

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ANABİLİM DALI**

**BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI FEN EĞİTİMİNİN
ÖĞRENCİLERİN FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE İLİŞKİN
TUTUMLARINA VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özlem ÜNALDI

**Ankara
Mayıs, 2012**

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ANABİLİM DALI**

**BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI FEN EĞİTİMİNİN
ÖĞRENCİLERİN FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE İLİŞKİN
TUTUMLARINA VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özlem ÜNALDI

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ömer Kutlu

**Ankara
Mayıs, 2012**

JÜRİ ÜYELERİ İMZA SAYFASI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,
Bu alışma jürimiz tarafından Ölçme ve Değerlendirme Anabilim
Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan Prof. Dr. Nizamettin KOÇ



Üye Prof. Dr. şener BÜYÜKÖZTÜRK



Üye Yrd. Doç. Dr. Ömer KUTLU



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

..... / / 2012

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Necla Kurul

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında, deneyimleri, bilgileri ve yardımlarıyla bana yol gösteren ve güvenen danışmanım Yrd. Doç. Dr. Ömer Kutlu'ya sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Yüksek lisansım süresince ölçme ve değerlendirme alanında eşsiz bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, emeğini esirgemeyen çok değerli hocalarım; Prof. Dr. Nizamettin Koç'a, Prof. Dr. Ezel Tavşancıl'a, Prof. Dr. Şener Büyüköztürk'e, Prof. Dr. Nükhet Demirtaşlı Çıkrıkçı'ya ve Yrd. Doç. Dr. Ömay Çokluk'a verdikleri emekler için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın uygulanmasında yardımlarını esirgemeyen, ölçme araçlarımın incelenmesine getirdikleri değerli katkıları ve önerilerinden dolayı Uzman C. Deha Doğan'a, Uzman Selda Örs'e, Uzman Şule Emiroğlu'na ve Uzman Özden Tatar'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışma sürecinde yardımlarını esirgemeyen sevgili zümre arkadaşlarım Hacer Gökpinar'a, ve Nilay Demirel'e teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde olduğu gibi bana destek olup, bana sevgilerini veren, bugünlere gelmemin en büyük nedeni ve her daim yanımda olduğuna inandığım çok sevdiğim canım anneme ve babama, sonsuz sevgisi, desteği ve ilgisi ile hayatımı paylaştığım, yol arkadaşım eşim Yahya Ünaldı'ya, onlardan kırdığım zamanlara anlayış gösteren paşalarım Yiğit ve Kıvanç'a, desteğini hep hissettiğim kayınvalideme teşekkür ederim.

ÖZET

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI FEN EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİLERİN FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE İLİŞKİN TUTUMLARINA VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

ÜNALDI, Özlem

Yüksek Lisans, Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ömer KUTLU

Mayıs 2012, XII - 117sayfa

Bu araştırmanın temel amacı; bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemektir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelde yapılmıştır.

Araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim ikinci yarısında, Ankara ili Çankaya İlçesi'ndeki Ankara üniversitesi Geliştirme Vakfı Özel İlköğretim Okulu'na devam etmekte olan 7. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Araştırmaya deney grubunda 17, kontrol grubunda 17 olmak üzere toplam 34 öğrenci katılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü deney ve kontrol grupları kura ile belirlenmiştir. Araştırmada, öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumlarını ölçebilmek amacıyla "Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ)", bilimsel süreç becerilerini ölçebilmek amacıyla "Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)" kullanılmıştır. Buna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerine bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi uygulanmadan önce "Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ)" ve "Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)" uygulanmıştır.

Ön test uygulamasından sonra bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi, bir ay boyunca 7. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi, "Maddenin Yapısı ve

Özellikleri” ünitesi kapsamında işlenmiştir. Ünite, deney grubundaki öğrencilerle bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi kullanılarak işlenirken kontrol grubu öğrencileriyle bu eğitim kullanılmadan işlenmiştir. Ünitenin bitiminde her iki gruba da “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ)” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)” bu kez son test olarak uygulanmıştır. Ünite boyunca deney grubundaki öğrencilerin uygulamalarla ilgili günlük tutması sağlanmıştır.

Toplanan verilerin analizinde istatistiki işlemlerden aritmetik ortalama, \bar{x} , standart sapma (s), sayı (f), yüzde (%) ve tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA (split-plot ANOVA) kullanılmıştır. İstatistiki işlemler SPSS 13,0 paket programıyla ve içerik analiziyle çözümlenmiştir. Elde edilen verilerin yorumlanmasında. 05 manidarlık düzeyi kabul edilmiştir.

Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi uygulamasına katılan deney grubundaki öğrencilerle ile uygulamaya katılmayan kontrol grubu öğrencilerinin deney öncesi ve sonrasındaki “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ)” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)” puanlarındaki değişimin birbirinden manidar bir farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlar ışığında bilimsel süreç becerilerini temel alan fen eğitimi uygulamasının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini olumlu şekilde değiştirmiş olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bilimsel Süreç Becerileri, Fen ve Teknoloji Tutumu, Fen ve Teknoloji Öğretimi.

ABSTRACT

EFFECT OF THE SCIENTIFIC PROCESS SKILLS -BASED SCIENCE EDUCATION ON STUDENTS' SCIENCE ATTITUDES AND SCIENTIFIC PROCESS SKILLS

ÜNALDI, Özlem

Graduate, Division of Educational Measurement and Evaluation

Advisor: Assist. Prof. Ömer KUTLU

May, 2012, XII -117 Pages

This study was undertaken to evaluate effect of the scientific process skills -based science education on students' science attitudes and scientific process skills. Research was an experimental study with the pretest-posttest control group.

The research was conducted in second semester of 2010-2011 academic year in Çankaya district of Ankara with Ankara University Development Foundation Private Primary School's ongoing 7th grade Students. There were 17 students both in experimental and control group. Totally there were 34 students as a participant.

In order to assess the attitudes of students toward the science course "Attitude Scale Towards Science (ASTS)" was used. To assess the scientific process skills "Science Process Skills Test (SPST)" was used. Accordingly, before the administration of performance tasks, ASTS and SPST was applied to the experimental and control group students.

Instructor applied the scientific process skills based science education, related with "Structure and Properties of Matter" unit. During the research "Structure and Properties of Matter" unit was processed to experimental group with scientific process skills based activities and experiments whereas these were not processed for the control group. At the end of the unit ASTS and SPST was applied as a post-test to experimental and control group students. It was provided to keep daily in the experimental group practices throughout the unit. At the end of the unit, randomly selected 5 students were interviewed about the activities and experiments in the experimental group.

In analysis of the data collected; of statistical operations, arithmetic mean, \bar{X} , standard deviation (s), frequency (f), percentage (%) and split-plot ANOVA, were employed. The statistical operations were analyzed by using SPSS 13.0 package software and content analysis. For interpretation of the data obtained, a significance level of .05 was considered.

The variations between the pre-test and post-test ASTS and SPST scores of the students in the test group to whom scientific process skills based education were applied and of the students in the control group to whom scientific process skills based science education were not applied are found to indicate a meaningful difference.

In the light of the conclusions drawn, it can be stated that use of the scientific process skills based science education has been positively changed attitudes of the students towards science and technology course and their scientific process skills.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI	i
ÖNSÖZ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR	xi
EKLER LİSTESİ	xii
1. BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu.....	1
Amaç.....	7
Önem	8
Sayıtlar.....	9
Sınırlılıklar.....	9
2. BÖLÜM	10
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	10
3. BÖLÜM	28
YÖNTEM	28
Araştırmanın Modeli.....	28
Çalışma Grubu.....	29
Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi- Verilerin Toplanması.....	30
Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği (FBĐTÖ).....	30
Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT).....	31

Performans Görevleri.....	37
Öğrenci Günlükleri ve Görüşme Formu.....	38
Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Fen Eğitimi	
Uygulama Süreci.....	39
Verilerin Çözümlemesi.....	45
4. BÖLÜM.....	47
BULGULAR VE YORUMLAR.....	47
Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeğine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	47
Bilimsel Süreç Becerileri Testine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	51
Performans Görevlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar....	57
Öğrenci Günlükleri ve Görüşme Formuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	62
5.BÖLÜM.....	67
SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	67
Sonuçlar.....	67
Öneriler.....	69
KAYNAKÇA.....	71
EKLER.....	75

ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 1. Bilimsel Süreç Becerileri ve Özellikleri	24
Çizelge 2. Deney ve Kontrol Grubunun FBDTÖ'nden Elde Edilen Ön Test Son Test Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	48
Çizelge 3. Deney ve Kontrol Grupları Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği Ön Test Son Test Puanları ANOVA Sonuçları	50
Çizelge 4. Bilimsel Süreç Becerileri Testinden Elde Edilen Ön Test Son Test Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler	52
Çizelge 5. Deney ve Kontrol Grupları Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Son Test Puanları ANOVA Sonuçları	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

		Sayfa
Şekil 1.	Deney ve Kontrol Grupları Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği Ön Test Son Test Puanları Değişim Grafiği	49
Şekil 2.	Deney ve Kontrol Grupları Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test Son Test Puanları Değişim Grafiği	53
Şekil 3.	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Birinci Performans Görevinden Elde Ettikleri Ortalama Puanları Gösteren Sütun Grafiği	58
Şekil 4.	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin İkinci Performans Görevinden Elde Ettikleri Ortalama Puanları Gösteren Sütun Grafiği	59
Şekil 5.	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Üçüncü Performans Görevinden Elde Ettikleri Ortalama Puanları Gösteren Sütun Grafiği	60
Şekil 6.	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Dördüncü Performans Görevinden Elde Ettikleri Ortalama Puanları Gösteren Sütun Grafiği	61
Şekil 7.	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Beşinci Performans Görevinden Elde Ettikleri Ortalama Puanlar Gösteren Sütun Grafiği	62

Kısaltmalar

FBDTÖ	:Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği
BSBT	:Bilimsel Süreç Becerileri Testi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NSES	: National Science Education Standarts
AAAS	: American Association for the Advancement of Science
BFSL	: Benchmarks for Scientific Literacy
NRC	: National Reserach Council
TIMSS	: The Third International Mathematics and Science Study
PISA	: Programme for International Student Assessment
ÖSKD	: Öntest Sontest Kontrol Gruplu Desen

EKLER

- 1. Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği**
- 2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi**
- 3. Performans Görevleri (1-5)**
- 4. İzin Belgesi**

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problemi tartışılarak tanımlanmış, amaçları oluşturulmuş, önemi belirtilmiş, sayıltıları, sınırlılıkları ortaya konulmuş ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Yaşadığımız yüzyılda teknoloji ve bilim her geçen gün hızla değişmektedir. Yaşam standartlarının yükselmesi bilimsel bilgiye olan gereksinimin artmasına neden olmuş; bulunduğumuz yüzyıl “bilgi ve teknoloji” çağı olarak tanımlanmıştır. Bu durum bilgiyi değişmez kabul edip depolamaktan çok, bilgisini yapılandırabilen, bilgiye ulaşma yollarını bilen öğrenci gereksinimini ön plana çıkarmıştır. Okulların amacı da öğrencileri sürekli değişen dünyanın gereksinimlerine yanıt verebilen bireyler olarak yetiştirmektir.

Günümüzde okul eğitimi ile çağın gereksinimlerini karşılayabilecek donanımda öğrenciler yetiştirebilmek için eğitim sistemlerinin de kendini yenilemesi gerekmektedir. Yenilenme sürecinde eğitim kurumları için önemli olan, öğrencinin edindiği bilgileri gerçek yaşam durumlarında kullanmalarına olanak sağlayacak öğrenme ortamları oluşturabilmektir. Bu durum eğitim alanında rol alan herkesi değişime açık olmaya ve kendisini geliştirmeye yönelik bir sorumluluk almaya yöneltmektedir.

Farklı bakış açılarıyla ele alınıp tanımlanmaya çalışılan eğitim, tüm bireyleri kapsayan çok yönlü bir kavramdır. Tekin (2004)'e göre bu farklılığın asıl nedeni, eğitimcilerin, farklı felsefi görüşlerden hareketle olanı değil,

olması gerekeni tanımlama girişimleridir. Eğitim, seçilmiş ve kontrollü bir çevrenin, özellikle de okulun etkisi altında toplumsal ve bireysel gelişmeyi sağlayan bir süreç olarak tanımlanmıştır (Ekiz ve Durukan, 2006). Eğitimle ilgili tanımlar incelendiğinde üç ortak nokta dikkati çekmektedir. Bunlar; eğitimin bir süreç olması, istenilen yönde belirli ölçütlere göre yeterlik kazanılması ve değişimdir. Tüm bu özellikleri kapsayan tanımlamayı Ertürk (1979) yapmıştır. Eğitim, “bireyin davranışlarında, kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişikliği oluşturma sürecidir”.

Eğitimde ölçme araçlarının kullanılması, bu ölçme araçlarıyla veri toplanması ve verilerin değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Çünkü bunlar bir bütün olarak eğitimin gereksinimlerini, öğretimin niteliğini ve öğrencinin başarısını belirlemeye yardımcı olmaktadır. Özçelik (1998)'e göre sürdürülen eğitim etkinliklerinin amaca ulaşma dereceleri nesnel bir biçimde belirlenemedikçe, bu etkinliklerin etkililik dereceleri de artırılmaz. Bu durum, eğitim sürecinin daha verimli ve etkili bir biçimde işlemesi için, ölçme değerlendirme uygulamalarının gerekliliğini gözler önüne sermektedir. Eğitimle gerçekleştirilmek istenen davranış değişikliklerinin olup olmadığını belirlemeye çalışırken, doğrudan ve dolaylı olarak gözlenebilen davranışları, bu davranışların farklı yetkinlik derecelerini ve bu davranışların farklı sınırlayıcı koşullardaki görülme sıklıklarını belirlemek gerekir. Bunun için de önce bir ölçme sonra da bir değerlendirme yapılmalıdır.

Ölçme ve değerlendirme; öğrenci başarısının belirlenmesi, öğretim programlarının değerlendirilmesi, öğretim yöntemlerinin etkililik düzeylerinin saptanması, öğrenme eksikliklerinin ve güçlüklerinin belirlenmesi vb. amaçlar için yapılmaktadır. Eğitimde belirli bir davranış için gerçekleştiği görülen öğrenme düzeyi ile gerçekleşmesi beklenen öğrenme düzeyi arasında fark bulunup bulunmadığı, elde edilen sonucun beklenene uygunluk derecesinin belirlenmesi her şeyden önce bir ölçme sürecidir. Ölçmeye konu olan şey, bir özelliktir. Ölçme, varlık veya olayların belirli bir nitel veya nicel özelliğe sahip oluş derecelerini belirleme işlemidir (Özçelik, 1998). Tekin (2004)'e göre ölçme, belirli bir nesnenin ya da nesnelerin belirli bir özelliğe sahip olup

olmadığının, sahipse sahip oluş derecesinin gözlenip gözlem sonuçlarının sembollerle ve özellikle sayı sembolleri ile ifade edilmesidir.

Değerlendirme bir karar verme işlemidir, bu yönü ile ölçmeden ayrılır. Ölçme işleminde, var olanın, olanaklar ölçüsünde aslına uygun olarak betimlenmesine çalışılır. Değerlendirmede ise ölçme sonuçları alınır; bir ölçütle karşılaştırılır ve ölçme sonucunun, ölçütle belirlenen koşulu karşılayıp karşılamadığına bakılır. Değerlendirme ölçülen özellikle ilgili bir kararlar sonuçlanır (Özçelik, 1998). Değerlendirme bir yargılama işlemidir ve iki şeyin karşılaştırılmasına dayanır. Tekin (2004) değerlendirmeyi, ölçümlerden bir anlam çıkartmak ve ölçülen nesnelere hakkında bir değer yargısına ulaşmak için ölçümleri bir ölçüt ile karşılaştırarak bir değer yargısına ulaşma süreci olarak tanımlamıştır. Her değer yargısı, bir ölçme sonucu ile bir ölçütün karşılaştırılmasına dayanır.

Okul eğitiminde ölçme ve değerlendirmeden yararlanmanın en önemli amacı, öğrencinin sınıf içi performans düzeyinin belirlenmesidir. Performans, bireyin bir işi yaparken gösterdiği çabadır. Okullarda öğrenci başarısını belirlemek için kullanılan testler öğrencinin performansları ile ilgili sınırlı bir bilgi verir. Durum belirleme, bireylerin performansları hakkında ayrıntılı bilgi edinmek ve bu bilgiler doğrultusunda bir yargıya varmaktan daha çok öğrencinin öğrenmesi ile ilgili var olan durumu manidar hale getirmektir. Linn ve Gronlund (1995) durum belirlemeyi, ölçme sonuçlarının bireylerin performansları hakkında bilgi verecek biçimde kullanılması ve bir yargı içermekten daha çok bireylerin öğrenmeleri hakkında var olan durumu göstermesi anlamında kullanmaktadır. Durum belirleme, öğretmenin öğrencinin performansı hakkında bilgi toplamak için kullandığı bütün yolları içermektedir.

