4- Hybrid**
5- Hibrite Edilmiş Öğretim	**5- Hybrid Teaching**
6- Tutum	**6- Attitude**

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın uygulamasında ve yürütülmesinde bana okulun tüm imkânlarını sunan başta Hayriye Dabanoğlu İlköğretim Okulu Müdürü'ne, müdür yardımcılarına, uygulama hakkında görüşlerini aldığım öğretmenlere ve çalışmama katılan yedinci sınıf öğrencilerine teşekkür ederim.

Araştırmanın her aşamasında olumlu görüşleri ile yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Adem ÇELİK'e, öneri ve katkılarını aldığım, olumlu eleştirileri ile beni cesaretlendiren Yrd. Doç. Dr. Süha YILMAZ'a ve tez çalışmam süresince bilgilerini benimle paylaşan, destek ve katkılarını esirgemeyen, bana düşünceleriyle yol gösteren ve motive eden danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Cenk KEŞAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Her türlü sıkıntımda yanımda olan dünyanın en değerli insanı teyzem Işılay Doğan'a ve çalışmamın her aşamasında beni destekleyen, küçüklüğümden bugünlere gelmemi sağlayan değerli babam Mehmet KAYA ve biricik annem Aynur KAYA'ya sonsuz teşekkür ederim.

Deniz KAYA

İÇİNDEKİLER

Teşekkür……i

İçindekiler……...……..ii

Tablo listesi……...…….viii

Şekiller listesi……...ix

Özet……...x

Abstract……...xii

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM I

GİRİŞ……..1

Problem Durumu……1

Eğitim, Öğretim ve Öğrenme……...2

Matematik ve Matematik Öğretimi……4

İlköğretim Matematik Dersinin Amaçları…….11

Fen ve Fen Öğretimi…….12

İlköğretim Fen Teknoloji ve Toplum Dersinin Amaçları…….…….17

Disiplinler Arası Eğitim……18

Hibritleşme……22

Hibritleşmenin Eğitim Boyutu…….26

Hibritleşmiş Öğrenmenin Avantajları……30

Hibritleşmiş Müfredat Programında Bulunması Gereken Özellikler….32

Başarı Testinin Planlaması ve Hazırlanması……..35

1. **Testin kullanılacağı amacın saptanması…….35**
2. **Teste bulunacak soru sayısı kararlaştırılması……35**
3. **Ölçülecek davranışlar ve bu davranışların hangi içerilik içinde ölçüleceği belirtilmesi……35**
4. **Kullanılacak soru tipinin belirlenmesi……36**
5. **Testin güçlülüğü ve testte bulunacak soruların güçlük dağılımının belirlenmesi……36**
6. **Puanlama işleminin yapılması…….36**

Madde Analizi……...36

Madde Seçimi……38

Bir Ölçme Aracında Bulunması İstenilen Nitelikler…….…….39

Geçerlilik……..……..39

1. **Kapsam geçerliliği…….39**
2. **Yordama (tahmin) geçerliliği……..40**
3. **Yapı geçerliliği……..41**
4. **Görünüş geçerliliği……41**

Güvenirlik …….41

1. **Bir testi aynı gruba aralıklı olarak iki kez uygulama yöntemi …42**
2. **Paralel test yöntemi……..43**
3. **Bir testin iki yarıya bölünmesi yöntemi……..43**
4. **Kuder-Richardson 20 ve 21 formülleri…….……..44**

Tutum ve Tutum Ölçeği……...44

Faktör Analizi……45

Nitel Araştırma……..46

Nitel Verilerin Analizi……..48

1. **Verilerin toplanması…….48**

2. **Görüşmede elde edilen verilerin yazıya dökülmesi……48**

3. **Verilerin kodlanması……48**

4. **Kategorilerin oluşturulması…….49**

5. **Verilerin kodlara ve kategorilere göre düzenlemesi……..49**

6. **Verilerin sunulması……...49**

7. **Bulguların yorumlanması…….49**

Araştırmanın Önemi ve Amacı……50

Problem Cümlesi……...51

Alt Problemler……...51

Sayıltılar……52

Sınırlılıklar……53

Tanımlar……53

Kısaltmalar……55

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR…….56

Ülkemizde Yapılan Hibritleşmiş Öğrenme Modeliyle İlgili Yayın ve Araştırmalar……..56

Yurtdışında Yapılan Hibritleşmiş Öğrenme Modeliyle İlgili Yayın ve Araştırmalar…….….59

BÖLÜM III

YÖNTEM…….……...……...72

Araştırma Modeli……..72

Evren ve Örneklem……...73

Veri Toplama Araçları…….74

Hibrite Edilmiş Başarı Testi……75

Öğrenci Görüşleri…….81

Nitel Verilerin Analizi……..82

İşlem Yolu……..83

Denel İşlemler……84

Verilerin Toplanması……86

Veri Çözümleme Teknikleri…….87

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM……...88

Hibrite Öğrenme ve Geleneksel Öğrenmenin Fen ve Matematik Başarısı Üzerindeki Etkileri……88

Hibrite Öğrenme ve Geleneksel Öğrenmenin Fen ve Matematiğe Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkileri…….91

Deney Grubundaki Öğrencilerin Hibrite Öğrenme Uygulamaları Hakkındaki Görüşleri……...94

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER……102

Sonuçlar ve Tartışma……..102

Öneriler……107

KAYNAKÇA……...110

EKLER……120

TABLO LİSTESİ

Tablo 1 Deney Modeli…….73
Tablo 2 Deney ve Kontrol Grubundaki Deneklerin Cinsiyete Göre Dağılımları…….74
Tablo 3 7. Sınıf Belirtke Tablosu……...76
Tablo 4 Yedinci Sınıf Başarı Testi İçin Maddenin Güçlük Derecesi ve Maddenin Ayırt Etme Gücü Değerleri……..77
Tablo 5 7. Sınıf İçin Maddenin Ayırt Etme Gücüne Göre Dağılımı……..78
Tablo 6 7. Sınıfa Ait Maddelerin Hedeflere Göre Dağılımı…….78
Tablo 7 Uygulamada Kullanılacak Tutum Ölçeği Maddelerinin Öz Değerleri.81
Tablo 8 Deney ve Kontrol Grubunun Hibrite Edilmiş Başarı Testinden Aldıkları Ön-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar……...89
Tablo 9 Deney ve Kontrol Grubunun Hibrite Edilmiş Başarı Testinden Aldıkları Son-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar…….90
Tablo 10 Deney Grubunun Hibrite Edilmiş Ön-Test, Son-Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması……...90
Tablo 11 Kontrol Grubunun Hibrite Edilmiş Ön-Test, Son-Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması……...91
Tablo 12 Deney ve Kontrol Grubunun Hibrite Edilmiş Tutum Testinden Aldıkları Ön-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar……..92
Tablo 13 Deney ve Kontrol Grubunun Hibrite Edilmiş Tutum Testinden Aldıkları Son-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar…….93
Tablo 14 Deney Grubunun Hibrite Edilmiş Tutum Testinden Aldıkları Son-Test, Ön-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar……..93
Tablo 15 Kontrol Grubunun Hibrite Edilmiş Tutum Testinden Aldıkları Son-Test, Ön-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar……..94
Tablo 16 Hibrite Öğrenme ile Geleneksel Öğretim Yöntemleri Arasındaki Farklılıklar……..95
Tablo 17 Hibrite Öğrenme Uygulamalarında Arkadaşlık İlişkileri Arasındaki Değişiklikler……96
Tablo 18 Hibrite Öğrenmenin Öğrenci Üzerindeki Etkileri…….97

Tablo 19 Hibrite Öğrenme Uygulamalarında Öğrencilerdeki Davranış Değişiklikler……98
Tablo 20 Öğrencilerin Hibrite Öğrenme Yönteminin Etkili Olduğuna İlişkin Görüşleri…….99
Tablo 21 Öğrencilerin Hibrite Öğrenme Yönteminin İstenmesinin Nedenleri.100

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Aynı Atoma Ait s ve p Orbitalleri Arasında $sp, sp^2 ve sp^3$ **Hibritleşmeleri……...……23**
Şekil 2 Hibrit Orbitallerinde Elektron Dağılım Haritaları……...24
Şekil 3 Karbon atomunun Taban ve Uyarılmış Durumu……..25
Şekil 4 Matematik ve Fen Teknoloji Toplum Hibritleşmesi…….28
Şekil 5 Hibrite Edilmiş Bir Öğretim Durumu……....34

ÖZET

FEN VE MATEMATİK HİBRİTASYONLU KONULARIN ÖĞRETİLMESİ VE ÖĞRENCİ BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Güçlendirilmiş öğrenme ortamları, sınıftaki pedagojik uygulamalardaki gelişim, öğrenci öğrenmelerindeki artış ve öğretmenin öğretim sürecini yönetmesindeki işlevselliği konularının göz önüne alınmasıyla birlikte öğrenme ve öğretme süreçlerinde hibritasyonlu çalışmaların giderek daha da hızlandığı görülmektedir. Farklı dinamikleri içinde barındıran ve çok boyutlu olarak incelenmesi gereken eğitim ve öğretim sürecinde özellikle ilköğretim çağındaki çocuklara ve gençlere fen ve matematik tanımlarının modellenerek verilmemesi ve diğer disiplinlerden izole olarak öğretilmesi, öğrencilerin öğrenme güçlüğü çekmesinin en önemli unsurlarının başında gelir.

Matematik insanoğlunun yaşadığı coğrafyaları kavramasında kendisine yardımcı olması için yapılandırdığı semboller ve örüntülerden oluşturduğu bir sistem, bir dildir. Matematiği bir dil olarak kullanan fen bilimlerinde de durum farklı değildir. İlköğretim okullarında matematik ve fen ve teknoloji dersleri koordinasyonlarının ve eğitimlerinin amacı; öğrenimi hedeflenen disiplinlerin, birbirlerinden izole olmadıklarını, aksine birbirini tamamladıklarını vurgulamaktır. Bu durum birbirini tamamlayan kavramların bir arada öğretilmesi gerçeğini doğurmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, hibrite edilmiş fen ve matematik konularının öğretimi sırasında birbirleri arasındaki ilişkilerin oluşturulması ve geleneksel öğretime göre öğrenci başarısının değerlendirilmesidir.

Araştırmada ön-test, son-test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deney grubunda hibrite edilmiş fen ve matematik öğrenme yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma 2006–

2007 eğitim-öğretim yılında Kayseri ili Melikgazi ilçesine bağlı Hayriye Dabanoğlu İlköğretim Okulunda okuyan 7. sınıftaki toplam 62 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel ve nitel araştırma yaklaşımları benimsenmiştir. Araştırma verileri, Hibrite Edilmiş Fen ve Matematik başarı testi, Hibrite Edilmiş Fen ve Matematiğe karşı tutum ölçeği ile toplanmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılarak öğrencilerin hibrite edilmiş fen ve matematik öğrenme yöntemiyle işlenmesine yönelik görüşlerine dair veriler de toplanmıştır.

Araştırmanın nicel verilerin analizinde Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Varyans analizi, t-Testi ve Kay-kare (χ^2) testi kullanılmıştır. Görüşme kayıtları ise belirlenen kategorilere kodlanıp, frekans ve yüzdeleri hesaplanarak çözümlenmiştir.

Bu araştırma sonucunda;

1. Hibrite edilmiş fen ve matematik öğretim yönteminin öğrenci başarısını artırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu,
2. Hibrite edilmiş fen ve matematik öğretim yöntemi kullanılarak işlenen derslerde, öğrencilerin fen ve matematiğe olan tutumlarını olumlu yönde artırmada etkili olduğu,
3. Hibrite edilmiş fen ve matematik öğretim yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yönteme göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerin başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu,
4. Öğrenciler hibrite edilmiş fen ve matematik öğrenme çalışmalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığını, öğrenciyi daha etkin hale getirdiğini, işbirliğini, grupla çalışmayı ve paylaşmayı öğrendiklerini ifade ettiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İlköğretim, Fen Öğretimi, Matematik Öğretimi, Hibritleşme, Hibrite Edilmiş Öğretim, Tutum

ABSTRACT

A SURVEY ABOUT TEACHING OF HYBRID SUBJECTS IN SCIENCE AND MATHEMATIC AND EVALUATION OF STUDENT SUCCESS

When the subjects reinforcement in learning environment, development on pedagogical applications in the classroom, icrease in student's learning and teacher's functionality in instructing the educational process are taken into consideration, it is understood that the hybrid in learning and teaching process is getting faster. Learning Teaching proces includes different dynamics and it should be analyzed in right perspective. Especially for the students of Primary Education science and maths definitions should be given by modelling method, it souldn't be taught izoleted from other disciplines. Otherwise,students will have difficulty in learning.

Maths is a system, a language human being configured from symbols and patterns to comprehend the geograpy he has lived in. In science ,which uses maths as the language the situation is same. In Primary Education; aim of coordination of maths, science and technology lessons is to emphasize that these disciplines are not isoleted from each other .They are complementary to each other. This situation results in the fact that complementery concepts should be taught together.

Aim of this reserch is to compose a hybrıd in teaching science and maths subject together and evaluate the students according to traditional education methods.

In this research, pre-test, post-test, experimental research model controlling group were used. In the experimental research group hybrid science and math learning method; ın control group traditional teaching methods are used. This research was done with 62 students in Kayseri-Melikgazi Hayriye Dabanoğlu Primary School in 2006-2007 Educational Year. In the research quantitative and qualitative researc approach is adopted. Data of the research was gathered together with hybrid science and maths success test, hybrid science and maths attitude scale.

Besides; semi configured interview forms were used to measure students attitude towards hybrid science and maths learning methods and their point of view about studying lessons with hybrid science and maths learning methods.

In analysis of quantitative data of research arithmetic average, standard deviation, variance analysis, t-test, square test were used. Interview records were coded according to categories, and frequency percent was analyzed.

As a result of this research;

1-Hybrid science and maths teaching methods are much more effective in increasing students' success than traditionteaching methods.

2-In the lessons studied with hybrid science and maths teaching method, students' approach towards science and maths is increasing positively.

3-Experimental group which was educated by hybrid science and maths teaching method differs in a positive way from control group which was educated by traditional methods.

4-Students told that hybrid science and math teaching methods simplify lerning, enable students to be more active; and teach sharing, working in group, cooperative effort.

Key words: Elementary School, Science Teaching, Mathematic Teaching, Hybrid, Hybrid Teaching, Attitude.

BÖLÜM I

GİRİŞ

İlköğretim kademesi; geleceğin entelektüel ve zihinsel beceriler açısından üretici bireylerinin yaratıldığı ve işlendiği en önemli eğitim-öğretim kademesidir. Bu kademede; zihinsel, duyuşsal ve fiziksel açıdan gerekli alt yapıyı kazanan bireylerin gelecekte yaşamın içinde karşılaşacağı sorunların üstesinden gelmeleri beklenir. Bundan dolayı ilköğretim kademesi yeterliliklerine ulaşmada, öğrencilerin fen teknoloji-toplum ve matematik derslerine karşı olan tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesinde ve öğrencilerin anlamlandırma süreçlerini hızlandırmada kavramlar arasındaki bütünlüğün sağlanması gerçeği konunun önemini bir kez daha vurgular. Bu nedenle sık sık ölümlerin olduğu bir akvaryumda hep hasta balıkları değil aynı zamanda kirli olan suyun değiştirmenin de gerekliliği gibi eğitim sistemimizi çağın ihtiyaçlarını karşılayabilmek, verimli bir sistem haline getirebilmek için öğrenci ilgi ve ihtiyaçlarının göz önünde tutulması gerekmektedir.

Bu bölümde problem durumu, amaç ve önem, problem cümlesi, alt problemler, sayıltılar, sınırlılıklar, tanımlar ve kısaltmaların yanı sıra eğitim, öğretim, öğrenme, matematik öğretimi, fen öğretimi, disiplinler arası eğitim, hibritleşme, hibritleşmiş öğrenme ortamı ve tutum açıklanmıştır.

Problem Durumu

Bu bölümde eğitim, öğretim, öğrenme, matematik öğretimi, fen öğretimi, disiplinler arası eğitim, hibritleşme, hibritleşmiş öğrenme ortamı ve tutum hakkında bilgi verilmiştir.

Eğitim, Öğretim ve Öğrenme

Eğitim sistemimizin amaçlarında da belirtildiği gibi çağdaş bir eğitim ve bilim dili açısından zengin bir ürünün ortaya konulması durumunda hedeflenen

eğitim amaçlarına ulaşabiliriz. Bu durum beraberinde bağımsız bir anlayışın aksine eğitim ve öğretim alanlarında bir birlikteliğin oluşması ile mümkün kılınabilir.

Çağı yakalayacak ve geleceğe uzanacak bir toplum yaratabilmek için bireylerin içinde yaşayacakları çağa göre donatılacakları bir eğitim, öğretim ve öğrenme süreci içerisine sokulmaları gerekmektedir.

Eğitim, öğretim ve öğrenme toplumların gelişmişlik düzeyini gösteren en önemli olgular oldukları bilinmektedir. Okullarda yürütülen eğitim, öğretim ve öğrenme döngülerinin kalitesini yükseltmek ve üretken bireyler yetiştirmek çalışmamızın temelini oluşturmaktadır.

Ertürk (1972) eğitimi, bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yolu ile istenilen değişiklikleri meydana getirme veya yeni davranışlar kazandırma süreci olarak tanımlamaktadır. Bu süreç öğrenci beklentilerin bir ön koşulu olarak; onları geleceğe hazırlama yolundaki bir kazanımın ifadesi niteliğindedir.

Fidan ve Erden (1994) ise eğitimi, belli amaçlara göre insanların davranışlarının planlı olarak değiştirilmesi ve geliştirilmesinin yasa ve ilkelerini bulmaya ve bu amaçla teknikler geliştirmeye çalışan bir bilim dalı olarak tanımlamışlardır.

Titiz (1996)'e göre ise eğitim, kişilerin kendi karar verecekleri maddi ve manevi ihtiyaçlarını oluşturan bilgi, beceri, tutum ve davranış modüllerine erişme, onları öğrenme ve onları öğrenebilme yeteneklerini keşfedebilme becerilerini kazanma sürecidir.

Eğitim ile ilgili yapılan tanımlarda eğitimin bireyi yetiştirme ve davranışlarında istendik değişmeler meydana getirme süreci olduğu görülmektedir. Bütün bu anlatılanlar ışığında eğitim süreci içerisinde gerçekleştirilen birde öğretim vardır.

Fidan (1982) ise öğretimi, okullarda yapılan planlı, kontrollü ve belli amaçlara yönelik öğretme etkinliklerinin tümü olarak tanımlamaktadır. Öğretimin belki de en öncelikli amacı öğrencinin kendi öğrenme profilini ve türünü keşfetmesini sağlayarak öğrenmeyi öğretmek olmalıdır.

Öğretim etkinlikleri sonucunda bireylerde bir öğrenme gerçekleştirilmesi planlanır. Öğrenmenin etkinliğini artırabilmek için de eğitim, öğretim, müfredat programları ya da öğretim yöntem ve tekniklerinden önce öğrenmenin kendisi ile yola çıkılmalı ve diğer kavramlar bunun üzerinde yapılandırılmalıdır.

Baykul (2000) ise öğrenmeyi, bir bilginin uzun süreli bellekte var olan bir şemayla ilişkilendirilmesi ya da yeni bir şema oluşturulması olarak tanımlamaktadır.

Ertürk (1972) ise öğrenmeyi, davranış değişikliklerinin belli bir türü olarak kabul etmekte ve yaşantı ürünü ve nispeten kalıcı izli davranış değişmesi olarak tanımlamaktadır. Eğer öğrenci yaşamın içinde yeni karşılaştığı bir duruma adapte olabiliyorsa ve her şeyden önemlisi öğrendiğini uygulama yapabiliyorsa öğrenmenin davranış değişikliği üzerindeki etkisinden söz etmek mümkündür.

Tekin (1991)'e göre ise öğrenme, bireyin yeni davranışlarında eskilere kıyasla bir farklılık ortaya çıkması, bireyde belli bir iç halin veya özelliğin ortaya çıkması anlamına gelmektedir.

Öğrenmenin bir başka açıklaması da şu şekildedir; öğrenme, birey ve çevre arasındaki etkileşim sonucu kalıcı izli davranış değişimi, alışkanlık kazanma ve nörofizyolojik bir süreç olarak kabul edilmektedir. Bu süreç, sosyal çevrede meydana gelen bir olay ve öğrencinin geleneksel etkinliklere artan şekilde katıldığı kültürlenme sürecinin bir parçası olarak da algılanmaktadır (Mc Cormick vd, 1996:4).

Fidan ve Erden (1986) ise öğrenmenin anlamlı olarak gerçekleşebilmesi

için; öğrenilecek bilgiler kendi içinde bir bütünlük ve anlamlılık taşımalı; öğrenci, öğrenilecek konuyla ilgili doğru ön bilgilere sahip, öğrenmeye karşı istekli ve kararlı olmalıdır. Anlamlı öğrenme tümdengelim yöntemini esas alır; öğretilecek konunun aşamalı olarak ayrıntılara dönüştürülmesi gerekir. Anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, yeni bilgi ile eski bilgi arasındaki ilişkilerin belirtilmesi, önemli farklılık ve benzerliklerin ortaya konması ve anlaşılmayan noktaların giderilmesi gerekir.

Matematik ve Matematik Öğretimi

Bir düşünce biçimi ve evrensel bir dil olan matematik, tümdengelimli akıl yürütme yoluyla, sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar gibi soyut varlıkların özelliklerini ve bunlar arasında kurulan bağıntıları inceleyen bir bilim dalı olarak düşünülebilir. Fiziksel bilimlerdeki geleneksel uygulama alanlarının yanında, biyoloji, kimya ve sosyal bilimler gibi bilgi alanlarında da kullanımı sürekli artan matematik, hızla gelişmekte ve genişlemektedir.

Matematik mevcut yaşantımızda ve güncel olaylarda sorunlara karşı pratik çözüm bulmada, doğru karar vermede insan kişiliğine yaptığı etkilerle büyük yarar sağlar. Tüm bilimlerin, özellikle de fen bilimlerinin temelini oluşturduğu kabul edilen matematik için en açıklayıcı tanımlardan biri; "biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri usbilim (mantık) yoluyla inceleyen ve sayı bilgisi (aritmetik), cebir, uzambilim (geometri) gibi dallara ayrılan bilim dalı" olduğudur (TDK, 1983).

Altun (1997:3)'a göre matematik ise, bir takım bağıntı ve yorumlarıyla insan hayatına destek veren bir bilim dalıdır. Bu tanım matematiğin bir araç olarak kabul eden uygulayıcılarca benimsenmiştir. Matematik, bilme ihtiyacının bir ürünüdür, bir düşün, bir düşünme ve doğruyu arama uğraşıdır. Bu çeşitlilik içinde insanların matematiği nasıl gördükleri ve onun ne olduğu konusundaki düşünceleri dört grupta toplanabilir. Bunlar matematiğin; günlük hayattaki problemleri çözmede başvurulan sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir. Ayrıca buna ek olarak matematik,

insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıklı bir sistemdir.

İnsan hayatının vazgeçilmez bir gereksinimi olan, evrensel bir nitelik taşıyan ve birçok bilimin ortak bir araç olarak kullandığı matematik; yıllardır bilim içerisinde önem ve etkisini korurken, onun öğrenilmesi ve öğretilmeye çalışılması da o denli önemli olmuş ve hiç şüphe yok ki olmaya da devam edecektir. Matematik, yeni bilgilerin açıklanması, denetlenmesi ve sonraki nesillere aktarılmasında güvenilir bir araçtır. İnsan, toplum ve teknoloji için vazgeçilmez değerdedir (Güven, 1990; Yalçın, 1997: s 2'deki alıntı).

Matematik insan yaşamı boyunca sevinçlerin, üzüntülerin, başarı ve yenilgilerin, buluşların sentez ve analizini değerlendiren bir süreç olarak görülmelidir. Bu nedenle matematik, dışardan bakıldığında çoğu zaman sıkıcı olan rakamlar ve semboller yığını olarak görülmemelidir. Halbuki matematikle uğraşanlar bu düşüncenin aksine "matematik, güzelliktir ve tüm olası modellerin incelenmesidir" diyenlerin yanı sıra "matematik sıfır ile sonsuz sayılar arasında kalan sayılarla düşünmektir" tezini savunanları da görüyoruz. Matematiğin bu şekilde farklı normlarla tanımlanmasının nedenleri, değişik düzeylerde matematik yapan kişilerin matematik anlayışlarındaki farklılıklardan ve matematiğin oluşumundaki doğasal felsefi görüşlerin çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır (Yıldız ve Uyanık, 2004).

Birçok ifade arasından dile getirmeye çalıştığımız matematiği, açıklamaya çalışmanın zor olduğunu belirtmiştik. Ama matematiği sahip olduğu bazı özellikler bakımından şu şekilde sıralamamız mümkündür;

- Matematik, bir disiplin alanı olduğu kadar bir bilgi alanıdır.
- Matematik, bir iletişim aracıdır. Çünkü kendine özgü bir dili vardır.
- Matematik, ardışık ve yığılmalıdır, birbiri üzerine kurulan ve bir çok bilim dalının kullandığı bir araçtır.
- Matematik, varlıkların kendileriyle değil, aralarındaki ilişkilerle ilgilenen bir yaşam biçimidir.

- Matematik, insan yapısı ve insan beyninin yarattığı bir soyutlamadır.
- Matematik, bir düşünce biçiminin yanı sıra mantıksal bir sistem, fert, toplum, bilim ve teknoloji için vazgeçilmez bir değerdir.
- Matematik, matematikçilerin oynadığı bir oyun, bir anahtar ve bir bileşimdir.
- Dil, ırk, din ve ülke tanımadan medeniyetten medeniyete zenginleşerek geçen sağlam, kullanışlı, evrensel bir dil, bir kültürdür ve her konuda doğruyu bulmamızı sağlayan beyin jimnastiğidir.
- Şekil, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki bağlantıları düşünce yoluyla inceleyen bilimdir.
- Yayılma alanına ve derinliğine sınır konamayan bir ekonomi, bir tarih, bir değişim, bir gereksinim ve bir sanattır.
- İnsanların ortak düşünce aracı olan sayılar ve şekiller bilgisi ile günlük hayatın her evresinde başvurulan hesaplama, çizme ve ölçme bilimidir.
- Genel düzen ve ölçü bilimi olmanın yanında insan aklının ve gücünün yüceliğini gösteren en etkin bir kavramdır.
- Tümdengelimli akıl yürütme yoluyla, sayılar, şekiller ve bu gibi soyut varlıkların özelliklerini ve aralarındaki bağıntıları inceleyen bilimdir.
- Aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanan niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır.
- Pozitif bilimlerin temel dokusu, genel mantığın uygulama alanı ve insan zekasının bu yolda gelişmesi görevini gören bilimdir.
- Kısaca matematik bir yaşam biçimidir (Karaçay, 1985).

Bu özellikler; matematiksel dile yaslanmayı bu dil aracılığı ile oluşturulan genellemelerle olgular arasında düzenli ilişkiler kurmaya çalışırken matematik alanı el verdiğince giderek daha soyut formüller, kuramlar içinde açıklanmaya çalışılır. Elde edilen bilgiler önceki bilgilerle karşılaştırılır, aralarında tutarsızlıkların bulunmamasına çalışılır. Bilimsel araştırmayla yürütülen ve geliştirilen bilgiler tarihsel bir gelişim içinde mantıksal tutarsızlıklardan ya da olgusal uyumsuzluklardan ortaya çıkan sorunların çözülmesi yönünde sürekli olarak gözden geçirilir, eleştirilir, gerekirse değiştirilir (İnam, 1999).

Matematik, günlük hayatta kullanılan sayıların oluşturduğu karmaşık kavramlar ya da matematiğin doğası hakkında hiçbir bilgisi olmayan kişilerin tanımlamaya çalıştığı bir bilim aracı değildir (Sertöz, 1996).

Matematiğin kendi değerinin yanında, fizik, kimya, sanat, mekanik ve dolayısıyla mühendislik ve askerlik gibi pratik alanlara ve bilhassa son zamanlarda biyoloji, ekonomi ve hatta sosyal bilimlere yardımı hızla arttığından bu bilim her millet için hayati bir önem kazanmıştır.

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

Çağımızda ise matematik; güzel mimarisi, akustiği ve sahip olduğu iç mimarisinin zenginliği ile çok katlı muhteşem bir binaya benzetilebilir. Ayrıca matematiğin uygulama alanlarına müzikal matematik, tıbbi matematik, ekonomi, mühendislik, biyo-matematik, sanatsal matematik örnek verilebilir. Dolayısıyla, sistemli teorilerin oluşumu neticesinde bütün disiplinlerde matematik kullanılır olmuştur. Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır (Baykul, 1999:25).

Matematik, bilimde olduğu kadar günlük yaşayışımızdaki problemlerin çözülmesinde kullandığımız önemli araçlardan biridir. Bu öneminden dolayı matematikle ilgili davranışlar ilköğretim programlarından itibaren yüksek öğretim programlarına kadar her düzeyde ve her alanda yer alır.

Ülkemizde ilköğretim programının; biri öğrencilere hayat için gerekli olan temel becerilerin kazandırılması diğeri ise orta öğretime öğrenci hazırlaması olmak üzere iki temel görevi vardır. İlköğretimde kazandırılacak temel beceriler, genel olarak temel öğrenme ihtiyaçları olarak adlandırılabilir. Temel öğrenme ihtiyaçları,

insanların akılcı ve bilgili kararlar almalarına, fırsatlardan yararlanmalarına, sosyal ve doğal çevrede meydana gelen değişikliklere uyum sağlamalarına, kendilerine ve diğer insanların yararına olacak durumlarda insiyatif kullanmalarına imkân sağlayacak bilgi ve becerilerdir (Baykul,1999: s.1).

Bir ülkede eğitim içerisinde matematiğe duyulan gereksinim duygusu ve matematik dilinin evrenselliği, yeni bir bin yıla girerken bilgi toplumu olma yolundaki ilerlemede kaçınılmaz bir faktördür. Matematiği anlamak bugünün dünyasında her zamankinden daha önemlidir ve gelecekte çok daha fazlasına ihtiyaç duyacağımız bir gerçektir.

Eğitim sistemimiz içinde matematik eğitimi; toplumun büyük bir kesiminde ortak bir matematik kültürü vermede, ticarette, üretimde, küreselleşmede, tüketimde, sanayide, teknolojide ve günlük yaşamımızdaki diğer alanlarda hatta matematik sahasında çalışacak akademisyenleri yetiştirmede son derece önemli bir yeri vardır.

Genel olarak eğitim içerisinde önemli bir yeri olan matematik, etrafımızdaki dünyayı anlama ve keşfetmede bize yardımcı olan gizemli bir potansiyeldir. Matematiğin bilimsel ilerlemede her alan için bir başvuru kaynağı olması, matematik dersinin hemen hemen tüm öğretim programlarında yer almasına yol açmıştır. Matematik ve fen derslerine karşı olumlu tutumlar geliştirmek, bu derslerin önemli amaçları arasında yer almaktadır (Canie ve Canie,1991: MEB, 2000).

Matematik öğretiminin amacı ise, kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünce biçimi kazandırmaktır. Matematiğin bilimsel ilerlemede her alan için bir başvuru kaynağı olması, matematiksel düşünmenin öneminin artması, hemen hemen tüm öğretim programlarında matematik dersinin az ya da çok yer almasından da anlaşılmaktadır. Matematik öğretiminde verimliliğin nasıl artırılabileceği, öğrenmeye ayrılan zaman, zor konuların nasıl öğrenileceği tartışma konusu olmuştur. Matematikten daha fazla yararlanmak için arayışlar başlamış ve dikkatler matematik konularına ve öğretim sürecine yönelmiştir (Altun, 2002).

Baykul (2002) ise matematik öğretiminin en önemli amacını, bireyin hayatta karşılaşabileceği problemleri en kısa yoldan çözüme kavuşturması olarak tanımlamıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinden yararlanmak gerekmektedir. Bu öğretim modelinde öğretmen öğreten değil, öğrencinin bilgiye ulaşmasında ona rehberlik eden kişidir.

Matematik dersi öğretiminin amacı; çocuk ve gençlere günlük hayatın gerektirdiği bilgi ve becerileri kazandırmak, onlara problem çözmeyi öğretmek, olaylarda problem çözme yaklaşımı içinde yer alan düşünme biçimlerini kazandırmak ve geleceğe hazırlamak için gerekli olan araçlardan birisidir. Matematik her ülkede olduğu gibi, ülkemizde de ilköğretimden yükseköğretime kadar en önemli dersler arasında yer almaktadır. Matematiğin önemi, yalnızca örgün eğitim programlarında ne kadar yer aldığı ile değil, bilim ve teknolojinin damgasını vurduğu çağımızda, günlük yaşamımızı etkinlikle sürdürebilmemiz açısından onsuz olunamamasında yatmaktadır (Gömleksiz, 1997, s.V).

Bireyleri hayata ve üst öğrenime hazırlamak için, etkili akıl yürütme, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi önemli zihinsel becerilerin kazandırılması ve geliştirilmesi gerekmektedir. İlköğretim programı düşünüldüğünde matematik derslerinin bu rolü büyük ölçüde gerçekleştirebileceği söylenebilir. Bu bakımdan matematik öğretiminin, bu zihinsel becerilerin geliştirilmesini sağlayacak etkinlikle gerçekleştirilmesi önemlidir (Baykul, 2002, s.III).

Matematik üzerinde bu denli önemle durulmasına ve eğitim programlarındaki matematik ders saatlerinin çokluğuna karşın, matematik başarısının istenilen düzeye ulaşmadığı, hatta günümüzde başarısızlığın giderek arttığı söylenebilir. Matematikte başarısızlığın birçok nedeni olabilir. Ülkemiz açısından düşünüldüğünde, dersliklerdeki öğrenci sayısının çokluğu, öğretmenlerin gelenekselleşmiş öğretim yöntemlerini kullanmaya devam etmesi, yine öğretmenlerin öğrencilere karşı tutum ve davranışları, matematik kaygı düzeyi ve düşük benlik saygısı gibi nedenler gösterilebilir. Araştırma bulguları, daha çok

öğretim hizmeti niteliğinin yetersizliğinden kaynaklanan birçok sorunun varlığını ortaya koymaktadır (Gömleksiz, 1997, s. 39).

Matematik dersinde etkili öğretim, öğretmenin öğrencilere bilgi aktarması değil, öğrencilerin kendi çabaları ve kendi öğrenme stilleri ile öğrenmeleri, öğretmenin ise onlara rehberlik ederek katkıda bulunmalarıdır (Sarıtaş, 2002: 4).

Baykul (2000:36) matematik yapısına uygun bir öğretimin şu üç amaca yönelik olması gerektiğini vurgulamıştır.

- Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına,
- Matematik ile ilgili işlemleri anlamalarına,
- Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olma.

Baykul (2000:36) belirttiği bu üç amacı, ilişkisel anlama olarak adlandırmaktadır. İlişkisel anlama matematikteki yapıları anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma, kavramlar arasındaki bağıntılar veya ilişkileri kurma olarak açıklamıştır. Kısacası matematik kümülâtiftir, diğer bir değişle bütün öğrenim süresince öğrenilenler birbiri üstüne toplanır. Matematik dersinin anlaşılması için daha önceden var olan bilgilerin bireyde olması gerekir. Ön bilgilerin unutulmaması içinde bilgilerin anlamlı bir bütün ve örüntü oluşturacak şekilde öğrenilmesi gerekir.

Matematik öğretiminin sadece belirlenen hedef ve davranışlara ulaşabilmek olduğu düşüncesi, öğrencilerin matematiksel bilgileri günlük yaşamlarına transfer edebilmelerini engelleyici bir yaklaşımdır. Çünkü bu hedeflere ulaşabilmeyi sağlayan dersin ve konuların özel hedeflerinin yanı sıra matematik öğretiminin genel hedefleri de bulunmaktadır (Köroğlu & Yeşildere, 2004).

İlköğretim Matematik Dersinin Amaçları:

İlköğretim Matematik Programı İlköğretim Matematik Dersinin amaçlarını 23 madde olarak vermiştir. Bunları bazı maddeleri birleşik ifade etmek suretiyle şöyle sıralamak mümkündür:

- Matematiğin hayattaki yerini ve önemini kavrayabilme, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilme,
- Günlük hayatta gerekli olan yazılı ve zihinden hesap yapma becerisini kazanabilme,
- Problem çözme ve problem kurma yeteneğini geliştirebilme,
- Günlük hayatta kullanılan ölçü, grafik, plan ve çizelgelerden yararlanabilme,
- Yüzde, faiz, kâr, zarar, indirim gibi günlük hayatta sık karşılaşılan hesapları yapabilme,
- Geometrik şekil ve cisimleri tanıma, bunların arasındaki ilişkileri kavrayabilme, alan ve hacimlerini hesaplayabilme,
- Sayı sistemlerini kavrayabilme,
- Cebirsel işlemler becerisi edinebilme, denklem ve denklem sistemlerini kavrayabilme ve bunları günlük hayattaki problemlere uygulayabilme,
- Basit trigonometri bilgisine sahip olabilme,
- Olasılık ve istatistiğin temel kavramlarını anlayabilme, bilgi ve düşüncelerini anlatmada bunlardan yararlanabilme,
- Tümevarım ve tümdengelim ile düşünebilme, yaratıcı ve eleştirici düşünme yeteneğini geliştirebilme,
- Karşılaştığı problemleri tanıma, sınırlama, çözme ve bu çözümleri değerlendirebilme (Altun,1998: 12).

Çağımız matematiği anlamayı, matematiği günlük ve iş yaşamında kullanabilmeyi gerektirmektedir. Bilgi toplumu problem çözebilen, bağımsız düşünebilen, karar verebilen, düşüncelerini açıklayabilen, iletişim kurabilen ve veriye dayalı tahminde bulunabilen bireylere ihtiyaç duymaktadır.

Matematik öğretimiyle; bireylerde bir takım yetenekler, değerler ve tutumlar geliştirmek amaçlanır. Bu genel amaç içerisinde ilköğretim matematik öğretiminin amacı; bireyin, içinde yaşadığı topluma ekonomik, sosyal, kültürel ve bilimsel yönden uyum sağlamasına olanak sağlayacak matematik bilgi ve becerileri kazandırmaktır (Altun,1998: 18).

Fen ve Fen Öğretimi

Fen bilimi genel olarak; bilimsel bilgiler topluluğu olarak tanımlanır. Bir felsefeci içinse; bilginin doğruluğunun sorgulanması yöntemidir. Bunların her biri kendi içerisinde doğru tanımlardır. Fen bilimi; bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir (Ayas ve Akdeniz, 1993).

Kaptan (1999) göre ise fen bilimleri, doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir. Fen bilimlerinin içeriğinde farklı yapıda bilgiler bulunmaktadır. Bu bilgi parçalarını olgular, kavramlar, ilkeler, genellemeler, kuramlar ve doğa kanunları şeklinde ifade edebiliriz.

Oğuzkan (1989:96)'a göre ise, fen bilimleri iki grup öğeyi içermektedir: Bunlar bilimsel bilgiler ve bilgi edinme yollarıdır. Bilimsel bilgiler, fen bilimlerinin içerdiği geçerli ve dayanıklı bilgiler olup, olgusal önermeleri, genellemeleri, hipotezleri, teorileri, ilke ve yasaları içerir. Bilgi edinme yolları ise bilimsel bilgileri edinme yollarıdır. Bilimsel tutumlar ve bilimsel süreç becerileri olarak iki gruba ayrılabilirler. Bilimsel tutumlar, fen bilimleriyle uğraşan kimselerde yani bilim adamlarında bulunması gereken özelliklerdir. Bunların en önemlileri meraklılık, alçak gönüllülük, başarısızlıktan yılmama, açık fikirlilik, doğruluk vb. özelliklerdir.

Fen sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil, aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur. Bilimsel metotlar; gözlem yapma, hipotez kurma, test etme, bilgi toplama, verileri yorumlama ve bulguları sunma süreçlerini içerir. Hayal gücü, yaratıcılık, yeni düşüncelere açık olma, zihinsel tarafsızlık ve sorgulama bilimsel çalışmalarda oldukça önemlidir. Bu yüzden, fen ve teknoloji öğretiminde, hedef bireylerin doğrudan keşif yoluyla doğru bilgiye ulaşmayı öğrenmesi, öğrendikçe dünyaya bakışını revize edip yeniden yapılandırması, iyiye ulaşma isteğinin yanında giderek öğrenme hevesini geliştirmesi çok önemlidir. Fen, fiziksel

ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilimdir (MEB Talim Terbiye Kurulu, 2005).

Fen'i anlamak için gözlem yapmak, incelemek ve araştırma yapmanın yanında bilimsel okuryazarlık duygusunun da gelişmesi gerekir. Fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır (Çepni ve diğer., 2003).

Fen bilimleri günlük yaşamın bir parçasını oluşturduğu için tüm insanlar dünyada gerçekleşen olayların nedenini, niçinini anlamak isteğindedirler. Bilimsel insan gücü kaynağının hızla evrensel boyutlara çıkarılması için, kişilerin fen bilimleri alanına yönlendirilmeleri ve bu alanda yetiştirilmeleri önemli hale gelmektedir. Bu ise kişilerin, fen bilimlerini önemli görmesi, sevmesi ve öğretiminin etkin bir şeklide yapılması ile gerçekleşir (Soylu, 2004).

Fen alanında edinilen bilgilerin, bir ihtiyacı karşılamak veya gündelik hayatı kolaylaştırıcı bir konfora dönüştürmek için kullanıldığı her yerde ilkel veya modern bir teknoloji uygulaması zorunluluğunu ortaya çıkarır.

Bilim ve teknikteki gelişmeler, kazanılan bilgiler büyük boyutlara ulaşmıştır. Bu da beraberinde branşlaşmayı getirmiştir. İnsanoğlu, belirli bir bilim üzerinde ömrünü harcasa yine her şeyi öğrenemeyeceği gerçeği ile karşı karşıyadır. Öğrencilere hangi oranda hangi bilgileri ne düzeyde vereceğimiz konusu, yerini bilgilerin nasıl öğrenilebileceği, hangi yöntemlerin uygulanabileceği konusuna bırakmıştır. Modern eğitim programları bu felsefeyle düzenlenmiştir (Cambazoğlu, 1984: 77 – 82).

Günümüzde fen ve teknoloji alanındaki gelişmeler dünya ülkeleri arasında farklı politikaların yaşanmasına neden olmaktadır. Ülkelerin yaşam biçimini etkileyen bu politikalar, insanların bulundukları ortamlarla ilgili bilimsel sorunlardan

haberdar olmalarını gerektirmektedir. Böylece bireyler olayların altındaki nedenleri araştırarak, sorgulayarak ve gerekli olabilecek çözüm yollarını üreterek ülkelerine yararlı hale gelebilirler. Bu durum ancak eğitim sisteminin çağın beklentilerine göre düzenlenmesiyle mümkündür. Çağdaş eğitim programlarının geliştirilmesi bu düzenlemenin önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Varış, 1997).

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bu nedenle, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedir. Fen eğitimde temel amaç; öğrencilerin fen bilimiyle ilgili bilimsel bilgileri ezberlemeleri değil, hayatları boyunca karşılaşacakları problemleri çözebilmeleri, bilgiye ulaşabilmek için gerekli bilimsel tutumları ve becerileri yeteneklerince kazanmalarıdır. İlköğretimde yer alan fen dersleri öğrencilerin ilgi alanlarının belirlenmesi ve yeteneklerinin ortaya çıkarılması açısından son derece önemlidir (Akgün, 2001).

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir (MEB Talim Terbiye Kurulu, 2005).

Fen ve teknoloji okuryazarı olan bir kişi, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavramını, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır; problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirir; bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir. Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler, bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmede, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin bireylerdir (MEB Talim Terbiye Kurulu, 2005).

Fen Teknoloji ve Toplum öğretiminde ise öğrencilerin çevreleri ve dünya ile aktif bir biçimde ilgilenen, anlamlı sorular sorup gözlem ve deneylerle veriler toplayan ve bunları analiz edebilen, edindikleri bilgileri sözle ve yazıyla sunarak başkalarıyla uygarca iletişim kurabilen, sorumlu davranan, bilgili ve yetenekli, fen dalında okur-yazar bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (MEB Tebliğler Dergisi, 2000).

Fen eğitiminin ana amacı öğrencileri yaşadıkları modern çağın gereği araştıran, soruşturan, inceleyen ve bu becerileri yaşamın her alanında kullanabilen, günlük hayatla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel metodu kullanabilen bireyler olarak yetiştirmek olmalıdır. Bu nedenle fen eğitiminde bilgiye ulaşma yolları en az bilgi kadar önemlidir (Kaptan, 1999: 23-24).

Çocuklar gerek okul yaşantılarında gerekse teknolojik ve doğal dünya ile etkileşim içinde oldukları günlük yaşantılarında fen konularıyla ilgili fikirler geliştirirler. Genellikle bu fikirler bilimsel geçerliğin dışındadır. Bu nedenle öğrenciler feni öğrenirken; olayları araştırma, fikirleri inceleme, yararlı ve üretken sorular sorabilme, doğal ve teknolojik dünya ile ilgili akla uygun ve yararlı açıklamalar geliştirebilme, doğal ve teknolojik deneyimlerini genişletebilme, bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini açıklayabilme gibi konularda öğrencilere yardımcı olmalıdır (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Fen öğretiminin temel işlevi öğrencinin kendisinin keşfetmesi, olayları değerlendirirken duygu ve düşüncelerin farkına varması, ilgi ve ihtiyaçlarını karşılarken nelerin gerekli olabileceğini bilmesi olarak tanımlanabilir. İlköğretimde fen konuları yaparak yaşayarak öğrenildiği için hem öğrenci hem de öğretmenler için, fen bilgisi dersi en çok ilgi çeken, merak ve öğrenme isteği uyandıran derslerin başında gelir (Howe ve Jones, 1998:2).

Fen bilgisi dersinde öğretmen, öğrencilerin okulun ve çevrenin olanaklarına göre eğitsel değeri olan her türlü araç-gereç ve etkinliği kullanarak ünite içeriğini ve kazanımlarını öğrencilere edindirmelidir. Bunun için, çağdaş öğretim yöntem ve

teknikleri ile birlikte öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkaracak ve bilimsel yöntemi kullanmaya fırsat tanıyacak, yeterli düzeyde kaynak, araç-gereç, deney, gezi-gözlem, araştırma, inceleme, proje ve uygulamalardan yararlanılmalıdır. Ayrıca öğrenciler, internet dahil her türlü teknolojik kaynaklardan fen ile ilgili bilgilere ulaşmak için gerekli becerilerle donanmalı, bunun gerekliliğine inanmalı ve çalışmalarında daha değişik kaynaklardan etkin olarak yararlanmalıdır (MEB Tebliğler Dergisi, 2000: 1012).

Öğrencilere öğrenmeyi öğretmek, onları toplumsal ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayan, yaratıcı ve sorumluluk duygusunun farkında, yeniliklere açık, bir o kadar da katkı sağlayan, bilgili ve deneyimli bireyler olarak yetiştirmek, fen öğretiminden beklenen ve ulaşılması hedeflenen ilkeler olarak belirte biliriz. Öğrenciler bu hedefe yönelik kazanımlara, öğrenmede birbirinden ayrılmayan ve bütünlük içinde uygulanması gereken şu dört süreç ile ulaşabilecekleri belirtilmektedir;

1. Sorular sorarak, inceleme ve gözlemler yaparak, veriler üretip değerlendirerek; kısaca bilimsel düşünerek,
2. Ulaştıkları sonuç ve bulguları, ilgili başka sonuç ve bulgularla ve farklı görüşlerle karşılaştırıp uygun şekilde yazarak ve sunarak; kısaca bilimsel iletişim kurarak,
3. Bilimin sonuçlarını, karşılaştıkları çeşitli gözlem, sorun ve fikirleri açıklamak için kullanarak; kısaca bilimi yaşama geçirerek,
4. Edindikleri bilgi ve becerileri, yerinde ve doğru kullanarak; kısaca sorumlu davranarak (MEB Tebliğler Dergisi, 2000 :1003).

Fen bilgisi öğretimi ile öğrencilerin, fen bilimlerin doğasını ve bilginin nasıl elde edildiğini anlayarak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça, değişebileceği düşüncesini kazandırmak, fen bilimlerindeki temel kavramaları, teorileri ve hipotezleri kavratarak, bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkın algılanması amaçlanmaktadır (Yök/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, 1997).

Fen bilgisi öğretimi ile öğrencilerde öğrencilerin; doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak, her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek, fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimlerini sağlamaktır.

İlköğretim Fen Teknoloji ve Toplum Dersinin Genel Amaçları:

İlköğretim Okulu Fen Teknoloji ve Toplum Dersi Öğretim Programı'nda, amaçlar şu şekilde belirtilmiştir. Bu program öğrencilerin:

- Karşılaşılan her türlü sorunun bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini fark etmelerini,
- Yapıcı, yaratıcı, eleştirel ve bilimsel düşüncenin bilim ve teknolojideki gelişmelerin temeli olduğunu kavramalarını,
- Fen bilimlerine, bilim ve teknolojideki gelişmelere merak ve ilgi duymalarını sağlayarak, bu konularda belirli düzeyde bilgiye sahip olmalarını ve yaptıkları uygulamaları günlük yaşamlarına yansıtmalarını,
- Bilimsel düşüncenin temelini oluşturan gözlem, araştırma, inceleme ve deney yapma becerisini kazanmalarını,
- Yapacakları etkinliklerle bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, edindikleri bilgileri analiz edebilmelerini, bu bilgilerden yaratıcı yönlerini geliştirerek yararlanabilmelerini ve doğru kararlar vermelerini,
- Saplantılardan uzak, gözlem ve verilere dayalı bilimsel gelişmelerin önemini anlayan, bu gelişmelerin teknolojiye, topluma ve çevreye etkilerini fark edip değerlendirebilen bireyler haline gelmelerini,
- Edindikleri bilgi ve bulguları başkalarıyla paylaşabilen, ortak çalışmaya yatkın uygar bireyler haline gelmelerini,
- Çevreyi ve doğal kaynakları tanıma, sevme, koruma ve iyileştirme bilinci kazanmalarını,
- Sağlıklı yaşamın gerektirdiği bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazanmalarını,

- Doğa olaylarını, doğadaki canlılığı, canlılığın çeşitliliğini ve birbirleriyle ilişkilerini kavramalarını amaçlamaktadır (MEB Tebliğler Dergisi, 2000).

Öğrencilerin zihinsel gelişimin yanında sosyalleşebilmeleri, onların belirli program dahilinde eğitilmesiyle mümkün olabilir. İlköğretim fen teknoloji-toplum programımızın amaçlarında belirttiği üzere; her türlü birikim ve donanıma sahip bir geleceğin oluşabilmesinin yolu onların gerçekleştirilebilir hedeflerle etkileşebilmesidir.

Disiplinler Arası Eğitim

Gerek eğitim ve gerekse öğretim politikalarının çok yönlü olarak ele alındığı birçok ülkedeki amaç; eğitim sisteminin gereklerini tam olarak yerine getirebilmek ve bilişim dünyasında daha güzele ulaşabilmektir. Dünya düzenindeki eğitim sistemlerin çok yönlü olması, birçok bilim dalının birlikteliğini gerektirmesi beraberinde öğretimde disipline edilmiş bir gerçeği oluşturur.

Yapılan araştırmalar da artık bütünleştirme ve ilişki kurmanın çok derinlemesine bilgi vermeden daha önemli olduğunu ve başarıyı artırdığına işaret etmektedir (Beane, 1996).

Birbiri içerisinde anlamlandırılmış bir eğitim anlayışının öğrencilerin eleştirel düşünebilmesi, ilişkilendirme becerisinin gelişmesi, sosyal, etik ve insani konularının anlamasının yanında öğrenmeyi zenginleştirmede, iletişimde, araştırmada, problem çözmede ve karar verme becerilerinde getireceği yenilikler yadsınamaz bir gerçeklik oluşturur.

Matematik ve fen teknoloji-toplum eğitimlerinde arzulanan amaç; tıpkı diğer bilim dalları gibi toplumsal sistemin en iyi işlevselliğine optimal katkı sağlamaktır. Deneyimlere dayalı, sürekli yeni çıkış yolları arayan, değişimleri kendi bünyesi içinde zorlanmadan kabul eden, canlı dinamik bir düşün gerçeğe dönüşmesi etkileşimli bir eğitim sistemimizin uygulanabilmesi ile mümkün olabilir.

Gelişmiş ülkelerde çeşitli derslerin çeşitli alanlarda ilişkisi kurulup bütünlüğü sağlanmaktadır (Czerniak, ve diğer 1999). Ayrıca uluslararası bir birlikteliğin sağlanmasında da bu bütünlüğün etkin bir rol oynaması beklenmektedir. Bu durum matematik ve fen alanlarında ders ve kavramlar arasındaki ilişkilerin kurulabilmesi için eğitim-öğretim programların bu yönde şekillenmesini sağlamaktadır.

Disiplinler arası ilişkileri çok iyi izleyen ve bu yönde şekil veren eğitim anlayışına sahip bir politikanın da bu anlatılanlar doğrultusunda öğrenme konusuna verdiği önemden söz etmek mümkündür. Çünkü eğitim kalitesindeki ve seviyendeki artış, her düzeyde önemle vurgulanmaktadır.

Bazı ülkelerde fizik ve matematik dersinin uyumu için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar öğrencilerin matematik başarılarının fen bilgisi dersi üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmalarda çıkan ortak sonuçlara göre fen bilgisi ve matematik dersleri birbiriyle ilişkilidir ve fen derslerinin etkili öğretimi için matematik dersi ile sıkı bir birlikteliğin olması gerekir (Pang ve Good, 2000).

Bütün bunlar, küresel bir dünya içinde sürdürülebilir bir kalkınma ve rekabet gücü oluşturmanın da bir önkoşulu olarak, öğretim programlarının içerik, biçim ve eğitim-öğretim yaklaşımı bakımından çağın gereklerine uygun biçimde yeniden tasarlanması gerektiğini göstermektedir. Sürdürülebilir bir kalkınma ve uluslar arası alanda rekabet gücünün oluşturulması, çağın gerisinde kalan bir içerik ve anlayışla kazandırılamaz (MEB Tanıtım Kitapçığı, 2004).

Matematik ve fen teknoloji-toplum derslerinde beklenen ve arzulanan başarıların oluşabilmesi için disiplinler arasındaki etkileşimin çağın ihtiyaçlarını karşılaması ile mümkün olabilir. Bütünleştirilmiş bir müfredat programının öğrenciyi formda tutacağını, konuyla ilgili daha derin kavramlarla bağlantı kurabileceğini böyle bir müfredat programının öğrencileri okula motive etmesi konusunda önemli

olduğu belirtilmektedir (Berlin, 1994; George, 1996; Mason, 1996).

Disipline edilmiş bir müfredat programı; öğrencilere farklı bakış açıları kazandırarak günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilen, yaratıcılığını matematik ve fen bilimleri düşüncesi ile birleştirip, el becerisine dayalı proje üretebilen, matematik ve fen bilimleri derslerinde edindiği bilgi ve becerileri transfer edebilen, ortak dil etrafında birleşen bir anlayışın ürünüdür. Daha da önemlisi öğrencilerin araştırdıkları örnekleri ve bilgileri bağlantıya geçirerek bilginin dağılmasını yani parçalanmasını engelleyip bir bütün halinde öğrenilmesine yardımcı olur (Beane, 1996).

Fen bilimini matematiğe bağlamak için en etkili yolun öncelikle konularla ilgili projelerin örgütlenmesi müfredat programının bu düşünceler çevresinde şekillenmesi gerekir (Berlin ve White, 1992).

Eğitim sistemimizde ayrı ayrı alanlarda yürütülen matematik ve fen teknoloji-toplum derslerinin ünite içeriklerinin birçoğu birbirinden bağımsız değil aksine birbirini tamamlayıcı bir nitelik taşır. Fen ve matematik alanlarındaki davranışların ayrı ayrı öğrencilere verilmesinden ziyade bu davranışlar birbiri içerisinde yapılandırılarak uygulanabilmesi sağlanabilir.

Öğrencilerin fen ve matematik alanlarında ayrı ayrı öğrendiği kavramları aynı derste öğrenebileceğinin mümkün olabileceği ve bunun müfredat programına uygulanarak öğrencilere aktarılabileceğini düşünmekteyiz. Bu tür bir planlamanın etkili bir öğretim sürecinde yararlı olabileceği kanısındayız. Bu durumun beklide en somut örneği ülkemiz ilköğretim 7.sınıf matematik müfredat programında yer alan “oran-orantı” ile fen teknoloji-toplum müfredatında yer alan “ya basınç olmasaydı?” ünite içeriklerinin birbiriyle uyumudur. Matematik dersinde öğrenci gerekli hedef ve davranışları kazanamaması durumunda Fen Teknoloji ve Toplum dersinde gerekli becerileri kazanmakta zorlanacaktır. Ayrıca matematik dersinde kazandığı hedef ve davranışın öğrenmesindeki amacını aynı disiplin ortamında daha rahat görebilme becerisi kazanması açısından önemlidir.

Ülkemizde yenilenen ilköğretim programında bir takım köklü değişikliklere gidilmiş, alanlar arasındaki önem ön plana çıkartılmaya çalışılmış, dersler sınıf seviyelerine göre kavram analizlerine tabi tutulduğu gibi, dersler arası karşılaştırmalar da yapılmış ve tüm dersler birbirleriyle ilişkilendirilmiştir (MEB Tanıtım Kitapçığı, 2004). Bu durum sayesinde öğrenme sürecinde öğrenciler, etkinliklerle aktif kılınarak hedeflenen becerilere ulaşırken diğer dersler ve ara disiplinlerle etkileşim içinde olmaları hedeflenmiştir.

Matematik ve fen bilimin odağı denkleştirildiğinde ortaya bağımsız bir bilim çıkar. Bu şekilde hazırlanmış bir müfredat programında fen bilimi ve matematikte oluşturulacak etkinliklerin önemi, oluşturulacak kavramların niteliği ve öğrencilere sunulacak anahtarlar ne kadar önemlidir sorularını sormamıza sebep olur (Lonning ve De Franco, 1997).

Berlin ve White (1992), disiplinler arasındaki konuların bütünlenmesi için eğitmenlerin teşvik edilmesini ve bu konunun öneminin vurgulanması gerektiğini belirtmektedir. Matematik, fen bilimi ve teknolojideki birlikteliğin öğrencilerin tutumlarında, kavrayışlarının artmasında ve bağlantı kurmaları üzerinde olumlu etkileri vardır.

Huntley (1998), matematik ve fen biliminin öğretiminde yer alan ortak parçalarının birlikteliği temsil ettiğini, matematik ve fen biliminin daha fazla kullanıldıklarında merkez birliktelik noktasının meydana geldiğini belirtmektedir.

Öğrencilerin öğrenme sürecide deneyimlerini kullanabileceği, hem matematik hem de fen teknoloji-toplum alanlarında etkileşim kurma olanağı bulabileceği, bu olanağı aynı ortam içerisinde yakalamasına fırsat veren bir eğitim anlayışını sistemimin bir gerekliliği olarak görmekteyiz**.**

Değişimin en temel unsuru öğrenci olduğu varsayılırsa öğrenciyi temel almayan ve öğrencinin beklentilerinden uzak olan bir değişiminde ayakta kalması zor görünmektedir. Ayrıca çalışmamız; disiplinler arasındaki etkileşimlerin oluşturulmasındaki gerçeklik, ülkemiz eğitim siteminin fen ve matematik alanlarıyla bir bütün oluşturması, ilköğretim müfredat programlarının planlanmasında ve disiplinler arası öğretimin tasarlanmasında ki birlikteliğin göz önünde tutulması, fen ve matematik alanların ayrılmaz bir parça olması, fen ve matematik öğretimi alanlarındaki öğrenci gereksinim ve ihtiyaçlarının alanlar arasındaki düzenlemeyi gerektirmesi gibi sahip olunan özelliklerden dolayı ihtiyaçları giderebilecek nitelik taşımaktadır.

Hibritleşme

Bir atomun son periyodundaki dolu ve yarı dolu orbitallerin kaynaşarak özdeş yeni orbitaller oluşturması olayına hibritleşme denir. S orbitali ve p orbitallerinin matematiksel olarak bir araya gelmesiyle oluşan yeni atomik orbitallere "hibrit" orbitali nedir. Elektronlar merkez atoma en uzakta bulunacak şekilde yerleşirler. Başka bir ifade ile açıklayacak olursak; eğer hibritleşmeye s'in yanında üç adet p orbitali katılmış ise oluşan yeni orbital **"** sp^3 **"** orbitali adını, iki adet p orbitali katılmış ise "sp^2" orbitali adını ve son olarak s'in yanında sadece bir adet p orbitali hibritleşmeye katılmışsa bu durumda oluşan yeni orbitale "sp" orbitali adını alır (Balıkesir Üniversitesi Yayını, [BÜY], 2006).

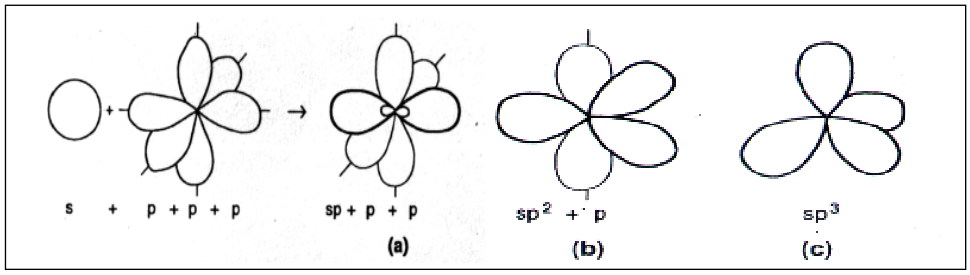
Hibritleşme yalnız yarı dolmuş orbitallerin değil, dolu ve yarı dolu bütün değerlik orbitalleri arasında olur. Ancak merkezi atomun yapabileceği bağ sayısı onun sahip olabileceği yarı dolu orbital sayısı kadardır. Hibritleşme, kimyasal bağ sırasında gerçekleşir. Serbest haldeki atomlarda söz konusu değildir. Hibrit orbitalleri uzayda belirli şekilde yönlenirler ve bu durum molekülün geometrik biçimini belirler (BÜY, 2006).

Sarıkaya (2004:940), hibritleşmenin bir atoma ait iki ya da daha çok

orbitalin kendi aralarında kaynaşarak farklı yönlere doğru uzanan aynı sayıda yeni orbitaller vermesi olarak tanımlamıştır. Aşağıda a, b ve c şekillerinde s ve p orbitalleri arasında olası $sp, sp^2 ve sp^3$ hibritleşmeleri şematik olarak gösterilmiştir.

Şekil 1

Aynı Atoma Ait s ve p Orbitalleri Arasında $sp, sp^2 ve sp^3$ Hibritleşmeleri



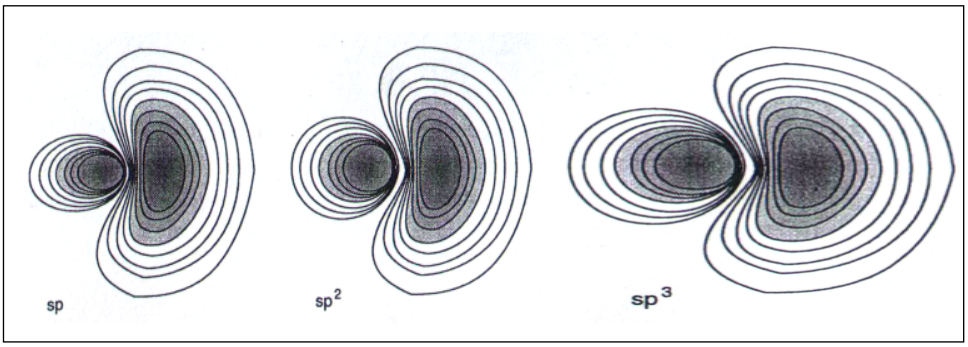
(Şekil Sarıkaya 2004, Fizikokimya s:940 dan alınmıştır.)

Farklı atomlara ait bazı orbitallerin üst üste binmesi ile oluşan σ ve π kovalent bağları görülmektedir. Farklı atomlara ait s-s orbitalleri yanında s-p ve p-p orbitallerinin p orbitallerinin ekseni doğrultusunda aynı işaretli kısımlarının üst üste binmesi yani girişimi ile σ bağı ortaya çıkmaktadır. Farklı atomlara ait p orbitallerinin eksenleri paralel olacak şekilde aynı işaretli kısımlarının üst üste binmesi ile π bağı ortaya çıkmaktadır. Girişim oranı daha düşük olan π bağı σ bağına göre daha zayıftır (Sarıkaya, 2004:940). σ bağı bağ eksenine göre (iki çekirdeği birleştiren çizgi) küresel simetrik durumunda olan elektron bulutlarından oluşan iki atom orbitalinin, baş-başa örtüşmesiyle meydana gelir. π bağı paralel eksenli bitişik iki p orbitalin karşılıklı örtüşmesiyle meydana gelir (Okay, 1997).

Hibritleşmeyle ortaya çıkan yeni orbitallere hibrit orbitali denir. Yukarıda şematik olarak çizilen $sp, sp^2 ve sp^3$ hibrit orbitallerin her birindeki elektron dağılımı haritaları sırasıyla aşağıdaki şekillerde verilmiştir.

Şekil 2

Hibrit Orbitallerinde Elektron Dağılım Haritaları



(Şekil Sarıkaya 2004, Fizikokimya s:941 den alınmıştır.)

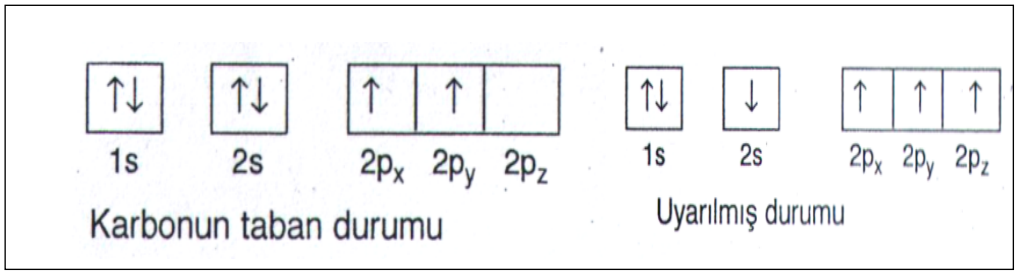
Yukarıda şekillerde de görüldüğü gibi $sp, sp^2 ve sp^3$ hibrit orbitallerin elektron dağılımları hemen hemen birbirinin aynısıdır. İki atoma ait hibrit orbitalleri birbirleri ve s orbitalleri ile σ bağı, hibritleşmeye katılmamış paralel eksenli p orbitalleri ise birbirleri ile π bağı oluşturmaktadır (Sarıkaya, 2004:940).

Okay (1997), orbital hibritleşmesini herhangi bir molekülün özelliklerini açıklamada, molekülde bulunan atomun elektronik yapısı yeterli olmadığında verilen atomun hibritleşmiş yapısının düşünülmesi gerektiğini belirtmiştir. Örneğin karbon atomunun taban durumuna (en düşük enerjili uyarılmamış durumu) bakıldığında iki bağ yapabileceği görülür. Bağ yapmak için sadece, kullanılabilir 2p orbitali vardır.

Dört bağlı karbon atomuna, örneğin metan (CH_4) bakıldığında, karbon atomu dört hidrojen atomuna bağlanmış durumundadır. Metanın bilinen özellikleri, dört bağının da özdeş olduğunu gösterir. Metanda bağ açıları ve bağ uzunlukları birbirinin aynı dört C-H bağı vardır. Karbonun dört bağlı oluşu, karbonun uyarılarak 2s elektronlarından birisinin 2p orbitaline gitmesiyle açıklanabilir.

Şekil 3

Karbon atomunun Taban ve Uyarılmış Durumu



(Şekil Okay 1997, Organik Kimya s:22 alınmıştır.)

Metan molekülünün bu durumda 90^0'lik açılarla ayrılmış üç özdeş bağ yapması, 2s orbitalinden meydana gelecek dördüncü bağın ise farklı olması gerekir. Yukarıda da belirtildiği gibi metandaki dört C-H bağının da özdeş olduğu bulunmuştur. Karbon atomu diğer atomların, örneğin hidrojen atomunun etkisi altında kaldığında orbitallerin enerjileri birbirine eşit olacak şekilde değişir. Yani orbitallerin karışarak, bağlanma durumuna uyan yeni orbitaller meydana getirmesi hibritleşme olarak tanımlanır. Metanda bir tane s ve üç tane p orbitalinin kaynaşmasıyla enerji düzeyleri aynı olan dört tane yeni orbital meydana gelir. Bu yeni orbitallere hibrit orbitali denir.

Hibrit orbitalleri meydana geldikleri s ve p orbitallerinin sayılarına bağlı olarak sınıflandırılırlar. Bir s ve üç tane p orbitalinin karışımıyla meydana gelen hibrit orbitalleri sp^3 hibrit orbitali olarak söylenir. Karbonun dört elektronu uygun olarak dört sp^3 hibrit orbitaline dağılmıştır. Bu durumda karbonun dört hibrit orbitalinin de birer elektronu vardır. Bu orbitallerinin her biri hidrojenin 1s orbitaliyle örtüşerek C-H bağı yapar. Bu tür hibritleşmeye düzgün dörtyüzlü hibritleşmesi denir. L enerji seviyesinde (kabuğunda) bir tane s orbitaliyle iki tane p orbitalinin hibritleşerek üç tane özdeş sp^2 hibrit orbitalinin oluşumuna trigonal hibritleşme denir. Burada p orbitalinin bir tanesi hibritleşmenin dışında kalmıştır.

Aynı şekilde L enerji seviyesinde bir s orbitaliyle bir p orbitalinin hibritleşmesi iki özdeş sp hibrit orbitalini oluşturur ve geride iki tane hibritleşmemiş p orbitali kalır. Bu tür hibritleşmeye lineer (doğrusal) hibritleşme denir. İki hibrit orbitalinin başlarından örtüşmesiyle σ bağları oluşur. Hibritleşmiş p orbitalleri hibrit orbitallere dik olarak dağılmışlardır. Bir atomun hibritleşmemiş p orbitali diğer atomun hibritleşmemiş p orbitaliyle kenarlarından örtüşerek π bağı meydana gelir (Okay, 1997).

En kısa ve öz anlamda hibritleşme, bir atomun son yörüngesindeki atomik orbitallerin karışarak enerji seviyeleri aynı olan yeni orbitaller sistemi oluşturması ve önceden bilinen atomik orbitallerin sonradan bulunan orbital yapısına uydurulması mantığıdır olarak tanımlanabilir.

Hibritleşmenin Eğitim Boyutu

Etkili ve olumlu bir öğrenme ortamının oluşturulması birçok öğretim unsurun birlikte ele alınması ve düzenlenmesiyle mümkündür. Bir öğrenmenin istenilen şekilde sonuçlanması; çocuğun veya öğretmenin merkezde olmasına, çocuğun zihinsel yapısına, sınıf ortamının fiziksel durumuna, zamanın etkili kullanımına, sınıf atmosferine, öğretmen tarafından kullanılan yöntem ve tekniklere, öğrenme merkezlerinin oluşturulmasına, uygun değerlendirmeye vb. bağlıdır (Akyol, 2000).

Baş döndürücü bir hızla ilerleyen bilişim çağında etkileşim her alanda giderek önemini artırmaktadır. Bu süreç geçmişten günümüze hiyerarşik bir yapı izleyerek devam etmektedir. Bu değişim süreci; eğitim politikalarında etkileşimli bir öğrenme mekanizmasının kullanılması ve yansıtılabilmesi gerçeğini oluşturmaktadır.

İyi bir etkileşimli öğrenme beraberinde yeni yeni kavramlar, örüntüler, şemalar ve yapılar getirir. Öğrenme; daha fazla bilgiyi keşfetmenin yanında, farklı şemalar ve yapılar yoluyla bu iki bilgiyi ilişkilendirmektir (Brooks ve Brooks, 1993). Buradan da hareketle var olan bilgilerin ortaya çıkması, belirli oranlarda mutlak bir

etkileşimle gerçekleşir. Amaç iyi bir etkileşim neticesinde oluşan hibritleşmiş kavramları ortaya çıkarabilmek olmalıdır.

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

Davison, Miller ve Metheny (1995), fen bilimi ve matematik hibritleşmesinin beş tipini teşhis ettiler. Bunlar ilk olarak disiplinler arasındaki memnuniyet, ikinci olarak matematik ve fen bilimini kavrama, üçüncü olarak fen bilimi ve matematikte kullanılan ölçü birimi, dördüncü olarak fen bilimi ve matematiğin model oluşturdukları teknikler, son olarakta fen bilimi ve matematik dilinin birleşmesi.

Birliktelikte karşılıklı olarak gereksinimleri gideremeyen bilimler etki alanlarını azaltırlar. Fen bilimleri müfredatında yer alan kavramlar öğrencilere öğretilirken, matematik müfredatında yer alan kavramlarla ilişkilendirilip, fen bilimindeki ihtiyacın matematik bilimiyle karşılanması sağlanmalıdır.

Beane (1996) dört özellikte hibritleşmeyi tanımladı; ilk olarak bir problemlerin çevresinde organize edilen müfredat programı, ikinci olarak bilgi içeriğinin gerçek dünyadaki kişisel ve sosyal bağlamdaki önemi, üçüncü olarak geçerli bir problem durumu son olarakta bilgi ve problemlerin uygulanması adına yapılan projeler ve etkinlikler.

Şekil 4

Matematik ve Fen Teknoloji Toplum Hibritleşmesi

Bağımsız Matematik (Sadece matematik kavramları verilir.)		**Bağımsız Fen Teknoloji ve Toplum** (Sadece Fen Teknoloji ve Toplum kavramları verilir)
	Matematik ve Fen Teknoloji Toplum Eşit (Hibrite Edilmiş Öğrenme Ortamı)	
Fen Teknoloji Toplum Merkezli (Fen kavramları matematik aktiviteleri ile desteklenir)		**Matematik Merkezli** (Matematik kavramları fen aktiviteleri ile desteklenir)

Yukarıdaki şekilde bağımsız matematik, bağımsız fen teknoloji-toplum, matematik merkezli, fen teknoloji-toplum merkezli ve matematik ve fen teknoloji toplumun eşit olarak ele alındığı bir eğitim ortamı şematize edilmeye çalışılmış, hibrite edilmiş fen teknoloji-toplum ve matematiğin merkezde yer aldığı gösterilmiştir. Bağımsız matematik yalnız matematik bilgilerinin yer aldığı tek disiplin alanıdır. Öğrencilere aktarılan bilgiler matematikle sınırlı ve kendi alanının dışına çıkmaz. Bağımsız fen teknoloji-toplum yalnız fen bilimleriyle ilgilenir, kendi sınırları dışına çıkmaz. Matematik merkezli öğretimde ise matematik kavramları fen aktiviteleri ile, fen teknoloji-toplum merkezli öğretimde ise matematik aktiviteleri ile desteklenen bir öğretim anlayışı hakimdir. Bizim üzerinde durduğumuz ve araştırdığımız kısım ise matematik ve fen teknoloji-toplum öğretiminin eşit olduğu kısımdır. Burada fen ve matematik aktivitelerinin hibritleşmesinin yanında öğrenciye aktarılacak bilgilerde bir yapı oluşturacak şekilde örgütlenmiştir.

Öğrenciler fen bilimi ve matematik kavramalarını bir bütün halinde almalıdır. Bu durum kavramlar arasındaki geçişlerde öğrencilerin fen bilimi ve matematik bilimini aynı ortam içerisinde tatmalarıyla sağlanabilir. Fen bilimi ve matematikte kullanılan ölçü birimi ise değişkenlerin değer derecesi üzerindeki etkisidir. Buradaki ölçü öğrencilere aktarılan fen bilimleri ve matematiğin öğretilmesinde her iki alanın öğrenme üzerindeki etkisini belirtir.

Brown ve Wall (1976) ise, fen bilimi ve matematik hibritleşmesini, matematik fen bilimiyle harekete geçirilmiştir; ya da fen bilimi ve matematik birbirleriyle konserdeler ifadesi ile açıklamıştır. Bu ifade de belirtildiği üzere bir elmanın iki yarısı gibi fen bilimi ve matematik birbiriyle sevişen, kucaklaşan, koklaşan bir sevginin iki önemli unsurlarıdır. Hem matematik tarihi hem de fen bilimi tarihi geçmiş ve gelecekte ayrılmaz ve ayrılamaz bir bütün teşkil ederler.

Bilim ve teknoloji çağı olarak adlandırılan günümüzde adeta takip edilemez bilgi artışı ve teknolojik gelişmelerin yanında, bu bilgi ve teknolojiyi insanlık ve çevre yararına kullanabilecek insan gücüne büyük bir ihtiyaç duyulmaktadır. Yirmibirinci yüzyılın insan nitelikleri arasında düşünme, sorgulama, düşündüğünü doğru ve net bir biçimde ifade edebilme, bilime önem ve değer verme, bilimsel bilgiyi günlük yaşama aktarabilme gibi özellikler bulunmaktadır. Bilgiyi doğrudan edinmenin yanında etkili ve verimli kullanabilmek, edinilen bilgilerin kalıcı olabilmesi için, onların içinde bulunan günlük yaşantıyla entegre edilmesi gerekmektedir (Kaptan ve Önal, 2006).

Fen bilimi ve matematiğin model oluşturduğu teknikler öğrencilerin öğrenme ortamında yeni bir öğrenme modeli ile yüzleşmesi olarak nitelendirilebilir. Fen bilimi ve matematiği öğrencilere aktarırken her iki alana da eşit mesafede bir modeli sunabilmek önemlidir. İyi hibrite edilmiş bir eğitim ortamında öğrenci istek ve merak duygusunun gelişimine katkıda bulanacak durumlar olmalıdır.

Hibritleşmiş Öğrenmenin Avantajları

Her geçen gün bilgi alış-verişi biraz daha hızlı ve sitemli olarak artmaktadır. Bu ilişkisel döngüler bir birini tamamlayarak, birbiriyle bağımlı ve sezgisel olarak devam etmektedir. Öğrenmenin yapısını oluşturan bu ilişkisel döngüler hiçbir zaman bağımsız olma başarısını gösterememiştir.

Bugün fenden matematiğe, teknolojiden bilişim çağına, kültürden sanata, tarihten coğrafyaya, ekonomiden siyasete, üretimden tüketime hemen hemen her dalda ilişkisel birliktelikler kendini hissettirir.