Durum belirleme, öğrencinin performansı ile ilgili beklentileri daha açık ve belirgin bir biçimde ortaya koymakta; eğitimin kalitesi için uygun ölçütler ve yüksek standartlar önermektedir. Ayrıca gösterilen performansın bu beklenti ve standartlarla ne derece uyumlu olduğunu sistematik olarak analiz edip yorumlamaktadır. Elde edilen sonuçların performansı artırma, performansa

ilişkin bir açıklamada bulunma ve belgeye dayandırmada kullanılmasını sağlamaktadır (Stiggins, 1994).

Durum belirleme, öğrencilerin bilgileri ile ilgili bir belirleme yapmanın yanında bu bilgilerin ne kadar kullanılabilirdiği hakkında da bilgi vermektedir. Bilgilerin benzer durumlarda uygulanması beceri olarak tanımlanır. Beceri bilgi düzeyinde öğrenilenlerle ve bunların kullanımıyla ilgili bir örüntüdür. Yetenek ise beceriye benzeyen ancak daha karmaşık olan ve geliştirilmesi uzun zaman alan davranışlardır. Yetenek bilgi ve becerinin özümsemek, öğrenilen bilgiyle doğrudan ilgili olmayan durumlarda da yaratıcı eylemlerin kullanımını içerir (Haladyna, 1997). Yetenek uzun zaman diliminde gelişen, üst düzey becerilerin kullanılmasıdır. Kısaca yetenek, öğrencilerin gelişmesine yardım eden üst düzey düşünme becerilerinin kullanılma sürecidir.

Bir davranışın yetenek ya da üst düzey düşünme becerisi olarak tanımlanabilmesi için çok sayıda bilgi ve beceri içermesi, davranışın ölçülmesi için kullanılacak maddelerin yanıtlarının bireyden bireye farklılık göstermesi, uzun zaman diliminde gerçekleşen öğrenme ürünlerinin kullanılması gerekir. Üst düzey düşünme becerileri; problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri gibi öğrencilerin kendi yetileri ve yaşantılarına bağlı olarak yapılandırılır.

Üst düzey düşünme becerilerden biri olan bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında en etkin rol alan disiplin, şüphesiz ki fen bilimleridir. Fen bilimleri, dünya hakkındaki bilgi ve gerçeklerin bir koleksiyonudur. Bu gerçeklerin sayısı arttığında, insanlar bunları doğa yasaları, kuramlar, ilkeler vb. biçimde adlandırır. Bu biçimde fen ve teknoloji birçok bilgiyi düzenleyip kodlayarak insanlara doğanın bir haritasını sunar ve onlarda bütünlük duygusu oluşturur (Newton, 1988; Arslan, 1995).

İlköğretimde fen ve teknoloji eğitimi ile öğrencilerin içinde yaşadıkları yakın ve uzak çevreyi yaşam, fizik ve yer bilimleri açısından tanımları amaçlanır. Öğrenciler bilimsel yöntemi kullanarak madde sormayı, araştırma

yapmayı, problemi belirlemeyi, gözlem yapmayı, incelemeyi, hipotez kurmayı, deney yapmayı, veri toplayıp bunları analiz etmeyi ve sonuçlarla genellemelere varmayı öğrenirler (Kaptan, 1998). Bilimsel bilginin, bilimin oluşturulması bu sistematik içinde ortaya çıkar.

Sistemli bilgiler bütünü olan bilim, fen ve teknoloji dersinin hamurunu oluşturmaktadır. Çünkü fen; fizik, kimya, biyoloji bilimlerini kapsar. Teknoloji bu bilimlerin ürünlerini ortaya koyar. Görüldüğü gibi fen ve teknoloji tamamen bilimsel olgular içerir. Bu nedenle fen ve teknoloji okuyazarı olmak için bilimsel süreçler bilinmeli ve bu süreçler üzerinde uygulamalar yapılabilmelidir (Rutherford ve Ahlgren, 1991). İlköğretimde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmaları, eğitim ve öğretim programlarına bilimsel süreç becerilerinin yerleştirilmesiyle sağlanabilir.

Bilimsel süreç becerilerinin temelini oluşturan “Bilimsel düşünme” insanın bir problem karşısında çeşitli hipotezler oluşturması, bunların ışığında bilgi toplaması, topladığı bilgileri tarafsız bir biçimde yorumlaması ve akla uygun sonuçlara varması için, zihnini sistemli bir çaba içinde bulundurmasıdır (Dökme, 2004).

Bilimdeki ilkelerin ve yasaların öğrenilmesi için fen eğitiminde bilimsel yöntem sürecine ilişkin becerilerin kazandırılmasına ağırlık verilmelidir. Gagne (1988) tarafından kullanılan sürecin anlamı, çocuğa öğretilenlerin bilim insanlarının yaptıkları ile benzerlik taşımasıdır. Gagne, bilim insanının gözlem, sınıflama ve ölçme, yaptıklarından belli sonuçlara varma, hipotez kurma, deneyler yapma gibi bilgi kazanma yollarını kullandıklarını belirtmekte, öğrencilere de erken sınıflardan itibaren bu biçimdeki bilgi kazanma yollarının öğretilmesinin gerekliliği üzerinde durmaktadır. Bu sayede çocuk, fen eğitiminde bilim insanlarının bilimsel etkinliklerinde uyguladıkları süreçleri, kendi öğrenmelerinde kullanmayı öğrenecektir. Böylece dünyaya bir bilim insanının baktığı gözle bakacak, onu değerlendirecek ve bilimi daha iyi anlayacaktır (Korkmaz ve Şaşmaz, 2007).

Bilim adamlarının, doğayı incelemede kullandıkları becerilere ve düşünme süreçlerine “bilimsel süreçler” denir. Fen ve Teknoloji derslerinde öğrencilere kazandırılmak istenen de bilim insanlarının araştırmalarda kullandıkları bu becerilerdir.

UNESCO tarafından 1993’te gerçekleştirilen “Dünya Topluluğu Bilimsel ve Teknolojik Okur Yazar Vatandaşlar 2000+” projesinde elde edilen bulgularla da dünyadaki bütün devletlere bilim ve teknoloji eğitimini herkese sağlayabilmeleri için program hazırlamayla ilgili çalışma yapmaları önerilmiştir (Ekiz, 2001). Eğitim alanında öğretici ve öğrenenden beklenen öğrenilenleri gerçek yaşam durumlarında kullanabilmeleridir. Bu durum okullarda sorun çözebilen, olaylara eleştirel gözle bakabilen, kendini tanıyan, empati kurabilen, tarihi ve kültürel geçmişinin önemini anlayabilen, özgün bilgiler ortaya koyabilen bireyler yetiştirmeyi kaçınılmaz kılmaktadır (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2008).

Türkiye’nin 2000 yılı ve sonrasında girdiği PISA, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment), TIMSS Üçüncü Uluslararası Matematik Fen Araştırması (Third International Math and Science Survey) gibi uluslararası geniş ölçekli sınavlarda elde ettiği sonuçlar, öğrencilerimizin kazanması gereken üst düzey düşünme becerilerinin olması gereken düzeyin çok altında olduğunu göstermektedir. Olması gereken ile mevcut durum arasındaki bu fark araştırmacıların bu alanda yürütecekleri çalışmaların önemine de vurgu yapmaktadır.

Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinden biri olan bilimsel süreç becerilerine yönelik araştırmalar, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin bu becerilerinde olumlu yönde değişim olduğunu ortaya koymuştur. Padilla ve diğerleri (1984), 6. ve 8. sınıfta öğrenim gören öğrencileri üç gruba ayırarak yaptıkları çalışmada süreç becerilerini geliştirmek için ders alan ve uygulama yapan öğrencilerin, uygulama yapmayan öğrencilere göre manidar düzeyde farklılık gösterdiğini açıklamışlardır. Bahadır (2007)’nin yaptığı araştırmada bilimsel yöntemeye dayalı ilköğretim fen eğitiminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve

akademik başarılarını geliştirdiği, daha kalıcı öğrenmeler sağladığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesi kapsamında hazırlanan bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin derse ilişkin tutumları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Amaç

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yürütülen ve bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin, öğrencilerin fen dersine ilişkin tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerindeki gelişimine etkisini belirlemektir.