Berlin ve White (1994), hibrite edilmiş fen bilimi ve matematik model anlayışlı işlemlerin öğrenme yollarında etkili olduğunu çünkü odaklanan düşünme becerisinin içerik, bilgi, tutum kavrayışlar ve stratejiler üzerinde gelişime sebep olduğunu vurgulamaktadırlar.

Hibritleşmiş bir müfredat programında öğrencilerdeki öğrenme potansiyelin gelişimine katkı bulunacak bir olgunun dışındaki hibritleşmiş bir ortamdaki öğrenmenin avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Disiplinler arası bağlantıları kullanarak öğrencilerin soruşturma becerilerini geliştirir,
- Öğretmen ve öğrenciler arasında karar verme, sorular yöneltme ve stratejiler geliştirmede yol gösterir,
- Demokratik bir ders ortamının oluşturulmasını sağlar,
- Öğrenciler arasındaki etkileşimi geliştirerek, ürün oluşturmada, dram ve iletişimde fırsatlar ortaya koyar,
- Düşünce ve kültürün çeşitliliğine yardımcı olur,
- Sözlü haberleşme, gözlem içeren kaynakları kullanmak için öğrencileri teşvik eder,
- Öğrenme için dil birlikteliğinin yanında sembol sistemlerin gelişmesini sağlar,

- Her iki dalın değerlendirme işini tayin eder.

Matematiği bir araç olarak kabul edersek bütünleştirilmiş öğrenme ortamlarında dersler arasındaki geçişte hibritleşmiş konuların göz önünde bulundurulması gerekir. Çünkü öğrenci ihtiyaç ve gereksinimlerinin dikkate alındığı bir eğitim sisteminde alt basamaktaki kazanım ve davranışların edilememesi durumunda bir üst öğrenim basamağına geçebilmek çok zordur. Eğitim sistemimizdeki bu gerçekliğe şöyle bir örnek vermek mümkündür; bugün milli eğitim sistemimizde ilköğretim fen-teknoloji dersinde yer alan ve 7.sınıf öğrenme programında "ya basınç olmasıydı?" ünitesi ile yine milli eğitim sistemimizde ilköğretim 7. sınıf matematik öğretim programında yer alan oran-orantı üniteleri bir biri içerisinde hibritleşmiş ünitelerdir. Öğrencinin matematikte "oran-orantı" ünitesinin niteliklerini taşımaması ve kazanımlarını edinememesi durumunda fen-teknolojideki "ya basınç olmasıydı?" ünitesindeki kazanımları da edinebilmesi oldukça zordur.

Fen bilimlerin içerisinde yer alan ve matematikle hibrite olmuş optik, elektronik, elektrostatik, basınç, fotosentez, kemosentez, kimyasal bağlar, kimyasal tepkimeler, ısı, sıcaklık, organik bileşikler, ses, güneş sistemi, maddenin yapısı, kuvvet, hareket vb. birçok dallar örnek olarak gösterilebilir.

Bütünleştirilmiş bir eğitim politikası çerçevesinde bir ürünün bütün parçalarını sırası ve sistematiği içinde daha verimli bir şekilde sunulması, dersler arasındaki etkileşimi daha etkin hale getirecektir. Bu durum öğrencilerin problemi ya da görevi bütünüyle sahiplenmesine ve özgün bir çözüm geliştirebilmesine, öğrencinin düşünmesini zorlayacak ve destekleyecek öğrenme ortamlarının tasarlanmasına, öğrencinin farklı bakış açılarını test etmesine, öğrencinin kendi bilişsel yapılandırma yeterliliklerinin gelişmesine olanak sağlayarak kendi yaşam ortamları ile ilişkili okul ve çevre koşullarına uygun etkinlikler tasarlamasını kolaylaştıracaktır.

Mouly (1973), bir yetişkinin arka arkaya sunulan birbirleriyle ilişkisiz maddelerden sadece yedi tanesini hatırlayabildiğini vurgulaması da ilişki kurmanın ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Öğrencilere sunulan malzemenin özümsenmeden, ilişkilendirilmeden ve farklı alanlar içindeki önemi vurgulanmadan aktarılması öğrenme düzeyinin düşük olması nedenlerinin başında gelir. Matematikte herhangi bir kavramla ilgili kazanım, yeni bilgi ile öğrenilmiş olan bilginin uygun bir şekilde ilişkilendirilmesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Skemp, 1971).

Sulak (1992), öğrencilerin fen derslerinde başarısız olmalarının nedenleri arasında aynı öğrencilerin matematik dersinde başarısız olmalarının etkisi olduğunu göstermiştir. Buna bağlı olarak yeterli düzeyde matematik bilgisine sahip olmayan öğrencilerin fizik dersinde başarılı olmaları olası görülmemektedir. Bu gerekçeden dolayı, fizik dersini alan öğrencilerin yeterli düzeyde matematik bilgisine sahip olması gerekir.

Bazı ülkelerde fizik ve matematik dersinin uyumu için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda öğrencilerin matematik başarılarının fen bilgisi dersi üzerine olumlu etkilerin olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmalarda çıkan ortak sonuçlara göre; fizik ve matematik dersi birbiriyle ilişkilidir ve fen derslerinin etkili öğretimi matematik dersi ile sıkı bir koordinasyonu gerektirir (Friend, 1985).

Hibritleşmiş Müfredat Programında Bulunması Gereken Özellikler

Hibritleşmiş bir müfredat programı disiplinler arası öğretim konulu bir sinerjidir. Yapılandırılmış öğretim ortamında ve bilimler arasındaki bağlantıların oluşmasında bir yol göstericidir. Hibritleşmiş bir müfredat programını daha iyi tanımlamak için bilimler arsındaki ilişkilerin niteliğine bakmak gerekir.

Hibrite edilmiş bir müfredat programında birleşik bir çalışma hakimdir. Çocuklar konular arasındaki bağlantıları kurar, çevrelerinin yönlendirmesi ile genel olarak bilgiyi keşfeder (Humphreys ve diğer., 1981).

Hibritleşmiş bir müfredat programında öğrencilere iletişim, sanat, doğa bilimi, matematik, sosyal bilimler, müzik ve spor gibi dallar arasında bağlantılar kurabilecek imkânlar sunulmalıdır. Sürdürülebilir hibrite edilmiş bir müfredat programında öğrencilerin geliştirdikleri becerileri ve bilgileri bir bölgeden geçirip daha fazla alanlarda uygulamalarına olanak sağlayan durumlar olmalıdır.

Humphreys ve diğer., (1981), hibrite edilerek kararlaştırılmış müfredat programında şu özelliklerin olması gerektiğini vurgulamışlar;

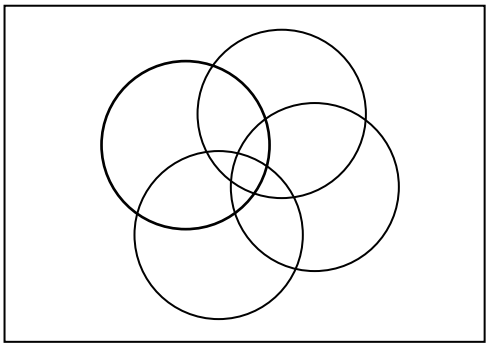
- Müfredatlar aralarında subjektif olarak rehberlik etmeli,
- Müfredat programında yer alan etkinlikler ve değerlendirmeler geliştirilen bir model halinde sunulmalıdır,
- Bağlantı içerikleri zengin olduğu kadar yansız olmalı,
- Değerlendirme etkinlikleri birbiri içerisinde geçişmeli olmalı,
- Tüm müfredat içerisinde yer alan örnekler birbirine rehberlik edebilmelidir.

Glatthorn (1994:164–165), hibrite edilmiş planlı bir müfredat programında birleşik görüntülerin dışında öğrencilerin bilgiyi tutup motive edebileceği, kültürel yapılarını ve algılama gücünü geliştirebileceği bir sistemin bulunması gerektiğini belirtmiştir. Yalnızca dersler arasında değil öğrenci gelişim ve özelliklerin dikkate alındığı bir bütünlük dâhilinde ele alınmalıdır.

Takım deseni halinde ilişkili, takviye edilebilen ve uygulamalı bir müfredat programı, öğrencilerin çabuk algılanmasına fırsat tanıyan, kavramlar arasındaki becerileri sinerjik halinde aktarabilen bir yapıda olmalıdır. Elde edilen sonuçlar öğrencilere aktarılan öğretim programıyla uyuşmalı, öğretme programındaki geçişler hiyerarşik bir yapı izlemelidir.

Aşağıda şekilde hibrite edilmiş bir öğretim durumu şematize edilmeye çalışılmıştır. Yalnız fen bilimi ve matematik alanı değil diğer alanlarda hibrite edilmiş bir öğretim durumu da göz önünde bulundurulmuştur. Disiplinler arası bağımsız bir anlayışın benimsenmediği, etkileşimli bir ortamda meydana gelecek öğenim durumunun diğer disiplinler arasındaki geçişleri belirtilmeye çalışılmıştır.

Şekil 5
Hibrite Edilmiş Bir Öğretim Durumu



Disiplinler arası bir müfredat programı olan hibrite edilmiş müfredat programı; bilgileri örgütleyen, konuların odağı olan ve enli bir çalışmanın ürünüdür (Good, 1996). Birden fazla dilin bir araya gelerek öğrencilere sunulduğu bu programda birçok envanterin bulunması da öğrencilerin gerçek dünya içerisinde yer alınmasında önemli bir paya sahiptir.

Hibritleşmiş bir müfredat programında yer alacak en önemli hususta öğrencilerin yeteneklerini hayata geçirebilecek bir güven duygusunu verebilmesidir. Hibrite edilmiş bir müfredat programında genel olarak şu durumların yer alması gerekir:

- Konuların bir kombinasyonu,
- Projelerdeki vurgu,
- Ders kitaplarının ötesine giden kaynaklar,
- Kavramlar arasında ilişkiler,
- İlkeleri örgütleyen ünite konuları,
- Esnek özet plan ve öğrenci gruplarıdır.

Başarı Testinin Planlanması ve Hazırlanması

Araştırmalarda öğrencilerin başarılarını ölçmek için bir akademik başarı testi hazırlanması gerekir. Bir testin hazırlama sürecinde göz önünde bulundurulması gereken hususlar kısaca aşağıda sıralanmaktadır.

1. Testin kullanılacağı amacın saptanması: Testin kullanış amacının ne olduğu testi hazırlarken belirlenmesi gerekir. Örneğin, her bir öğrenciye verilecek notu belirleme, öğrencinin güçlü ve zayıf yanlarını söyleyebilme, öğrencinin kurstaki ilerlemesini belirleyebilme, salt bilgiye ilişkin puanlarla bilginin kullanılmasına ilişkin puanlar arasında bir ilişki bulunup bulunmadığını belirleme gibi daha özgül maksatlar için testler geliştirilebilir (Tekin, 2003: 94).

2. Teste bulunacak soru sayısının kararlaştırılması: Teste kullanılacak soru sayısının belirlenmesinde, birçok etken göz önünde bulundurulması gerekir. Sınav süresi, teste elde edilecek puanlarda istenen doğruluk derecesi, kullanılan soru tipi, soruları cevaplamak için gerekli düşünme sürecinin karmaşıklığı ya da soruların güçlük derecesi ile cevaplayıcıların düzeyi gibi etkenler, bunlar arasında sayılabilir. Soruları cevaplandırma hızı, ölçmenin birinci hedefi olmadığından birçok beceri alanında cevaplama hızı ile cevapların doğruluğu arasında yüksek bir ilişki de yoktur. Emek vererek geliştirilen bir testin etkili kullanılabilmesi ve testteki bütün maddelere öğrencilerin hemen hepsinin erişmesine yetecek sürenin verilmesi gerekir (Tekin, 2003: 95).

3. Ölçülecek davranışlar ve bu davranışların hangi içerilik içinde ölçüleceği belirtilmesi: İlköğretimde hedef ve davranışlar MEB tarafından belirlenir. Bu hedef ve davranışlar göz önünde bulundurularak belirtke tablosu oluşturulur. Belirtke tablosunda, öğretim sırasında kendisine verilen öneme göre, her bir hedefe ve her bir konuya yüzde olarak bir ağırlık verilmelidir. Yüzdeler halindeki bu ağırlıklar, teste bulunması önceden kararlaştırılan toplam soru sayısına göre sayıya çevrilmelidir. Bu çevirme işlemi sonunda, değişik hedeflerle ilgili olarak her konudan ya da değişik konularla ilgili olarak, her hedeften kaç soru sorulacağı belirlenmiş olur (Tekin, 2003: 97).

4. Kullanılacak soru tipinin belirlenmesi : Bir teste kullanılacak madde tipini belirlemede, testin uygulanmasına ve puanlamasına ilişkin kolaylıkları göz önünde bulundurmak gerekir. Puanlamada uygulanan nesnellik derecesi ile yapılması kararlaştırılan puanlama işlemi (puanlamanın elle veya makine ile yapılması) kullanılacak madde tipinin seçiminde dikkate alınması gereken önemli etkenlerdir. (Tekin, 2003: 101).

5. Testin güçlülüğü ve teste bulunacak soruların güçlük dağılımının belirlenmesi: Öğrencilere puan vermek, onların başarı düzeyleri hakkında bilgi toplamak ve dolayısı ile öğretime yön vermek için kullanılacak bir testin ortalama güçlüğü 0,50 civarında olmalıdır. Çünkü çok kolay ve çok güç testler ayırt edici değildir. Orta güçlükteki bir test daha ayırt edicidir. Üstelik bu maksatla kullanılacak bir test, değişik güçlük düzeyindeki maddelerden oluşmalıdır. Böyle bir teste çok kolay, kolay, güç ve çok güç maddeler yer almalı, fakat orta güçlükteki maddeler diğer güçlük düzeyindeki maddelerden daha kolay olmalıdır. Çünkü en ayırt edici maddeler orta güçlükteki maddelerdir (Tekin, 2003: 102).

6. Puanlama işleminin yapılması: En basit ve en çok kullanılan puanlama sistemi, doğru cevaplandırılan bir maddeye 1 puan vermek, yanlış cevaplandırılan ya da cevapsız bırakılan maddelere ise puan vermemektir. Test geliştiriciler, bazen bazı maddelere diğerlerinden daha fazla ağırlık verilmesini söyler. Daha güç olan maddelere, doğru cevaplandırılması halinde, birden fazla puan verilmelidir. Fakat maddeleri farklı ağırlıklarla puanlama, puanlama işlerini güçleştirir, karmaşıklaştırır ve bu tür puanlamanın geçerliliğe olan katkısı, puanlama işleminin karmaşıklığı ve güçlülüğünden doğabilecek sakıncayı korumaz (Tekin, 2003: 103).

Madde Analizi

Objektif test maddelerine verilmiş olan cevapların analizi, test geliştirmede ve testi daha iyi hale getirmede etkili ve güçlü bir araçtır. Bir testin maddelerin işe yarayıp yaramadığını, işe yaramıyorsa bunun nedenini anlamak ona göre gerekli düzeltmeleri yapmak için cevapları analiz etmek gerekir (Tekin, 2003).

Bir madde analizi şu amaçlara hizmet edebilir.

1. Hazırlanacak testin amacına uygun güçlükteki maddeleri belirlemek için maddenin güçlük düzeyine bakmak.
2. Maddenin ayırt etme gücü, iyi öğrenciyle zayıf öğrenciyi birbirinden ayırt etmekte kullanılmaktadır. Bu amaçla testteki maddelerin ayırt etme gücünü kestirmek.
3. Hazırlanan testteki işleyen maddeleri görmek ve çeldiricilerin ne derece etkili olduğuna bakmak.
4. Testin son halinde bulunacak madde sayısını belirlemek için gerekli bütün maddelerin verilerini ayrı ayrı belirlemek.

Test geliştirmede kullanılan madde analizi yapmak için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılır.

- Cevap kağıtlarının tümü puanlanır.
- En yüksek puandan en düşük puana doğru puan sırasına konur. Öğrenci sayısı az ise tümü işleme katılır. Yarısı alt ve yarısı üst grup kağıtları olarak ayrılır. Sayıların eşit olması gerekir. Öğrenci sayısı çok ise en yüksek puanlı kağıtlarının % 27'si alınır. Bu kağıtlar üst grup kağıtlarıdır. En düşük puanlı kağıttan itibaren de aynı sayıda cevap kağıdı alınır. Bunlar da alt grup kağıtlarıdır.
- Üst ve alt grup kağıtlarında her madde için ayrı ayrı doğru-yanlış–cevapsız frekansları yazılarak tablo hazırlanır. Tablo oluşturulurken maddenin güçlük derecesi, maddenin ayırt etme gücü her soru için ayrı ayrı hesaplanır.

$$p = \frac{Dü + Da}{2N}, \qquad d = \frac{Dü - Da}{N}$$

p = maddenin güçlük derecesi

Dü = üst gruptaki maddelerin doğru cevap sayısı

Da = alt gruptaki maddelerin doğru cevap sayısı

N = gruptaki öğrenci sayısı

D = maddenin ayırt etme gücü

- Tablo işlemleri tüm maddeler için hazırlanır ve hesaplama işlemleri yapılır.
- Ayırt etme gücü (d) en büyük olandan en küçük olana doğru sıralanır. Ayırt etme gücü sıfır ve negatif olan maddeler elenir.
- Kalanlar arasında madde güçlülüğüne (p) bakılarak ayırt etme gücü en yüksek olan maddeler seçilir.
- Seçilen maddeler kapsamları ve ölçütleri davranışları açısından incelenir, gerekirse eklemeler yapılır (Küçükahmet, 1999: 207).

Madde Seçimi

Testi oluşturan maddeleri seçerken, zayıf öğrenciyle iyi öğrenciyi birbirinden ayırt eden maddenin ayırt etme (d) gücü değerlerine bakılır. Bu değerler üst grup ile alt grup arasındaki farkları gösterir. Bu fark ne kadar büyükse sorunun geçerliliği ve testin bütünü ile arasındaki ilişki de o kadar yüksek olur. Bir başka değişle testteki maddelerin geçerliği (testtin bütünüyle ilişkisi), maddenin ayırt etme gücüne bağlıdır. Maddenin ayırt etme gücü (d) sınırları şöyle verilmektedir.

Maddenin Ayırt Etme Gücü	**Maddenin Ayırt Etme Gücü**
0,40 ve daha büyük	Çok iyi bir madde
0,30–0,39	Oldukça iyi bir madde. Yine de geliştirmek için üzerinde düşünülebilir.
0,20–0,29	Bu durumdaki maddeler, genel olarak düzeltilmeye ve geliştirilmeye muhtaçtır.
0,19 ve daha küçük	Çok zayıf maddeler. Böyle maddeler, eğer düzeltmelerle geliştirilemiyor testten kesinlikle çıkarılmalıdır.

Ayırt etme gücü 0,40 ve daha büyük olan maddeler, ayırt etme gücü yüksek olan maddelerdir. 0,20–0,39 arasında ayırt etme gücüne sahip olan maddelerin ayırt etme gücü orta, ayırt etme gücü 0,19 ve daha küçük olan maddeler ayırt etme gücü ise düşüktür (Aktaran Tekin, 2003:249).

Bir Ölçme Aracında Bulunması İstenilen Özellikler

Geçerlilik

Test geliştirmede dikkat edilmesi gereken aşamalardan biri de testtin geçerli olmasıdır. Geçerlilik, bir ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı özelliği, başka herhangi bir özelikle karıştırmadan, doğru olarak ölçebilme derecesi veya bir ölçme aracının, geliştirilmiş bulunduğu konuda maksada hizmet etmesi olarak tanımlanmıştır (Tekin, 2003:42). Tanımda üç nokta vurgulanmaktadır.

1. Ölçmeden başka herhangi bir özelliğin karıştırılmaması,
2. Başka bir özellik değil, ölçmek istediği özelliği ölçmesi,
3. Özelliği tam ve doğru bir biçimde ölçmesidir.

Eğitimde kullanılan testler için söz konusu olabilecek başlıca geçerlilik türleri aşağıdaki sıralanmaktadır.

- Kapsam geçerliliği
- Yordama (tahmin) geçerliliği
- Yapı geçerliliği
- Görünüş geçerliliği (Tekin, 2003)

1. Kapsam geçerliliği

Kapsam geçerliliği, bir bütün olarak testin ve testteki her bir maddenin maksada ne derece hizmet ettiğidir. Bir testin kapsam geçerliliği, o testteki toplam maddelerin ölçülecek davranışları ve konu içeriliğinin örnekleme derecesine ve testteki her bir maddenin ölçmek istediği davranışı ne derece iyi ölçtüğüne bağlıdır. Bir testin kapsam geçerliliğine sahip olabilmesi için, bu iki maddenin birlikte karşılanması gerekir. Ölçme konusu evreni yeterli ve dengeli olarak örnekleyen ve kapsadığı maddelerin her biri ölçmek istediği davranışı gerçekten ölçen bir test, kapsam geçerliliğine sahiptir (Tekin, 2003:45).

Bir testin kapsam geçerliliği iki yolla bulunur.

a) Uzman görüşü alarak
b) İstatistiksel olarak

a) Kapsam geçerliliği, ölçme aracında bulunan soruların (maddelerin) ölçme aracına uygun olup olmadığı istenen alanı temsil edip etmediği sorunu ile ilgili olup, uzman görüşüne göre saptanır. Bunun için, önce bir grup uzman tarafından ölçme amaçları ve bu amaçların gerektirdiği içerik çözümlemeleri yapılarak hazırlanmış soruların bu amaçları temsil edip edemeyeceği tartışılır. Uzman grubunun önerilerine göre gerekli yeni şekil verildikten sonra ölçme aracı kullanılır (Karasar, 2002:153).

b) Kapsam geçerliliğinin saptanmasının bir yolu da aynı kapsamı ölçtüğü bilinen geçerli ve güvenirliği saptanmış, geçerli ve güvenilir olduğu kabul edilen bir başka ölçme aracı ile korelasyonunun hesaplanmasıdır. Bu korelasyon katsayısı yüksek ise bu yüksekliğin 1'e yakınlığı ölçüsünde geliştirilen ölçeğin de kapsam geçerliğine sahip olduğu sonucuna varılır. Fakat, daha önce aynı kapsamda ölçme yaptığı bilinen bir ölçme varsa yeni bir ölçeğin geliştirilmesi ekonomik değildir. Eğer yeni ölçeğin farklı veya üstün özellikleri bulunuyorsa geliştirilmelidir (Tavşancıl, 2002:40).

2. Yordama (tahmin) geçerliliği

Kişilerin gelecekteki başarılarını yordamak için kullanılan testlerin yordama geçerliliğine sahip olması gerekir. Bir testin yordama geçerliliği, o testten elde edilen puanlarla testi, yordamak için düzenlendiği değişkenin doğrudan ölçüsü olan ve daha sonra elde edilen ölçüt arasındaki korelasyondur. Bu biçimde hesaplanan korelasyon katsayısı, yordama geçerliliği katsayısı olarak adlandırılır. Korelasyon katsayısının büyüklüğü, yüksek yordama geçerliliğine işarettir. Yordama geçerliliği katsayısının 0.60'ın çıktığı haller çok azdır (Tekin, 2003:48).

Bir testin yordama geçerliliğini belirlemede en önemli nokta, uygun bir ölçüt ölçüsü elde etmektir. Seçilen ölçüt ölçüsünün, önem sırasına göre aşağıdaki dört niteliğe sahip olması gerekir.

1. Ölçüt ölçüsü, testin yordamaya çalıştığı değişkenle doğrudan ilgili olmalıdır.
2. Ölçüt ölçüsü, oldukça kararlı olmalı, zamanla değişmemelidir.
3. Ölçüt ölçüsü, kişinin başarısını gerçekten yansıtan nesnel ve güvenilir olmalıdır.
4. Ölçütün elde edilmesi kolay ve pratik olmalıdır. (Tekin, 2003:45).

3. Yapı Geçerliliği

Yapı geçerliliği, genellikle psikolojik ölçmelerle ilgili olup, başarı testi ölçeklerinde bu geçerlilik çok az kullanılmaktadır.

4. Görünüş geçerliliği:

Görünüş geçerliliği, bir ölçeğin ne ölçtüğü değil, onun ölçmek istediği özelliği ölçüyor görünmesidir. Bu daha çok fiziksel görünümle ilgilidir. Bu görünümü sağlamak için genellikle testlerin kapağına veya kapağı yoksa test başına soruların hangi alanla ilgili olduğunu göstermek için o alan yazılır. Ölçeği açıp içine bakıldığında o alanla ilgili soru varsa o testin görünüş geçerliliği vardır denir.

Güvenirlik

Güvenirlik, herhangi bir ölçme aracının ölçtüğü özellikleri ne derece duyarlılıkla ölçebileceği, yani ölçme sonuçlarının hatadan ne derece arınmış olduğudur. Güvenirlik ölçme aracının tutarlığıdır. Güvenirlik, bir aracın aynı gruba iki yada üç kez uygulandığında gruptaki her öğrencinin tüm uygulamalarda aynı puanı almasıdır. Eğer iki ölçüm arasında fark yok ya da az ise o testin güvenirliği yüksek, bu fark çok ise güvenirliği düşüktür (Küçükahmet, 1999:177).

Ölçme araçlarının güvenirliğini de mümkün olduğu kadar yüksek tutmak gerekmektedir. Ölçme aracının güvenirliğini yükseltmek için dikkat edilecek hususlar aşağıda verilmiştir (Tekin, 2003, Tavşancıl, 2002, Küçükahmet, 1999).

1. Bir sınavda kullanılan soru sayısı arttıkça çoğu kez o sınavın güvenirliği de artar. Ancak, madde çok artırılması yorgunluk ve dikkat dağılmasına sebep olmamalıdır.
2. Testte yer alan sorular açık ve anlaşılır olmalıdır.
3. Sınavlarda öğrencilerin güdülenmesi öğrencilerin kendine güvenini sağlar. Bu da testin güvenirliliğine artırıcı yönde etki eder.
4. Sınav süresinin öğrencilerin soruları cevaplamaya yetecek kadar olmalıdır. Az süre, öğrencilerin bildiği bir soruyu yapmaması öğrencilerin aldığı

puanların güvenirliğine etki eder. Fazla süre, öğrencilerin bilemediği bir soruyu kopya çekerek yapması da testin güvenirliğini etkiler.

5. Sorular sınava girecek öğrencilerin en az yarısı tarafından cevaplanabilecek güçlükte hazırlanmalıdır. Çok kolay ya da çok zor soruların ayırıcı gücünün olmadığı bilinmelidir.
6. Sınav objektif yollarla puanlanmalı, cevap anahtarı önceden hazırlanmalıdır.
7. Uygulamalar esnasında yansız davranılmalı ve özellikle kopyayı önlemek için sınavdan önce alınabilecek her türlü tedbir alınmış olmalıdır.

Bir ölçme aracının güvenirliğine bakmak için aynı ölçme ile ilgili iki ölçüm takımı arasındaki korelasyon hesaplanır ve bulunan korelasyon katsayısı, güvenirlik katsayısı olarak adlandırılır. Güvenirlik katsayısını hesaplamada kullanılan başlıca yollar şunlardır:

1. Bir testi aynı gruba aralıklı olarak iki kez uygulama yöntemi
2. Paralel test yöntemi
3. Bir testin iki yarıya bölünmesi yöntemi
4. Kuder-Richardson 20 ve 21 formülleri (Tekin, 2003:58-62).

1. Bir testi aynı gruba aralıklı olarak iki kez uygulama yöntemi

Bu yöntemle test güvenirlik katsayısını hesaplamak için aynı ölçme aracı aradan belli bir süre geçtikten sonra aynı gruba tekrar uygulanır. Öğrencilerin birinci uygulamada aldıkları puanlar ile ikinci uygulamada aldıkları puanlar arasındaki korelasyon (ilişki) hesaplanır. Hesaplanan korelasyon testin güvenirlik katsayısı adını alır.

Bu yolla hesaplanan güvenirlik, testin süre bakımından ne kadar bir aralıkta uygulanacağı sorunu vardır. İki uygulama arasında geçen süre çok kısa olursa, öğrenciler soruları hatırlayabileceğinden veya birbirleriyle tartışıp araştırabileceğinden, vermiş oldukları cevap birbirinden bağımsız olmayacaktır. İki uygulama arasındaki zaman çok kısa olduğunda da özellik bakımından öğrencilerin değişmesi ve ölçülen özellikte değişme olabilmesi, bu iki uygulama arasındaki korelasyon katsayısının düşük çıkmasına neden olabilir.

2. Paralel test yöntemi

Paralel test yöntemi, ölçme aracının güvenirliğini belirlemede kullanılan tekniklerden biridir. Aynı güçlük düzeyinde, aynı içerilikte soru veya maddelerden oluşan iki ölçme aracı hazırlanır. İki ölçme aracı aynı gruba aynı zamanda veya belirli zaman aralığında aynı koşullarda uygulanır. Her iki ölçekten elde edilen sonuçlar arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanır.

Paralel iki testin eşdeğer olabilmesi için, her iki test, içindeki maddelerin sayısı, niteliği ve ölçtükleri davranışlar bakımından birbirine denk olmalıdır. Sınıfta kullanılmak için, bir başarı testinin iki eşdeğer formunu üretmek oldukça zordur. Başarı testleri genellikle tek üretilir (Tekin, 2003:59).

3. Bir testin iki yarıya bölünmesi yöntemi

Bir testin iki yarıya bölünmesi, testin güvenirliğini hesaplamada sıklıkla kullanılan yöntemlerdendir. Test öğrencilere uygulanır. Daha sonra test soruları yarıya bölerek (ilk yarısı bir grup, ikinci yarısı bir grup) veya tek numaralı soruları bir grup ve çift numaralı soruları bir grup yaparak yarıya bölünür. Her grubun toplam puanları ayrı ayrı (her öğrenci için) hesaplanır. Bu iki yarıdan elde edilen puanlarla korelasyon katsayısı hesaplanır.

Bu yöntemde hesaplanan korelasyon katsayısı, yarı testin korelasyon katsayısıdır. Testin tamamı için güvenirlik katsayısını bulmak için Spearman-Brown tarafından geliştirilen aşağıda verilen formül uygulanır (Tavşancıl, 2002:27).

$$R_{11}= \frac{2(r1/2)}{1+r1/2}$$

R_{11}= Ölçeğin tümüne ait güvenirlik katsayısı.

r1/2= Ölçeğin iki yarısı arasında hesaplanan korelasyon katsayısı.

4. Kuder-Richardson 20 ve 21 formülleri

Kuder-Richardson 20 formülü, sadece doğru cevaplandırılan maddelere bir puan vererek, yanlış cevaplandırılan ve boş bırakılan maddelere hiç puan verilmeksizin puanlanan testlere uygulanır. Aşağıda Kuder-Richardson 20 formülü ve sembollerin anlamları verilmiştir (Tekin, 2003:64).

$$r = \frac{K}{K-1}\left(1-\frac{\sum pq}{S^2t}\right)$$

K= Testteki madde sayısı

$\sum$ = Toplam

p= Bir maddeyi doğru cevaplayanlar oranı

q= Maddeyi yanlış cevap verenlerin oranı

S^2t = Test puanlarının test ortalamasından olan farklarının karelerinin toplamı (variyans).

Eğer bir testteki maddelerin güçlük dereceleri birbirlerinden önemli ölçüde farklı değilse, testteki tüm maddelerin güçlük derecelerinin eşit olduğu düşünülürse, o testtin güvenirliğini tahmin için Kuder-Richardson 21 formülü kullanılabilir. Kuder-Richardson 21 formülü şöyledir (Tekin, 2003:64).

$$r = \frac{K}{K-1}\left(1-\frac{K\overline{X}-\overline{X}^2}{KS^2t}\right)$$

Tutum ve Tutum Ölçeği

Tutum, bireyin yaşantı ve deneyimleri sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşı davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur (Allport, 1997; Rıza, 1979; Turgut, 1977; Güler, 1997: s.11'deli alıntı).

Araştırmalarda öğrencilerin tutumlarını belirlemek için tutum ölçeği hazırlanır veya hazır tutum ölçekleri kullanılır. Öğrencilerin tutumlarını ölçmek için

Rensis Likert tarafından geliştirilen Likert tipi tutum ölçeği kullanılmıştır. "Likert tipi tutum ölçeğinin avantajı, Guttman ve Thurstone ölçeklerine göre daha kolay olmasının yanı sıra, çok çeşitli tutum objelerine ve durumlarına uyum sağlayabilmesi ve tutumun ölçülebilen boyutlarından hem yönünü hem de derecesini hesaplayabilme kolaylığı da sağlamasıdır" (Tavşancıl, 2002:139).

Likert tipi tutum ölçeğini geliştirilmesi için göz önünde bulundurulması gereken kurallar aşağıda verilmiştir.

1. Belli bir tutumla ilgili olduğu kabul edilen olumlu ya da olumsuz çok sayıda tutum maddesi yazılmalıdır.
2. Yazılan bütün maddeler bir ön denemeden geçirilmeli ve değerlendirilmelidir. Bu ön denemede ölçeğin uygulandığı grup, ölçeğin düzenlendiği (benzer) gruptan seçilmeli ve her maddeyi olumlu, olumsuz ya da nötr olarak değerlendirmelidir.
3. Bu grubun çoğunluğu tarafından olumlu ya da olumsuz olarak değerlendirmeye tabi tutulamayan maddeler ölçekten çıkarılmalıdır.
4. Bu maddeler çıkarıldıktan sonra kalan maddeler rasgele sıralanmalıdır.
5. Bu şekilde oluşturulan denemelik Likert ölçeği, benzer denek grubuna uygulanır. Anlamlı ve güvenilir sonuçların alınması amacıyla uygulanan öğrenci sayısının, maddelerin sayısından birkaç kat (en az dört ve beş) fazla olmalıdır.
6. Her tutum maddesinden alınan puanla, bütün ölçekten alınan puan arasındaki ilişki katsayısı hesaplanır (madde analizi).
7. Yapılan hesaplamalar sonucunda tüm ölçek puanlarıyla, istatistiksel olarak manidar ilişki olmayan maddeler ölçekten çıkarılır.
8. Bu şekilde Likert tutum ölçeği son şeklini alır (Tavşancıl, 2002:141-142).

Faktör Analizi

Faktör analizi, birbiriyle ilişkili p tane değişkeni bir araya getiren az sayıda ilişkisiz ve kavramsal olarak anlamlı yeni değişkenler (faktörler, boyutlar) bulmayı, keşfetmeyi amaçlayan çok değişkenli bit istatistiktir. İyi bir faktörleşmede ya da

faktör dönüştürmede, değişken azaltma olmalı, üretilen yeni değişken ya da faktör arasında ilişkisizlik sağlanmalı ve ulaşılan sonuçlar, elde edilen faktörler anlamlı olmalıdır (Büyüköztürk, 2002: 119).

Nitel Araştırma

Son zamanlarda nitel araştırma konusuna ilginin giderek arttığı ve özellikle araştırmalarda nicel yöntem ve nitel yöntem birlikte kullanıldığı görülmektedir. Araştırmada nicel araştırmaya destek olması için nitel araştırma yapılmasına karar verilmiştir. Nitel araştırma, "gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanır" (Yıldırım ve Şimşek, 2000: 19). Görüşme, sosyal bilimlerde ve özellikle bilimsel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan araştırma yöntemlerinden biridir. Dolayısı ile nitel veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen görüşme formu kullanılmıştır.

Görüşme (interview, mülakat), belirli amaçlar için insanlarla iletişime girmek olarak tanımlanır. Görüşmenin asıl amacı, iletişim kurulan bireyin araştırılan konu hakkında duygu, düşünce ve inançlarının neler olduğunu ortaya çıkarmaktır (Çepni, 2001:51).

Görüşme, uygulanan kuralların katılığına göre; yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere 3'e ayrılır. Bu araştırmada yarı yapılandırılmış kullanılmıştır. Bu görüşme türünde, görüşmeci önceden hazırlamış olduğu konu veya sorulara sadık kalarak, hem önceden hazırlamış olduğu soruları sorma, hem de sorular konusunda daha ayrıntılı bilgi almak amacı ile ek sorular sorma özgürlüğüne sahiptir (Karasar, 2002: 167-168).

Bu araştırmada görüşme yöntemi genel olarak üç amaç için kullanılmıştır.

1. Çalışmanın hedefleri ile ilgili olan temel bilgileri bir araya getirmek için insanların iç dünyasına girmeyi ve böylelikle insanların ne bildiklerini (bilgi ve haberdarlık), neyi sevip sevmediklerini (tavır ve inanç) ortaya koymak.
2. Verilen hipotezleri test etmek, yeni hipotezler önermek ve çalışmadaki değişkenler ile bu değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymada açıklayıcı araç olarak kullanmak.
3. Diğer metotların güvenirliğini ölçmede veya test etmede görüşmeden alınan verileri diğer metotlardan alınan verilerle karşılaştırmak (Çepni, 2001:52-53).

Nicel araştırmalarda olduğu gibi nitel araştırmalarda da araştırmanın geçerlilik ve güvenirliğine bakılmaktadır. Nitel araştırmada kullanılan geçerlilik ve güvenirlik yöntemleri nicel araştırmalardan farklıdır. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden sadece görüşme tekniği kullanıldığı için bu yöntemin geçerlilik ve güvenirliğinden bahsedilmiştir.

Görüşme tekniğine yönelik güvenirlik belirlenmesinde, teyp kasetine kaydedilen görüşme yazıya dökülür. Yazıya dökülen ile görüşme arasındaki tutarlılığına bakılır. Bunun için kasete kayıtlı konuşmanın bir bölümünün iki faklı zamanda yazıya dökülerek her iki kayıt arasındaki tutarlılığına bakılması gerekmektedir. Diğer bir güvenirlik ise kasetteki konuşmaların çözümlenmesinden sonra verilerin belirli kategorilere kodlanması sürecindeki güvenirliktir. Bunu belirlemek için iki faklı araştırmacı aynı paragrafı farklı kategorilere kotlayıp kotlamadığına bakılır veya aynı araştırmacı aynı paragrafı iki farlı zamanda aynı kategoriye kodlayıp kodlamadığı güvenirlik açısından önemlidir (Klave, 1996, Croll, 1986; Robson, 1993; Miles ve Huberman, 1994; aktaran Türnüklü: 2000).

Görüşme tekniği kullanılan araştırmanın geçerliliğine bakılması da önemlidir. Yazılı metne dönüştürülen sözel konuşmaların doğruluğunu ve gerçekliğini test etmek için veriler tekrar sahibine götürülüp üzerinde çalışılmalıdır (Silverma, 1993; aktaran Türnüklü, 2000).

Nitel Verilerin Analizi: Nitel araştırmada, veri toplama yöntemlerinden görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme tekniğinden elde edilen veriler sözel ifadelerden oluşmaktadır. Tüm veriler, sayısal rakamlar yerine kelimeler, cümleler ve paragraflardan içermektedir. Bundan dolalı nitel verilerin analizi, nicel verilerin analizinden oldukça farklı olmaktadır.

Görüşme tekniği kullanılarak elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bunu yapmak için araştırmacılar verilerin toplanması, verilerin işlenmesi, verilerin azaltılması, verilerin görsel hale gelmesi, sonuç çıkarma ve teyit etme, betimleme, analiz, yorumlama, sınıflama, ilişkilendirme gibi birçok işlem basamağından bahsetmişlerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2000: 156-163). Bu çerçevede, aşağıda nitel araştırma veri analizi basamakları oluşturulmuştur.