Bu amaç çerçevesinde aşağıdaki maddelere yanıt aranmıştır.

1. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitime katılan deney grubu ile eğitime katılmayan kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında manidar bir farklılık var mıdır?
2. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi uygulamasına katılan deney grubu ile eğitime katılmayan kontrol grubu öğrencilerinin, Bilimsel Süreç Becerileri Testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında manidar bir farklılık var mıdır?
3. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitime katılan deney grubu öğrencileri ile eğitime katılmayan kontrol grubu öğrencilerinin, performans görevlerine ilişkin vermiş olduğu yanıtların ortalamaları nasıldır?

4. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi uygulamasına katılan deney grubundaki öğrencilerin performans görevleri ve uygulanan etkinlikler hakkındaki görüşleri nelerdir?

Önem

Günümüzde öğretmenlerden bilim ve teknoloji çağına uygun, donanımlı bireyler yetiştirilmeleri beklenmektedir. Fen bilimleri ile öğrencilerin içinde yaşadıkları çevreyi bilimsel yönden ele alıp incelemeleri sağlanır. Amaç fen ve teknoloji okuryazarı öğrenciler yetiştirmektir. Fen ve teknoloji okuryazarlığını kazandırmak için bilimsel süreçler bilinmeli, bu süreçler üzerinde uygulamalar yapılabilirdir (Kaptan, 1998). Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında öğretim süreci kadar ölçme değerlendirme süreci de önemlidir.

Bu araştırma bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere nasıl bir öğretim süreci ile kazandırılacağı ve öğrencilerin bu niteliklere erişti düzeylerinin nasıl bir ölçme değerlendirme süreci ile izlenebileceğinin belirlenmesinin önemli olduğu düşüncesinden hareketle planlanmıştır.

Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimiyle, öğrencilerin daha çok üst düzey zihinsel becerilerinin geliştirilmesi esas alınmaktadır. Türkiye’de bilimsel süreç becerilerindeki gelişimleri ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkililiğinin belirlenmesi ile ilgili bu türde herhangi bir araştırmaya rastlanmamaktadır. Bu bakımdan yapılan çalışmanın, bilimsel süreç becerileri doğrultusunda uygulanan fen eğitiminin öğrencilerin bu becerilerindeki gelişimleri ve derse yönelik tutumları hakkında daha somut bilgiler edinmemize yardımcı olması beklenmektedir. Ayrıca araştırmanın, bu ve benzeri çalışmaları yapacak araştırmacılara da yeni bakış açıları kazandırmada etkili olacağı beklenmektedir.

Sayıtlar

Bu araştırmada,

1. Kontrol edilemeyen değişkenler deney ve kontrol gruplarını aynı biçimde etkilemiştir.

2. Çalışma grubundaki öğrenciler, uygulanan Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve tutum ölçeğinde gerçek performanslarını yansıtacak biçimde yanıt vermişlerdir.

Sınırlılıklar

Araştırma, süreç olarak 2010-2011 eğitim-öğretim yılı bahar dönemiyle, Ankara Üniversitesi Geliştirme Vakfı Özel İlköğretim Okulu 7. sınıf öğrencileriyle, içerik olarak ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesiyle sınırlıdır.

Araştırmanın uygulaması araştırmacı tarafından yapılmıştır. Özel bir okul olması nedeniyle öğrencilerle ilgili bilgilerin gizliliğini korumak için uygulamanın video kaydı alınamamış; bir gözlemci tarafından izlenmesi ve değerlendirilmesi sağlanamamıştır. Bu nedenle araştırma sonuçları, araştırmacının uygulama becerisiyle sınırlıdır.

Araştırmada BSBT ve performans görevlerinin değerlendirilmesinde araştırmacı tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarları kullanılmıştır. Öğrencilerin bu ölçeklere ilişkin başarı düzeyleri araştırmacı tarafından bu doğrultuda belirlenmiştir. Bu nedenle öğrencilerin başarı düzeylerinin belirlenmesi araştırmacının değerlendirmedeki nesnelliği ile sınırlıdır.

2. BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Eğitim kurumlarında uzun yıllar öğretim programlarında yer alan bilgilerin olduğu gibi öğretilmesine, ölçme ve değerlendirme etkinliklerinin de bu öğrenmelerin belirlenmesine yoğunlaşmıştır. Bu anlayışın doğal bir sonucu olarak da öğretim etkinlikleri ile ölçme ve değerlendirme süreci bilgilerin yeni ve gerçekçi durumlarda kullanımından çok, bilgilerin olduğu gibi kullanımına yönelik etkinliklere dayandırılmıştır. Öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri bu nedenle yeterince gelişmemiştir. Uluslararası geniş ölçekli sınavlarda ortaya çıkan sonuçlar da öğrencilerimizin üst yeterlik düzeylerinde önemli eksiklikleri olduğunu doğrulamaktadır. Bu doğrultuda öğretim programlarının da değiştirilmesi kaçınılmaz olmuştur.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2003 yılı ilköğretim programı çerçevesinde İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programını hazırlamış ve programın vizyonunu “bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrenciler fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmelidir” şeklinde belirlemiştir (MEB, 2004). Programda, öğrenci merkezli bir anlayışı destekleyecek biçimde, sürece dayalı bir değerlendirme yaklaşımı öne çıkarılmıştır. Bu özellik, tüm derslere olduğu gibi Fen ve Teknoloji derslerine de yansıtılmaya çalışılmıştır. Ancak öğretim programları uygulanmaya başladıktan sonra yapılan araştırmalar, programın öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişiminde yeterince etkili olmadığını göstermiştir. Programların değiştirilmesine gerekçe gösterilen uluslararası sınavlardaki durumumuz, programlar uygulanmaya başladıktan sonra da önemli bir değişiklik göstermemiştir. Sonuçların istenen düzeyde olmaması

sorunun kaynağıyla ilgili doğru belirlemeler ve iyileştirme çalışmaları yapılması ihtiyacını ortaya koymuştur.

Öğrenme-öğretme sürecinde, iyileştirme yapabilmek için alınacak önlemler öğrenci performansını da etkileyebilir. Bu nedenle nasıl bir öğretim süreci ve nasıl bir ölçme değerlendirme süreci olması gerektiği üzerinde önemle durulması gerekir. Öğretim sürecinin niteliğini artırmayı amaçlayan olan bu yaklaşım sayesinde öğrencilere, öğretmenlere ve velilere mevcut durum ile ilgili ayrıntılı bir yansı tutulabilir.

Öğrencilerin hatırlama düzeyindeki bilgileriyle ilgili bir belirleme yapmak öğretim süreci için yeterli bilgi veremez. Öğrencilerin sahip oldukları son öğrenme düzeyinin (sonuç) belirlenmesinin yanında, süreçteki öğrenmelerinin de belirlenmesi gerekir. Etkili bir fen ve teknoloji öğretimi ve ölçme-değerlendirme süreciyle öğrenciler, kendi öğrenmeleriyle ilgili sorumluluk alacaklar, ne yapamadıkları değil ne yapabildikleriyle ilgili daha fazla bilgiye sahip olacaklardır. Bu bilgi akışının sağlanabilmesi, öğretim sürecinin bu doğrultuda geliştirilebilmesi için öncelikle bilimin ve buna bağlı olarak da fen derslerinin doğasını anlamak gerekir.

Bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir (Ruiz-Primo, Li, ve Tsai, 2010). Fen bilimlerinde de doğadaki varlıklar ve olaylar aynı amaçla incelenir. Fen bilimleri doğayı ve doğal olayları sistemli bir biçimde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir. Fen eğitiminin çerçevesi bu doğrultuda belirlenmelidir.

Fen eğitimi öğrencilerin;

- Yaşamları boyunca yararlı olacak bilgi ve becerileri edinmelerine yardımcı olur,
- Eleştirel düşünmeyi, problem çözmeyi ve karar almayı öğrenmelerini sağlayarak yaşam kalitelerini artırır,

- Çevre sorunlarına karşı merak ve duyarlılıklarını geliştirerek yapılan etkinliklerde sorumluluk almalarını sağlar,
- Bilim okur yazarlığına sahip vatandaşların oluşturduğu evrensel bir topluma katılımlarına rehberlik eder (Krajcik, 1998; Arslan, 1995).