1. Verilerin toplanması
2. Görüşmede elde edilen verilerin yazıya dökülmesi
3. Verilerin kodlanması
4. Kategorilerin oluşturulması
5. Verilerin kodlara ve kategorilere göre düzenlenmesi
6. Veri birimlerinin yüzdelerinin hesaplanması
7. Bulguların yorumlanması

1. Verilerin toplanması: Öğretmenler ve öğrencilere sorular yöneltilerek görüşme yapılır. Görüşmelerdeki konuşmalar teyp kasetine veya not defterine kaydelir. Tüm kasetlere veya notlara numara konulur ve görüşülen kişilerin isimleri üzerine not alınır.

2. Görüşmede elde edilen verilerin yazıya dökülmesi: Teyp kasetindeki konuşmalar araştırmacı tarafından dinlenir, not defterindeki yazılar ise düzenlenerek yazıya dökülür. Daha sonra kullanılan veriler bilgisayar ortamına aktarılır.

3. Verilerin kodlanması: Araştırmacı elde ettiği bilgileri inceleyerek anlamlı bölümlerin altını çizer. Her paragrafın anlamca ne ifade ettiğini bulur. Araştırmacı

birkaç kelimeden oluşan deyimleri kullanarak kodlama yapar. Yapılan kodlamalar araştırmanın alt kategorilerini oluşturur. Toplanan verilerin farklı bölümlerinde benzer anlamlara sahip deyimler aynı alt kategoriye kodlanır. Böylece farklı bölümlerde yer alan anlamca ilişkili olan ifadeler bir araya getirilir ve ilişkilendirilmesi sağlanır. Verilerin kodlama sürecinde ortaya çıkan kodlar üzerinde tekrar tekrar çalışılır ve verilerin anlamlarına göre ortaya çıkan alt kategorilerin sayısı değiştirilir.

4. Kategorilerin oluşturulması: İçerik analizinde elde edilen kavramların birbiriyle belirli bir tema altında sınıflandırılır. Kavramların incelenmesi sonucunda birbiriyle olan ilişkileri ortaya çıkarılır ve bu ilişkiler daha üst düzey bir kategori ile açıklanır. Kategori ya da tema içerik analizinde elde edilen kavramlardan daha soyuttur ve geneldir (Yıldırım ve Şimşek, 2000:163).

5. Verilerin kodlara ve kategorilere göre düzenlenmesi: Verileri kodlama ve kategorileri oluşturma sonucunda, araştırmacı topladığı verileri organize ederek bir sistem oluşturur. Bu sistem, kodlara ve kategorilere göre verilerin anlaşılacak bir şekilde açıklanmasını ve sunulmasını sağlar.

6. Verilerin sunulması: Ham verilerin belirli kategorilere göre organize edilmesinden sonra, araştırma soruları ve hipotez çerçevesinde okuyucuya sunum gerekmektedir. Bu çerçevede veriler doğrudan kısa alıntı, yapılandırılmış özet, iletişim diyagramı ve hücrelerinde kelime ya da cümlelerin yer aldığı matrislerle okuyucuya sergilenir (Miles ve Huberman, 1998; aktaran Türnüklü:2000).

7. Bulguların yorumlanması: Araştırmacının bulguları yorumlarken, topladığı verilere anlam kazandırmak ve bulgular arasındaki ilişkileri açıklamak, neden sonuç ilişkileri kurmak, bulgulardan bir takım sonuçlar çıkarmak ve elde edilen sonuçların önemine ilişkin açıklama yapması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2000:174).

Araştırmanın Önemi ve Amacı

Geleceğimizin teminatı olacak çocuklarımızı yetiştirirken onların dünya düzenindeki yerini alabilecek ve gelişime ayak uydurabilecek şekilde eğitilmesi gerekir. Bu durum ise amaç, vizyon ve misyonuna uygun olarak belirlenen etkinlik ve fonksiyonlara somut katkıda bulunabilecek; eğitim, meslek ve kişilik özelliklerine sahip çocuklarımızın yetiştirilmesi ile mümkün olabilir (Milli Eğitim Temel Kanunu, 1973:1739)

Yetiştirilen bireylerde bulunması gereken özellik mili eğitim amaçlarımızı taşıyan; Beden, zihin, ahlâk, ruh ve duygu bakımlarından dengeli ve sağlıklı şekilde gelişmiş bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı, kişilik ve teşebbüse değer veren, topluma karşı sorumluluk duyan; yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirmek; İlgi, istidat ve kabiliyetlerini geliştirerek gerekli bilgi, beceri, davranışlar ve birlikte iş görme alışkanlığı kazandırmak suretiyle hayata hazırlamak ve onların, kendilerini mutlu kılacak ve toplumun mutluluğuna katkıda bulunacak bir meslek sahibi olmalarını sağlamak; Böylece, bir yandan Türk vatandaşlarının ve Türk toplumunun refah ve mutluluğunu artırmak; öte yandan millî birlik ve bütünlük içinde iktisadî, sosyal ve kültürel kalkınmayı desteklemek ve hızlandırmak ve nihayet Türk Milletini çağdaş uygarlığın yapıcı, yaratıcı, seçkin bir ortağı yapmaktır (Milli Eğitim Temel Kanunu, 1973:1739).

Ülkemizde fen ve matematik öğretimi üzerinde önemle durulmasına karşın fen ve matematik öğretimi çerçevesinde farklı öğretme yöntemlerinin etkinliğini deneyen çalışmaların yeterli düzeyde yapılmadığı görülmektedir. İlköğretim düzeyinde hibritleşmiş fen ve matematik öğretimi üzerine yeterli miktarda çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu nedenle, araştırmada “Fen ve Matematik hibritasyonlu konuların öğretilmesi ve öğrenci başarısının değerlendirilmesi üzerine bir araştırma” ele alınmıştır.

Araştırma; ayrı ayrı disiplin alanlarında öğretilen Fen teknoloji-Toplum ve Matematik ders ünite içeriklerinin birçoğunun birbiriyle hibrite olmasından dolayı aynı ortam içersinde öğretilmesini mümkün kılması açısından önemlidir. Bu sayede araştırma sonucunda disiplinler arası etkileşim mümkün kılınarak, eğitim sistemimize yeni bir yaklaşım kazandıracağını düşünmekteyiz.

Bu araştırmanın temel amacı, İlköğretim II. Kademede yer alan Fen Teknoloji-Toplum ve Matematik derslerinde hibritasyonlu ünite içeriklerinin öğretilmesi ve öğrenci başarısının değerlendirilmesini ortaya koymaktır.

Araştırmanın, matematik ve fen öğretimi programlarını düzenlemede, etkili ve verimli hale getirmede yol gösterici olabileceği; aynı zamanda hibrite öğrenme modelinin üzerinde düşünme, tartışma ve yeni araştırma olanakları yaratacağı düşünülmektedir.

Problem Cümlesi

Fen ve Matematik hibritasyonlu konuların bir arada öğretilmesi ve öğrenci başarısı üzerindeki etkisinin belirlenmesidir.

Alt Problemler

1. Kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi hibrite edilmiş fen ve matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?

2. Kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama sonrası hibrite edilmiş fen ve matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
3. Deney grubundaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası hibrite edilmiş fen ve matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?

4. Kontrol grubundaki ilköğretim öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası hibrite edilmiş fen ve matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
5. Kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi hibrite edilmiş fen ve matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
6. Kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama sonrası hibrite edilmiş fen ve matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
7. Deney grubundaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası hibrite edilmiş fen ve matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
8. Kontrol grubundaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası hibrite edilmiş fen ve matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
9. Deney grubundaki ilköğretim okulu öğrencilerinin, uygulama sonrası hibrite öğrenme yöntemiyle işlenen derslere yönelik görüşleri ne yöndedir?

Sayıtlılar

1. Araştırma 2006–2007 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilen deneysel çalışmanın verilerine dayandırılmıştır.
2. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler etkileşim içinde bulunmamışlardır.
3. Deney ve kontrol grubu öğrencileri ile uygulama süresince ders dışında ek bir çalışma yapılmamıştır.
4. Uygulanan testlerin kapsam geçerliliği için uzman görüşleri yeterlidir.
5. Çalışma süresince uygulanan ölçekler öğrenciler tarafından içtenlikle cevaplanmıştır.

Sınırlılıklar

1. Bu çalışma, devlet ilköğretim okulunun 7. sınıf Fen Teknoloji-Toplum ve Matematik derslerinde uygulanmıştır.
2. Çalışma, 2006–2007 öğretim yılı 7. sınıf Fen Teknoloji-Toplum ders programının "ya basınç olmasaydı?" ile Matematik ders programının "oran-orantı" konularını kapsamaktadır.
3. Araştırma öğrencilerin, hibrite edilmiş fen ve matematik başarı düzeyleri, hibrite edilmiş fen ve matematiğe karşı tutumları ve öğrenci görüşleri ile sınırlıdır.
4. Araştırma uygulamanın gerçekleştirildiği dört haftalık süre boyunca izlenecek konuların hedef ve davranışlarıyla sınırlıdır.

Tanımlar

Eğitim: Bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yolu ile, istenilen değişiklikleri meydana getirme veya yeni davranışlar kazandırma sürecidir (Ertürk, 1972).

Fen Bilimi: Fen bilimi genel olarak; bilimsel bilgiler topluluğu olarak tanımlanır. Bir felsefeci içinse; bilginin doğruluğunun sorgulanması yöntemidir. Bunların her biri kendi içerisinde doğru tanımlardır. Fen bilimi; bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir (Ayas ve Akdeniz, 1993).

Fen Öğretimi: Olayları araştırma, fikirleri inceleme, yararlı ve üretken sorular sorabilme, doğal ve teknolojik dünya ile ilgili akla uygun ve yararlı açıklamalar geliştirebilme, doğal ve teknolojik deneyimlerini genişletebilme, bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini açıklayabilme gibi konularda öğrencilere yardımcı olma durumudur (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Hibritleşme: Bir atoma ait iki ya da daha çok orbitalin kendi aralarında kaynaşarak farklı yönlere doğru uzanan aynı sayıda yeni orbitaller vermesi durumudur (Sarıkaya, 2004).

Matematik Öğretimi: Kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme atmosferi içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır (Altun, 1998:12).

Matematik: Matematik; doğruyu, gerçeği görmek, iyi düşünmek, güzele ulaşmak, ileriyi görmek, sonucu giderek kazanmak, yani rahat bir hayat geçirmek demektir ve hayatımızda devamlı olarak mevcuttur. Kısaca matematik bir yaşam biçimidir (Karaçay, 1985).

Öğrenim: Bireyin yeni davranışlarında eskilere kıyasla bir farklılık ortaya çıkması, bireyde belli bir iç halin veya özelliğin ortaya çıkması durumudur (Tekin, 1991).

Öğretim: Okullarda yapılan planlı, kontrollü, belli amaçlara yönelik öğretme etkinliklerinin tümüdür (Fidan, 1982).

Hibritleşmiş Fen ve Matematik Derslerine Yönelik Tutumlar: Bireyin fen ve matematiğe yönelik duyuşsal, davranışsal ve bilişsel özelliklerde yer alan önemini bilme, faydasına inanma, sevme, hoşlanma, zevk alma, mutlu olma, korkma, nefret etme, zor bulma, huzursuz olma, kaygı duyma, sıkıcı bulma gibi tavırları ya da değerlendirmeleridir.

Hibritleşmiş Fen ve Matematik Derslerine Yönelik Tutum Ölçeği: Fen ve Matematik derslerine yönelik tutumlara ilişkin olarak bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutları içerecek biçimde hazırlanmış 30 maddelik 5'li likert tipi bir ölçektir.

Orbital: Elektronların bulunma ihtimalinin fazla olduğu yerlerdir.

Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TDK: Türk Dil Kurumu

FTTÇ: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

TD: Tutum ve Değerler

BÜY: Balıkesir Üniversitesi Yayını

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırma konusuna yönelik yayınlar ve araştırmalara ilişkin bilgi verilmektedir. Ülkemizde yapılan geçmiş yıllardaki çalışmalarda bizim çalışmamıza benzer uygulamalar yok denecek kadar azdır. Fakat çalışmamıza yön verilebileceğine ve katkı sağlayacağına inandığımız bir takım çalışmalara yer vermenin yararlı olacağını düşünmekteyiz.

Ülkemizde Yapılan Hibritleşmiş Öğrenme Modeliyle İlgili Yayın ve Araştırmalar

Yaman ve Dede (2003), "Matematik ve Fen Eğitiminde Problem Kurma Uygulamaları" isimli çalışmalarında matematik ve fen eğitiminde, problem çözmenin önemli bir yeri olduğunu öğrencilerin problem çözme becerilerinin yanında problem kurma becerilerinde geliştirilmesi gerektirdiğini belirtmişlerdir. Problem kurmanın bir problemin çözüm sürecinden çok yeni problemler ortaya koyabilme becerisini içerdiğini vurgulamışlardır. Öğrencilerin fen ve matematiği daha iyi anlayabilmeleri için problem çözme becerilerine sahip olması gerektiği üzerinde durmuşlardır. Problem kurma etkinliğinde kullanılan stratejileri; sayıları değiştirmek, geometrik değişiklikler, işlemleri değiştirmek, işlemciyi değiştirmek, süreci tekrarlamak, bir koşulu çıkarma veya yeni koşullar ekleme olarak belirlemişler ve bunlar üzerinde 5 farklı uygulama yapmışlardır. Sonuç olarak her düzeydeki öğrencilerin iyi problem çözücüler olarak yetişmelerinin yanında iyi birer problem kurucular olarak da yetiştirilmelerine yönelik etkinliklere gerek müfredatta gerekse sınıf ortamında yer verilmelidir. Öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde başarılı olabilmeleri için öğretmenlerin mevcut problemlerin bazı koşullarını değiştirerek veya eklemeler yaparak oluşabilecek yeni problemler hakkında sınıf içinde tartışma ortamları

oluşturmaları faydalı olabilir. Öğretmen adaylarının müfredat programlarında ve derslerinde problem kurma etkinliklerine yer verilmesi, mesleğe atıldıklarında öğretimlerinin etkinliğini artırabilir. Farklı bilim dallarının örneklerinin birlikte incelenmesi, öğrencilerin hem konuları analiz etmede hem de gerçek yaşamı anlamalarında yararlı olacaktır. Özellikle de aynı bilimsel temellere dayanan fen teknoloji-toplum ve matematik gibi disiplinler arasındaki etkileşiminin sağlanması, öğrencilerin bilişsel gelişimlerine katkıda bulanacağını vurgulamışlardır.

Güzel (2004), "Genel Fizik ve Matematik Derslerindeki Başarı ile Matematiğe Karşı Olan Tutum Arasındaki İlişki" isimli çalışmalarında fizik derslerinin içerik, analiz, senteze dayalı güçlü bir mantığa ve matematiğin temel bilgilerine sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Matematiğin ise tüm zihinsel etkinlikler için vazgeçilmez bir başlangıç, bilimsel ve teknolojik yenilik ve gelişme için gerekli ortak bir dil olduğunu vurgulamıştır. Çalışmasını 2001–2002 öğretim yılı bahar döneminde Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde fizik, kimya, bilgisayar, fen bilgisi, sınıf öğretmenliği anabilim dallarında okuyan öğrencilerin genel fizik derslerindeki başarıları ile matematiğe karşı tutumları arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yapmıştır.

Araştırma için bireysel bilgi almaya yönelik maddelerle birlikte toplam 50 maddeden oluşan matematik tutum ölçeği kullanmıştır. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenlik katsayısını 0,97 olarak belirtmiştir. Araştırmasını 101 erkek, 103 kız öğrenci olmak üzere toplam 204 öğrenci üzerinde yapmıştır. Verilerin analizini t testi, x^2 ve varyans analizi ile yapmıştır. İstatistik analizi sonucunda matematik tutum puanları yüksek olan öğrencilerin fizik ve matematik derlerinde başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir. Kız öğrencilerin tutum puanları erkek öğrencilerin tutum puanlarından yüksek çıkmıştır.

Sonuç olarak öğrencilerin matematik ve fizik derslerine karşı tutumlarını artırabilmek için onlara fizik ve matematik konularını günlük hayatla ilişkilendirmenin yararlı olacağını ve öğrencilere muhakeme yeteneği

kazandıracağını belirtmiştir. Öğretmen yetiştiren kurumların fizik ve matematik ili ilgili derslere ağırlık verilmesi gerektiğini, fizik ve matematik derslerindeki başarıyı artırmak için öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutumlarını geliştirmek için çalışmalar yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Yaman ve Dede (2003), "Fen ve Matematik Eğitiminde Proje Çalışmalarının Yeri, Önemi ve Değerlendirilmesi" üzerine yaptıkları çalışmada geleneksel fen ve matematik öğretiminin, matematik ve fen kavramlarının ve konularının öğretimi hakkında açıklayıcı bilgiler vermediğini belirtmişlerdir. Bu nedenle öğrencilerin matematik ve fen aktivitelerini destekleyecek kavramlar arasındaki ilişkileri görebilme mantığına sahip olmadığını bu nedenle de öğrencilerin fen ve matematik aktivitelerinin önemini ve kullanışlılığını değerlendirebilme becerisinden yoksun olduklarını vurgulamışlardır.

Yapılan çalışmada farklı disiplinlerden matematik ve fenin içine yönelik projelerin yanında matematiğin ve fenin kendi içine yönelik projeler de yer almaktadır. Sonuç olarak proje çalışmaları sayesinde yaratıcı bir sınıf ortamı oluşturularak öğrencilerin fen ve matematik derslerinde kendilerine güven duygularını geliştirmelerinde, gerçek dünya ile fen-matematik kavramları arasında ilişkiler kurmalarında, matematik ve fen öğrenmenin önemini anlamasında, disiplinler arası (matematik-fen) ilişkileri görerek, bilginin sadece tek disipline ait olgu olmadığının farkına vararak disiplinler arası geçiş yapabilmesi, fen ve matematik problem çözme becerisini geliştirmelerine olanak sağladığını vurgulamışlardır.

Güleç ve Alkış (2003), "İlköğretim Birinci Kademe Öğrencilerinin Derslerdeki Başarı Düzeylerinin Birbiriyle İlişkisi" isimli araştırmalarında derslerdeki başarı düzeyleri arasında bir ilişki olup olmadığını ve varsa ilişkinin yönü ve ilişkinin derecesini belirlemeye çalışmışlardır.

Araştırmanın verileri, 2000-2001 eğitim öğretim yılında Bursa'daki bir ilköğretim okulunda 1., 2. ve 3. sınıftaki öğrencilerin Türkçe, Matematik ve Hayat Bilgisine ait karne notları ile 4. ve 5. sınıflardaki öğrencilerin Türkçe, Matematik,

Sosyal Bilgiler ve Fen Bilgisi derslerine ait karne notlarından oluşmaktadır. Araştırma her sınıf düzeyinden 200 öğrenci alınarak oluşturulmuş olan 1000 kişilik bir örneklem ile sınırlı tutulmuştur. Bu araştırmada iki ya da daha çok sayıda değişken arasında birlikte bir değişim varlığı ve derecesi belirlenmeye çalışıldığından; araştırma ilişkisel tarama modeli içinde yer almıştır. İki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin bir ölçüsü olarak en çok kullanılan Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı yöntemi kullanılarak yapılan analizler sonucu bütün derslerdeki başarı düzeylerinin birbiriyle ilişkisinin pozitif yönde ve oldukça güçlü olduğu tespit edilmiştir.

Bizim araştırmamızda ele aldığımız Fen Bilgisi ve Matematik dersleri arasındaki ilişkinin de pozitif yönde olduğu ve güçlü olduğu yer almaktadır. Ayrıca araştırmada Fen Bilgisi ve Matematik ortalamasının 0,835 olduğu, Fen Bilgisi ve Matematik arasında 4.sınıftaki korelasyon katsayısının 0,83 ve 5.sınıfta ise korelasyon katsayısının 0,84 olduğu belirtilmektedir. Çalışmanın en çarpıcı bölümü ise matematiğin en ilişkili olduğu dersin fen bilgisi olarak belirlenmesidir. Araştırma sonucunda ilköğretim birinci kademede bütün derslerdeki başarı düzeyleri arasındaki korelasyon katsayısı ortalama olarak r = 0,83 olarak bulunmuştur.

Yurtdışında Yapılan Hibritleşmiş Öğrenme Modeliyle İlgili Yayın ve Araştırmalar

Yurtdışı çalışmalarda özellikle fen bilgisi ve matematik birlikteliğinin önemi her fırsatta vurgulanmış ve bu yönde önemli adımlar atılmıştır. Bugün ülkemizde ayrı ayrı uygulanmakta olan fen bilgisi ve matematik dersleri, gelişmiş birçok ülkede ise birleştirme yoluna gidilmiştir. Özellikle iç içe geçmiş ve hibrite uğramış bir müfredat programın varlığı üzerinde birçok araştırma yapılmıştır. Bizim çalışmamıza ışık tutacağına inandığımız bazı çalışmalara yer vermenin yararlı olacağını düşünmekteyiz.

Berlin ve Arthur (1994), "Hibrite Edilmiş Fen Bilimi ve Matematik Modeli" isimli çalışmalarında fen bilimi ve matematik eğitimi birleştirilmesinin belirtildiği

gibi basit bir şekilde olmadığını vurgulamışlar, iki bilimin belirlenmesi için aynı mevkiden yararlandıklarından bahsetmişlerdir. Yaptıkları çalışmalarda fen bilimi ve matematik eğitiminin örnek aldıkları; öğrenme yolları, bilmenin yolları, işlem ve düşünme becerisi, bilgi içeriği, tutumlar ve kavrayışlar ve öğretim stratejisi olmak üzere altı hibrite yönünü teşhis etmişlerdir. Bunlar;

1.Öğrenmenin Yolları: Hibritleşme ilkesine dayanan bu bölümde, öğrencinin tecrübe edinip örgütlediği bilgileri fen bilimi ve matematikte nasıl düşündüğü üzerinedir. Fen bilimi ve matematiği öğrenmek için etkili biçimde öğrenciler fen bilimi ve matematik yapmalıdır. Aktif bir çalışmada çapraşık olmalılar, keşif niteliğindeki sosyal ilimlerle konuşup her fırsatta bunu işlemlerinden geçirmelidir. Bir çocuğun büyük düşünce sistemine sahip olması için; tecrübe temeline dayanan birlikteliğe ya da anlayışlı bir bağlama hizmet etmesi gerekir.

2.Bilmenin Yoları: Matematik ve fen bilimin kanıtlandığı günden beri, örnekler dünyasının duyusunu yaptığı için çocuklar bu gelişimlere merakla bakmışlar ve bu gelişmelere yardım etmek istemişlerdir. Sunulan örneklerin onlara yardım ederken nasıl bir tanı yaptığını bilmek ve yeni durumlarda karar vermeleri için çocuklardan sık sık en iyi tahmini etmeleri istenmelidir. Tahminler bazen başarılı olabildiği gibi bazen de başarısız olabilir. Tahmin yaptığı zaman genellikle bu durum çocuğun bilgi yapısının bir bölümü olur. Çocuk düşündüğü zaman bir şeye farklı yaklaşabilir. Tümevarımsal ve tümdengelimli yolu kullanarak dünyamız hakkında bilgi öğrenip, belirtilen yolların bize rehberlik ettiğinin farkına varır. Çözümü kolay bulmak için birçok örneği basit bir şekilde kurala çevirdiği bir biçim haline getirebilir. Birleşik bilim ve matematik etkinlikleri kullanabilmenin yanında tümevarımsal ve tümdengelim yolları arasında ileri geri hareket etmek için fırsat bekler.

3. İşlem ve Düşünme Becerisi: Eğitim yollarında da incelenen fen bilimi ve matematiğin hibritleşmesi, bizim incelediğimiz, keşfettiğimiz, deneme yaptığımız ve problem çözme yoluyla bilgi toplayıp, bunları kullandığımız bir alandır. Her iki dalda bilimsel soruşturma ve matematiksel problemler çözme ile bağlantı kuran beceriler içerirler. Değişken geliştirebilen, deney yapan, grafik çizebilen, tahmin

eden, sınıflandırma yapabilen, toplama ve kontrol ettiği bilgileri örgütleyen, veri ölçen, hipotezleri denetleyen, verileri yorumlayabilen, anlam taşıyan örnekleri gözlemleyip tahmin edebilen öğrenciler haline gelirler.

4. Bilgi İçeriği: Fen bilimi ve matematik içerikleri birlikteliğinin perspektifinden hibritleşme incelenebilir. Kavram ve ilkeler verilen fen bilimi ve matematiğin teorilerini anlamamıza yardım edebilir. Biz fen biliminde ya da matematikte tek olan düşünceleri teşhis ederiz. Fakat her iki alan içindeki bindirmeler bize yol gösterir. Her iki bilimde genel olan "büyük düşünce" yapısını içerir. Fen bilimi ve matematik içeriğinin yeterliğe sahip olduğu durumlar da fen bilimi ve matematik eğitimi bütünleştirildiği zaman dersler daha verimli ve daha anlaşılır olur.

5. Tutumlar ve Kavrayışlar: Çocuklar; fen bilimi ve matematiğe olan tutkularının yanında fen bilimi ve matematik tecrübelerindeki bağlılıkları hakkında hissettiklerine inanır. Öğrencinin fen bilimi ve matematik çalışmak için yeteneğine güvenmesi konusunda birçok değer ve tutumlar vardır. Nitekim çocuklar fen bilimi ve matematik eğitimi arasındaki düşünce biçimlerini paylaşırlar. Kabul ettikleri kararların yanında verilerdeki aksiyomlara dayandırdıkları fen bilimi ve matematiği, tabiatı değiştiren bir bilgi olarak arzu ederler. Mantığına bağlı olan objektifliğin sağlıklı olabilmesi için daha iyiyi anlamaya başlar. Öğrenci başarmak için motivasyonunu artırabilir, birleşik bilime ve matematiğe dayanarak kişisel tecrübe edinir ve sosyal yayınlarla ilgilenir. Öğrenci bilim yapmak için yeteneğinin yanında destek, güven ve cesaret almak ister. Bunu da tecrübelerinin sonucunda fen bilimi ve matematik sağlar. Ayrıca bu yardım birleşik bilimin kavranmasında ve bireylerin grubunu seçmesinde önemlidir.

6.Öğretilen Stratejiler: Hibritleşme bilimin niyeti gerek fen öğretimi gerekse matematik öğretimini bilimselleştirmektir. Her iki bilimi de edinmek için öğrenciler bilgiyi imkânlaştırmalıdır. Matematiksel alışkanlık, dünya ve bilimsel aklı aynı zamanda verir (Rutherford & Ahlgren, 1990:190). Bilim çevrenin düşündüğünün ne olduğunu ve buna benzer talimatlarla ilgili kararları takip eden kritiklerdir. Öğrenmeyi çözen fert soruşturmayı probleme dayandırır. Birlikte çalışmak için

zaman ayırır. İletişim için fırsatlar edinmenin yanında çoğul anlatımsallar için tavır edinir. Laboratuarın sağladığı aleti kullanmak için fırsatlar edinir ve diğer araçları uygun sürelerde kullanır. Hesap makinelerin yanında bilgisayarlar gibi teknolojik imkânları kullanır. Başarılı olmak, tecrübe edinmek için fırsatlar arar ve otantik değerlendirmeler yapar. Okullardaki fen bilimi ve matematik arasında olduğu gibi gerçek dünya ile fen bilimi ve matematik arasında devamlı köprü bağı kurar.

Basista ve Mathews (2002), "Profesyonel Matematik ve Fen Bilimleri Hibritleşmesi Geliştirme Programı" isimli çalışmalarında K-12 fen bilimi ve matematik programlarının hibritleşmesi üzerinde araştırmalar yapmışlar. Bu çalışma sürecinde 3-4 haftalık ve 72 saatten az olmamak koşulu ile akademik yılı içerisindeki aktivitelerin yanı sıra idarenin ve çalışma programların doğrultusunda ilk olarak bir çalışma programı oluşturulmuştur. Çalışma programlarının amacını; matematik problem çözme becerilerinin fen bilimi ve matematik ile geliştirilmesi, fen bilimi ve matematik disiplinlerinin hibrite eğitimi, öğrencilerin başarma ve gelişimlerine uygun içerik yapılarının oluşturulması, gelişimi destekleyen etkinliklerin oluşturulması ve hibrite edilmiş fen bilimi ve matematik etkinliklerinin sınıf ortamına taşınabilmesi oluşturmaktadır. Çalışma fen ve matematik hibritleşmesi ve matematik modellemesi üzerinde 22 kişiyle gerçekleşmiştir. Çalışma sırasında 20 sorudan oluşan 5'li likert tipi anket uygulamış ve cronbach güvenirlik alpha katsayısını 0.86 olarak belirtilmiştir. Çalışmada yer alan fen bilimleri, matematik, fen bilimleri ve matematik hibrite edilmiş programının içerikleri ise şu şekildedir.

Fen Bilimleri İçeriği:

- Optikte Gölge
- Ağırlık ve Uzaklık Ölçümleri
- Kaldıraç
- Hooke Yasası
- Büyüme Populasyonu

Matematik İçeriği:

- Oran-Orantı

- Geometri
- Çoklu Sunumlar (Grafik, diyagram, sembol)
- Problem Çözme Modeli

Hibrite Edilmiş Fen Bilimleri ve Matematik İçeriği:

- Standart Fen Bilimi ve Matematik Sorgusu
- Fen Bilimlerinin Matematik ile Hibritleşmesi
- Problem Çözme Becerisinin Geliştirilmesi
- Birlikte Öğrenme
- Ders sorgusunun modife edilmesi ve geliştirilmesi
- Soru Sorma Öğrenme Metotları
- Öğrenme Yansımaların Uygulamaları
- Kolaylaştırıcı Sorgulama Dersleri

Çalışma sonucunda; uygulanan program aktivitelerle ve idarece yıl boyunca desteklenmesi koşulları oluşursa fen bilimi ve matematik hibritleşmesinin başarıyı artırdığı vurgulanmıştır.

Czerniak, Weber, Sandmann ve Ahern (1999), yapmış oldukları "Fen ve Matematik Birlikteliğinin Edebiyat Açısından İncelenmesi" isimli çalışmalarında eğitim müfredatında, kazanılmış çok sayıda birlikteliğin olduğunu vurgulamışlardır. Eğitmelerin öğrettikleri örgütlenmiş ünitelerin etkisinin müfredat programı boyunca mevcut olduğunu, profesyonel olarak hazırlanmış birliktelikleri birçok eğitmenin takdirle karşıladığı belirtilmiştir. Taslak şekilde hazırlanmış geleneksel müfredatın artık ampirik çalıştığını bu durumun birleşik bir müfredat programını gerektirdiği vurgulanmıştır. Eğitmenlerin müfredat programı süresince mümkün olduğu kadar içerikleri bütünleştirdiklerinde, bu durumdan hem fen bilimi hem de matematik biliminin hoşnut olacağı belirtilmiştir. Yüzeysel bir anlatımdan ziyade kağıt üzerinde birleştirilmiş bir müfredatın iyi sonuçlanmasını, birleşik açıdan edebiyatın bir incelemesi olduğu vurgulanmıştır.

Berlin (1994), " Fen ve Matematik Eğitiminin Hibritleşmesi" üzerine yaptığı çalışmasında hibritleşmenin; analiz etrafında üç temel öğeyi örgütlediğini belirtmiştir. Bunları felsefe, bağdaşıklık ve talimat olarak nitelendirmiştir. Matematik ve fen bilimi eğitimin hibritleşmesi için ilk olarak beş adet senaryonun tartışılması yapılmış ve bu tartışma boyunca potansiyel hibritleşmenin yararlı ve zararlı yönleri sunulmuştur. Senaryolar ise; bir bilim dalının talimatları ve bilimsel örneğini teşkil eden içerik, koordine eden ve her iki müfredatta matematiksel yöntemi işe alan ayrıca yöntem olarak matematiksel dili kullanan matematiksel talimatlar, koordine eden ve her iki müfredatta iki bilimin ilkelerini uygulayan ve tamamen bilimi öğreten içerik, araç olarak her iki bilimi nitelendiren bilim ve bilimsel yöntemlerde matematiksel yöntemi işe alan senaryolar ve son olarakta matematik ve feni koordine eden ve her iki müfredatın varlığının bilindiği senaryolardan oluşmaktadır.

Uygun yolun birçok örneğini temin eden matematik ve fen bilimin talimatlarla ilgili yöntemleri içerisindeki bağdaşıklık bölümünde ise; fen bilimi ve matematik eğitimi hibritleşmesinin üç unsuru tartışılmıştır. İlk olarak bağlantılarda içerik ve sıra temin ederken uygun planlanan bir koordinasyon, ikinci olarak seçmeli öğretimin içeriklerini yürüten koordinasyon ve son olarakta bilimlerin içerisindeki koordinasyondur. Final bölümünde yer alan talimat kısmında ise üç önemli ek problem sunulmuştur. Bunlar;

- Fen öğretmenlerinin öğretmek için hazırladıkları hibritleşmiş bilimlerin tümü,
- Fizik ve kimyada yer alan istisnalar dışındaki birçok birliktelik,
- Matematik öğretmek için hazırlanan hibritleşmiş bilimlerin tümüdür.

Good (1996), " Fen Bilimi ve Matematik Birlikteliğinin Özellikleri" isimli yapmış olduğu araştırmasında, disiplinleri bütünleştirmek için fen bilimi ve matematiğin karşılıklı bağlılığının birbirini desteklemesi gerektiğini vurgulamıştır. Gelişmiş milletlerdeki öğrencileri peşinden sürükleyen fen bilimi ve matematik hibritleşmesinin öğrenciyi geliştirebilmesi, bu gelişimdeki başarı ve tutumlardaki artışının disiplinlerle bağlantı kurulmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Birçok öğretmen temel bilimin ders kitaplarının ağır basan talimatlarla ilgili bir araç

olduğunun farkındadır. Bundan dolayı öğretmenin temin ettikleri etkinlikler öğretimi ve öğrenmeyi etkiler.

Araştırmasında fen bilimi ve matematik hibritleşme etkinliklerinin öğrenilmesinde kullanılan dört geçerli temel ders kitabını seri halde 1 den 5'e kadar derecelemiştir. Çalışma dört evrede yönetilmiştir. Birinci evrede veri kaynakları belirlenmiş, ikinci evrede bir çözümsel çatı geliştirilmiş ve geçerli kılınmış, üçüncü evrede fen bilimi ve matematik hibritleşme kategorilerini bütünlemek için etkinliklerle beraber kategorize edilmiş çizelgeler içerisinde özellikler verilmiş, son olarakta dördüncü evrede veri analizi yapılmış. Çalışması sonucunda etkinliklerin hibrite edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmış. Öğrencilerin hibritleşme özelliklerini taşımalarında operasyonel tanımların yanında bilişsel algılarında etkili olduğu gözlemlenmiş. Belirlenen stratejilerle birlikte hareket edildiğinde fen bilimi ve matematiği bütünleyen etkinliklerin öğrencileri düşünmeye itmede büyük cesaret verdiği belirlenmiştir. Hibritleşmiş etkinliklerin önemi arasında ilişki kurmanın, öğrenci başarısının, bilimin, tabiatın, matematiksel perspektifin önemli bir yeri olduğu vurgulanmıştır.

Beeth ve McNeal (1999), "Fen Bilimi ve Matematik Birlikteliğinin Öğretilmesi" isimli çalışmalarında yöntemler geliştirerek öğretim planlaması yapmışlardır. Ohio eyaleti üniversitesindeki eğitim kolejinde yer alan idari yapı yeniden organize edilerek yapılmış olan bu çalışmadaki temel amaç; disiplin matematiği ile fen bilimlerimin doğruluğunu temin etmek ve hibritleşme varlığını ortaya çıkarabilmek olmuştur. Öncelikle çalışmanın ilk bölümünde hibritleşme (entegre) açıklanmış, daha sonra matematik ve fen bilimlerinde programlama yapılmış, son olarakta hibritleşmeye gidilen derslerde her bir disiplin çalışmasının diğerini kuvvetlendirmesi amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmada bir takım soruların cevabı bulunmaya çalışılmıştır. Bu sorular şu şekildedir;

- Planlanan bu çalışmada kullanabildiğimiz hibritleşmenin ilkeleri nelerdir?
- Bu ilke yardımı ile gelecekte öğretmenlerimizin düşündükleri hibritleşmiş öğretim nasıl olabilir?

- Yapacağımız hibritleşme boyutları nelerdir?
- Hangi yollar hibritleşmeyi oluşturur?
- Öğrencilerin güç yönleri hibritleşmiş yapıda nasıl bir rol oynar?
- Hibritleşmiş bir öğretiminin süresi ne kadar olmalıdır?

Ayrıca gelecekteki planlamanın oluşabilmesi içinde matematik ve fen biliminin birlikte söz sahibi olduğu durumlar dikkate alınmıştır. Çalışma sonbahar ve kış dönemleri olmak üzere iki dönem halinde 10 hafta sürmüş. İki ders arasında birlikteliği sağlamak için müfredat programlarının uygunluğu dikkate alınmıştır. Çalışmada fen bilimi dersinde uygulanan yöntem, matematik dersinde uygulanan yöntem ve matematik ve fen bilimi derslerin birlikteliğinde uygulanan yöntem aşağıda açıklanmıştır.

Fen Bilimi Dersinde Uygulanılan Yöntem:

Temel fen bilim dersinde uygulanan yöntem yönünün amaçları şu şekildedir;

- Gelecekteki öğrenmeleri motive etmek için bilimsel etkinliklerin yanında tabiatının görünümlerini öğretmeye çalışmak,
- Öğrenmeyi kolaylaştırmak ve kalıcı hale getirmek için bilimin temel kavramlarını öğretmek,
- Bilimsel etkinliklerin yanında tabiatın gerçekleriyle yüzleşmek için yapılan tartışmalara katılmak,
- Öğrencileri çapraşık bilim talimatlarına başvurtmak,
- Gelişen entelektüel ve fiziksel yeteneklerinin ortaya çıkarılmasını sağlamak,
- Akranları ile muhakeme edebilen ve istikrarlı incelemeler yapabilen, sonuçları hakkında yorumlar getirebilen durumlar oluşturmak,
- Öğrencilere gerçek dünya da kullanabilecekleri modeller oluşturmak,
- Doğal dünyanın incelenebilmesi için iletişim kurmalarını sağlamak,
- Bilimsel yöntemleri uygulayabilecekleri ortamları hazırlamaktır.

Matematik Dersinde Uygulanan Yöntem:

Temel matematik dersinde uygulanan yöntem yönünün amaçları şu şekildedir;

- Matematiği öğrenmeyi öğretmek,

- Gelecekteki öğrenmeleri desteklemek,
- Matematik hakkındaki varsayımları incelemek,
- Gözlemleme yapıp düşünebilen ve bilgilerini inşa edebilen bireyler yetiştirmek,
- Kendi gelişimlerini değerlendirebilen, soruşturmalar yaparak problem çözebilen bireyler yetiştirmek,
- Matematiği anlayarak düşüncelerini yönlendirebilmektir.