Fen bilimlerinin içeriğine bakıldığında aşağıda verildiği gibi farklı yapıdaki bilgilerden oluştuğu söylenebilir:

- Olgular
- Kavramlar
- İlkeler ve genellemeler
- Kuramlar ve doğa kanunları (Korkmaz ve Şaşmaz, 2007).

Fen eğitiminin özellikleri ve içeriğinde de vurgulandığı gibi, temel amaç öğrencilere bilgiyi doğrudan vermekten daha çok bilgiye ulaşma ve eleştirel bir gözle inceleyip yorumlama becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu amaca ulaşabilmenin önkoşulu öğrencilerin üst düzey zihinsel becerilerini geliştirmektir. Bu özelliklerin kazandırılması gereken derslerin başında fen ve teknoloji dersi gelir. Fen ve teknoloji dersi ile öğrencilerin içinde yaşadıkları çevreyi ve evreni bilimsel yönden ele alıp incelemeleri sağlanır. Öğrencilerin toplumsal yaşama uyum sağlayabilmeleri, içinde buldukları çevreyi çok iyi gözlemleyebilmelerine ve olaylar arasında neden-sonuç ilişkileri kurarak sonuç çıkarabilmeyi öğrenmelerine bağlıdır. Bu bakımdan öğrenciler, fen ve teknoloji dersinde çevrelerindeki olayları ve olguları bilimsel yöntemlerle inceleyerek nesnel düşünme ve doğru kararlar verme alışkanlığını kazanabilir. Bu yeterliğe sahip olmak onların mutlu, uyumlu ve üretken bir birey olarak toplumun bir parçası haline gelmelerini sağlayabilir.

Öğrencilerin bilim okuryazarı olarak yetiştirilmelerinin, bilim ve bilimsel bilginin doğasını bilmelerinin önemi ve gerekliliği Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NSES) ve Fen Okur-Yazarlığı Ölçütleri (BFSL) gibi son yıllarda yayınlanan belgelerde ve Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Derneği (AAAS) ve Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) gibi önemli kurumlarda da

vurgulanmaktadır. Bilimsel düşünmeye yapılan bu vurgu öğretmenlerden beklenenleri de etkilemiştir. Eğitim alanında öğreticiden beklenenler, öğrencilerin uluslararası standartlara sahip sınavlarda olduğu gibi bilgi düzeyini yoklamaktan çok bilgiyi etkili bir biçimde kullanmalarını gerektiren ve üst düzey zihinsel becerilerini yoklamaya yönelik öğrenme ortamları ile karşılaşmalarını sağlayabilmektir.

Türkiye'nin bu tür sınavlarda beklenen dünya standartlarının altında başarı göstermesi, öğretim programların gözden geçirilerek gereksinimlerin yeniden belirlenmesini sağlamıştır (Kaptan ve Önal, 2006). 2004 yılında pilot uygulama ile başlatılan yeni fen ve teknoloji öğretim programında, bireysel farklılıkları dikkate almak kadar öğrencilerin, bir bilim insanının bilimsel araştırma sürecinde izlediği yolları anlamalarını sağlamak da amaçlanmıştır. Bireyin günlük yaşamında karşılaştığı problemleri çözebilmesi için bu süreçleri kullanması hedeflenmiştir.

Bilimsel Süreç Becerileri Nedir?

Hızla gelişen bilgi ve teknoloji çağında eğitim sisteminin en önemli amaçlarından biri; öğrencilere bilgiyi doğrudan aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma yollarını öğretebilmektir. Öğrencilere bilimsel düşünmeyi bir yaşam becerisi olarak fen derslerinde kazandırabilmek, fen dersine yönelik olumlu tutum geliştirebilmek için öğrencinin kendi öğrenmelerinde doğrudan rol aldığı zengin öğrenme ortamları sağlanabilir. Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması için planlı ve sistematik bir fen programı uygulanabilir.

Öğrencilerin bir yaşam becerisi olarak kazanması gereken bilimsel süreç becerileri bir tanımla açıklanamayacak kadar çok yönlü bir kavramdır.

Ostlund (1992), bilimsel süreç becerilerini, dünyamız hakkında bilgiyi üretmek ve düzenlemek için sahip olduğumuz en güçlü malzeme olarak tanımlamıştır. Ayrıca bu becerilerin öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünmeyi öğrenmelerini sağladığını belirtmiştir.

Lind (1997)'e göre bilimsel süreç becerileri; bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileridir. Bu beceriler, bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. Harlen (1999), bazı süreç becerilerinin tüm fen derslerinde kullanılması için, fırsatlar yaratılmasını belirtmektedir.

Pekmez, Aktamış ve Can (2010), bilimsel süreç becerilerini, öğrenmeye yardım eden, keşfetme yöntemlerini öğreten, öğrencileri etkinleştiren, onların sorumluluklarını geliştiren ve uygulamalı çalışmaları anlamalarına yardımcı olan temel beceriler olarak tanımlamaktadır. Pekmez, bu becerilerin genelde laboratuarda kullanıldığı düşüncesinin hâkim olduğunu da belirtmektedir.

Temiz, Taşar ve Tan (2006), bilimsel süreç becerilerini, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin etkin olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel beceriler olarak tanımlamıştır.

Amerikan Bilimi İlerletme Derneği (AAAS), bilimsel süreç becerilerini geniş ölçüde aktarılabilir, birçok fen disiplini için benimsenmiş, bilim insanlarının doğru davranışlarının yansıması olarak kabul edilen beceriler seti olarak tanımlamıştır (Fenichel ve Schweingruber, 2009).

Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında (2004); bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede bilim adamlarının kullandıkları düşünme becerileri olarak tanımlanmıştır (MEB, 2004).

Bilimsel süreç; bilgi toplama, değişik yollarla bu bilgileri organize etme, açıklama ve problem çözme için gerekli zihinsel ve fiziksel becerileri içerir. Çocukların bilimsel yöntemleri kullanarak yaptıkları araştırmalar için bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi önemlidir (Tatar, 2006).

Karahan (2006)'a, göre bilimsel süreç becerileri değişik alanlara ve konulara transfer edilebilir özelliktedir. Süreçleri kullanmasını iyi bilen bir öğrenci, öğreneceği bütün bilgiler için bu yolu kullanabilmelidir. Çünkü süreç becerilerini oluşturan davranışlar seti, bilim insanlarının davranışlarının birer yansımasıdır.

Amerikan Bilimi İlerletme Derneği (AAAS), bilimsel süreç becerilerini, temel ve bütünleyici olmak üzere iki bölüme ayırmaktadır.

Temel Süreç Becerileri

- Gözlem Yapma,
- Sınıflama,
- Verileri Kaydetme,
- Ölçme,
- Uzay/Zaman İlişkisini Kullanma,
- Sonuç Çıkarma,
- Tahmin Yapma.

Bütünleyici Süreç Becerileri

- Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme,
- Verileri Yorumlama,
- Hipotez Kurma,
- Operasyonel Tanımlama,
- Verileri Kullanma ve Model Oluşturma,
- Deney Yapma (Padilla ve Okey, 1984)

Harlen (1997), bilimsel süreç becerilerini “temel süreçler” ve “deneysel süreçler” olmak üzere iki bölüme ayırmıştır. Buna göre:

Temel Süreçler

- Gözlemeleme,
- Sınıflama,
- Ölçme, sayı ve sembolleri kullanma,
- Uzay- zaman ilişkilerini kullanma,
- Betimleme,
- Bilinenlerden yola çıkarak, bilinmeyen durumlar için kestirimlerde bulunma,
- Gelecekteki olası durumlar için kestirimlerde bulunma.

Deneysel Süreçler

- Hipotez kurma ve test etme,
- Değişkenleri belirleme ve kontrol etme,
- Yaparak tanımlama,
- Model oluşturma,
- Deney düzenleme ve yapma,
- Neden sonuç ilişkisi kurma.