Matematik ve Fen Bilimi Derslerin Birlikteliğinde Uygulanan Yöntem:

Temel matematik ve fen bilimleri dersinde uygulanan yöntem yönünün amaçları şu şekildedir;

- Fen bilimi ve matematiği kendi isteği ile soruşturup her ikisinin odağını yakalayabilmek,
- Planlanan etkinliklerle hibritleşmiş bir yapıyı özümseyebilmek,
- Matematik ve fen bilimi arasında geçiş yapabilmek,
- İki yönlü düşünerek matematiksel dilde fen biliminin ayrıcalıklarından faydalanabilmek,
- Matematiğin tabiatı içinde yeni bir yapı oluşturabilmek,
- Derin bir zenginlik içinde beklentilerine cevap alabilmenin yanında bakış açılarını bu yönde yönlendirebilmek,
- Radikal bir şekilde çözümleri bir bütün halinde sunabilmektir.

Yapılan bu çalışma sonucunda öğrencilerin bilgilerini disipline edebildiği, gelecekte var olan bilgileri zenginleştirdikleri belirlenmiştir. Bu çalışmanın en önemli ve yararlı yanı öğretmenler üzerinde olmuştur. Çünkü öğretmenlerin bu birliktelikle birlikte bilgileri daha iyi koordine edebildikleri, etkinliklerini daha iyi sunabildikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin bu şekilde matematik ve fen bilimleri hakkındaki inançlarının daha sağlam geliştiği vurgulanmıştır. Matematiğin kışkırtıcı tabiatında fen bilimlerindeki matematiksel dilin bir arada öğretilmesinin yararları vurgulanmıştır.

West ve Vesques (2002), “Fen Bilimi ve Matematik Ayrılmalı mı Birleştirilmeli mi?” isimli çalışmalarında ilköğretim kurumlarındaki bütünleştirmenin öğrenme düzeyini artırdığını belirtmişlerdir. Araştırma 7. sınıfta okuyan öğrenciler üzerinde yapılmış ve bu doğrultuda yapılacak uygulama için bir deney birde kontrol grubu oluşturulmuştur. Çalışmaları süresince yaptıkları uygulamada fen ve matematiği içeren öğrenme durumları oluşturulmuş bu çerçevede fen bilimi becerisi ile matematikteki öğrenci becerileri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada karışık fen bilimi ve matematik soruları yöneltilerek fen biliminde öğrencinin matematiği ne kadar kullanabildiğini belirlemek için 14 bölümlük bir test, matematikte ise öğrencilerin fen bilimlerini ne kadar kullanabildiğini belirlemek için 15 bölümlük bir test uygulamıştır. Çalışma sonucunda ilköğretim düzeyindeki bir birlikteliğin öğrenme düzeyini artırdığı belirlenmiş, matematik ve fen bilimlerinin birlikteliğinde oluşan popüler bir müfredatın uygulanması durumunda öğrencilerinin rahatlıkla çözümler üretebileceği ve modeller oluşturabileceği vurgulanmıştır.

Ithel Jones, Vickie E. Lake ve Ummuhan Dagli.(2003), “Fen Bilimi ve Matematik Hibritleşmesini Öğretmek için Öğretmen Stratejileri” isimli çalışmalarında erken yaşlarda öğretim yapılırken uygulanacak hibritleşmenin yararlı olacağını belirtmişlerdir. 20 erkek ve 26 bayan öğreticiden oluşan çalışmada fen bilimi ve matematik sınıflarındaki öğrencilerin gelişimleri izlenmiştir. Öğrencilere hibrite edilmiş bir öğretim programı eşliğinde, öğrencilere yapılacak uygulama hakkında açıklayıcı bilgilerin yer aldığı talimatlar verilmiştir. Kurs boyunca öğrencilere hibrite edilmiş ve tartışma ortamı yaratacak ödevler verilmiş, öğrenciler hakkında 10 gün boyunca sürekli günlükler tutulup analiz edilmiştir. Hibrite edilmiş çalışmalarda öğrencilere uygulamalar konusunda pratikler yaptırılmış ve her öğrencinin izlediği yol not edilmiştir. Öğrencilerden elde edilen bulgular tartışılarak öğrencilerin ilişki kurdukları yapıların neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

Öğreticiler, günlük tutmalarının yanında öğrencilerin düşüncelerini rahatla belirtmeleri konusunda cesaret vermeye çalışırken, yaptıklarını düşünmeleri konusunda öğrencileri yönlendirmişlerdir. Öğrencilere yardımcı sorular sorarak

zihninde canlandırdıkları düşünceler anlamaya çalışmıştır. Öğrencilerde kritik düşünme becerisinin gelişmesine katkı sağlamış ve çabalarını desteklemiştir.

Kurs sonucunda; içeriklere dikkat edilen derslerde öğrencilerden umulmadık bir başarı ortaya koydukları gözlemlenmiştir. Araştırma 2001 yılında 24, 2002 yılında 20 gönüllü öğrencinin katılımıyla gerçekleşmiştir. Kursun amacı; yapılan çalışmanın içeriğini birleştirilmiş bir düzeye getirmektir. Bu şekilde uygulanmış bir müfredat programının öğrencilerde bilgi inşasını kolaylaştırdığı, içerikte çeşitliliği artırdığını ve dersler arasındaki ilişkinin güçlendiği belirtilmiştir.

Book ve Freer (2006), "Entegre Edilmiş Fen ve Matematik Modeli" isimli yaptıkları sunumda fen bilimi ve matematiğin yapılan çalışmalar sonucunda oluşturulmuş modelleri üzerinde durmuşlardır. İlk model Berlin ve White tarafından geliştirilmiş; Berlin-White Integrated Science and Math Model (BWISM) olarakta bilinen fen bilimi ve matematiğin entegre edilmiş modelidir. Bu modelin amacı; Fen bilimi ve matematiksel okur yazarlığın üretim katını geliştirmek, fen bilimi ve matematik motivasyonunu geliştirip başarıyı artırmak ve son olarakta öğrencileri fen bilimi ve matematik arasında bağlantı kurdurarak cesaretlendirmek.

Fen bilimi ve matematik birlikteliğinde belirlenen bir başka model ise Süreç Modelidir. Bu modeldeki amaç birbirinden bağımsız olarak algılanan fen bilimi ve matematik arasında denge kurmak ayrıca içerikleri arasında bağlantı kurarak disipline etmektir. Süreç modelinin arkasında matematik ve fen bilimleri arasındaki ilişkileri açığa kavuşturmak ve tasarlanmış kavramlar ile bilim etkinlikleri oluşturmak yer alır. Öğretmen için temin edilmiş klavuz da matematik ve fen bilimi birlikteliğinin öğretilmesinde nasıl bir etkinlik oluşturulmalıdır, oluşturulan kavramlar dikkate değer mi, müfredat programında yer alan ve öğrencilere sunulan anahtar unsurlar nelerdir gibi her iki dalında anlaşırlığını artırıcı bilgiler yer almaktadır.

Fogarty ve Stoehr (1991), "Hibrite Müfredat Programın Tasarımı" isimli yaptıkları çalışmada hibrite edilmiş bir müfredat programının tasarımının nasıl

olacağı ve öğrencilerin bu müfredat programına nasıl çekilebileceği üzerinde durmuşlardır. Birleştirilen bir müfredat programının güzel bir olgu olduğu, öğrencilerin değerli bilgileri öğrenmeye odaklanacağı, kültür, keşfetme, işlem becerisi ve çalışma becerisinin yanında transfer eden, öğrenen, araştıran ve yaratan bir yapı kazanacağı belirtilmiştir. Öğrencilerdeki kavram ve becerilerin bu şekilde uygulanmış bir müfredat programıyla artırdığı vurgulanmıştır. Araştırmada hibrite edilmiş müfredat programının 10 yönü üzerinde durulmuştur.

Araştırmada belirtilen müfredat programının 10 yönü şu şekildedir;

1. **Parçalı:** Ayrı ayrı disiplin edilmiş geleneksel model parçalanmış konular üzerindedir. Öğretmen sosyal, sanat, matematik, fen bilimi üzerinde bu görünümü uygular. Öğrencilerde temiz ve yaratıcı disiplin görünümüne sahip bir olgu geliştirirler.

2. **Kuluçkalı:** Her konunun içerisinde öğretmen çoğul becerileri hedef alır. Öğretmen bir sosyal beceri, bir düşündüren beceri ve birde içerik belirten beceri tasarlar. Örneğin hedef olarak görüş birliğinde öğretmen fotosentez üniteyi tasarlar ama genel olarak bitki yaşamının yanında matematiği de dikkate alır.

3. **Hisseli:** İki disiplinin beraber tasarlanmasında ve öğretilmesindeki paylaşımdır. Hangi düşünce yada unsurların örgütleneceği üzerinde durulur. Çakışma kavramları belirlenir. Çakışma kavramları üzerinde durulduğu için öğretmenler grafik, veri toplama ve planlama kavramlarını geliştirir.

4. **İnce Çizgili:** İnce çizgi sayesinde; düşünme becerisi, sosyal beceri, çoğul zeka, teknoloji ve çeşitli disiplinler yoluyla beceriler edinilmeye çalışılır. Örneğin öğretmen önceden tahmin edilen sosyal çalışma sayesinde fen bilimi ve matematik becerisinin gelişimine katkı sağlayacak durumları öğrenciler için oluşturur.

5. **İlişkili:** Her konu ve bölge kendi içerisinde ilişkilendirilir. Kavramlar ve içerik birbirine bağlanır. Yapılan iş ve düşünce bağlantıya geçirilir. Örneğin öğretmen matematik dersinde kesirlerle bağlantı kurarak fen bilimleri dersinde sarım sayısı anlatımında ve parasal işlemlerde bunu ilişkilendirir.

6. **Sıralı:** Çalışma ya da üniteler yeniden düzenlendiğinde benzer içerikler birbiriyle çakışma gösterir. Kalan konular bu çakışık program etrafında şekillendirilir. Örneğin tarih öğretmeni derslerini öğretirken aynı dönem içerisinde ingilizce öğretmeni de belirli bir dönemi resmeden bir tarihsel roman sunar.

7. **Perdeli:** Müfredat programının hoşnut edilmesi ve disiplinler arası verimi artırmak için en etkili tema perdedir. Öğretmen dışarıda kalan düşünceleri ve kavramları elemek için bu temayı kullanır. Örneğin öğretmen basit bir tropikal içerikli bir temayı sunmak için diğer konuları bölgelere ayırarak bu doğrultuda sunum yapar.

8. **Birliktelikli:** İçerikler ve kavramlar takım halinde bir bütün olarak verilir. Birleşik bir yapı dahilin de bindirmeler yapılır. Örneğin matematik ve fen bilgisinde ele alınan kısım içeriğe yaklaştırılarak örnekler verilir.

9. **Şebekeli:** Öğrenci verilenin tümünü süzer, uzman yoluyla verileni göz ve içsel olarak bağlantı kurar, dış kaynaklara açılır ve ilişkisel ağlar kurar. Örneğin mimarlar desen programları için teknolojik ağları kullanarak bilgileri elde ederler.

10. **Düşünceye Dalış:** Öğrenciler disiplinler arasındaki ilişkilerde bilirkişi durumunda ve tek bir mercek etrafında bulunurlar bundan dolayı da memnun olurlar. Kendi tecrübeleriyle birlikte derin düşünmeye dalarlar. Öğrencinin ilgi duyduğu ve uzmanlık gösterdiği alanlarda daha derin bilgilerle donatılması sağlanır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın amacını gerçekleştirmek için izlenen yönteme yer verilmiştir. Sırası ile araştırmada araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, işlem yolu, denel işlemler ve verilerin çözümlemesinde yararlanılan istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

Araştırma Modeli

Bu araştırmada ön-test, son-test kontrol gruplu deney modeli kullanılmıştır. Araştırma modelinin simgesel görünümü aşağıdaki gibidir.

G_1	R	O_1	X	O_2
G_2	R	O_3	X	O_4

G_1: Deney Grubu

G_2: Kontrol Grubu

R: Grupların Oluşturulmasındaki Yansızlık

X: Bağımsız Değişken (Deneysel İşlem)

O_1, O_3 : Öntest puanları

O_2, O_4 : Sontest puanları

Bu modelde, değişkenlerin ne ölçüde etkili olduğuna karar vermek için ön-test ve son-test ölçme sonuçları birlikte kullanılır (Karasar, 2002). Bu amaçla:

1) Her grup için ön-test, son-test puanlarındaki yüzde artışlar bulunarak ortalama artışlar karşılaştırılır veya
2) Ön-test puanlarını "birlikte değişen" (covariate) olarak kullanıp, son-test puanlarıyla, birlikte değişkenlik (covariance) çözümlemesi veya
3) Ön-test puanları karşılaştırılır, arada önemli bir ayrım yoksa yalnızca son-test puanları kullanılarak ortalamalar arası fark sınanır (Karasar, 2002:97).

Araştırma, 1 deney ve 1 kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma, daha önceden de belirtildiği gibi ilköğretim yedinci sınıfta uygulanmıştır. Deney Modeli Tablo1 'de verilmiştir.

Tablo 1

Deney Modeli

Gruplar	**Gözlem (Ön Ölçümler)**	**Denel İşlem**	**Gözlem (Son Ölçümler)**
Deney Grubu (Hibrite Edilmiş Öğrenme Grubu)	Başarı Testi Tutum Testi	Hibritleşmiş Öğretim	Başarı Testi Tutum Testi Öğrenci Görüşleri
Kontrol Grubu (Geleneksel Öğrenme Grubu)	Başarı Testi Tutum Testi	Geleneksel Öğretim	Başarı Testi Tutum Testi

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini, Kayseri ilinde bulunan ilköğretim I. Kademe öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2006–2007 öğretim yılı boyunca resmi bir ilköğretim okuluna devam eden yedinci sınıftan 62 öğrenci

oluşturmaktadır. Uygulama okulunun seçimi, öğretmenin çalışmaya istekliliği, öğrencilerin fen ve matematik başarı düzeyleri, cinsiyetleri dikkate alınarak yapılmıştır. Bu bakımdan uygulamada bir aksaklıkla karşılaşılmaması için çalışmada en uygun okulun Melikgazi merkez ilköğretim okullarından birine karar verilmiştir. Yasal izin alınmadan önce okul yönetimi, yedinci sınıf derslerine giren öğretmenler ile görüşme yapılmıştır. Görüşme sonucunda yedinci sınıftan iki şube rasgele seçilmiştir. Yedinci sınıflarda 7B şubesi deney grubu, 7E şubesi kontrol grubu kura çekimi ile belirlenmiştir. Bu iki grubu oluşturan öğrencilerin ayrıca bir önceki dönemde almış oldukları karne notlarına da bakılarak başarı düzeyleri arasında da anlamlı bir fark olmamasına dikkat edilmiştir. Bunun üzerine MEB'e başvurularak, yasal izin alınmıştır (Ek 1).

Araştırmaya, deney grubunda 33, kontrol grubunda 29 olmak üzere toplam 62 denek katılmıştır. Deneklerin deney ve kontrol gruplarındaki cinsiyete göre dağılımı Tablo 2'te verilmiştir.

Tablo 2

Deney ve Kontrol Grubundaki Deneklerin Cinsiyete Göre Dağılımları

Cinsiyet	**Deney Grubu (Hibritlenmiş Öğrenme)**	**Kontrol Grubu (Geleneksel Öğrenme)**	**Toplam**
Kız	15	16	31
Erkek	18	13	31
Toplam	33	29	62

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada verileri toplamak amacı ile aşağıda belirtilen veri toplama araçları kullanılmıştır.

1.Hibrite Edilmiş Başarı Testi

2.Hibrite Edilmiş Tutum Ölçeği

3.Görüşme Formu

Hibrite Edilmiş Başarı Testi

Başarı testleri, kişinin bir eğitim süreci içinde ya da daha geniş anlamada çevre koşulları altında ne kadar öğrendiğini ölçen testlerdir. Bu testler bireylerin ne kadar öğrenebileceğini değil, geçmişte ne kadar öğrendiğini ortaya çıkarmak için kullanılır (Tekin, 2003: 84). Araştırmada öğrencilerin başarılarını ölçmek için bir akademik başarı testi hazırlanmıştır. Bir testin hazırlama sürecinde göz önünde bulundurulması gereken hususlar kısaca aşağıda sıralanmaktadır.

Testi kullanma amacının saptanması: Bu araştırmada yedinci sınıfa ait başarı testi hazırlanmıştır. Bu test yedinci sınıfta okutulan ya basınç olmasaydı ve oran-orantı konuları ile ilişkilidir. Bu testin amacı ise yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin hibrite edilmiş ya basınç olmasaydı konusu ile oran-orantı konusundaki dönem sonu öğrenme düzeylerini belirleyerek, farklı öğrenme teknikleri arasında fark olup olmadığının sınanması olacaktır.

Teste bulunacak soru sayısının kararlaştırılması: İlköğretimde bir dersin süresi 40 dakikadır. Ders aralarında öğrencileri sınıfta tutmak ve test uygulamak oldukça zor ve risklidir. Bu nedenlerden dolayı testteki madde sayısını kestirmek oldukça zordur. Son test bir ders saatinde uygulanacaktır. Analizler sonucu maddelerde azalma olacağı için ön denemede kullanılacak teste, son teste bulunacak madde sayısından çok daha fazla madde bulunmalıdır. Bu yüzden araştırmada 40 maddeden oluşan bir test hazırlanmıştır. Önce, her maddeye iki dakika verilerek, 40 soruluk test için iki ders saati verilmesinin uygun olduğu düşünülmüştür. Madde analizi sonucu test 30 soruya düşürülmüştür. 30 soru içeren son test bir ders saati içinde (40 dakika) uygulanmıştır.

Ölçülecek davranışlar ve bu davranışların hangi içerik içinde ölçüleceğinin belirtilmesi: Test sorularını hazırlamaya başlamadan önce 7. sınıfta okutulan ya basınç olmasaydı ve oran-orantı konuları, içerikleri ve her konu için ayrılan zaman dilimi olarak, deneyimli öğretmenlerden görüş alınmıştır. Ayrıca öğretmenlerin yıllık ve günlük plan örnekleri de incelenerek belirtke tablosu hazırlanmıştır.

Aşağıda 7. sınıfa ait belirtke tablosu verilmiştir.

Tablo 3

7. Sınıf Belirtke Tablosu

Düzey/ Konular	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam Soru Sayısı N %
Hibrite Edilmiş Konular	2,9,19 24,26,27	1,4,6 10,18	3,11,14, 16,17,30	7,5, 22,28	13,25, 21,29	8,12,15, 20,23,	30
Toplam	6	5	6	4	4	5	30
Yüzde %	% 19	% 17	% 19	% 14	% 14	% 17	% 100

Kullanılacak soru tipinin belirlenmesi: Puanların nesnel olması ve işlemlerin bilgisayarda yapılması düşünülerek, bu araştırmada test maddeleri çoktan seçmeli maddeler halinde yazılmıştır. Her çoktan seçmeli madde kökünden, üç çeldirici ve bir doğru cevap olmak üzere 4 seçenekten oluşturulmuştur. Ayrıca test madde kökleri oluşturulurken değişik tipte madde kullanılmasına özen gösterilmiştir.

Testin güçlüğü ve testte bulunacak soruların güçlük dağılımının belirlenmesi: Uygulama sonrası veriler, ITEMAN analiz programında maddelerinin ortalama güçlüğü 7. sınıf başarı testi için 0,53 olarak hesaplanmıştır.

Puanlama işleminin yapılması: Karmaşıklığına, niteliğine ve güçlülüğüne bakılmaksızın başarı testinin sonuçlarının değerlendirilmesinde her doğru cevaba testten alabileceği en yüksek puan olan 100 puan ölçüt alınarak eşit puanlama yapılmış ve yanlış cevaplara “0” puan verilmiştir. Öğrencilerin, toplam puanları, yaptıkları cevap sayısının 100 puan üzerindeki değeri kadardır. Öğrencilerin başarı testinden alabilecekleri en düşük puan “0”, en yüksek puan “100” dür. Öğrencilerin cevap kağıtları, puanlama yapıldıktan sonra sınıfların ortalama puanları ile puan dağılımlarının standart sapmaları hesaplanmıştır.

Madde analizi yapmadan önce 7. sınıf için 40 çoktan seçmeli soru hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular için üç uzman öğretmen ve Dokuz Eylül Eğitim Fakültesindeki iki öğretim üyesi tarafından görüş alınmış, sorularda gerekli düzeltme ve düzenleme yapıldıktan sonra çoktan seçmeli test, Otuz Ağustos İlköğretim Okulu, Konak Eski İzmir İlköğretim Okulu, Hayriye Dabanoğlu İlköğretim Okulu ve Akıncılar İlköğretim okullarında 7. sınıfta öğrenim gören toplam 351 öğrenciye uygulanmıştır. Daha sonra her bir kağıt puanlanmış ve SPSS programına aktarılmıştır. Bunun sonucunda öğrencilerin aldıkları puanlar en yüksek puandan en düşük puana göre sıralanmıştır. Öğrenci sayısı fazla olduğundan puanların dağılımın üst ucundaki puanların % 27'si üst grup, alt ucundaki puanların % 27'si alt grup olarak belirlenmiştir. Üst ve alt grupta her maddenin hangi seçeneğinin işaretlendiği, maddeyi cevaplayanın kaç kişi olduğu, diğer hangi seçeneklerin işaretlendiği tespit edilmiştir. Bu işlemlerden sonra üst ve alt grupta her madde için maddenin güçlük derecesi (p), maddenin ayırt etme gücü (d) ayrı ayrı hesaplanmıştır. Tablo 4' de teste alınan maddeler, bu maddelerini maddenin güçlük derecesi (p) ve maddenin ayırt etme gücü (d) verilmektedir.

Tablo 4

Yedinci Sınıf Başarı Testi İçin Maddenin Güçlük Derecesi ve Maddenin Ayırt Etme Gücü Değerleri

7. Sınıf için d ve p değerleri								
No	**d**	**p**	**No**	**d**	**p**	**No**	**d**	**p**
2	0,41	0,53	**16**	0,35	0,38	**29**	0,43	0,48
3	0,45	0,59	**17**	0,45	0,58	**30**	0,40	0,52
4	0,52	0,57	**18**	0,46	0,42	**31**	0,38	0,66
6	0,31	0,44	**21**	0,40	0,68	**32**	0,41	0,39
8	0,41	0,67	**22**	0,36	0,57	**34**	0,35	0,55
9	0,43	0,49	**23**	0,45	0,44	**35**	0,38	0,51
11	0,30	0,43	**25**	0,28	0,38	**36**	0,45	0,66
12	0,40	0,61	**26**	0,52	0,68	**38**	0,38	0,53
13	0,38	0,54	**27**	0,28	0,47	**39**	0,50	0,51
14	0,53	0,52	**28**	0,43	0,47	**40**	0,51	0,69
Ortalama							**-**	0,53

Araştırmada, madde analizi yapıldıktan sonra 7. sınıfa ait 30 soruluk test için madde seçilmiştir. Ayırt etme gücü (d) 0,20 dan büyük olan 30 madde seçilmiştir. Aşağıda testteki maddelerin ayırt etme gücü dağılımı ve yorumu görülmektedir.

Tablo 5

7. Sınıf İçin Maddenin Ayırt Etme Gücüne Göre Dağılımı

Sınıf	Ayırt Etme Gücü	Madde Sayısı	Oran %	Değerlendirme
7	d > 0,40	19	63	Çok iyi
	0,39 > d > 0,30	9	30	Oldukça iyi
	0,29 > d > 0,20	2	7	Düzeltilmesi gerekir.

Tablo 5'den anlaşıldığı gibi, 7. sınıf için ayırt etme gücü (d) 0,40'dan büyük 19 madde, ayırt etme gücü (d) 0,30–0,39 arasında 9 madde ve ayırt etme gücü (d) 0,20–0,29 arasında 2 madde bulunmaktadır. Ayrıca Tablo 5'de yüzdelik oranlar verilmiş ve değerlendirme yapılmıştır.

Geliştirilen testtin sorularının hedeflere göre dağılımı aşağıda görülmektedir.

Tablo 6

7. Sınıfa Ait Maddelerin Hedeflere Göre Dağılımı

Sınıf	Hedef	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam
7	Madde sayısı	6	5	6	4	4	5	30
	%	19	17	19	14	14	17	100

Tablo 6'da görüldüğü gibi testte, uygulama ve bilgi basamağından 6, kavrama ve değerlendirme basamağından 5, analiz ve sentez basamağından da 4 tane olmak üzere toplam 30 tane soru bulunmaktadır.

Testtin kapsam geçerliliğini saptamak için Buca Eğitim fakültesindeki öğretim üyelerinin ve Hayriye Dabanoğlu ilköğretim okulundaki öğretmenlerin görüşüne başvuruldu. Öğretmenlere, testti oluşturulan maddelerin daha önce MEB tarafından belirlenen hedef ve davranışları ölçüp ölçmediği soruldu. Uzman görüşü değerlendirilerek uygun sorular teste dahil edilmiştir.

Geliştirilen testin yordama (tahmin) geçerliliğini belirlemek için, öğrencilerin testteki puanlarıyla geçen seneki matematik ve fen teknoloji-toplum derslerdeki notun ortalaması dikkate alınmıştır. İki ölçüt arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Korelasyon katsayısı 7. sınıf için r = 0.57 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, geliştirilen testin yüksek yordama geçerliliğine sahip olduğu söylenebilir.

Yapı geçerliliği, genellikle psikolojik ölçmelerle ilgili olup, başarı testi ölçeklerinde bu geçerlilik çok az kullanılmaktadır. Uzmanlara, geliştirilen başarı test için yapı geçerliliğinin belirlenmesine gerek olup olmadığı soruldu. Alınan görüşler sonucunda yapı geçerliliğine bakılmasına gerek olmadığı sonucuna varılmıştır.

Geliştirilen testin görünüş geçerliliği olması için testin başına "Hibrite Edilmiş Başarı Testi" yazılmıştır.

Paralel test yöntemi, paralel test oluşturmak zor olduğundan geliştirilen testin güvenirliğini hesaplarken kullanılmamıştır.

Testin güvenirliğini hesaplamak için Kuder-Richardson 20 formülü kullanılmıştır. Hibrite edilmiş başarı testinin güvenirliği r =0.81 olarak hesaplanmıştır. "Araştırmanın amacı iki grubu, ölçmeye konu nitelik yönden

mukayese etmekse güvenirlik katsayısı r =0.70 hatta 0.60 değeri normal sayılır" (Yıldırım, 2003). Buna göre testin güvenirliğinin normalin üstünde olduğu söylenebilir. Hibrite edilmiş başarı testi Ek 2'de verilmiştir.

Fen Teknoloji-Toplum ve Matematik tutum ölçeğinin geliştirilmesi için öncelikle alan yazın taraması yapılmıştır. Ayrıca ölçek maddelerine temel oluşturmak üzere Hayriye Dabanoğlu İlköğretim Okulu, Otuz Ağustos İlköğretim Okulu ve Akıncılar İlköğretim Okulu 7. sınıfta öğrenim gören 90 öğrenciye bilgilendirme çalışması yapıldıktan sonra "Matematik ve Fen Teknoloji-Toplum dersi hakkında ne düşünüyorsunuz?" şeklinde bir soru yöneltilerek birer kompozisyon yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin görüşlerinden ortaya çıkan maddelerin yardımıyla ve alan yazın doğrultusunda fen ve matematik dersine yönelik tutum ölçeği için 50 maddelik deneme formu hazırlanmıştır. Ölçekle ilgili olarak 7. sınıfta Fen Teknoloji-Toplum ve Matematik dersi veren öğretmenler ile Dokuz Eylül Üniversitesi'nde görevli öğretim görevlisi ve üyelerinden uzman görüşü alınmış, gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra ölçek 30 madde olarak düzenlenmiştir. Oluşturulan 30 maddenin 23'ü olumlu madde 7'si olumsuz maddedir. Maddelere verilen cevaplar "Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde 5'li bir ölçekle derecelendirilmiştir. Ayrıca cevaplar olumlu cümlelerde Kesinlikle Katılıyorum 5, Katılıyorum 4, Kararsızım 3, Katılmıyorum 2, Kesinlikle Katılmıyorum 1 puan, olumsuz cümlelerde ise Kesinlikle Katılmıyorum 5, Katılmıyorum 4, Kararsızım 3, Katılıyorum 2, Kesinlikle Katılıyorum 1 puan ile hesaplanmıştır. Bu derecelendirmeye göre tutum ölçeğinden öğrencilerin alabileceği en yüksek puan 150 ve en düşük puan 30'dür.

Hazırlanan hibrite edilmiş fen teknoloji-toplum ve matematik tutum ölçeği madde analizi için Otuz Ağustos İlköğretim Okulu, Akıncılar İlköğretim Okulu, Hayriye Dabanoğlu İlköğretim Okulu ve 23 Nisan ilköğretim okullarında toplam 211 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliğini incelemek ve ölçeğin alt faktörlerini belirlemek amacı ile ölçekte yer alan maddelere verilen cevaplar doğrultusunda SPSS–11 programında faktör analizi yapılmıştır. Madde analizi sonucunda faktör yükü uygun olan 30 madde seçilmiştir. Seçilen bu maddelerin

Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,86 olarak bulunmuştur. Maddelerin öz değerleri Tablo 7'de sunulmuştur. Hazırlanan tutum ölçeği Ek- 3'de gösterilmiştir.

Tablo 7

Uygulamada Kullanılacak Tutum Ölçeği Maddelerinin Öz Değerleri

Faktörler	Özdeğer	Faktörler	Özdeğer	Faktörler	Özdeğer
1	5,585	**11**	0,711	**21**	0,490
2	1,813	**12**	0,680	**22**	0,466
3	1,199	**13**	0,657	**23**	0,456
4	0,992	**14**	0,641	**24**	0,443
5	0,985	**15**	0,632	**25**	0,411
6	0,887	**16**	0,621	**26**	0,409
7	0,865	**17**	0,545	**27**	0,385
8	0,828	**18**	0,539	**28**	0,372
9	0,789	**19**	0,501	**29**	0,299
10	0,779	**20**	0,493	**30**	0,286

Son zamanlarda nitel araştırma konusuna ilginin giderek arttığı ve araştırmalarda iki yöntemin (nitel, nicel) birlikte kullanıldığı görülmektedir. Araştırmada, nicel araştırmaya destek olması için nitel araştırma yapılmasına karar verilmiştir. Bu doğrultuda nitel araştırma için öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Görüşmenin nasıl yapıldığı aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Öğrenci Görüşleri: Görüşme formunun oluşturulması için görüşme soruları ve görüşme tekniğiyle ilgili alan yazın taraması yapılmıştır. Araştırmada yaygın olarak kullanılan görüşme türlerinden "yarı yapılandırılmış görüşme" kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme alanda çalışan kişilerle de görüşülerek yapılandırılmıştır. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu, deney grubu öğrencilerine uygulanmadan önce görüşme maddelerinin açık, anlaşılır ve görüşme için ayrılan 15–20 dakikalık sürenin yeterliliği konusunda deney grubu dışında 5 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Yapılan kayıtlar yazılı hale

getirilmiştir. Bir süre geçtikten sonra yapılan kayıtlar araştırmacı tarafından yine yazılı hale getirilmiştir. Bu iki duruma bakılarak yazıya dökülen ifadelerin güvenilir olduğu görülmüştür. İkinci adım olarak kodlama güvenirliğine bakılmıştır. Kodlamanın güvenirliğine bakmak için araştırmacı, görüşmeleri iki farklı zamanda kodlamıştır. Kodlamalar aynı olup olmadığı tez danışmanına gösterilerek kodlamanın güvenilir olduğuna karar verilmiştir. Görüşmenin geçerliliğine bakmak için yazılı hale getirilen görüşme metinleri 5 öğrenciyle görüşülerek doğruluğu ve geçerliliği test edilmiştir. Bu işlemler sonucunda Ek 4'de yer alan öğrenci görüme formu oluşturulmuştur.

Görüşme, deney grubu öğrencilerinin uygulama boyunca öğrendiklerinin yeterli olup olmadığını, derslerde zorlanıp zorlanmadıklarını, arkadaşlık ilişkilerinde gelişme olup olmadığını, davranışlarında değişiklik olup almadığını ve hibrite öğrenme yöntemini fark edip etmediğini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Nitel Verilerin Analizi: Nitel araştırmada, veri toplama yöntemlerinden görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme tekniğindeki tüm veriler, sayısal rakamlar yerine kelimeler, cümleler ve paragraflar içermektedir. Bundan dolayı nitel verilerin analizi, nicel verilerin analizinden oldukça farklı olarak yapılmıştır.

Öğrencilere sorular yöneltilerek görüşme yapılmıştır. Görüşmelerdeki konuşmalar, not defterine kaydedilmiştir. Tüm kağıtlara numara konmuş ve görüşülen kişilerin isimleri üzerine not alınmıştır. Not defterindeki konuşmalar araştırmacı tarafından dinlenmiş ve yazıya dökülmüştür. Daha sonra kullanılan veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Araştırmacı, elde ettiği bilgileri inceleyerek anlamlandırabildiği bölümlerin altını çizmiştir. Her paragrafın anlamca ne ifade ettiğini bulmuştur. Araştırmacı, birkaç kelimeden oluşan deyimleri kullanarak kodlama yapmıştır. Yapılan kodlamalar, araştırmanın alt kategorilerini oluşturmuştur. Toplanan verilerin farklı bölümlerinde benzer anlamlara sahip deyimler aynı alt kategoriye kodlanmıştır. Böylece farklı bölümlerde yer alan anlamca ilişkili olan ifadeler bir araya getirilmiş ve ilişkilendirilmesi sağlanmıştır. Verilerin kodlanması sürecinde ortaya çıkan kodlar üzerinde tekrar tekrar

çalışılmıştır.

Bu çalışmada, ilk aşamada görüşme soruları, araştırmanın problemi ve görüşmenin amacı göz önünde bulundurularak sorular bu yönde hazırlanmıştır. Öğrencilere ilişkin frekanslar bir tablo halinde toplanmıştır. Bu tabloda, öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin analiz sonuçları yer almaktadır. Analiz sonuçlarından bir takım bulgular çıkarılmış ve elde edilen bulguların önemine ilişkin açıklama yapılmıştır.

Araştırmada izlenen işlem yolu, deney ve kontrol grupları üzerinde uygulanan denel işlemler aşağıda açıklanmıştır.

İşlem Yolu

Araştırmada izlenen deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de sırasıyla şu yol izlenmiştir.

1. Veri toplama araçları olan Hibrite Edilmiş Başarı Testi, Hibrite Edilmiş Tutum Ölçeği, Öğrenci Görüşme Formu hazırlanmıştır.
2. Uygulama yapmak için Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü kanalıyla Milli Eğitim Bakanlığına izin başvurusu yapılmış ve gerekli izin alınmıştır.
3. Okulda bulunan 7. sınıf şubelerinden deney ve kontrol grubu yansız atama yöntemi ile belirlenmiştir.
4. Uygulamaya başlamadan önce ya basınç olmasaydı ve oran-orantı konularını içeren hedef ve hedef davranışlarına ait uygun öğretim malzemeleri hazırlanmıştır.
5. Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol sınıflarında aylık ders saatleri belirlenmiş ve Milli Eğitimin önerdiği toplam ders saatine uyulmuştur.
6. Deney ve kontrol gruplarına Hibrite Edilmiş Başarı Testi, Hibrite Edilmiş Tutum Ölçeği ön-test olarak uygulanmıştır.
7. Deney gruplarında hibrite öğrenme yöntemi kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır.

8. Kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yöntemi ders öğretmenleri tarafından uygulanmıştır.
9. Deney grubuna hibrite edilmiş öğrenme durumları araştırmacı tarafından sunulmuştur.
10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine hibrite edilmiş başarı testi ve tutum ölçeği son-test olarak uygulanmıştır.
11. Deney grubu öğrencilerinin hibrite öğrenim durumu hakkındaki görüşlerinin uygulaması araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Denel İşlemler:

Deney grubunda uygulanan hibritleşmiş öğretim ile kontrol grubunda uygulanan geleneksel yöntemin uygulamaları aşağıda belirtilmiştir.

Denel işlemler, 2006–2007 Eğitim-Öğretim yılının bahar yarıyılında, deney ve kontrol gruplarında 7. sınıf Fen Teknoloji-Toplum programında yer alan "Ya Basınç Olmasaydı?" ünitesi ile Matematik programında yer alan yer alan "Oran-Orantı ve Yüzdeler" programındaki "Oran-Orantı" konusu ele alınarak hibrite edilmiş ders planı oluşturulduktan sonra, 2 saat Fen teknoloji Toplum, 2 saatte Matematik dersinde olmak üzere haftalık dört saatlik sürede gerçekleştirilmiştir (ders planı ve etkinliği Ek 5). Çalışma toplam 5 hafta sürmüştür. Deney ve kontrol gruplarında araştırma süreci içerisinde öğretimi planlanan konuların işlenmesine aynı dönemde başlanmış ve bitirilmiştir.

Araştırma süresince her iki grubunda birbirine paralel gitmesi sağlanmıştır. Denel işlemler boyunca işlenen konular ve ders sürelerine göre eşit dağılımlar yapılmıştır. Bu süre içerisinde öğrencilere İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersi Programı'nda ve Fen Teknoloji-Toplum Programı'nda yer alan hibrite edilmiş konularla ilgili hedefler ve davranışlar kazandırılmaya çalışılmıştır. Bu hedef ve davranışlar doğrultusunda deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen işlemler genel olarak aşağıda verilmektedir.

1. Deneysel çalışmaya başlamadan önce her iki grupta yer alan deneklere hibrite edilmiş başarı testi ve tutum ölçeği uygulandı ve ardından denel işlemlere başlandı.
2. Hibrite edilmiş hedef ve davranışlar deney grubu öğrencilerine hazırlanan plan dâhilinde uygulanarak, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretim yöntemleri uygulanarak kazandırılmaya çalışıldı.
3. Uygulama süreci boyunca, her dersin başında deney grubu öğrencilerine yapılacak çalışmalar hakkında kısaca bilgiler verildi.
4. Denel işlemler, deney grubu öğrencilerine etkinlik kağıtları yardımıyla uygulandı. Tüm sınıfa etkinlik kâğıtları dağıtılarak dört kişilik ve öğrenci sayısına bağlı olarak beş kişilik grup halinde kendilerinden istenenleri yapmaları istendi. Sınıfın kalabalık olması nedeniyle sıraların konumu değiştirilmemiş, grup üyelerinin yüz yüze etkileşime olanak sağlanacak şekilde 1. sıradaki öğrenciler arkaya döndürülerek oturtulmuş ve 2. sıradaki öğrencilerin konumu değiştirilmemiştir. Bu uygulama diğer sıralarda oturan öğrenciler için de aynı şekilde yapılmış ve gruplar oluşturulmuştur. Etkinlikler Ek 5-6-7-8-9-10-11-12-13'de verilmiştir.
5. Grup çalışmaları bittikten sonra öğrencilere, dersle ilgili sorular sorulmuş cevaplayan öğrencilere ödül verilmiştir. Böylece öğrencilerin dikkatini ve ilgisinin çabuk oluşması sağlanmıştır.
6. Deney grubu öğrencileri etkinlikler sırasında sürekli gözlemlenerek kendilerinden istenenleri yaparken grup içi tartışmalar yapmaları ve tüm grup üyelerinin etkinliklere katılmaları yönünde yönlendirildiler. Tüm gruplardaki öğrencilerden etkinlik kağıtlarında kendilerinden istenenleri önce grupça tartışmaları, sonunda bir sonuca ulaşmaları ve bu sonucu etkinlik kağıtlarına yazmaları istendi. Tüm etkinlikler için öğrencilere belirli süreler verildi. Bu süreler sonunda tüm gruplar sınıf tartışması içerisine sokularak öğrencilerin ortak sonuçlara ulaşmaları sağlanmaya çalışıldı.
7. Uygulamalar sırasında fiziksel kazalar, kesinti ve engeller araştırmacı tarafından önlenmiştir.
8. Denel işlemler süresince, kontrol grubu öğrencilerine kazandırılacak hedef ve davranışlar geleneksel öğretim yöntemlerinden düz anlatım ve soru-cevap

yöntemi uygulanarak kazandırılmaya çalışıldı.