Gözlem Yapma

Gözlem yapma bilimsel süreç becerilerinin temelini oluşturmakta ve diğer becerilerin kazanımını kolaylaştırmaktadır. Gözlem yapma, herhangi bir duyu organını kullanarak, bir nesnenin ya da olayın özelliklerini belirlemektir. Bilim gözlemlerle başlar ve her zaman önbilgileri temel alır (Ash, 1997)

Muşlu ve Macaroğlu (2006)'ya göre, çocuklar küçük yaşlardan itibaren çevrelerini gözlemleyerek bilgi edinmeye, çevrelerini tanımaya başlarlar. Kuşun uçmasını, topun zıplamasını, canlıların hareketlerini, anne babalarını gözlemlerler. Gözlemleri sonucunda bilgi edinip, bu bilgileri yaşamlarına aktarırlar.

Gözlemi düşüncenin başlangıcı olarak kabul edebiliriz. Düşünmenin temel süreçleri gözlemlerle başlar ve alt süreçler olarak hatırlama ve tanımaya yer verilir. Düşünmenin son aşamasında da yapılan gözleme dayalı olarak sonuçların değerlendirilmesi bulunmaktadır. Bu aşamada bellekte karşılaştırma, sınıflama, kestirme, denence kurma, uygulama, toplama, çıkarma gibi birçok işlem gerçekleştirilmektedir (Ash ve Bell, 1997)

Öğrencilerin çevrelerinde olup biten olayları ve olguları bilimsel olarak açıklayabilmek için bir bilim insanı gibi gözlem yapma becerilerinin geliştirilmesi gerekir. Fen derslerinde değişik büyüme özelliğine sahip araçlardan yardım alarak çevrelerindeki nesne ve olayları gözlemlerini sağlanabilir.

Bir olayın doğal ortamında gözlemlenmesi o olayla ilgili gerçeğe en yakın bilgileri verir. Bunun mümkün olamayacağı durumlarda ise bu olay laboratuvarlarda yapay olarak oluşturulur ve istenilen koşullarda gözlemlenir (Karahana, 2006).

Gözlem becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Çeşitli duyularını kullanır.
- Nesnenin ve çevresindekilerin ilgili ayrıntılarını belirler.
- Durumlar, olaylar ve olgular arasındaki belirgin farklılıkları, benzerlikleri saptar.
- Olayları ve nesnelere ortak özelliklerine göre gruplandırır.
- Olayların meydana gelme sırasını belirler.
- Ayrıntılar üzerinde çalışırken duylara destek olacak araçları kullanır.
- Yalnızca bakmak yerine dikkatle gözlem yapar.
- Aynı ya da bir dizi gözlemlerde ayrıntıları görür, yapıları arar, bölümleri ve olayları bulur; farklılıklar, benzerlikler ve değişimi belirler.
- Bir dizi gözlemlerde bazı kalıplar ve ardılıklar saptar.
- Birçok gözlemlerden elde edilen soruna ilişkin olanları ayırt eder.
- Önceki görüşlerle bağlantı kurar (Harlen, 1999).

Tahmin Yapma

Tahmin yapma, gözlem veya verilere dayanarak olaylar ya da olması beklenen durumlarla ilgili öngörülerde bulunmaktır. Öğrenciler, sahip oldukları bilgi ve deneyimlerinden yola çıkarak olası durumlarla ilgili tahmin yapma becerilerini geliştirmektedirler.

Bilimsel araştırma, sürekli bir tahminde bulunma işlemidir. Bir tahmini desteklemek veya çürütmek için deney veya gözlemlerden yararlanılarak veri toplanır (Temiz ve Tan, 2003).

Tahmin yapma becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Bir soruna ilişkin tahminde bulunur.
- Kanıtlara uygun tahminler yapar.
- Kanıtların tahminde bulunmada nasıl kullanıldığını açıklar.
- Bilgi ya da gözlemlerdeki kalıplara uygun tahminler yapar.

- Kanıtları aşan kalıpları genelleştirerek tahminde bulunur (Harlen, 1999).

Hipotez Kurma

Hipotez, doğruluğu ispatlanmamış bilimsel varsayımlara dayanan önermelerdir. Hipotezler, teori ve yasaları oluşturmak için kullanılırlar. Hipotez genellikle bir deney üzerine odaklanır. Aynı zamanda hipotez, deneyi yaparken kullanılacak yöntem hakkında da ipucu verir.

Hipotez, bazı olay ve özellikleri açıklamak için ileri sürülür; bunların doğru olması gerekmez. Önemli olan akla yatkın olmasıdır. Hipotez test edildikten sonra doğruluğu veya yanlışlığı ortaya konur (Tatar, 2006)

Hipotez kurma ve test etme becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Bir açıklamanın geçici yapısı olduğunu anlayarak (öngörü de dahil olmak üzere) incelemeleri planlar.
- Vargısının ne olabileceğini belirtirken geçmiş ya da mevcut deneyimlerden edindiği bulguları kullanır.
- Hangi değişkenin değişmesi gerektiğine (bağımsız değişken) ve hangilerinin aynı biçimde kalması (kontrol değişkeni) gerektiğine karar verir.
- Hangi değişkenin ölçülmesi ya da karşılaştırılması gerektiği konusunda saptamalarda bulunur (bağımlı değişken).
- Uygun araçlar kullanarak bağımlı değişkenin ölçülmesi veya karşılaştırılmasını yapar.
- Uygun açıklık düzeyinde çalışmasını yapar (Arslan, 1995).

Sınıflandırma

Sınıflandırma, mevcut bilgilerin ve gözlemlerin kullanılarak, nesnelere ortak özelliklerine göre gruplandırma işlemidir. Bu yolla öğrenciler bilgilerini düzenleyebilir, önceki öğrenmeleri ile ilişki kurabilirler. Doğru bir sınıflandırma yapabilmek için nesnelere ya da olaylarla ilgili yeterli bilgiye sahip olunmalıdır. Bu bilgi iyi bir gözlem ile sağlanabilir (Temiz ve Tan, 2003).

Sınıflandırma becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Sınıflandırılan nesnelerin önemli özelliklerini tanımlar.
- Sınıflandırma yaparken benzer ya da farklı özelliklere göre gruplandırma yapar.
- Birden çok özelliğe göre gruplandırma ve alt grup yapar.
- Sınıflandırmaya temel olan özellikleri sıralar.
- Farklı sınıflandırma sistemleri geliştirir (Öztürk, 2008).

Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme

Değişkenleri belirleme, bir olayın farklı koşullarla değişen ya da sabit kalan bileşenlerini belirlemeyi içerir. Değişkenleri belirlemek, deneyin sonuçlarını etkileyebilecek bütün özellikleri ifade etmektir. Öğrenciler, neden sonuç ilişkisi kurma becerisi kazanıncaya kadar bu belirlemeyi yapmakta zorlanabilirler (Rezba, Sprague, Fiel, Funk, Okey ve Jaus, 1995).

Birçok bilimsel araştırmada olaylara hangi değişkenlerin sebep olduğu araştırılır, bir değişkenin diğerine etkisi bulunmaya çalışılır. Deney sürecinin odak noktası bağımlı bir değişken üzerindeki etkisi gözlenmek istenen bağımsız değişkenin değiştirilmesidir (Akar, 2007). Bağımsız değişken dışında sonucu yani bağımlı değişkeni etkileyebilecek diğer bütün faktörler mümkün olduğunca sabit tutularak kontrollü deneyler yapılabilir. Bu yolla, bir deneyde bağımlı değişkene etki eden bağımsız değişkenin etkisi açıklanabilir (Tatar, 2006).

Değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Bir deneyin değişkenlerini belirler.
- Bir değişkenin diğer değişkenlere etkisini belirler.
- Bağımlı değişkene etki eden bağımsız değişkenin etkisini açıklar.
- Değişkenler üzerinde yorum yapar.
- Değişkenlerin deney üzerindeki etkisini kavrar (Öztürk, 2008).

Ölçme

Ölçme, bir özellik ya da durum ile ilgili gözlemlerin nicel veriye

dönüştürülmesidir. Ölçme, bazen adım, karış gibi standart olmayan yollarla, bazen de, uzunluk, sıcaklık gibi özelliklerin ölçülmesinde kullanılan standardize edilmiş aletlerle yapılabilir.

Ölçme en basit anlamıyla kıyaslama ve saymadır; doğrusal boyutların ölçülebilir niteliklerini, hacmi, zamanı ve kütleyi tanımlamak için birimlerin kullanımlarını kapsar. Ölçme bilgisi, öğrenmede kritik bir etkidir ve deneyim olmadan gelişmez.

Ölçme becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Ölçmek istediği özelliğe uygun araçları seçer,
- Ölçme araçlarını doğru kullanır,
- Ölçme araçlarının birimlerini bilir ve birbirine çevirir.

Veri Toplama, Kaydetme ve Yorumlama

Verileri kaydetme, bir olay, deney ya da durumla ilgili gözlemlerden elde ettiği bilgileri kayıt altına almasıdır. Bir deney ya da durum ile ilgili sonuçlara varabilmek için verileri kaydetmenin gerekli olduğunu öğrenciler bizzat deney yaparak öğrenmelidirler. Deney sürecinde öğrenciler, çok sayıda veri elde ederler. Bu veriler; çizelgeler, tablolar, grafikler, modeller veya diğer biçimlerde düzenlenerek kaydedilir (Rezba, Sprague, Fiel, Funk, Okey ve Jaus, 1995).

Verileri yorumlama becerisi ise, sonuçları bir araya getirme, böylece olaylar ve olgular arasındaki ilişkiyi görmeyi içerir. Bir deneyde, değişkenler değiştirilerek birden fazla deneme yapılır ve sonuçlar kaydedilir. Bir sonraki basamakta sonuçlar arası ilişkilere bakılır. Verileri yorumlarken bilgileri organize etmenin en iyi yolu ise grafik, çizelge gibi görsel düzenlemelerin yapılmasıdır (Tatar, 2006).

Verileri yorumlama, elde edilmiş verileri organize edip, bunları analiz ederek, motifler veya ilişkiler bulmaktır. Veriler iyi yorumlanırsa buradan bir sonuca ulaşmak kolay olur ve ulaşılan sonuçta tutarlı olur (Temiz ve Tan, 2003).

Verileri kaydetme ve yorumlama becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Deneyden elde ettiği verileri farklı düzenleyicileri kullanarak kayıt altına alır,
- Kayıt altına aldığı verileri çizelge, tablo, grafik gibi farklı düzenleyici biçimlere dönüştürür,
- Tablo ve grafikte vb. düzenleyicilerde verilen bilgileri anlar,
- Elde ettiği verileri kullanarak yorum yapar,
- Yaptığı yorumlarla mantıksal bir akıl yürütme yapabilir ve sonuca ulaşabilir,

Sonuç Çıkarma

Sonuç çıkarma, tüm temel süreçleri kullanarak, bir karar vermeyi içermektedir. Araştırma yöntemleri kullanılarak bir problemin araştırma sonuçlarına ulaşılabilir. Sonuç çıkarma, gözlemlerden ve deneyimlerden bir genellemeye ulaşma sürecidir. Gözlemler ne kadar iyi olursa sonuçlarda o kadar kesin olur (Stohr-Hunt, 1996).

Sonuç çıkarmak için önceki bilgi ve deneyimlere ihtiyaç duyulur. Öğretmenin görevi öğrencilerin gözlem sonuçlarını düzenleyerek manidar ve kullanışlı bilgiler geliştirmelerine rehberlik etmektir. Öğrencilerin olgu veya olaylar hakkında yapılandırılmış bilgiyi oluşturabilmesi için, günlük yaşamla ilgili birçok analiz yapması gerekir. Olgu ve olaylar hakkında günlük yaşamla ilişki kurmak, örnekler vermek öğrencinin bilgiyi özümsemesine yardımcı olur (Tatar, 2006).

Sonuç çıkarma becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Bilimsel ilkeler ya da kavramlarla uyumlu bir açıklama ileri sürer.
- Sonucu açıklarken önceki bilgilerinden yararlanır.
- Belirli şartların var olmasına bağlı kalarak kanıtlara uygun açıklama yapar.
- Sonucu açıklarken daha önceki deneyimlerden yararlanır.
- Sonucu açıklarken nasıl olduğunu da ileri sürer.
- Kanıtlara uygun bir değil, birden fazla sonuç olabileceğini gösterir.
- Gözlenen bir olgu ya da durumun nasıl ortaya çıktığı veya nasıl test edilebileceğini öneren açıklamalar yapar.
- Bütün açıklamaların deneme türünden olduğu ve yanılabilirliğini belirtir (Arslan, 1995).

İletişim Kurma

İnsanlar dünyaya geldiği andan itibaren çevresiyle sürekli iletişim, etkileşim içerisine girer. Bu süreçte birey, çalışmaları sonucunda nitel ve nicel birçok veri elde eder. Görünürde sadece bir nesnenin özelliklerini saysa veya tanımlasa bile, öğrenci aslında veriler toplamaktadır. Bu veriler; çizelgeler, tablolar, grafikler, modeller veya diğer düzenleyici biçimlerle kaydedilir. Toplanan verilerden tanımlar ve açıklama yapmak konuyla doğrudan ilgilidir. Bulguların rapor hâlinde yazılması tüm bilimsel çalışmaların hedefini oluşturur (Harlen, 1997).

İletişim kurma becerisi gelişmiş bir öğrenci;

- Çeşitli yollarla (dergiler, çizimler, grafikler, şemalar, raporlar) görüşlerini (araştırma sonuçlarını) ifade eder.
- Çeşitli bilgi araçlarını bir araya getirerek anlamlandırır.
- Ebeveynleri, öğretmenleri ve akranlarıyla yaptığı çalışmalar konusunda konuşur, yazar ve onları dinler.
- Bilim sürecine ilişkin dili kullanır.
- Kavramları anladıkları düzeyde dile getirir.
- Başkalarının fikirlerinin sonuçlarını iletişim yollarını (söz, yazı, canlandırma vb.) kullanarak değerlendirir.
- Sonuçları sunmak veya kayıt etmek için uygun bir iletişim yöntemi seçer.

Bilimsel süreç becerileri yukarıdaki biçimde açıklanıp, kazanımlar belirlendikten sonra belirtilmesi gereken bir başka konu da, bilimsel süreç becerileri ya da bilimsel yöntemin, aynı zamanda insanların günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözerken başvurdukları yollardan en emin bilgi edinme kaynağı olduğu gerçeğidir. Problem çözmede bilimin bilgi elde etme yöntemlerine başvurarak, problem çözmeye yönelik veri toplayıp, bunlardan sonuç çıkarmaya çalışmak, doğru bilgiyi elde etmenin bilimsel yoluna başvurmak anlamına gelmektedir. Bilimsel yönetime ilişkin beceriler kazanmak, hem bilgi kaynaklarından yararlanmanın yöntemini hem de ampirik yolla (deneyerek, gözleyerek) problem çözmenin yöntemini bilmek demektir. Problem çözme denenceleri sınama aşamasındaki (deney, gözlem,

soruşturma, belge tarama vb.) alışmalar, bilimsel yöntemde yer alan, problemin tanımlanması ve denencelerin sınanması aşamalarına yönelik yapılır. O nedenle de bu tür çalışmalar, bilimsel süreç becerileri olarak düşünülebilir. Gerçekte de bütün bilimlerin yaptığı Şey, bir problem durumundan yola çıkarak çözümlere ulaşmaya çalışmaktır (Fenichel ve Schweingruber, 2009).

İlgili alanyazın taraması yapıldığında, bilimsel süreç becerileri ile ilgili çok sayıda tanımlama ve sınıflandırma yapıldığı görülmektedir. Bunlardan yalnızca birinin doğru olduğu düşünülmemelidir. Bu konuda pek çok yorum, sayı, sıra ve önem vardır. Bu araştırmaya konu olan bilimsel süreç becerileri ve özellikleri izelge 1’de yer almaktadır (Badders, Bethel, Peck, Sumners, Valentino ve Mullane, 1999; Dökme, 2004).