9. Uygulama sürecinde, denel işlemler her iki grupta eş zamanlı olarak başlandı ve bitirildi.
10. 7. sınıfa ait her iki grup için denel işlemler 20 ders saati süresince devam etmiştir.
11. Uygulama süreci tamamlandıktan sonra her iki grupta yer alan deneklere hibritleşmiş başarı testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır.
12. Son-test sonuçlarına göre en yüksek 4 öğrenci, orta düzeyde 3 öğrenci ve düşük düzeyde 3 öğrenci rastgele seçilmiştir. Seçilen toplam 10 öğrenci ile görüşme yapılmıştır.

Verilerin Toplanması

Veri toplama araçları bizzat araştırmacı tarafından uygulanmıştır ve uygulanmanın hemen ardından toplanmıştır. Veri toplama amacıyla kullanılan hibrite edilmiş başarı testi ve hibrite edilmiş tutum ölçeği 2006–2007 öğretim yılında Kayseri il merkezinde Melikgazi ilçesi Hayriye Dabanoğlu İlköğretim okulunda 7B ve 7E sınıflarında öğrenim gören öğrencilere uygulanmıştır. Veri toplama araçları bu sınıflarda bulunan toplam 62 öğrenciye uygulanmıştır.

Öğrencilerin soruları ciddiye almaları ve içten cevaplar vermeleri için hibrite edilmiş başarı testi ile hibrite edilmiş tutum ölçeğinin yönergeleri öğrencilere okunmuştur. Testin uygulanması süresince öğrencilerin testle ilgili sordukları sorular araştırmacı tarafından yanıtlanmıştır. Ayrıca, testin daha anlaşılır olması için öğrencilerin anlama güçlüğü yaşadıkları sorulara ilişkin çeşitli örnekler kullanılarak açıklamalar yapılmıştır. Hibrite edilmiş tutum ölçeği için öğrencilere 25 dakika, hibrite edilmiş başarı testi için toplam 40 dakika süre verilmiştir. Bu süreler yapılan ön denemeler sonucunda belirlenmiştir.

Veri toplama amacıyla kullanılan Görüşme Formu ise 2006–2007 Eğitim-Öğretim Yılı'nda uygulama yapılan deney grubundaki son-test sonuçlarına göre en yüksek 4 öğrenci, orta düzeyde 3 öğrenci ve düşük düzeyde 3 öğrenci olmak üzere

toplam 10 öğrenciye uygulanmıştır. Görüşmeye katılacak öğrencilerin seçiminde ayrıca, öğrencilerin yeni yaklaşımlara karşı ilgili, çeşitli konulara meraklı ve konuşkan olmalarına özen gösterilmiştir.

Veri Çözümleme Teknikleri

Ön test ve son test uygulandıktan sonra elde edilen veriler bilgisayarda SPSS 11.00 istatistik programına girilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırmalar istatistiksel teknikler kullanılarak yapılmıştır. Karşılaştırmalarda anlamlılık 0.05 düzeyinde test edilmiştir. Verilerin çözüm sonuçları tablolar halinde verilmiştir. Kullanılacak istatistiksel teknikler aşağıda verilmektedir.

- Aritmetik ortalama
- Standart sapma
- Varyans analizi
- t testi
- Frekans, yüzde hesaplamaları
- Kay-kare (χ^2) testi

Tutum testi uygulamaya başlamadan önce ve uygulama bittikten sonra, iki defa uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 11.00 istatistik programına girilmiş ve her iki gruptaki öğrencilerin tutum puan ortalamaları hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında t testi kullanılarak karşılaştırma yapılmıştır. Sonuçların yorumlanmasında anlamlı fark olup olmadıkları 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmeler kodlanmıştır. Bu kodlamalar araştırmacı tarafından frekansları hesaplanarak çözümlenmiştir. Bu çözümlemeler tablolaştırılmıştır. Son olarak çözümlemeler yorumlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde daha önce açıklanan yöntem ve teknikler kullanılarak toplanan verilerin, istatistikler tekniklerle yapılan çözümlemeleri tablolar halinde verilmiştir. Çözümlemeler sonucu elde edilen bulgulara ve bulgulara dayalı olarak geliştirilen yorumlara yer verilmiştir.

Hibrite Öğrenme ve Geleneksel Öğrenmenin Fen ve Matematik Başarısı Üzerindeki Etkileri

Hibrite öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin hibrite öğrenme ünitesi başlamadan önce başarı düzeyleri belirlenmiş ve grupların düzeyleri arasındaki farkların önemli olup olmadığı sınanmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarından Ortalama ve Standart Sapmaları hesaplanmış, grupların ön test sonuçları arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek için t-testinden yararlanılmıştır.

Tablolarda deney ve kontrol gruplarına ilişkin olarak grupta bulunan öğrenci sayısı (n), ortalama ($\overline{X}$), standart sapma (SS), serbestlik derecesi (Sd), t-değeri (t) ve önem denetimi (P) verilmiştir. Gruplardaki denek sayılarını eşit tutmak için ortalamayı etkilemeyecek şekilde deney grubundaki 4 öğrenci uygulama dışında bırakılmıştır.

Grupların ön ölçümlerde aldıkları puanların ortalamaları, standart sapmaları ve t-testi sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

Deney ve Kontrol Grubunun Hibrite Edilmiş Başarı Testinden Aldıkları Ön-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Sınıf	Grup	n	$\overline{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
7B	Deney	29	25,96	8,40	28	-0,432	0,669
7E	Kontrol	29	26,93	8,01			

* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 8'de görüldüğü gibi 7. sınıf hibrite edilmiş fen ve matematik başarısı ortalama puanlarına bakıldığında deney grubunun ortalama puanı (25,96) kontrol grubunun ortalama puanından (26,93) düşük çıkmıştır. Gruplar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için t-testi uygulanmış ve t değeri -0,432 olarak bulunmuştur. "P" değeri (0.669) önem seviyesinin 0.05 değerinden büyük olması sebebiyle gruplar arasında başlangıçta herhangi bir farklılık görülmemektedir.

Sonuç olarak, 7. sınıf deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin hibrite edilmiş fen ve matematik konularını içeren bilgileri bakımından uygulama öncesi başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur. Sağlıklı bir araştırma için deney ve kontrol gruplarının ön bilgilerinin aynı seviyede olması istenir.

Deney ve kontrol gruplarının uygulamadan sonra akademik başarılarında değişme olup olmadığını tespit etmek için ön başarı ölçümünde uygulanan başarı testi son başarı ölçümünde de gruplara tekrar uygulanmıştır. Grupların son ölçümlerde aldıkları puanların ortalamaları, standart sapmaları ve t-testi sonuçları Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9

Deney ve Kontrol Grubunun Hibrite Edilmiş Başarı Testinden Aldıkları Son-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Sınıf	Grup	n	$\overline{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
7B	Deney	29	54,37	16,55	28	4,561	0,000*
7E	Kontrol	29	38,79	12,14			

* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 9'da görüldüğü gibi 7. sınıf hibrite edilmiş fen ve matematik başarısı ortalama puanlarına bakıldığında hibrite öğretiminin yapıldığı deney grubunun ortalama puanı (54,37) geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun ortalama puanından (38,79) yüksek çıkmıştır. Gruplar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için t-testi uygulanmış ve t değeri 4,561 olarak bulunmuştur. "P" değeri (0.000) önem seviyesinin 0.05 değerinden küçük olması, grupların başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, 7. sınıf deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin hibrite edilmiş fen ve matematik konularını öğrenme bilgileri bakımından uygulama sonrası başarıları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Bu sonuç; hibrite öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna oranla daha iyi anladıkları, başarılarında kontrol grubuna göre daha yüksek bir performans gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

Tablo 10

Deney Grubunun Hibrite Edilmiş Ön-Test, Son-Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Sınıf	Grup	N	$\overline{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
7B	Ön-Test	29	25,96	8,50	32	-9,743	0,000*
	Son-Test	29	54,37	17,37			

* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 10 incelendiğinde, deney grubunun son test için aritmetik ortalamasının (54,37) ön test için aritmetik ortalamasına (25,96) oranla oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için t-testi yapılmıştır. Her iki grubun P değerleri 0.05 anlamlılık seviyesi dikkate alınarak incelendiğinde, ön test ve son test arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Bu sonuç, hibrite öğretiminin öğrenci başarısını artırdığını göstermektedir.

Tablo 11

Kontrol Grubunun Hibrite Edilmiş Ön-Test, Son-Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Sınıf	Grup	n	$\overline{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
7E	Ön-Test	29	26,93	8,01	28	-7,868	0,000*
	Son-Test	29	38,79	12,14			

* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 11 incelendiğinde, kontrol grubunun son test için aritmetik ortalamalarının (38,79) ön test için aritmetik ortalamalarından (26,93) yüksek çıkmıştır. Ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için t-testi yapılmıştır. Her iki grubun P değerleri 0.05 anlamlılık seviyesi dikkate alınarak incelendiğinde, ön test ve son test arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Bu sonuç, kontrol gruplarının başarısında geleneksel öğretimden sonra bir artışın olduğunu göstermektedir.

Hibrite Öğrenme ve Geleneksel Öğrenmenin Fen ve Matematiğe Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkileri

Hibrite öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen ve matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkilerini inceleyebilmek için önce hibrite öğrenme ve geleneksel öğretim grubunda yer alan öğrencilerin fen dersinde "ya

basınç olmasaydı?" ve matematik dersinde yer alan "oran-orantı" konuların başındaki ve sonundaki fen ve matematiğe yönelik tutum düzeyleri incelenmiş, daha sonra tutum düzeyleri arasındaki farklılıkların önemli olup olmadığı istatistiksel yöntemler kullanılarak sınanmıştır.

Fen ve Matematiğe yönelik tutum düzeylerini belirlemek için grupların hibrite edilmiş fen matematiğe yönelik tutum ön ölçüm ve son ölçümlerine göre aritmetik ortalaması ve standart sapmaları hesaplanmış, ön ölçüm ve son ölçüm sonuçları arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek için t-testi yapılmış ve sonuçlar ve yorumlar aşağıda sunulmuştur.

Tablo 12

Deney ve Kontrol Grubunun Hibrite Edilmiş Tutum Testinden Aldıkları Ön-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Sınıf	**Grup**	**n**	$\overline{X}$	**SS**	**Sd**	**t-değeri**	**P**
7B	Deney	29	78,17	11,97	28	2,288	0,300
7E	Kontrol	29	77,37	13,74			

Tablo 12 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde uygulanan tutum ölçeğinden elde ettikleri puanların aritmetik ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki farkın genelde anlamlı olup olmadığını anlamak için t-testi uygulanmış ve t-testi sonuçlarına göre aradaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, araştırma öncesi fen ve matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulamasından elde edilen puanlara göre deney ve kontrol gruplarının tutum düzeyleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir farkın bulunmadığını ortaya koymaktadır. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin fen ve matematiğe yönelik tutumları birbirine benzer olduğu söylenebilir.

Tablo 13

Deney ve Kontrol Gruplarının Hibrite Edilmiş Tutum Testinden Aldıkları Son-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Sınıf	Grup	n	$\overline{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
7B	Deney	29	91,06	13,58	28	5,716	0,000*
7E	Kontrol	29	76,55	9,33			

Tablo 13 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında uygulanan tutum ölçeğinden elde ettikleri puanların aritmetik ortalamalarının birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının son ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında hibrite öğrenme grubunun ortalamalarının geleneksel öğretim grubunun ortalamalarından daha yüksek olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. Genel olarak yapılan değerlendirmede de hibrite öğrenmenin uygulandığı deney grubunun aritmetik ortalamasının geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun aritmetik ortalamasından oldukça yüksek çıkmıştır.

Bu sonuç doğrultusunda, araştırma sonrası fen ve matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulamasından elde edilen puanlara göre deney ve kontrol gruplarının tutum düzeyleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark bulunmaktadır.

Tablo 14

Deney Grubunun Hibrite Edilmiş Tutum Testinden Aldıkları Ön-Test, Son-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Sınıf	Grup	n	$\overline{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
7B	Ön-Test	29	78,17	10,04	32	-6,975	0,000*
	Son-Test	29	91,06	11,31			

Tablo 14'e göre deney grubu öğrencilerin fen ve matematiğe yönelik ön ölçüm ve son ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında, hibrite öğrenme grubunun fen ve matematiğe yönelik tutum son ölçüm ortalamalarının ön ölçüm ortalamalarından daha yüksek olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, deney gruplarının ön test ve son test puanları incelendiğinde "Hibrite Öğrenme" yöntemi uyguladıktan sonra öğrencilerin fen ve matematiğe yönelik tutumlarında bir artış olmuştur. Bu sonuçlara göre, hibrite öğrenme yönteminin öğrencilerin fen ve matematiğe yönelik tutumlarının artmasında etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 15

Kontrol Grubunun Hibrite Edilmiş Tutum Testinden Aldıkları Ön-Test, Son-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Sınıf	**Grup**	**n**	$\overline{X}$	**SS**	**Sd**	**t-değeri**	**P**
7E	Ön-Test	29	77,37	15,97	28	-0,020	0,984
	Son-Test	29	76,55	11,19			

Tablo 15 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerin fen ve matematiğe yönelik tutum ön ölçüm ortalamasının son ölçüm ortalamasına yakın olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir. Sonuç olarak, ortalamalar arasında belirgin farkın olmaması, geleneksel öğretimin öğrencilerin fen ve matematiğe karşı tutumlara herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Deney Grubundaki Öğrencilerin Hibrite Öğrenme Uygulamaları Hakkındaki Görüşleri:

Hibrite öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu sınıfında (7B)

öğrencilerin dersin işlenişinde, hibrite öğrenme konularına karşı tutumlarında, dersteki başarılarında ve arkadaşlık ilişkilerinde ne gibi değişikler gözlemlediklerine ilişkin düşüncelerini saptamak amacı ile farklı başarı seviyesinde olan 10 öğrenciyle görüşme yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile öğrencilere yöneltilen sorular ve verdikleri cevaplar kasete kaydedilmiştir. Daha sonra görüşmede elde edilen verilerin yazıya dökülmesi, verilerin kodlanması, kategorilerin oluşturulması, verilerin kodlara ve kategorilere göre düzenlenmesi, verilerin sunulması ve bulguların yorumlaması aşamaları sırasıyla yapılmıştır.

Deney grubundaki öğrencilerin "Önceki matematik ve fen teknoloji-toplum dersleriyle bizim işlediğimiz hibrite edilmiş derslerde etkilendiğiniz ne gibi farklılıklar görüyorsunuz?" sorusuna verdikleri cevapları doğrultusunda öğrencilerin hibrite öğrenme ile geleneksel öğretim arasındaki farklılıklara ilişkin görüşleri yorumlanmıştır.

Tablo 16

Hibrite Öğrenme ile Geleneksel Öğretim Yöntemleri Arasındaki Farklılıklar

Kategoriler	**Alt Kategoriler**	**7. Sınıf Frekans**	**7. Sınıf %**
Doyum	Dersten Hoşlanma	9	% 90
	Kullanılan Teknikler	1	% 10
	Grup Çalışmaları	6	% 60
	İşleyiş Biçimi	8	% 80
Öğrenme	Başarı	9	% 90
	Derse ilginin artması	6	% 60
	Derse Katılım	7	% 70
	Güdü	6	% 60
	Derse Karşı Tutum	5	% 50
	Hibrite öğretim düzeyin yükselmesi	9	% 90

Tablo 16'da görüldüğü gibi doyum kategorisinde öğrencilerinden 9 kişi (%90) dersten hoşlanma, 1 kişi (%10) kullanılan teknikler, 6 kişi (%60) grup çalışmaları, 8 kişi (%80) işleyiş biçimi yönünden farklılıklar belirtmişlerdir. Öğrencilerin açıklamaları doğrultusunda hibrite öğrenme yöntemiyle işlenen derslerin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha zevkli olduğu, derslerin daha eğlenceli geçtiği ve farklı etkinliklerin öğrencileri etkilediği görülmektedir.

Öğrenme kategorisinde öğrencilerinden 9 kişi (%90) başarı, 6 kişi (%60) derse ilginin artması, 7 kişi (%70) derse katılım, 6 kişi (%60) güdü, 5 kişi (%50) derse karşı tutum ve 9 kişi (%90) hibrite öğretiminin yükselmesi açısından farklılıklar belirtmişlerdir. Genel olarak bakıldığında öğrenciler konuları eskiye oranla iyi anladıklarını, başarılarının arttığını, derse ilginin, tutumun ve katılımın daha çok olduğu görüşündedirler. Bu duruma göre hibrite öğrenme yönteminin öğrencilerin dersi öğrenmeyi kolaylaştırdığı, dersten zevk almalarını sağladığı, dersteki başarısını ve ilgisini artırdığı söylenebilir.

Tablo 17'de öğrencilerin "Hibrite edilmiş öğretimde grup çalışmalarında arkadaşlarınla ilişkilerde ne gibi değişikler oldu?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin analiz sonuçları verilmektedir.

Tablo 17

Hibrite Öğrenme Uygulamalarında Arkadaşlık İlişkileri Arasındaki Değişiklikler

Kategoriler	Alt Kategoriler	7. Sınıf Frekans	7. Sınıf %
Arkadaşlık İlişkileri	Olumlu İlişkiler Geliştirme	8	% 80
	Arkadaşlar Arası Paylaşım	5	% 50
	İşbirliği Yapma	6	% 60
	Fikir Çatışması	1	% 10

Tablo 17 incelendiğinde, arkadaşlık ilişkileri kategorisinde öğrencilerinden 8 kişi (%80) olumlu ilişkiler geliştirme, 5 kişi (%50) arkadaşlar arası paylaşım, 6 kişi (%60) işbirliği yapma, 1 kişi (%10) fikir çatışması açısından görüş bildirmişlerdir. Hibrite öğrenme yöntemiyle işlenen dersin, geleneksel öğretim yöntemine göre arkadaşlar arasında olumlu ilişkiler geliştirildiği, arkadaşlar arası paylaşım ve işbirliği yapıldığı açıkça görülmektedir. Bu çerçevede hibrite öğrenmenin öğrenciler arası etkileşimi artırarak, birbiriyle olumlu ilişki kurmalarını kolaylaştırdığı söylenebilir.

Deney gruplarındaki öğrencilerin "Hibrite edilmiş öğretim dersleri başladığından itibaren kendinde, derste ve hayatında farklılıklar nelerdir?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin analiz sonuçları Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18

Hibrite Öğrenmenin Öğrenci Üzerindeki Etkileri

Kategoriler	**Alt Kategoriler**	**7. Sınıf Frekans**	**7. Sınıf %**
Doyum	Dersten Hoşlanma	9	% 90
	Kullanılan Teknikler	4	% 40
	Grup Çalışmaları	6	% 60
	İşleyiş Biçimi	7	% 70
Arkadaşlık İlişkileri	Olumlu İlişkiler Geliştirme	6	% 60
	Arkadaşlar Arası Paylaşım	6	% 60
	İşbirliği Yapma	7	% 70
Öğrenme	Başarı	7	% 70
	Derse ilginin artması	7	% 70
	Derse Katılım	6	% 60
	Derse Karşı Tutum	5	% 50
	Hibrite öğrenme düzeyinin yükselmesi	8	% 80

Tablo 18 incelendiğinde, doyum kategorisinde öğrencilerinden 9 kişi (%90) dersten hoşlanma, 4 kişi (%40) kullanılan teknikler, 6 kişi (%60) grup çalışmaları, 7 kişi (%70) işleyiş biçimi yönünden değişikliklerden bahsetmişlerdir. Arkadaşlık ilişkileri kategorisinde öğrencilerinden 6 kişi (%60) olumlu ilişkiler geliştirme, 6 kişi (%60) arkadaşlar arası paylaşım, 7 kişi (%70) işbirliği yapma açısından görüş bildirmişlerdir. Öğrenme kategorisinde ise öğrencilerinden 7 kişi (%70) başarı, 7 kişi (%70) derse ilginin artması, 6 kişi (%60) derse katılım, 5 kişi (%50) derse karşı tutum ve 8 kişi (%80) hibrite öğrenme düzeyinin yükselmesi açısından değişikler olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin hibrite öğrenme süresince, derse karşı ilgilerinde ve başarılarında bir artış olduğunu, daha iyi öğrendiklerini, dersi sevmeye ve hoşlanmaya başladıklarını, arkadaşlarıyla daha iyi ilişkiler kurabildiklerini ve birbirlerine güvendiklerini ve özgüvenlerinin arttığı görüşündedirler. Bu sonuç da hibrite öğrenme yönteminin öğrencilerin derse katılımını, ders başarısının arttırdığını, daha iyi ilişkiler kurmada olumlu etkileri olduğu görüşünü desteklemektedir.

Tablo 19'da öğrencilerin "Grup çalışmalarında, arkadaşlarının davranışlarındaki değişikler nelerdir?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin analiz sonuçları verilmektedir.

Tablo 19

Hibrite Öğrenme Uygulamalarında Öğrencilerdeki Davranış Değişiklikler

Kategoriler	Alt Kategoriler	7. Sınıf Frekans	7. Sınıf %
Arkadaşlık İlişkileri	Olumlu İlişkiler Geliştirme	7	% 70
	Benlik Algısını Geliştirme	6	% 60
	Arkadaşlar Arası Paylaşım	8	% 80
	İşbirliği Yapma	7	% 70

Tablo 19'da görüldüğü gibi arkadaşlık ilişkileri kategorisinde

öğrencilerinden 7 kişi (%70) olumlu ilişkiler geliştirme, 6 kişi (%60) benlik algısını geliştirme, 8 kişi (%80) arkadaşlar arası paylaşım, 7 kişi (%70) işbirliği yapma gibi değişikliklerden bahsetmişlerdir. Hibrite öğrenme çalışmaları sırasında öğrenciler birbirlerini önemsediklerini, daha yakın tanıyarak birbirlerine karşı olumlu ilişkiler geliştirdiklerini ve kendine güvenlerinin arttığını belirtmişlerdir.

Tablo 20'de öğrencilerin "Bu çalışmada sence öğrenciler başarılı olabilir mi? Neden?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin analiz sonuçları verilmektedir.

Tablo 20

Öğrencilerin Hibrite Öğrenme Yönteminin Etkili Olduğuna İlişkin Görüşleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	7. Sınıf Frekans	7. Sınıf %
Doyum	Dersten Hoşlanma	9	% 90
	Kullanılan Teknikler	3	% 30
	Grup Çalışmaları	5	% 50
	İşleyiş Biçimi	8	% 80
Öğrenme	Başarı	9	% 90
	Derse ilginin artması	6	% 60
	Derse Katılım	6	% 60
	Güdü	2	% 20
	Derse Karşı Tutum	5	% 50
	Hibrite öğretim düzeyin yükselmesi	9	% 90

Tablo 20 incelendiğinde, doyum kategorisinde öğrencilerinden 9 kişi (%90) dersten hoşlanma, 3 kişi (%30) kullanılan teknikler, 5 kişi (%50) grup çalışmaları, 8 kişi (%80) işleyiş biçimi yönünden görüş belirtmişlerdir. Öğrenme kategorisinde ise öğrencilerinden 9 kişi (%90) başarı, 6 kişi (%60) derse ilginin artması, 6 kişi (%60) derse katılım, 2 kişi (%20) güdü, 5 kişi (%50) derse karşı tutum ve 9 kişi (%90) hibrite öğretim düzeyinin yükselmesi açısından görüş belirtmişlerdir. Öğrencilerin bu çalışmada neden başarılı olacağına ilişkin görüşleri dersi işleyiş biçiminin etkililiği,

uygulanan yöntem ve tekniklerin başarıyı artırdığı, derse katılan öğrenci sayısının arttığı için öğrenmenin daha iyi gerçekleştiği gibi faktörlerdir. Bu durum hibrite öğrenmenin öğrenci merkezli olduğu, öğrenmenin daha etkili bir biçimde gerçekleştiği görüşünü desteklemektedir.

Tablo 21'de deney grubu öğrencilerin "Bizim işlediğimiz hibrite öğretimi dersleri gibi diğer derslerinde aynı işlenmesini ister misin? Neden?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin analiz sonuçları bulunmaktadır.

Tablo 21

Öğrencilerin Hibrite Öğrenme Yönteminin İstenmesinin Nedenleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	7. Sınıf Frekans	7. Sınıf %
Doyum	Dersten Hoşlanma	9	% 90
	Kullanılan Teknikler	4	% 40
	Grup Çalışmaları	5	% 50
	İşleyiş Biçimi	6	% 60
Öğrenme	Başarı	9	% 90
	Derse ilginin artması	7	% 70
	Derse Katılım	6	% 60
	Güdü	1	% 10
	Derse Karşı Tutum	5	% 50
	Hibrite öğretim düzeyin yükselmesi	7	% 70

Tablo 21'de görüldüğü gibi doyum kategorisinde öğrencilerinden 9 kişi (%90) dersten hoşlanma, 4 kişi (%40) kullanılan teknikler, 5 kişi (%50) grup çalışmaları, 6 kişi (%60) işleyiş biçimi yönünden görüş belirtmişlerdir. Öğrenme kategorisinde ise öğrencilerinden 9 kişi (%90) başarı, 7 kişi (%70) derse ilginin artması, 6 kişi (%60) derse katılım, 1 kişi (%10) güdü, 5 kişi (%50) derse karşı tutum ve 7 kişi (%70) hibrite öğrenmenin yükselmesi açısından görüş belirtmişlerdir. Öğrenciler bu yöntemle diğer derslerden de hoşlanacağını, başarılarının artacağını,

derse daha çok ilgi ve katılım olacağını, yapılan etkinliklerin pekiştirmeyi sağlayacağını ve bu sayede konuları daha uzun süre hatırda tutacaklarını belirtmişlerdir. Bu durum hibrite öğrenme yönteminin her derste uygulanabilir görüşünü desteklemektedir.

Öğrenciler "Hibrite öğretimi dersinde ne tür sorunlarla karşılaştınız? Bu durumu nasıl çözersin?" sorusuna ilişkin görüşlerini açıklamışlardır. Bu açıklamalar doğrultusunda öğrencilerin 8 tanesi sorun yaşadıklarını belirtirken, 2 tanesi ise hiçbir sorun yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Sorun yaşayan öğrencilere sorunların neler olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin sorunların öğretim yöntemi ve tekniğinden kaynaklanmadığı, hibrite öğretiminin başlangıcında dersin matematik mi yoksa fen teknoloji-toplum mu olduğu konusunda belirsizlikler yaşadığı saptanmıştır. Bu durumun hibrite öğretiminin başlangıcında ortaya çıktığı ve bu belirsizliğin hibrite öğretiminin devam ettiği ikinci ve üçüncü derslerden sonra ortadan kalktığı belirtilmiştir.

Öğrencilerin görüşleri genel olarak değerlendirildiğinde, hibrite öğrenme yönteminin öğrencilerin derse karşı olan duygularını etkilediği, öğrenmelerini, ders katılımlarını, hibrite öğretimin niteliğini, arkadaşlarıyla ilişki kurmalarını ve öğrenme güdüsünün gelişiminin yanında benlik algısının gelişimini sağladığı söylenebilir. Öğrenciler, hibrite öğrenme yönteminin başarıyı artıracağını belirterek disiplinler arası etkileşiminin diğer derslerde kullanılmasını istemişlerdir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırma, hibrite edilmiş öğrenme yöntemi sayesinde matematik ve fen teknoloji-toplum dersi birlikteliğinin İlköğretim II. Kademe öğrencilerinin başarıları üzerindeki etkisinin ortaya konulması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaca yönelik olarak, çalışmaya katılan öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasındaki hibrite edilmiş öğrenme ortamındaki matematik ve fen teknoloji-toplum dersindeki başarıları ile tutumlarının değişip değişmediği değerlendirilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde denenceler ve alt problemlere ait bulgular yardımıyla ulaşılan sonuçlar, tartışma ve sonuçlara yönelik geliştirilen öneriler bulunmaktadır.

Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgular yardımıyla ulaşılan sonuçlar şöyledir;

1. Hibrite edilmiş öğrenme yöntemi İlköğretim II. Kademe öğrencilerinin yalnız matematik ve yalnız fen teknoloji-toplum derslerine göre daha başarılı bir etkiye sahiptir.

Bu sonuç; hibritleşmiş öğrenme yöntemi sayesinde, öğrenci başarılarının geleneksel öğrenme yöntemlerine göre daha fazla geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Hibritleşmiş öğrenme yöntemi disiplinler arası etkileşime dayanan bir öğretim yöntemidir. Hibritleşmiş öğrenme ortamı sayesinde öğrenciler disiplinler arasındaki etkileşimi sağlayarak kendilerine güven duymalarının yanında öğrencilere sınıf içerisinde daha fazla aktif olma imkânı vermektedir. Öğrenciler sınıf içerisindeki bu

aktiflikleri esnasında içlerinden geldiği gibi davranabilmekte, düşüncelerini özgürce ifade edebilmektedirler. Bu durum, öğrencilere matematik ve fen teknoloji-toplum derslerindeki konular arasında ilişki kurma becerilerini geliştirebilme imkânı vermektedir.

Disipline edilmiş bir müfredat programı; öğrencilere farklı bakış açıları kazandırarak günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilen, yaratıcılığını matematik ve fen teknoloji-toplum düşüncesi ile birleştirip, el becerisine dayalı proje üretebilen, matematik ve fen teknoloji-toplum derslerinde edindiği bilgi ve becerileri transfer edebilen, ortak dil etrafında birleşen bir anlayışın ürünüdür. Daha da önemlisi öğrencilerin araştırdıkları örnekleri ve bilgileri bağlantıya geçirerek bilginin dağılmasını yani parçalanmasını engelleyip bir bütün halinde öğrenilmesine yardımcı olur (Beane, 1996).

Görüldüğü gibi hibrite edilmiş bir öğretim ortamı oluşturulduğun da öğrencilerin farklı alanlarda öğrendiği konuların aynı ortam dahilinde öğrenebileceği mümkün olmaktadır. Nitekim ortak bir dil etrafında oluşturulan öğrenme ortamında öğrencilere, öğrenme ürünlerini oluşturmada yapılandırmaya gidebilme ve farklı alanlarda bunu ortaya çıkarabilme imkânı tanımaktadır. Tüm bunların ötesinde alanlar arsında uygulama fırsatı bulan öğrenci kendi duygu ve düşüncelerini ifade etme olanağı bulmaktadır.

2. Hibrite edilmiş fen teknoloji-toplum ve matematik öğrenme ortamına katılan öğrenciler ile katılmayan öğrencilerin uygulama öncesinde hibrite edilmiş konulara karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Sonucun bu şekilde çıkması oldukça doğaldır. Çünkü yaptığımız çalışma daha önce ülkemizde uygulanmayan bir çalışmadır. Ülkemiz literatürüne son yıllarda giren hibritleşme kavramı bir çoğumuza çok uzak gelmektedir. Ancak son yılarda ülkemiz eğitim politikasında bu yönde önemli adımlar atılmıştır.

Disiplinler arası etkileşimim önemi hepimiz tarafından çok iyi bilinmektedir. Çünkü bir disiplindeki öğrenim durumu diğer disiplini derinden etkilemektedir. Buna en güzel örnek matematik dersinde yer alan "oran-orantı" konusunu tam olarak öğrenemeyen öğrencinin fen bilgisi dersinde "ya basınç olmasaydı?" konusunu işlerken birçok kavramı öğrenememesine neden olduğu gösterilebilir. Bu durum sadece fen teknoloji ve toplum dersinde basınç konusu, matematik dersinde oran-orantı konusuyla sınırlı kalmamaktadır. Özellikle ülkemiz 6., 7. ve 8. sınıf matematik müfredatında alt öğrenme alanlarını kapsayan doğal sayılar, tam sayılar, kesirler, rasyonel sayılar, oran-orantı, olasılık, üslü sayılar, kareköklü sayılar, yüzdeler, çarpanlar ve katlar, gerçek sayılar, denklemler, ölçme çeşitleri, eşitsizlikler, cebirsel ifadeler, grafikler, açılar, geometrik cisimler, çember ve çember parçasının uzunluğu, daire ve daire dilimin alanı, olay çeşitleri, geometrik cisimlerin hacimleri ve yüzey alanları gibi bir çok kavramlar fen teknoloji ve toplum dersindeki konularla sıkı bir ilişki içine sokulması gerekmektedir.

Yenilenen ilköğretim programımızda bir takım köklü değişikliklere gidilmiştir. Alanlar arasındaki önem ön plana çıkartılmaya çalışılmış, dersler sınıf seviyelerine göre kavram analizlerine tabi tutulduğu gibi, dersler arası karşılaştırmalar da yapılmış ve tüm dersler birbirleriyle ilişkilendirilmiştir (MEB Tanıtım Kitapçığı, 2004).

Öğrencilerin hibritleşme olgusundan uzak bir eğitime tabi tutulması onların fen teknoloji-toplum ve matematik derslerine olan bakış açılarını etkilemektedir. Böyle bir eğitim ve öğretim anlayışı öğrencilerin matematik ve fen aktivitelerini destekleyecek kavramlar arasındaki ilişkileri kurmasını zorlaştıracağı gibi disiplinler arası etkileşimini sınırlandıracaktır.

3. Hibrite edilmiş fen teknoloji-toplum ve matematik öğrenme ortamına katılan öğrencilerin uygulama sonrasında hibrite edilmiş konulara karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Bu sonuç; öğrencilerin matematik ve fen aktivitelerinin önemini ve kullanışlığı üzerine değerlendirebilme becerisini geliştirebilme imkânına sahip olduğunu göstermektedir. Öğrenciler hibritleşmiş öğrenme ortamı sayesinde plan yapma, strateji geliştirme, bağımsız olarak çalışabilme ve davranabilme yeteneklerini alanlar arasında uygulayabilmesinin yanında öğrenme ürünleri sonucunda eğlendiği kadar düşünme yetisini geliştirebilme olanağı bulmuşlardır.

Matematik ve fen teknoloji-toplum derslerinde beklenen ve arzulanan başarıların oluşabilmesi için disiplinler arasındaki etkileşimin, çağın ihtiyaçlarını karşılanması ile mümkün olabilir. Bütünleştirilmiş bir müfredat programının öğrenciyi formda tutacağı, konuyla ilgili daha derin kavramlarla bağlantı kurabileceği böyle bir müfredat programının öğrencileri okula motive etmesi konusunda önemli olduğu belirtilmektedir (Berlin, 1994; George, 1996; Mason, 1996).

Nitekim bu çalışmamız aynı ortamlarda gerçekleştiğinde, disiplinler arasındaki bu tür etkileşimlerin daha yoğun olarak hissedilebildiğini ve kavram kargaşasının azaltılabildiğine işaret etmektedir. Bu durumu tekdüze mantık yerine çoklu sebep ve çoklu sonuçlara dayalı bir anlayışın oluşması ve yoğunlaşması yönünde atılmış en önemli bir adım olarak görmekteyiz. Buradaki en önemli nokta hiç şüphe yok ki müfredat programlarının esaslı bir şekilde disipline edilmesi ve ünite yönlerinin iyi belirlenmesidir. Bu durum hibrite edilmiş bir öğretim ortamının oluşturulmasında önemlidir.

4. Hibrite edilmiş fen teknoloji-toplum ve matematik öğrenme ortamına katılan öğrencilerin uygulama sonrasında hibrite edilmiş konulara karşı görüşleri arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Hibritleşmiş öğrenme ortamına katılan öğrenciler uygulama sonrasında bu tür ders anlatımının çok güzel olduğunu belirtmişlerdir. Farklı örnek ve problemlerin çözümü karşısında fen ve matematiksel yeteneklerini kullanabilme fırsatlarını

yakaladıklarını belirten öğrenciler aynı anda hem matematik konularını hem de fen teknoloji-toplum konularını öğrenebildiklerini belirtmişlerdir. Bu durum sayesinde öğrenciler matematikte öğrendikleri konuların nerelerde kullanabileceklerin yanında fen teknoloji-toplum dersinde öğrendikleri konuları nerelerde kullanabileceklerinin farkına vardıklarını söylemiştir.

Davison, Miller ve Metheny (1995), durultulmuş bir birlikteliğin bir çok alanda ihtiyacı giderebileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin öğrenme sürecide deneyimlerini kullanabileceği, hem matematik hem de fen teknoloji-toplum alanlarında etkileşim kurma olanağı bulabileceği, bu olanağı aynı ortam içerisinde yakalamasına fırsat veren bir eğitim anlayışını, sistemimin bir gerekliliği olmasının yanında fen ve matematik alanların ayrılmaz bir parça olması, fen ve matematik öğretimi alanlarındaki öğrenci gereksinim ve ihtiyaçlarının alanlar arasındaki düzenlemeyi gerektirmesi gibi sahip olunan özelliklerden dolayı ihtiyaçları giderebilecek nitelik taşımaktadır.

Berlin ve White (1992) disiplinler arasındaki konuların bütünlenmesi için eğitmenlerin teşvik edilmesini ve bu konunun öneminin vurgulanması gerektiğini belirtmektedir. Matematik, fen bilimleri birlikteliğinin öğrencilerin tutumlarında, kavrayışlarının artmasında ve konular arasında bağlantı kurmaları üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda, uygulanan müfredat programın öğrencilerin disiplinler arası etkileşimi sağlayabilmeleri açısından önemli olduğu açıktır. Fakat ülkemizde ayrı alanlarda yürütülmekte olan fen teknoloji-toplum ve matematik dersleri bu etkileşimi sağlamakta zorlanmaktadır. Nitekim öğrenciler çoğu zaman matematik ve fen teknoloji-toplum derslerinde öğrendikleri konularının işlevinin farkına varamamaktadır. Bir derste öğrendikleri konuların diğer alanları nasıl etkileyebileceklerinin önemini kavramayan öğrenciler alanlar arasındaki uygulamalarda zorluk yaşamamaktadırlar. Bu çalışma sayesinde öğrenciler alanlar arası uygulamaları bilinçli şekilde yapma olanağı bulmuştur.

Sonuç olarak, Türkiye'de öğretmen ve tek disiplin merkezli geleneksel öğretimin yaygın olduğu bilinmektedir. Geleneksel öğretim yöntemleri, öğrencileri hazıra alıştıran, tek düze kalıpların aktarıldığı, bilgiyi ezberleten, merak duygusunu engelleyen ve etkileşimden uzak bir yöntemdir. Fakat, dünyada öğrenciyi bilgiye ulaştırabilen, bu bilgiyi kullanabilen ve sorgulayan, disiplinler arası etkileşimi dikkate alan ve öğretimi bu yönde şekillendiren yöntemler üzerinde durulmaktadır. Farklı dinamiklerin birlikteliği yanında alanlar arasındaki gereksinimlerden dolayı öğrenciyi merkeze alan hibrite öğrenme modelinin, geleneksel öğretim yaklaşımına bir alternatif oluşturabileceği düşünülebilir.

Öneriler

Bu araştırmada, Türkiye'de ilköğretim de hibrite öğrenme ile ilgili yapılan az sayıdaki araştırmalardan biridir. Araştırma okullarında yapılan çalışmaların sonuçlarından yola çıkarak program geliştirmecilere, matematik öğretmenlerine, fen teknoloji ve toplum dersi öğretmenlerine, öğretmen yetiştiren kurumlara ve bu alanda çalışan araştırmacılar için geliştirilen öneriler şunlardır:

1. İlköğretim öğrencilerin matematik ve fen konuları arasında ilişki kurma becerilerini geliştirmesi ve kullanabilmesi için uygun bir dönemdir. Bu yıllarda öğrencilerin bu potansiyellerinin iyi değerlendirilmesi gerekir.

2. Hibritleşmiş bir öğrenme oluşturmak öğrencilerin matematik ve fen alanları arasında uygulamalar yapabilmesi olanağı sağladığından bu tür ortamların oluşturulmasına özen gösterilmelidir.

3. Hibritleşmiş bir öğrenme ortamında öğrenme ürünlerini oluşturmada yapılandırmaya gidebilme ve farklı alanlarda bunu ortaya çıkarabilme fırsatını yakalayan öğrencilerin bilinçli öğrenme duygusunu tatmalarından dolayı mümkün oldukça her dersin hibritleştirilmesinin yararlı olacağını düşünmekteyiz.

4. Geleceğimizin teminatı olan ve ülkemizi daha ileri taşıyacak olan gençlerimiz kendi duygu ve düşüncelerini ifade ederken; çalışma sonuçlarının alanlar içindeki önemini kavrayabilme olanağı sağlayan hibritleşme ortamına çekilmesi uygun olacağı kanasını taşıkmaktayız.

5. Öğreticiler bir rehber olarak bu öğretimde yerini alırken, öğrencilerin matematik ve fen aktivitelerini destekleyerek, hibritleşmiş kavramlar arasındaki ilişkileri görebilme mantığını oluşturabilmelerine imkân sağlamalıdır.

6. Fen Teknoloji-Toplum ve Matematik müfredatında yer alan birçok konu hibritleşme özelliği gösterdiğinden bu yönde bir değişim sürecine gidilmelidir.

7. Öğretmen ve öğretmen adayları matematik ve fen aktivitelerinin önemi ve kullanışlığı üzerine, değerlendirebilme becerisi geliştirebilmeleri için bilinçlendirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

8. Öğretimde zaman tasarrufu oluşturmasının yanında öğrencilerin öğrenme ürünleri sonucunda eğlendiği kadar düşünme yetisini geliştirebildikleri için disiplinler arası etkileşim her fırsatta desteklenmelidir.

9. Öğrencilerin araştırmaları ve birikimleri yardımıyla fen ve matematiksel dünyayla doğrudan ilişki kurarak bilgilerini inşa edebilmelerine olanak sağlayan hibritleşmiş kavramlar mümkün olduğunca aynı ortam içerisinde sunulmasının yararlı olacağı kanısını taşımaktayız.

10. Problem çözme ve kritik düşünme becerilerinin alanlar arasındaki işlevselliklerin farkında olabilen öğrencilere hibritleşmiş kavramlar öğretilirken probleme dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, kavarama yoluyla öğrenme, proje tabanlı öğrenme, deneye dayalı

öğrenme, beyin fırtınası, yaratıcı drama, çoklu zeka, tartışma gibi yapılandırmacı yaklaşıma dayanan yöntem ve teknikler de kullanılmalıdır.

11. Öğrencilere farklı örnek ve problemlerin çözümü karşısında fen ve matematiksel yeteneklerini kullanabilme alışkanlığı kazandırılmalı, yaratıcı, esnek ve eleştirel düşünebilme ile mantıksal çıkarımlarını alanlar arasında aktarabilme olanağı sağlayan hibritleşmiş öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.

12. Plan yapma, strateji geliştirme, bağımsız olarak çalışabilme veya davranabilme yeteneklerini alanlar arasında uygulayarak, önlerine çıkan engelleri aşma noktasında öğrenciye özgüven kazandırmasına olanak sağlayan disiplinler arası etkileşim sık sık kullanılmalıdır.

13. Hibritleşmiş öğretim sayesinde öğrenciler matematik ve fen düşünme düzeylerini kendi ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirebilme ve yönlendirebilme yeteneğini kazanırlar. Bundan dolayı müfredat programı hazırlanırken disiplinler arası koordinasyon göz önünde bulundurularak şekillendirilmesinin yararlı olacağını düşünmekteyiz.

14. Öğretim programında yer alan etkinlikler bütünleştirilmiş öğrenme ortamına aktarılırken konu alanları iyi teşhis edilmelidir.

15. İlköğretim II. kademesi öğrencilerin soyut düşünebilme yeteneklerinin geliştiği bir dönemi ihtiva ettiğinden birbiri içerisinde anlamlandırılmış alanlar öğrencilerin hayal dünyasının yanında çok boyutlu düşünme yeteneğini geliştirebileceği bu yönde hibritleştirilmiş öğretim programı oluşturulmalıdır.

KAYNAKÇA

Akgün, Ş. (2001). **Fen Bilgisi Öğretimi.** (7. baskı), Giresun: Pegem A yayıncılık.

Aksu, H. H. (2005). İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli İle Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi. Doktora Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Akyol, H. (2000). **Olumlu Öğrenmeye Uygun Bir Ortam Oluşturma. Sınıf Yönetimi**. Nobel Yayın dağıtım, Ankara.

Alkan, H. ve Altun, M. (1998). **Matematik Öğretimi.** Bursa: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Altun, M. (1997). **Matematik Öğretimi.** Bursa:Erkam Yayıncılık.

Altun, M. (1998). **Matematik Öğretimi**. Bursa: Alfa Yayınları.

Altun, M. (2002). **Matematik Öğretimi Kitabı.** İstanbul: Alfa Yayın Dağıtımı.

Ayaş, A. ve Akdeniz, A. R. (1993). **Development of The Turkish Secondary Science Curriculum**. Science Education 77 (4), 433 – 440.

Basista, B. & Mathews, S. (2002). **Integrated Science and Mathematics Professional Development Programs.** School Sience and Mathematic. Wright State University. Copyright. EBSCO Publishing.,359-370. 2002

Baykul, Y. (1999). **İlköğretimde Matematik Öğretimi.** Modül 6: Süleyman Demirel Üniversitesi.

Baykul, Y. (2000). **İlköğretimde Matematik Öğretimi**. Ankara: Anı Kitabevi

Baykul, Y. (2002). **İlköğretimde Matematik Öğretimi.** Ankara: PegemA Yayıncılık.

Beane, J. (1996). On the shoulders of giants! The case for curriculum integration. **Middle School Journal**. 28,6-11. (September 1996).

Berlin, D. F. & White, A. (1992). **Report From the NFS/SSMA Wingspread conference: A network for integrated science and mathematics teaching and learning.** School Science and Mathematics, 92(6), 340-342.

Berlin, D. F. (1994). The Integration Science and Mathematics Education. **School Science & Mathematics Academiz Periodical**. 00366803,, Vol. 94, Issue 1.(June 1994).

Berlin, D. F. & Arthur, L. (1994). The Integration Science and Mathematics Model. **Science & Mathematics Academic Periodical**. 00366803,, Vol. 94, Issue 1.(June 1994).

Berlin, D. F. & White, A. (1994). **The Berlin-White integrated science and mathematics model.** School Science and Mathematics, 94(1), 2-4.

Brooks, J. G. & Brooks, M. G. (1993). **In search of understanding: The case for constructivist classrooms.** Alexandria, VA: Association for Supervision and Cirriculum Development.

Brown, W. R. & Wall, C. E. (1976). **A look at the integration of science and mathematics in the elementary school-1976.** School Science and Mathematics, 76(7), 551-562.

Büyüköztürk, Ş. (2002). **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi Elkitabı**. Pegema Yayıncılık, Ankara.

Cambazoglu, O. (1984). Fen Öğretiminde Karşılaşılan Başlıca Sorunlar ve Nedenleri. In O.Peker (Ed.). **Orta Öğretim Kurumlarında Fen Öğretimi ve Sorunları**. Ankara: Türk Eğitim Derneği.

Canie, R. N. & Canie, G. (1991). **Making Connections: Teaching And The Human Brain.** Alexandrra, VA.: Association for Supervision and Cirriculum Development.

Çepni, S. (2001). **Araştırmacı Öğretmen ve Öğrenciler İçin Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş.** Trabzon: Erol Ofset Matbaacılık ve Ambalaj Sanayi.

Czerniak, M, C., Weber, B, W., Sandmann, A., Ahern, J. (1999). A Literature Review of **Science And Mathematics Integration. Scholl Science and Mathematics. ProQest Education Journals**.99,8.pg.46.(December 1999).

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

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

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

Ertürk , S. (1972). **Eğitimde Program Geliştirme**. Ankara: Yelkentepe Yayınları .

Fidan, N. (1982). **Öğrenme Ve Öğretme** Kuramlar-İlkeler-Yöntemler, Ankara: Tekışık Matbaası.

Fidan, N. ve Erden, M. (1986). **Eğitim Bilimine Giriş.** Ankara: Gazi Kitapevi.

Fidan, N. ve Erden, M. (1994). **Eğitime Giriş**. Ankara: Meteksan Matbaacılık.

Fogarty, R., and Stoehr, J. (1991). **Integrating Curricula with Multiple Intelligences:** Teams, Themes, and Threads. Palatine, IL: Skylight Publishing, Inc.

Friend, H. (1985). The Effect of Science and Mathematics Integration on Selected Seventh Grade Students; **Attitudes Towardand Achievement in Science.School Science and Mathematics**,85,453-461.

George, P. S. (1996). **The integrated curriculum: A reality check**. Middle School Journal, 28, 12-19. Greene, L. C. (1991). Science-centered curriculum in elementary school. Educational Leadership, 49, 42-51.

Glatthorn, A. A. (1994). **Constructivism: Implications for curriculum.** International. Journal of Educational Reform, 3(4), 449-450

Good, A. B. (1996). Characteristics of Science And Mathematics Integration.Presented in Partial Fulfillment of the Requirements For The Degree of Doctor of Philosophy in The Graduate Scholl of The Ohio State University.

Gömleksiz, M. (1997). **Kubaşık Öğrenme**: Temel Eğitim Dördüncü Sınıf Öğrencilerin Matematik Başarısı ve Arkadaşlık İlişkileri Üzerine Deneysel Bir Çalışma. Adana: Baki Kitapevi.

Güleç, S. ve Alkış, S. (2003). İlköğretim Birinci Kademe Öğrencilerinin Derslerdeki Başarı Düzeylerinin Birbiriyle İlişkisi. **İlköğretim Online Dergi E-Dergi**.2(2). Syf:19-27.(2003).

Güven, K. (1990). **İlkokul 5. Sınıf Matematik Programı ve Öğretimi Üzerine Bir Araştırma.** Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Güzel, H. (2004). Genel Fizik ve Matematik Derslerindeki Başarı ile Matematiğe Karşı Olan Tutum Arasındaki İlişki. **Türk Fen Eğitim Dergisi**. Sayı:1. (Temmuz 2004).

Howe, A. C. & Jones, L. (1998). **Engaging Children in Science**. (Second Edition). Huntley, M. A. (1998). Design and implementation of a framework for defining integrated mathematics and science education. **School Science and Mathematics.**98(6), 320-327. (October 1998).

Humphreys, A., Post, T., Ellis, A. **Interdisciplinary Methods: A Thematic Approach**. Santa Monica, CA: Goodyear Publishing Company, 1981.

Huntly, M. A.(1998). **Design and implementation of a framework for defining integrated mathematics and science education**. School Science and Mathematics, 98(6), 320-327.

Işık, C., Albayrak, M., İpek, A. S. (2005). Matematik Öğretiminde Kendini Gerçekleştirme. **Kastamonu Eğitim Dergisi**. Cilt:13. No:1. (Mart 2005).

İlköğretim Fen Öğretimi. **YÖK/Dünya Bankası**, 1997. Ankara

İnam, A. (1999). **Bilimin Binbir Yüzü.** (1. Basım). Ankara: Vadi Yayınları.

Kaptan, F. (1999). **Fen Bilgisi Öğretimi**. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, 23-26

Kaptan, F.ve Önal, İ.(2006). **Fen ve Teknoloji Programı'nda Geleneksel ve Tamamlayıcı Değerlendirme Yaklaşımlarının Yeri, Önemi ve Kullanım Alanları.** 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (7-9 Eylül 2006).Ankara: Gazi Üniversitesi.

Karasar, N. (2002). **Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler.** Ankara:3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd.

Köroğlu, H. ve Yeşildere, S. (2002). **İlköğretim II. Kademede Matematik Konularının Öğretiminde Oyunlar ve Senaryolar.** V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.

Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım,. **G.Ü.Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi.**Cilt 21. Sayı1.(2001).

Küçükahmet, L. (1999). **Öğretimde Planlama ve Değerlendirme.** İstanbul:Alkım Yayınevi

Lake, E. V., Jones, I., Dağlı, U. (2003). Teachers' Strategies for Teaching Science and Mathematics.**Paper presented at the American Education Research Association.** Chicago, IL, (April 2003).

Lonning, R. A., & De Franco, T. C. (1997). Integration of science and mathematics: A theoretical model. **School Science and Mathematics.** 97(4), 212-215.(April 1997).

Mason, T. C. (1996). **Integrated curricula: Potential and problems.** Journal of Teacher Education, 47 (4), 263-270.

McCormick, R., Murphy, P., Hennessy, S., and Davidson., M.,(1996). **Research on Student Learning of Designing and Problem Solving in Technology Activity in Schools in England.** Paper Presented to American Research Association Annual Meeting. New York.8th-11th. April.

Milli Eğitim Bakanlığı, (1997). **İlköğretim Kurumları Yönetmenliği,** Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı, (2000). "İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4,5,6,7,8. sınıf) Öğretim Programı", **MEB Tebliğler Dergisi**, 63, 2518, (Kasım 2000).

Milli Eğitim Bakanlığı, (2000). **2518 Sayılı Tebliğler Dergisi.** İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

Milli Eğitim Bakanlığı, (2005).**İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7 ve 8.Sınıflar) Öğretim Programı.** Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Syf:3-83.Ankara.

Oğuzkan, F. (1989). **Orta Dereceli Okullarda Öğretim**. (İkinci Basım), Ankara: Gül

Okay, G. ve Yıldırım, Y. (Ed.). (2002). **Organik Kimya.** Literatür Yayıncılık. İstanbul: Solomons, G. ve Fryhle, B, C.

Pang, J. & Good, R. (2000). A Rewievw of The İntegration of Science and Mathematics: **Implications for Further Research**.Scholl Science and Mathematics 100(2):73-83

Rutherford, F. J. & Ahlgren, A. (1990). **Science for All Americans**. New York: Oxford University Press.

Sarıkaya, Y. (2004). **Fizikokimya.** 5.baskı s:940-948. Ankara. Gazi Büro Kitapevi.

Sarıtaş, E. (2002). İşbirlikli ve Geleneksel Sınıflardaki Başarılı ve Başarısız Problem Çözücülerin Kullandıkları Öğrenme Sitillerinin Tutumları ve Edim Düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi,D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Sertöz, S. (1996). Matematiğin Aydınlık Dünyası.“ Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.

Skemp, R. R. (1971). The Psychology of learning mathematics, Penguin Books, Middlesex, England.

Soylu, H. (2004). **Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Sulak, H. (1992). Lise Matematik Öğretim Programların Fen Dersi Programlarına Uygunluğu Üzerine Bir Araştırma.Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Tavşancıl, Ezel. (2002). **Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi**. Ankara: Nobel Yayınları.

Tekin , H. (1991). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme.** Ankara : Yargı Yayınevi

Tekin, H. (2003). **Eğitimde Ölçme Değerlendirme**. Ankara: Yargı Yayınevi

Titiz, M. T. (1996).**Ezbere Hayır**. İstanbul:İnkılap Kitapevi.

Turgut, F.; Baker, D.; Cunningham, R. ve Piburn, M. (1997). İlköğretim Fen Öğretimi. Ankara: YÖK/Dünya Bankası.

Türk Dil Kurumu. (1983). **Matematik Terimleri Sözlüğü**. (1. Baskı). Hazırlayanlar: Doğan Çoker - Timur Karaçay. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları: 508.

Türnüklü , A. (2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği : Görüşme . **Dokuz Eylül Üniversitesi , Buca Eğitim Fakültesi , Eğitim Bilimleri Bölümü.**

Varış, F. (1997). **Eğitimde Program Geliştirme**. (7.baskı). Ankara: Alkım Yayıncılık

Yaman, S. ve Dede, Y. (2003). Fen ve Matematik Eğitiminde Proje Çalışmalarının Yeri, Önemi ve Değerlendirilmesi. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Cilt.23.Sayı.1.117-132.(2003).

Yaman, S. ve Dede, Y. (2003). Matematik ve Fen Eğitiminde Problem Kurma Uygulamaları. **OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi.** Sayı.20.(Aralık 2003).

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2000). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. (Gözden geçirilmiş 2. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2003). **Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri.** Ankara: Seçkin

Yıldız, İ.ve Uyanık, N. (2004). Matematik Eğitiminde Ölçme-Değerlendirme Üzerine. **Kastamonu Eğitim Dergisi**. Cilt:12, No:1, syf:97-104.(Mart 2004).

Balıkesir Üniversitesi Yayını.(2001).Sterokimya: (Kirallik). <http://mail.balikesir.edu.tr/~hnamli/okdn6/okdn6.htm.> (5 Aralık 2006).

Beeth, E. M. & McNeal, B. (1999). Co-Teaching Science and Mathematics Methods Courses.< http://www.ed.psu.edu/CI/Journals/1999AETS/Beeth_McNeal.rtf > (12 Aralık 2006).

Book, A. & Freer T. (2006). Integrated Science and Math Teaching Models. <http://209.85.129.104/search?q=cache:LSLQsFIrqKkJ:www.gomrfreersclass-go.com/ClassDocuments/Teaching_models_ppt.ppt+BerlinWhite+Integrated+Science+and+Math+(BWISM)+Model&hl=tr&gl=tr&ct=clnk&cd=6.>.(18 Aralık 2006).

Çepni, S., Bacanak A., Küçük M. (2003). Fen Eğitiminin Amaçlarında Değişen Değerler. <http://www.fenegitimi.com/makaletakip/detail.asp?iFile=222&iType=14 (18 Aralık 2006).

Engels,F.(1820-1895). Doğanın Diyalektiği. <http://www.matematikciler.com/bilgiler/matematik-icin-ne-dediler.htm. > (18 Aralık 2006).

Karaçay, T. (1985).Matematik Öğretimi. http://www.baskent.edu.tr/~tkaracay/agora/egitim/ortamat.html. (15 Aralık 2006).

Lake, K. (2001). Integrated Curriculum.School Improvement Research Series (SIRS). <http://www.nwrel.org/scpd/sirs/8/c016.html>.(18 Aralık 2006).

Milli Eğitim Bakanlığı Tanıtım Kitapçığı, (2004). < http://iogm.meb.gov.tr/pages.php?page=haber&id=170>.(20 Aralık 2006).

Milli Eğitim Bakanlığı Temel Kanunu, (1973). http://mevzuat.meb.gov.tr/html/73.html. (30 Mart 2007).

West, S. S. & Vesques, M. S. (2002). Mathematics and/or Science Education: Separate.Integrate.<http://209.85.129.104/search?q=cache:liS0eEfyE3YJ:host443.ipowerweb.com/~msmeusaa/200623.pdf+west+Mathematics+and/or+Science+Education:+Separate+ or& hl=tr&gl=tr&ct=clnk&cd=1> (15 Aralık 2006).

EK 1

T.C.
KAYSERİ VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

30.04.2007*012720

Sayı : B.08.4.MEM.4.38.00.03-311/

Konu : Araştırma İzni.

VALİLİK MAKAMINA

İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans öğrencilerinden **Deniz KAYA, " Fen ve Matematik Hibritasyonlu Konuların Öğretilmesi ve Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma"** Konulu araştırmasına ait anket uygulaması ve 10 saatlik araştırma uygulamasını Melikgazi Hayriye Dabanoğlu ilköğretim okulunda uygulanması isteği, ve Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığından alınan izin belgesi ve ekleri ile ilgilinin 30/04/2007 tarihli dilekçesi örneği ilişikte sunulmuştur.

İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans öğrencilerinden **Deniz KAYA, " Fen ve Matematik Hibritasyonlu Konuların Öğretilmesi ve Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma"** Konulu araştırmasına ait anket uygulaması ve 10 saatlik araştırma uygulamasını ilçemiz Melikgazi Hayriye Dabanoğlu ilköğretim okulunda uygulanması, araştırma bitiminde sonuç raporunun bir örneğinin Müdürlüğümüze gönderilmek kaydıyla araştırma yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

Erdoğan AYATA
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR
...../04/2007

Ali MANTI
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER :
1-Yazı (1 Adet 4 Sayfa)
2-Dilekçe (1 Adet)

EK–2

HİBRİTE EDİLMİŞ BAŞARI TESTİ

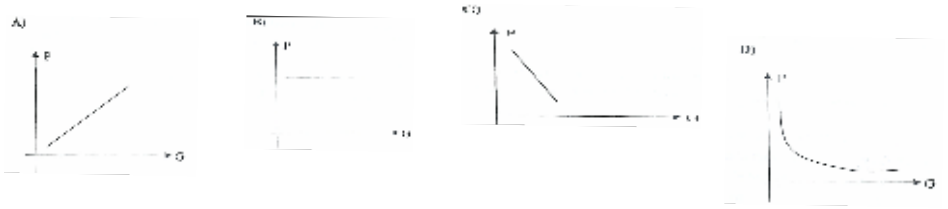
Adı Soyadı:

Sevgili öğrenciler, aşağıda hibrite edilmiş fen ve matematik konularını içeren 30 tane soru vardır. Lütfen acele etmeden dikkatli bir şekilde okuyarak doğru şıkkı yuvarlak içine alınız. Her soruda sadece bir şıkkı işaretleyiniz. Her soru eşit puanlı olup; yanlış cevap doğru cevap sayısını etkilemeyecektir. Süre 40 dakikadır. **Teşekkür ederim.**

(Aşağıdaki açıklamaya göre 1. ve 2. soruları cevaplandırınız.)

Ali ile annesinin ayak numaraları eşittir. Karda yürürken Ali'nin battığı derinlik, annesinin battığı derinliğin iki katıdır.

1) Ali'nin kilosu arttıkça, karda batma oranını gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

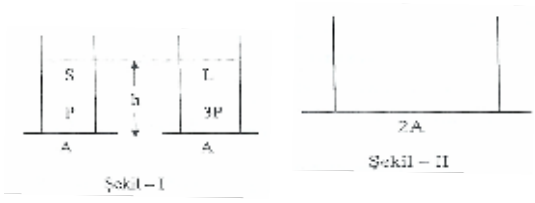


2) Ali ile annesinin ağırlıkları için ne söylenebilir?

A) İkisinin de aynı **B)** Annesinin ağırlığı Ali'nin ağırlığının yarısı

C) Annesinin ağırlığı Ali'nin ağırlığının üçte biri **D)** Annesinin ağırlığı Ali'nin ağırlığının iki katı

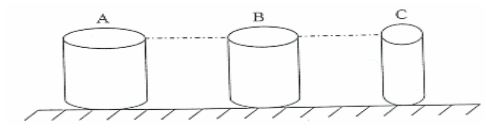
3)



Şekil–I'deki S ve L sıvılarının kap tabanlarına yaptıkları basınçlar P ve 3P'dir. Şekil-I'deki kaplar Şekil–II'deki kaba boşaltılıp homojen olarak karıştırılıyor. Bu durumda kabın tabanındaki sıvı basıncı ne olur?

A) 4P **B)** 2P ile 3P arasında **C)** 3P ile 4P arasında **D)** 2P

4)



Şekildeki gibi konulmuş A, B ve C silindirlerinin yarıçapları sırasıyla 3r, 2r ve r'dir. Silindirlerin yükseklikleri ve yere yaptıkları basınçlar eşit olduğuna göre cisimlerin özkütleleri d_A, d_B ve d_C arasındaki ilişki nedir?

A) $d_A>d_B>d_C$ **C)** $d_A=d_B=d_C$

B) $d_C>d_A>d_B$ **D)** $d_A=d_B>d_C$

5) Tahta bir köprü yapımında kullanılan kerestenin 10 cm^2'si en fazla 30N'luk bir kuvvete dayanabiliyor. Bir tekerleğinin yüzeyi 80 cm^2 ve ağırlığı 960N olan dört tekerlekli bir arabanın köprüden geçişi ile ilgili aşağıdakilerden hangileri söylenebilir?

I) Köprüden geçebilir

II) Bir lastiğinin yüzey alanı 80 cm^2'den büyük olursa köprüden geçemez

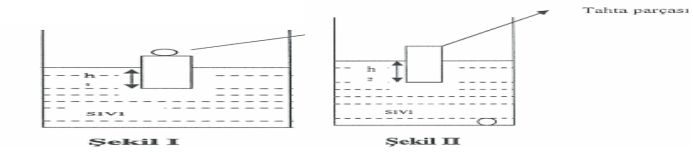
III) Köprüden geçemez

A) Yalnız I **B)** I ve II **C)** I ve III **D)** I, II ve III

6) Bir sirk gösterisinde ağırlığı 12000N olan bir fil, dört ayağı üzerinde duruyor. Bu durumda filin yere uyguladığı basınç P'dir. Gösteri için bu filin sırtına 1000N'luk yavru bir fil konulduğu zaman son durumda P (basınç) için ne söylenebilir?

A) Değişmez
B) İki katına çıkar
C) Azalır
D) Artar

7)



Demir küre tahta blok üzerine konulup Şekil-I deki gibi dengeleniyor. Bu durumda tahta bloğun sıvı içinde kalan yüksekliği h_1, kabın tabanına yapılan sıvı basıncı P_1'dir. Demir küre sıvıya bırakıldığında kap tabanındaki sıvı basıncı P_2, tahta bloğun batan kısmının yüksekliği h_2 oluyor.

Bu değerlerin büyüklükleri arasında ilişki aşağıdakilerden hangisi olabilir?

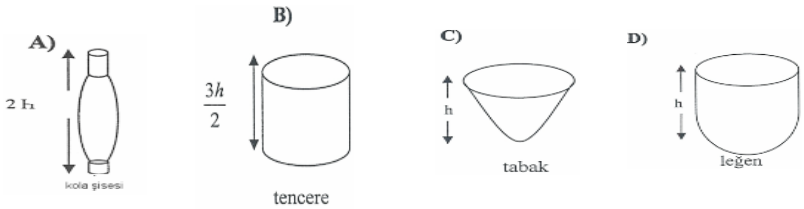
A) $h_1>h_2$ $P_1>P_2$ **B)** $h_1>h_2$ $P_2>P_1$ **C)** $h_1>h_2$ $P_1=P_2$ **D)** $h_1=h_2$ $P_1>P_2$

8) Ayaklarının toplam yüzey alanı 3 cm^2 olan 2,4N ağırlığındaki tavuk ile ayaklarının toplam yüzey alanı 0,08 dm^2 olan 4N ağırlığındaki ördeğin bataklıkta batması ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

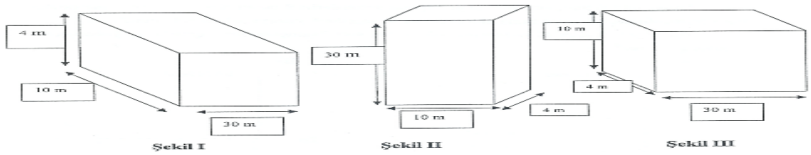
I. Tavuk ile ördek aynı oranda batar
II. Tavuk, ördekten daha çok batar
III. Ördek, tavuktan daha çok batar.

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)**Yalnız III **D)** Hiçbiri

9) Aşağıda yükseklikleri verilmiş içi ağzına kadar su dolu olan; kola şişesi, tencere, tabak ve leğenden hangisindeki suyun tabana yaptığı basınç daha fazla olur?



10) Ağırlığı 1800N olan dikdörtgenler prizması şeklindeki çelik dolabı Aslı aşağıdaki gibi 3 farklı şekilde yatay zemine koyuyor. Çelik dolabın yatay zemine uyguladığı basınç sırasıyla P_1, P_2 ve P_3 olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?



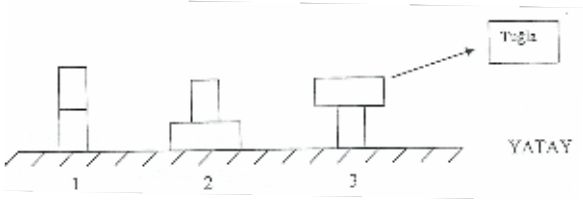
A) $P_1=P_2=P_3$ **B)** $P_1>P_2>P_3$ **C)** $P_2>P_3>P_1$ **D)** $P_3>P_2>P_1$

11) Piri Reis araştırma gemisi 1600 metre derinlikte deniz altında yüzmektedir. Bu geminin 1 m^2'lik bölümüne yapılan basınç kuvveti F iken, gemi aniden su almaya başlayarak 8000 metre derinliğe iniyor. Son durumda basınç kuvveti nasıl değişir? ($d_{su}=1g/cm^3$)

A) Değişmez **B)** Derinlikle doğru orantılı olarak azalır
C)Derinlikle doğru orantılı olarak artar **D)** İki katına çıkar

12) Özdeş iki tuğlanın yere uyguladıkları toplam basınç kuvvetinin büyüklüğü, tuğlalar şekilde 1. konumdayken F_1, 2. konumdayken F_2 ve 3. konumdayken F_3 oluyor. Buna göre F_1, F_2 ve F_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $F_1= F_2 = F_3$
B) $F_1=F_3<F_2$
C) $F_2<F_1=F_3$
D) $F_1<F_2<F_3$



13)

- Bıçağın keskin kısmı bilenince daha iyi keser.
- Ağırlıkları aynı olan ve iki ayağı üzerinde karda duran ördek ve tavuktan, tavuk daha çok kara batar.

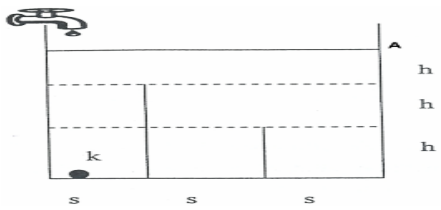
Bu bilgilere göre; aşağıdaki sonuçlardan hangilerine ulaşılır?

I) Katıların basıncı yüzeyle ters orantılıdır. II) Katıların basıncı ağırlıkla doğru orantılıdır.

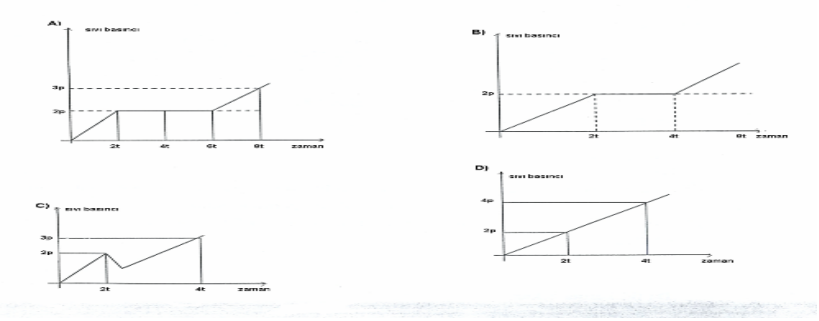
III) Katıların basıncı ağırlıkla ters orantılıdır.

A) Yalnız I **B)** I ve II **C)** II ve III **D)** I, II, III

14)



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kaptaki bölmelerin s olan taban alanları birbirlerine eşittir. Kabı M musluğundan sabit hızla akan sıvı ile 9t sürede A yüzeyine kadar dolduruluyor. Bu sürede kabın K noktasına etki eden sıvı basınç-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi olur?

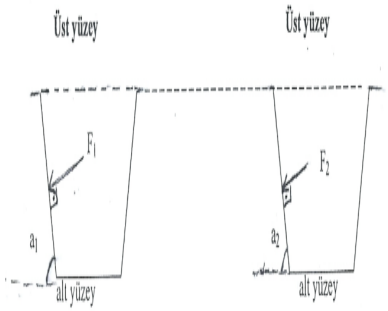


15) Şekillerdeki gibi kesik koni biçiminde iki kapta su vardır. Yan yüzeylere etki eden sıvı basınç kuvvetleri F_1 ve F_2'dir. Buna göre; aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

I) Sıvı içinde bir noktadaki basınç, o noktanın sıvı yüzeyine uzaklığı ile doğru orantılıdır

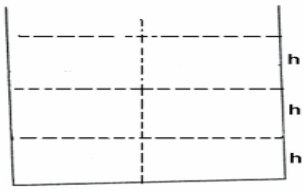
II) Birim yüzeye dik olarak etkiyen kuvvetle, basınç kuvveti ters orantılıdır

III) $a_1 > a_2$ olduğunda $F_1 > F_2$



A) I ve II **B)** I ve III **C)** II ve III **D)** I, II ve III

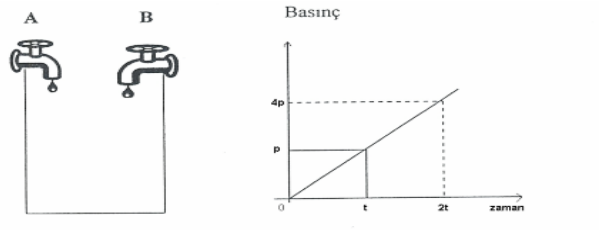
16)



Hacmi eşit bölmeli k oyuncağı yandaki şekildeki gibidir. Elçin, oyuncağını düzenli su akıtan musluk altına bırakmaktadır. K oyuncağı 6t süre sonunda dolmaktadır. Musluk açıldıktan t süre sonunda oyuncağın tabanındaki su basıncı P ise 3t ve 4t sonunda kaç P olur?

	3t anında	**4t anında**
A)	P	P
B)	2P	3P
C)	3P	4P
D)	3P	5P

17)

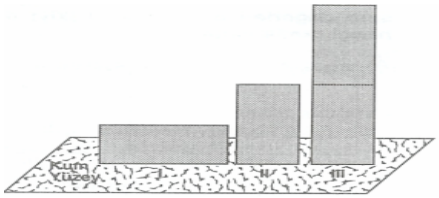


A ve B musluklarından sabit ve eşit debili sıvılar akmaktadır. Dik kesiti şekildeki gibi verilen boş kap (0-t) zaman aralığında sadece A musluğu, (t-2t) zaman aralığında A ve B muslukları birlikte açılarak dolduruluyor. Kapta biriken sıvının kabın tabanına yaptığı basıncın zamana göre değişimi grafikteki gibi oluyor. Sıvılar homojen bir karışım oluşturduğuna göre kap dolduğunda karışımın özkütlesi, A sıvısının özkütlesine göre nasıl değişir?

A) Yarıya düşer **B)** İki katına çıkar **C)** $\frac{3}{2}$ katına çıkar **D)** $\frac{4}{3}$ katına çıkar

18)

Tuğlanın Konumu	Kuvvet(N)	Yüzey(m^2)	İz derinliği(cm)
Yatay konumda Tek Tuğla	60	0,2	2
Düşey konumda Tek Tuğla	60	0,1	4
Düşey konumda İki Tuğla	120	0,1	8



Yukarıdaki şekilde I, II ve III'te tuğlaların konumları gösterilmiştir. Tuğlaların konumlarıyla ilgili değerler ise tabloda verilmiştir. Bu değerlere göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlış olur?

A) Yüzey sabitken kumdaki iz derinliği ağırlık ile doğru orantılıdır.

B) Kumdaki iz derinliği basınç ile doğru orantılıdır.

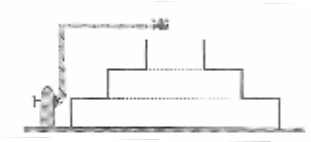
C)Yüzey sabitken ağırlık arttıkça basınçta artar

D)Yüzey alanı küçüldükçe basınçta küçülür.

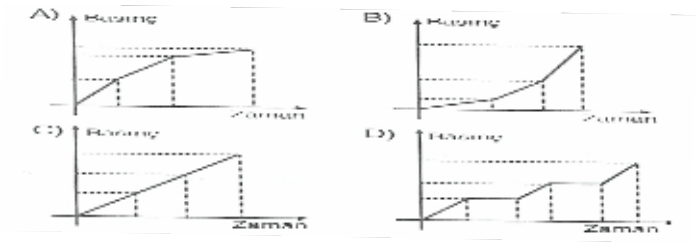
19) Aşağıdakilerden hangisi basıncın pascal cinsinden birimidir?

	Kuvvet(F)	**Yüzey alanı (S)**
A)	newton	m^2
B)	kilogram	cm^2
C)	kilogram	m^2
D)	newton	cm^2

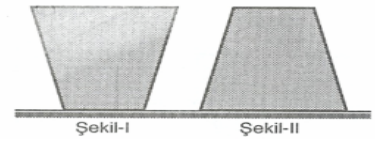
20)



Şekildeki boş kap, düzenli olarak su akıtabilen musluk yardımıyla dolduruluyor. Aşağıdaki grafiklerden hangisi musluğun açılmasıyla kabın tabanına etki eden sıvı basıncının zamanla değişim grafiğini gösterir?



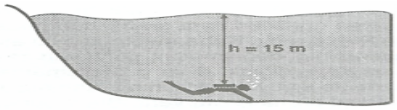
21)



Her tarafı kapalı ve tamamen su ile dolu olan kap önce Şekil I'deki gibi zemine konuyor. Bu durumda kap tabanına yapılan basınç P_1, kabın üzerinde bulunduğu zemine yapmış olduğu basınç P_2'dir. Buna göre kap Şekil II'deki gibi ters çevrilirse P_1 ve P_2 nasıl değişir?

	P_1 (sıvı basıncı)	**P_2 (kabın basıncı)**
A)	Artar	Değişmez
B)	Değişmez	Azalır
C)	Azalır	Azalır
D)	Değişmez	Değişmez

22) Deniz yüzeyinde 15 m derinlikte yüzmekte olan bir dalgıca etki eden sıvı basıncıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?



I) Sıvı basıncı sıvının yoğunluğuyla doğru orantılı olarak artar.
II) Sıvı basıncı yerçekimi ivmesi ile doğru orantılı olarak artar
III) Sıvı basıncı açık yüzeye olan yükseklik ile doğru orantılı olarak artar.

A) Yalnız I **B)** I ve II **C)** II ve III **D)** I, II ve III

23)



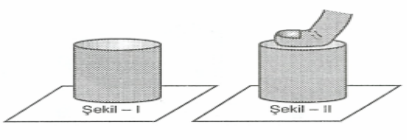
K yüzeyinin yarıçapı r ve L yüzeyinin yarıçapı 2r olan kesik koni şeklindeki cisim yere şekildeki gibi konuluyor. Bu cisim L yüzeyi üzerindeyken tabanına yaptığı basınç P_L'dir. Cisim ters çevrildiğinde tabana yaptığı basınç P_K olduğuna göre P_K ve P_L arasında nasıl bir oran vardır?

A) $P_K=2P_L$ **B)** $P_K = P_L$ **C)** $P_L = 2P_K$ **D)** $P_K=4P_L$

24) Yarıçaplarının oranı $\frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{2}$ ve yükseklikleri oranı $\frac{h_1}{h_2} = 4$ olan silindir şeklindeki iki katı cismin tabanlarına yaptıkları basınçlar eşit olduğuna göre, yoğunlukları $\frac{d_1}{d_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ **B)** $\frac{1}{2}$ **C)** 1 **D)** 4

25) Bir katı cisim Şekil–I deki gibi masa üzerinde dururken cisme Şekil–II deki gibi parmakla dik bir F kuvveti uygulanıyor. Buna göre aşağıdaki ifadelerde verilen durumlardan hangisi yanlış olur?



A) Cismin tabana yaptığı basınç artar
B) Cismin tabana yaptığı basınç kuvveti artar
C) Cismin ağırlığı artar
D) Masaya etki eden toplam kuvvet artar.

26) Arabaların fren sistemlerinde, iş makinelerinin hareketli aksamlarında, taşıyıcıların yapılarında, yağlama istasyonları ve tamircilerdeki araç asansörlerinin yapısında, somun balyalarının sıkıştırılıp şekillendirilmesinde ve daha birçok alanda hidrolik sistemler kullanılır. Aşağıdakilerden hangisi hidrolik sistemlerin kullanım nedenleri arasında yer alır?

A) Hidrolik sistem yapımındaki maliyetin çok düşük olması
B) Hidrolik sistemlerin kuvvetleri aynen ve her doğrultuda iletip enerji kazancı sağlaması
C) Hidrolik sistemlerin basıncı her doğrultuda, aynı şiddetle iletip kuvvet kazancı sağlamaları
D) Hidrolik sistemlerdeki sıvıların daha az sürtünmeye neden olmaları

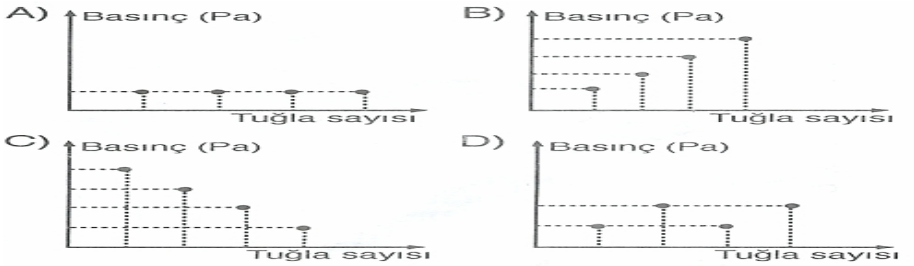
27) Kar ayakkabısı kullanan insanın karda daha rahat yürümesi. Bir bıçağın bilendikçe ekmeği daha iyi kesebilmesi ve iki parmak arasında sıkıştırılan çivinin sivri ucunun batması.

Yukarıda ifade edilen olayların nedeni aşağıdaki prensiplerden hangisine dayanır?

A) Katı maddelerin yüzeye yaptıkları basınç, ağırlıkla doğru orantılıdır.
B) Katı maddelerin yüzeye yaptıkları basınç temas yüzey alanı ile ters orantılı olarak değişir.
C) Sabit sıcaklık altında bir maddenin hacmi, kütlesi ile doğru orantılıdır.
D) Cisimlerin ağırlığı artıkça basıncı da artar.

28)

Düşey konumdaki Tuğla sayısı	Basınç(Pa)
1 tuğla	10
2 tuğla	20
3 tuğla	30
4 tuğla	40



Yukarıdaki tabloda özdeş tuğlaların bulundukları yüzeylere yaptığı basınçlar gösterilmiştir. Buna göre bu tuğlaların sayısı ile basıncı arasındaki ilişkiyi hangi grafik ifade eder?

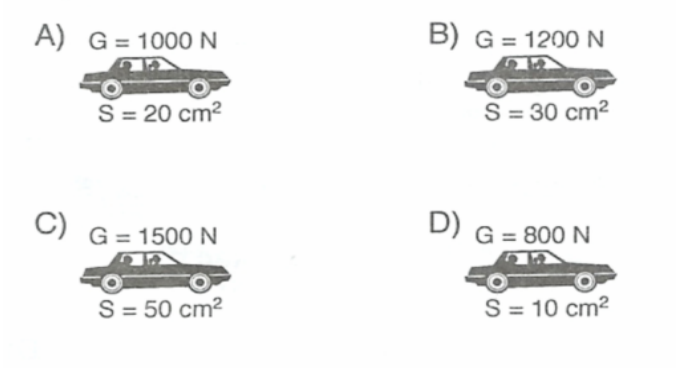
29) Bir su cenderesinde yükü daha küçük kuvvetle kaldırmak için;

I. Piston kesitlerini aynı oranda büyütmek
II. Küçük pistonun kesitini büyültmek
III. Büyük pistonun kesitini büyütmek
IV. Küçük pistonun kesitini küçültmek

A) Yalnız I **B)** II ve III **C)** III ve IV **D)** I, II ve III

30) "Sürtünen birim yüzeye düşen basınç miktarı arttıkça sürtünme kuvveti de artar"

Buna göre, sürtünen yüzeylerin aynı özellikte olduğu aşağıdaki arabalardan hangisinin tekerleklerine etki edebilecek sürtünme kuvveti en büyük olur? (aşağıda araçların ağırlıkları ve bir tekerinin temas yüzey alanları verilmiştir)



TEST BİTTİ CEVAPLARINIZI KONTROL EDİNİZ.

EK–3

Hibrite Edilmiş Tutum Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Elinizdeki anket, fen ve matematik konularına karşı tutumunuzu belirlemeyi amaçlayan ve sadece bilimsel bir araştırmada veri olarak kullanılacak bir ölçektir. Vereceğiniz yanıtlar bilimsel çalışmalara ışık tutacaktır. Bu nedenle tüm soruları dikkatli bir şekilde okuyarak tarafsızlık çerçevesi içinde yanıtlayınız. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneğe (X) işaretini koyunuz. Lütfen boş madde bırakmayınız. **Teşekkür ederim.** Sınıf: K( ) E ( )

Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneğe (X) işaretini koyunuz. Tüm sorular için bir kez işaretleme yapınız	**Kesinlikle Katılıyorum**	**Katılıyorum**	**Kararsızım**	**Katılmıyorum**	**Kesinlikle Katılmıyorum**
1.Fen derslerinde formül kullanmayı çok severim.					
2.Fen laboratuar derslerinde ölçüm almaktan zevk alırım.					
3.Fen derslerinde problem çözerken zevk alırım.					
4.Fen derslerinde problemlerdeki verileri çıkarmak beni mutlu eder.					
5.Deney raporlarında grafik oluşturmak konuyu daha iyi anlamamı sağlar.					
6.Fen kitaplarında grafik yorumlamaktan hoşlanırım.					
7.Fen laboratuar derslerinde elde ettiğim bulgular sayesinde tablolar oluşturabiliyorum.					
8.Fen öğretiminde matematik dilinin daha etkili olduğunu düşünüyorum.					
9.Fen derslerinde birim kullanmanın önemli olduğunu düşünüyorum.					
10. Matematiğin deneyler yoluyla öğretilmesini isterim.					
11. Fen derslerinde sayısal verilerin gereksiz olduğunu düşünüyorum.					
12. Matematikte çözdüğüm bazı problemlerin fenle ilişkili olduğunu düşünüyorum.					
13. Fen derslerinde kullandığım sayısal verileri farklı					

birimlere çevirmekten hoşlanırım.					
14. Fen ve matematik derslerinin birbirinden bağımsız dersler olduğunu düşünüyorum					
15. Fen ve matematik derslerinin birbirleriyle ilişkilendirilmesini yeterli bulmuyorum.					
16. Fen ve matematik derslerinin birlikte işlenmesi gerektiğini düşünüyorum.					
17. Deney raporu hazırlarken grafik oluşturmak beni tedirgin eder.					
18.Küçük yaşlardan beri fen ve matematik konularına ilgi duyarım.					
19. Matematiksel işlemlerin kullanıldığı fen konuları beni sıkar.					
20. Fen konuları ile ilgili tartışmalarda sayısal veriler kullanılırsa daha inandırıcı olur.					
21. Fen konularının matematik konularına göre daha kapsamlı olduğunu düşünüyorum.					
22. Formüllerin kullanıldığı fen konularını daha kolay öğrenebilirim.					
23. Fen derslerinde matematiksel simgeleri kullanmayı severim.					
24. Matematik konularına çalışmak, fen konularına çalışmaktan daha zor gelir.					
25.Çevremizde bulunan cisimleri tanımak için fen ve matematik konularından yararlanırım.					
26. Fen sorularının şekil ve grafiklerle daha zor anlaşıldığını düşünüyorum.					
27. Fenin günlük olaylarla ilişkilendirilmesi matematiğe göre daha kolaydır.					
28. Fen derslerinde formül kullanmak beni ezberciliğe itiyor.					
29. Fen derslerindeki konular öğretilirken bu konuları içeren matematik konularının tekrarlanması gerektiğini düşünüyorum.					
30. Formüller yardımıyla fen bilgilerinin daha kolay hatırlandığını düşünüyorum.					

EK-4
Görüşme Formu

Merhaba,

Ben, Deniz KAYA. "Fen ve Matematik Hibritasyonlu Konuların Öğretilmesi ve Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesi" konulu bir tez çalışması yapmaktayım. Sizlerin hibrite edilmiş bir öğretim ortamında neler yaşadıklarınız, neler hissettikleriniz, görüş ve önerilerinizin alınması ile ilgili olarak bu görüşmeyi yapmaktayım. Sizlerin bu yöndeki görüşleri bizler için değerlidir. Yapılacak olan görüşme yukarıda belirtilen amaçlar dışında kullanılmayacaktır. Vereceğiniz cevaplarda samimi olmanız hem benim için hem de bundan sonra yapılacak olan çalışmalar için ayrı bir önem taşımaktadır.

İzniniz olursa konuşmanızı kaydetmek istiyorum. Görüşmeye başlamadan önce sizin bana sormak istediğiniz bir şey varsa bunları yanıtlamak istiyorum.

Bu görüşmeye katılmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

SORULAR

S.1. Önceki matematik ve fen teknoloji-toplum dersleriyle bizim işlediğimiz hibrite edilmiş derslerde etkilendiğiniz ne gibi farklılıklar görüyorsunuz?
S.2. Hibrite edilmiş öğretimde grup çalışmalarında arkadaşlarınla ilişkilerde ne gibi değişikler oldu?
S.3. Hibrite edilmiş öğretim dersleri başladığından itibaren kendinde, derste ve hayatında farklılıklar nelerdir?
S.4. Grup çalışmalarında, arkadaşlarının davranışlarındaki değişikler nelerdir?
S.5. Bu çalışmada sence öğrenciler başarılı olabilir mi? Neden?
S.6. Bizim işlediğimiz hibrite öğretimi dersleri gibi diğer derslerinde aynı işlenmesini ister misin? Neden?
S.7. Hibrite öğretimi dersinde ne tür sorunlarla karşılaştınız? Bu durumu nasıl çözersin?

Görüşme Formu İçeriğinin Tablo Analizi

DOYUM	• Dersten Hoşlanma
	• Kullanılan teknikler
	• Grup çalışmaları
	• İşleyiş biçimi
ARKADAŞLIK İLİŞKİLERİ	• Olumlu ilişki geliştirme
	• Arkadaşlar arası paylaşım
	• İşbirliği yapma
	• Fikir çatışması
	• Olumlu ilişki geliştirme
ÖĞRENME	• Başarı
	• Derse ilginin artması
	• Derse katılım
	• Güdü
	• Derse karşı tutum
	• Hibrite öğretim düzeyin yükselmesi

EK - 5
DENEY GRUBU DERS PLANI VE ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

Dersin Adı: Fen Teknoloji-Toplum ve Matematik Hibritleşmesi

Düzeyi: Yedinci Sınıf

Amaç: Katıların basıncı ile oran-orantı arasındaki ilişkiyi öğrencilerin bir arada görmesini sağlayarak, disiplinler arası koordinasyonu oluşturmak.

Hedef 1: Basıncı oran-orantı yardımıyla kavrayabilme.

Davranışlar:

1. Bir cismin durduğu yüzeye uyguladığı dik kuvveti ve kuvvetin uyguladığı alanı oran yardımıyla belirler.

2. Bir yüzeye uygulanan basıncı ve oranı tanımlar.

3.Yumuşak karda ya da kumda yürürken basıncın oynadığı rolü oran-orantı yardımıyla açıklar.

4-Orantı yardımıyla kuvvet ve basınç arasındaki ilişkiyi açıklar.

Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:

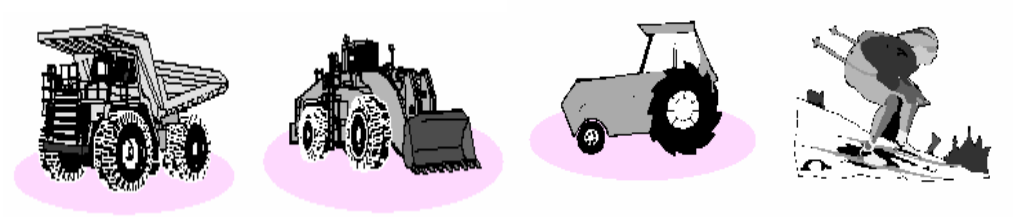
1) Öğrencilere etkinlik kâğıtları dağıtılarak bir süre incelemeleri istendi.

2) Öğrencilerin hem matematik hem de fen teknoloji-toplum derslerinde ayrı ayrı işledikleri konuların bir arada yer aldığı etkinlikte, öğrencilere dersler arasındaki etkileşimi görmeleri açısından tartışma ortamı oluşturularak, oran-orantının basınçla ilişkisi üzerinde duruldu.

3) Etkinlik sonunda öğrencilerin katı basıncını, oran-orantı arasındaki ilişkilerden yararlanarak bulmaları ve bir genellemeye varmaları sağlanmaya çalışıldı. Öğrencilerin bu genellemeye varmaları için sınıf tartışması yapıldı ve öğrencilerin dersler arasındaki etkileşimi oluşturuncaya kadar devam edildi.

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri:

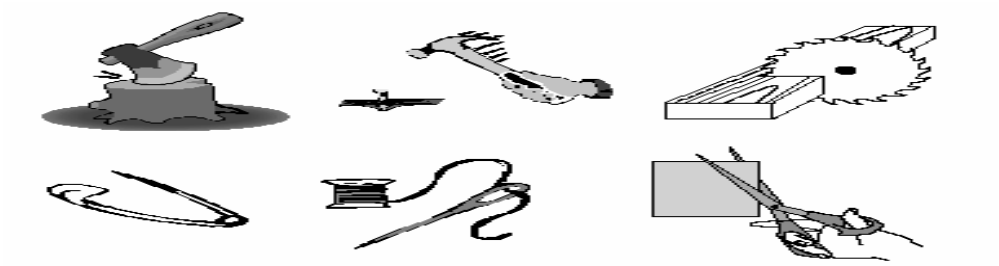
1) Ağır iş makinelerinin tekerlek veya paletlerinin geniş olması ve traktörlerin arka tekerleklerinin, ön tekere oranının büyük olması, kayakların geniş yüzeyli olmasının sebebi ne olabilir? Grupça tartışınız.



……

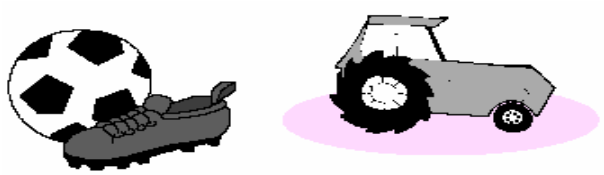
……

2) Tüm delici ve kesici aletlerin ucunun sivri olması ile geniş olması arasında basınç farkını nasıl oranlarsınız?



……

3) Futbol ayakkabısının altında çıkıntılar ile traktör ve iş makinelerinin tekerleklerinin çıkıntılarının büyük ve küçük olması arasında basınç farkını nasıl oranlarsınız?



……

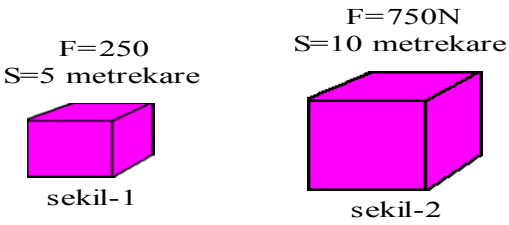
……

EK- 6

DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

Öğrenme ve öğretme etkinlikleri: Öğrencilere aşağıda yer alan etkinlik kâğıdı dağıtılarak grupça istenilenleri yapmaları sağlandı.

1)



Yukarıdaki Şekil–1 deki cismin yere uyguladığı kuvvet 250 N, yüzey alanı ise $5\,m^2$, Şekil–2 deki cismin yere uyguladığı kuvvet 750 N, yüzey alanı ise $10\,m^2$ dir. Buna göre;

a) Her bir cismin yere uyguladığı basınç kaç pascaldır?

b) Şekil–1 deki cismin basıncının şekil–2 deki cismin basıncına oranı nedir?

c) Şekil–2 deki cismin basıncının şekil–1 deki cismin basıncına oranı nedir?

……

……

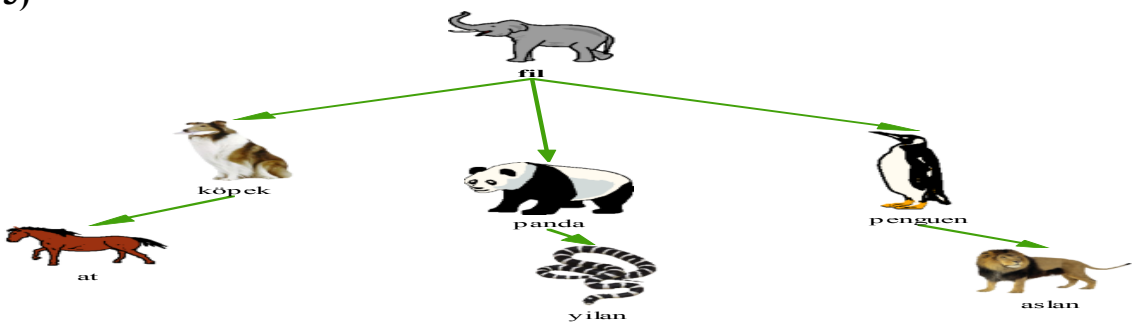
2) Yandaki şekilde yer alan buz patenin yüzey alanı ile yere uyguladığı basınç arasında nasıl bir orantı vardır? Grupça tartışınız.



……

……

3)



Yukarıdaki hayvanların yere uyguladıkları basınçlarını, yere temas ettikleri yüzey alanları ile nasıl oranlarsınız.

……

EK- 7
DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

Öğrenme ve öğretme etkinlikleri: Öğrencilere aşağıda yer alan etkinlik kâğıdı dağıtılarak grupça istenilenleri yapmaları sağlandı.



1) Yukarıdaki şekli dikkatle inceleyiniz ve aşağıdaki soruları şekle göre grupça tartışarak cevabınızı yazınız.

1. Köpeğin yere uyguladığı basınç 50 pa ve yere temas ettiği toplam yüzey alanı 0,5 m^2 olduğuna göre; yere uyguladığı kuvvet kaç N dur?
2. Kitabın yere uyguladığı basınç 15 pa ve yere uyguladığı kuvvet 6N olduğuna göre; yere temas ettiği yüzey alanı kaç m^2 dir?
3. Köpeğin yere uyguladığı kuvvet ile kitabın yere uyguladığı kuvvetin oranı nedir?
4. Köpeğin yere temas ettiği yüzey ile kitabın yere temas ettiği yüzeyin oranı nedir?

……

……

2)



- ❖ Makasın keskin kısmı bilenince daha iyi keser.
- ❖ Eşit kuvvet uygulanan aynı ağırlıktaki çivi ve kalemden ucu sivri olan daha kolay girer.
- ❖ Ağırlıkları aynı olan ve iki ayağı üzerinde karda duran ördek ve tavuktan, tavuk daha çok kara batar

Bu bilgilere göre aşağıdaki ifadeler için neler söylenebilir? Grupça tartışınız.

a) Katıların basıncı yüzeyle ters orantılıdır.
b) Katıların basıncı ağırlıkla doğru orantılıdır.
c) Katıların basıncı ağırlıkla ters orantılıdır.

EK -8

DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

Dersin Adı: Fen Teknoloji-Toplum ve Matematik Hibritleşmesi

Düzeyi: Yedinci Sınıf

Amaç: Sıvı basıncını oran-orantı yardımıyla kavrayabilme.

Davranışlar:

1. Suyun bulunduğu kaba basınç uyguladığını doğru orantı yardımıyla gösterir.
2. Deniz ya da gölde su basıncının suyun derinliği ve öz kütlesiyle ters ve doğru orantıyı kullanarak nasıl değiştiğini açıklar.

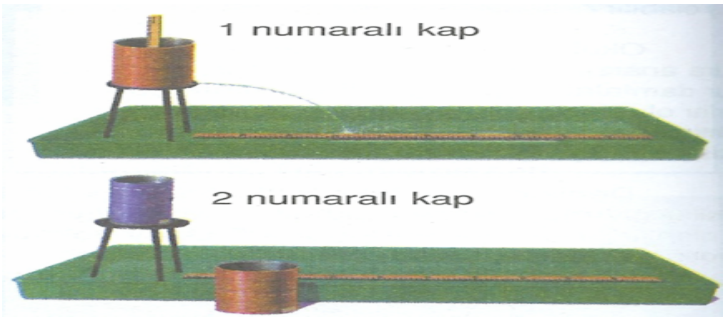
Öğrenme ve öğretme etkinlikleri:

Deneyin Adı: Oran-Orantı yardımıyla sıvı basıncının kavranması

Deneyin Amacı: Oran-orantı yardımı ile kaptaki sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu bulmak

Araç ve Gereçler:

Cetvel, metre, plastik küvet, cam macunu, yarıçapları farklı silindir şeklinde kap (2 adet), saç ayak, dereceli silindir, çivi, çekiç.



1) Grup sayısı kadar temin edilen deney malzemeleri öğrencilere dağıtılıp tüm işlemlerin grup tarafından yapılması sağlandı. Sonra kutuların tabanına yakın bir yerine çiviyle bir delik açmaları istendi. Delikler cam macunu yardımıyla kapatıldı. 1 numaralı kapla resimdeki düzenek hazırlandı.

2) 1 numaralı kap suyla doldurdu. Delikteki cam macunu çıkartıldı. Ne olduğu gözlemlendi. Suyun kap içindeki yüksekliğine ve fışkırma uzaklıkları oranına dikkat edilmesi sağlandı.

3) Dereceli silindire 300 ml su konuldu. Bu su büyük yarıçaplı kaba (1 numaralı) boşaltıldı. Su seviyesini işaretlendi. Fışkıran suyun kaba uzaklığı

ölçüldü. Aynı işlemi eşit hacimde su kullanarak çapı küçük olan kap (2 numaralı) ile yinelendi.

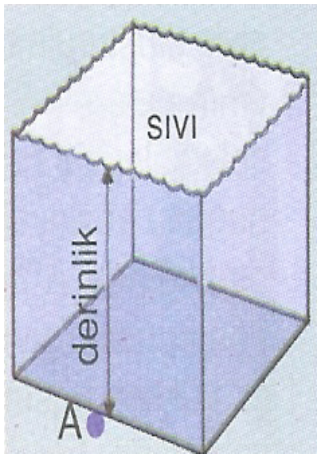
4) Etkinlikteki tüm ölçüm sonuçları deftere yazıldı.

Verilerinizi Değerlendiriniz

1) Yarıçapları farklı olan kaplara koyduğunuz eşit hacimdeki suların fışkırma uzaklıkları oranı eşit midir? Sorusu grup üyelerine yöneltildi.

Vardığınız Sonuç Nedir?

1) Suyun delikten fışkırma uzaklığı basıncın bir ölçüsüdür. Bu bilgiyi suyun farklı derinlikte ki basıncını karşılaştırmada nasıl kullanırsınız?



2) Yarıçapları farklı kaplara eşit miktarda su koyduğunuz halde fışkırma uzaklıkları oranının farklı olması sizce neden kaynaklanır?

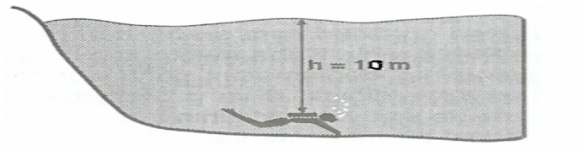
3) Sıvı basıncı sıvının derinliği ile nasıl orantılıdır?

EK–9

DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

Öğrenme ve öğretme etkinlikleri: Öğrencilere aşağıda yer alan etkinlik kâğıdı dağıtılarak grupça istenilenleri yapmaları sağlandı.

1) Deniz yüzeyinde 10m derinlikte yüzmekte olan bir dalgıca etki eden sıvı basıncıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur? Neden? Grupça tartışınız



a) $P_{sıvı}$ (sıvı basıncı) sıvının yoğunluğuyla doğru orantılıdır.

b) $P_{sıvı}$ (sıvı basıncı) yerçekimi ivmesi ile doğru orantılı olarak artar

c) $P_{sıvı}$ (sıvı basıncı) açık yüzeye olan yükseklik ile doğru orantılıdır

……

……



2) Piri Reis araştırma gemisi ile 1600 m derinlikte deniz altında yüzmektesiniz. Geminizin 1 m^2'lik bölümüne yapılan basınç kuvveti F iken, geminiz aniden su almaya başlıyor. Su aldıktan sonra 8000 m derinliğe iniyorsunuz. Son durumda geminizin basınç kuvveti nasıl değişir? (d_{su}=1g/cm^3). Grupça tartışınız.

……

……

EK- 10
DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

Dersin Adı: Fen Teknoloji-Toplum ve Matematik Hibritleşmesi

Düzeyi: Yedinci Sınıf

Amaç: Sıvıların basıncı iletmesi ve pascal prensibini oran-orantı yardımıyla kavrayabilme

Davranışlar:

1. Pascal yasasını açıklayarak bu yasaya göre çalışan düzeneklere doğru ve ters orantıyı kullanarak örnekler verir.
2. Hidrolik fren sisteminin nasıl çalıştığını doğru ve ters orantıyı kullanarak açıklar.
3. Basınçtan giderek bileşik kaplarda karışmayan sıvıların konumlarını doğru ve ters orantıyı kullanarak açıklar.
4. Bileşik kaplarla yapılan uygulamalara oran-orantıyı kullanarak örnekler verir.

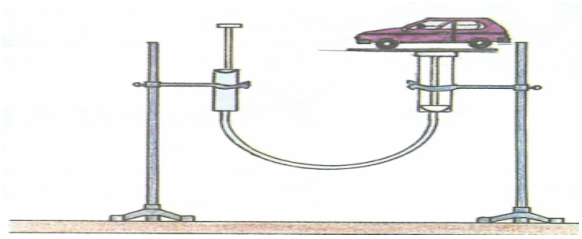
Araç ve Gereçler:

Kullanılmamış farklı büyüklükte plastik enjektör (2 adet), su, lastik hortum, cetvel, dinamometre, terazi ve tartım takımı, küçük oyuncak araba, üçayak (2 adet),

destek çubuğu (2 adet), bağlama parçası (2 adet), bünzem kıskacı (2 adet)

Öğrenme ve öğretme etkinlikleri:

1) Küçük enjektörde ve hortumda su bulunmayacak şekilde resimdeki düzenek hazırlandı.



2) Oyuncak arabanın kütlesi ölçülerek değeri tahtaya yazıldı.

3) Oyuncak araba büyük enjektör iteneğinin üzerine konuldu.

4) Küçük iteneğin üzerine 10 gramdan başlayarak kütleler konup oyuncağın konumu gözlemlendi.

5) Küçük ve büyük enjektörlerin itenekleri çıkartıldı. İteneklerin çapları ölçülüp kesit alanları hesaplandı.

Verilerinizi Değerlendiriniz

1) Oyuncağın ilk konumunu değiştiren etken nedir?

2) Oyuncağın ilk konumu değiştiğinde küçük itenek üzerindeki kütle değeri kaç gramdır?

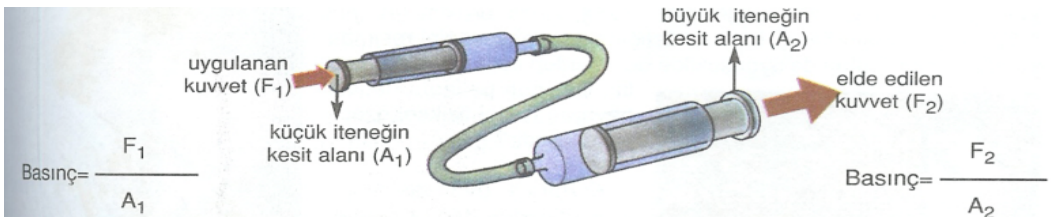
3) İteneklerin kesit alanları arasındaki oranla, iteneklere etkiyen kuvvetlerin arasındaki oran eşit midir? Soruları öğrencilere yöneltildi.

Vardığınız Sonuç Nedir?

Hidrolik makinelerde uygulanan kuvvetin büyüklüğünü Pascal yasasından yararlanarak nasıl değiştirebileceğinizi açıklayınız.

Öğrenme ve öğretme etkinlikleri:

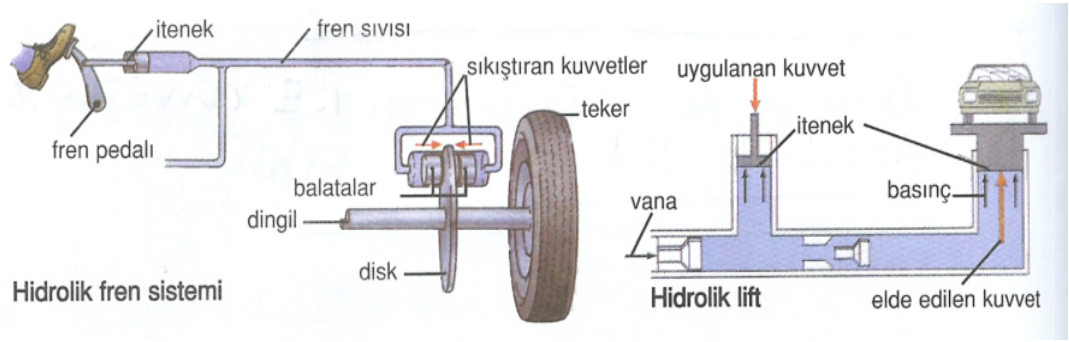
Aşağıdaki şekilleri içeren etkinlik kâğıtları öğrencilere dağıtılarak genellemelere varmaları sağlandı.



Etkinliğinizde gözlemlediğiniz gibi küçük iteneğe uygulanan küçük bir kuvvet, enjektör içindeki sıvıda bir basınç oluşturur. Bu basınç, sıvı aracılığıyla pascal yasası gereğince büyük iteneğe iletilir. Bunun sonucunda büyük itenekte büyük bir kuvvet oluşur. Sıvılar, basıncı her yönde ve eşit değerde ilettiği için küçük itenekteki basınç ve büyük itenekteki basınç birbirine eşittir.

Bu eşitlikten yararlanarak iteneklerin kesit alanları ve iteneklere uygulanan kuvvetler arasında nasıl bir oranlama oluşturulabilirsiniz?

Bu bağıntıya göre birinci kuvvet ile ikinci kuvvet doğru orantılı iken birinci kuvvet ile ikinci yüzey alanı, ikinci kuvvet ile birinci yüzey alanı ters orantılı mıdır?



Fren pedalına hafif bir dokunmayla, yüklü bir kamyonun nasıl durabildiğini öğrenmek ister misiniz? Soruları yöneltilerek şekil üzerinde öğrencilerin belirli bir süre düşünmeleri sağlandı. Daha sonra beyin fırtınası tekniği kullanılarak öğrencilerin düşünceleri aynen tahtaya yazıldı. Öğrencilerin düşünceleri doğrultusunda fren pedalının oluşturduğu basınç; ters ve doğru orantı yardımıyla açıklandı.

Size bir soru?

Hidrolik frenin çalışmasını düşünerek hidrolik liftlerin çalışmasını açıklayınız ve her iki sistemin çalışmasını karşılaştırınız.

……

……

EK- 11

DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

Öğrenme ve öğretme etkinlikleri: Öğrencilere aşağıda yer alan etkinlik kâğıdı dağıtılarak grupça istenilenleri yapmaları sağlandı.

1) Tarık amca seyahat için çıktığa yola bir süre devam ettikten sonra arabası bozulur. Tarık amca hemen bir çekici çağırır. Gelen çekici yere 2000 pascal basınç uygulayan arabayı 600 N bir kuvvetle çeker. Tarık amca aynı nitelikte 2 çekici daha [illegible] her bir çekicilere düşen kuvvet kaç N olurdu? Neden?

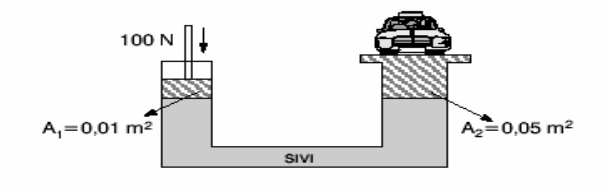


……

……

……

2) Tarık amca arabasının tamiri için gittiği tamirhanede arabasının şekildeki hidrolik liftinin büyük pistonunda durduğunu görüyor. Tamirhanedeki usta küçük pistona 100 N'luk kuvvet uygulatarak arabayı şekildeki gibi dengeliyor. Buna göre büyük pistonda oluşacak kuvvet hakkında Tarık amcaya ne söyleyebilirsiniz?



……

3)



Canan şekildeki su cenderesinde büyük pistona F_1 kuvveti uygulayarak küçük pistona bağlı kaldıraç aracılığı ile G yükünü yukarı kaldırıyor. Canan aşağıdakilerden hangilerini değiştirirse daha fazla G yükü kaldırması etkilenmez?

a) Sıvının özkütlesi b) $\frac{A_1}{A_2}$ oranı c) $\frac{F_1}{A_1}$ oranı

EK- 12
DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

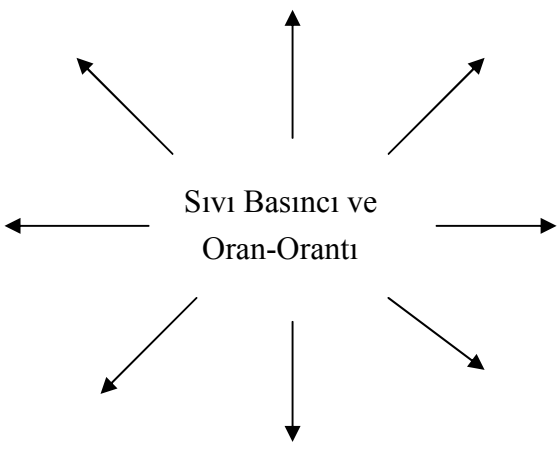
Öğrenme ve öğretme etkinlikleri: Öğrencilere aşağıda yer alan etkinlik kâğıdı dağıtılarak grupça istenilenleri yapmaları sağlandı.

1) Doğru-Yanlış Kutusu: Aşağıda verilen cümlelerden doğru olanları doğru kutusuna yanlış olanları yanlış kutusuna yazınız. Bulduğunuz yanlışları da düzelterek tekrar doğru kutusuna yazınız.

1. Su cenderelerinde küçük pistona uygulanan kuvvetle büyük pistonun yüzey alanı ters orantılıdır.
2. Hidrolik fren, iş makinelerin yük kaldıran kolları pascal prensibi ile çalışır.
3. Sıvılar basıncı her yöne ters orantılı olarak iletirler.
4. Su cenderelerinde küçük pistona uygulanan kuvvetle yüzey alanı doğru orantılıdır.
5. Şehirlerde yerleşim yerlerindeki su sistemleri, bileşik kaplar prensibine göre çalışır

Doğru Kutusu	**Yanlış Kutusu**

2) Zihin Haritası: Bu etkinlikte okların ortasında bulunan öğelerle ilgili olarak bildiklerinizi cümleler halinde ifade ediniz. Sadece özellikleriyle ilgili değil günlük hayattaki kullanım alanları ile ilgili de cümleler kurunuz.



EK- 13
DENEY GRUBU ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK SENARYO

Atakan amca, eşi Ayşe hanım ve küçük oğlu Ali, her pazar olduğu gibi o gün de ailece gittikleri göl kenarına gitmeye karar verdiler. Fakat o gün çok soğuktu; kar yağmış ve her yer buz tutmuştu.

Atakan amca, öncelikle arabanın tekerleklerine zincir taktı. Zincir takmadan yola çıkmanın çok tehlikeli olduğunu, zincirlerin tekerlekleri buzda kaydırmayacağını düşünüyordu. Ali de annesinin hazırladığı torbayı arabaya koymak için, ipinden tutup kaldırdı. Fakat ip çok ince olduğu için elini kesti. Annesi torbayı altından tutup kaldırdığında canını daha az acıtacağını söyledi.

Arabaya binip her hafta sonu gittikleri göl kenarındaki piknik alanına vardılar. Arabadan indiklerinde Ali'nin, yere bıraktıkları ayak izleri dikkatini çekmişti ve onları incelemeye başladı. Babasının bıraktığı iz, etrafta gördüğü aynı genişlikteki izlerden çok daha derindi. Ali ise annesiyle aynı kiloda olmasına rağmen annesinin topuklu ayakkabılarının bıraktığı izlerinin çok daha derin olduğunu fark etti.

Ailece etrafta gezinmeye başladılar. Gölün üzeri buz tutmuştu. Yiyeceklerini gölden sağlayan ördekler ve kazlar gölün üzerinde duruyorlar bir yandan da gagalarıyla buzu kırmaya çalışıyorlardı. Kazların ise yürürken buzu zedeledikleri belli oluyordu. Ali, onlara yardım etmek için buzun üzerine geldi. Fakat buz onun ağırlığını taşıyamadı ve birden kırıldı. Ali suyun içine düşünce anne ve babası hemen onu çıkarttı. Tabii suya düşen bizim Ali, iyice ıslanmıştı. Hasta olmamak için hemen evin yolunu tuttular. Babası yolda Ali'ye "madem buzun üzerinde oynayacaktın sürünerek gitseydin, düşmezdin" dedi.

SORULAR

1. Yollar buzlanınca arabaların tekerleklerine zincir takılmasının sebebi sizce ne olabilir? Açıklayınız. (Zincirin, tabanla temas yüzeyinin oranını nasıl değiştirdiğini ve bunun neye yol açtığını düşünerek yanıt verin.
2. Bir torbayı ipinden ya da altından tutup kaldırmanın, elimize değen kısmı açısından ne gibi bir değişiklik oluşturduğunu nasıl oranlarsınız.
3. Ali ile annesi aynı kiloda olmalarına rağmen annesinin izlerinin daha derin olmasını nasıl oranlarsınız?
4. Atakan amcanın ayak izlerinin aynı genişlikteki izlerin oranından daha derin olmasının sebebi nedir? Açıklayınız.
5. Ağırlıklarını düşünerek, kazların mı yoksa ördeklerin mi buzu daha kolay kıracaklarını açıklayınız.
6. Ali gölün üzerinde sürünseydi buz kırılmayacaktı. Bunun sebebini; sürünmenin ve yürümenin yapacağı etkiyi oranlayarak açıklayınız.

NOT: Öğrenme ve öğretme etkinliklerin hazırlanmasında www.meb.gov.tr adresinde yer alan etkinliklerden ve ilköğretim okullarında okutulan Talim Terbiye Kurulunca onaylanmış 7. sınıf Fen Teknoloji ve Toplum ders kitaplarından yararlanılmıştır.