Çizelge 1. Bilimsel Süreç Becerileri ve Özellikleri

Bilimsel Süreç Becerileri	Özellikleri
Gözlem Yapma	Duyularını kullanarak nesne ya da olayların özelliklerini belirleyebilmek.
Sınıflandırma	Özelliklerine göre olay ya da nesnelere gruplandırabilmek.
Ölçme	Uygun ölçü birimlerini kullanarak nicel tanımlama yapabilmek.
İletişim Kurma	Bir araştırmayı, sözlü olarak ifade edebilmek, sunumla paylaşabilmek.
Sonuç Çıkarma	Gözlem ve verilere dayalı olarak bir olay ya da olgu hakkında sonuç çıkarabilmek. Neden sonuç ilişkisi kurabilmek.
Tahmin Etme	Deneyim ve gözlemlerinden yararlanarak bir olayın ya da değiştirilen bir durumun sonucunu önceden kestirebilmek.
Verileri Toplama, Kaydetme ve Yorumlama	Tahminleri ya da oluşturduğu denenceler doğrultusunda farklı yöntemleri kullanarak veri toplayabilmek, verileri sistematik bir şekilde kaydedebilmek ve mantıksal sonuçlar çıkarabilmek.
Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme	Bir olaydaki mevcut değişkenleri tanımlayabilme, yaptıkları ve gözlemledikleri ile ilgili değişkenleri kontrol edebilmek.
Hipotez Kurma	İki değişkenli bir olayla ilgili ilişkiyi bir açıklama yapabilmek.

Bilimsel süreç becerileri, birçok davranıştan meydana gelen bir davranışlar örüntüsü, eğitim ise, bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci olduğuna göre, bilimsel süreç becerileri eğitim yoluyla geliştirilebilir. Kasıtlı olması, bireylere hangi davranışların; ne zaman, ne kadar sürede ve nasıl bir düzen içinde kazandırılacağına belirlenmesini gerektirir. Fen ve teknoloji dersi bilimsel süreç becerilerinin belirli bir plan dahilinde ve sistematik olarak kazandırılacağı bir disiplin alanıdır. Fen öğretimi bilimsel süreç becerilerinin öğretimini de kapsamaktadır.

Fen Öğretimi

Fen, doğayı ve en geniş anlamda dünyayı anlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilim dalıdır. Fen ve teknoloji dersi yalnızca bir bilgiler topluluğu değil, aynı zamanda bilimsel düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur. Bilimsel yöntemin doğasını oluşturan bu yaklaşımda asıl amaç öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmektir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı, genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, kendi çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (MEB, 2004).

Fen ve Teknoloji dersi öğrencilere fen ve teknoloji okuryazarlığı için gerekli bilgi, anlayış, beceri, tutum ve değerleri (Bilimsel Süreç Becerileri, Fen- Teknoloji- Çevre, Tutumlar ve Değerler) kazandırarak onların gelecekte etkin bir biçimde işgören, düşünebilen, bilinçli ve sorumlu vatandaşlar olmalarını sağlayacak bir penceredir (MEB, 2004).

PISA'da fen bilimleri okuryazarlığı, doğayı anlamak ve hakkında kararlar vermek için bilimsel kavramların kullanılmasını gerektirmektedir. Ayrıca fen okuryazarlığı, bilimsel sorunları tanımlanmasını, kanıtların

kullanılmasını, bilimsel sonuçlar çıkarılmasını ve bu sonuçların diğer insanlarla paylaşılmasını da gerektirmektedir.

PISA'da fen bilimleri okuryazarlığı üç boyutta değerlendirilmektedir. İlki, bilimsel kavramlardır. Bu kavramlar, doğanın belirli olgularını ve doğada insan eliyle yapılan değişiklikleri anlamak için gereklidir.

İkincisi, bilimsel süreçlerdir. Bu süreçler, kanıtları edinme, yorumlama ve bu kanıtlara göre davranma yeteneği üzerinde yoğunlaşmaktadır

Üçüncüsü, bilimsel durumlardır. Bu durumlar, okuldaki bir sınıfta ya da laboratuarda yapılan deneyler veya profesyonel bilim adamlarının çalışmaları yerine ağırlıklı olarak insanların günlük yaşamlarından seçilirler.

PISA'da da vurgulandığı gibi öğrencilerin bilgiyi doğrudan edinmesinden daha çok bilgiye ulaşma yollarını öğrenmeleri fen öğretiminin odak noktasıdır. Var olan bilgileri ile yeni bilgilerini ilişkilendirmeleri buradan mevcut durumlar ya da gelecekteki olası olaylar olgular hakkında öngörüle bulunmaları, karar verme süreçlerini kullanmaları için en uygun rehber fendir. Bu nedenle bilimsel süreç becerilerinin öğretilmesi ve bir yaşam donanımı olarak kazandırılması fen eğitimi ile gerçekleştirilebilir.

Fen bilimleri, dünya hakkındaki bilgi ve gerçeklerin bir koleksiyonudur. Bu gerçeklerin sayısı arttığında, insanlar bunları doğa yasaları, kuramlar, ilkeler vb. biçimde adlandırırılar Bu biçimde fen ve teknoloji birçok bilgiyi düzenleyip kodlayarak insanlara doğanın bir haritasını sunar ve onlarda bütünlük duygusu oluşturur (Newton, 1988; Arslan, 1995).

Fen eğitimi öğrencilerin;

- Yaşamları boyunca yararlı olacak bilgi ve becerileri edinmelerine yardımcı olur,
- Eleştirel düşünmeyi, problem çözmeyi ve karar almayı öğrenmelerini sağlayarak yaşam kalitelerini artırır,

- Çevre sorunlarına karşı merak ve duyarlılık gibi tutumlarını geliştirerek yapılan etkinliklerde sorumluluk almalarını sağlar,
- Bilim okur-yazarlığına sahip vatandaşların oluşturduğu evrensel bir topluma katılımlarına rehberlik eder (Ash, 1997).

Hızlı değişmelerin yaşandığı 21. yüzyılda fen ve teknoloji bağlamında pek çok değişme ve gelişmeyi de beraberinde getireceği beklenmektedir. Bu değişimlere uyum sağlayabilecek öğrencilerin eğitileceği en önemli kurumlardan biri de ilköğretim okullarıdır. İlköğretimde bireye kazandırılan bilgi, beceri ve davranışlar hem bireyin kişiliğini şekillendirmekte hem de bir genel kültür dokusu oluşturarak onun ilerdeki yaşamını yönlendirecek alt yapı kurmaktadır (Gürkan ve Gökçe, 2000).

İlköğretimde fen ve teknoloji eğitimi ile öğrencilerin içinde yaşadıkları yakın ve uzak çevreyi yaşam, fizik ve yer bilimleri açısından tanımaları amaçlanır. Öğrenciler bilimsel yöntemi kullanarak soru sormayı, araştırma yapmayı, problemi belirlemeyi, gözlem yapmayı, incelemeyi, hipotez kurmayı, deney yapmayı, veriler toplayıp bunları analiz etmeyi ve sonuçlarla genellemelere varmayı öğrenirler (Kaptan, 1998).

Sistemli bilgiler bütünü olan bilim, fen ve teknoloji dersinin hamurunu oluşturmaktadır. Çünkü fen; fizik, kimya, biyoloji bilimlerini kapsar. Teknoloji bu bilimlerin ürünlerini ortaya koyar. Görüldüğü gibi fen ve teknoloji tamamen bilimsel olgular içerir. Bu nedenle fen ve teknoloji okuryazarı olmak için bilimsel süreçler bilinmeli ve bu süreçler üzerinde uygulamalar yapılabilmelidir. İlköğretimde, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmaları, eğitim ve öğretim programlarına bilimsel süreç becerilerinin yerleştirilmesiyle sağlanabilir.

3. BÖLÜM

YÖNTEM

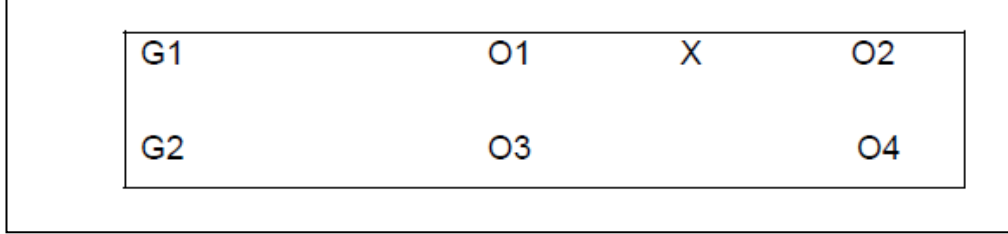
Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması ve verilerin çözümlenmesiyle ilgili bilgiler yer almaktadır.

Araştırmanın Modeli

Araştırmanın amacı doğrultusunda araştırma deseni ön test son test kontrol gruplu desen (ÖSKD) olarak belirlenmiştir. ÖSKD deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemek için oluşturulan deney ve kontrol grubundaki deneklere, işlem öncesinde ve sonrasında ön test ve son test olarak uygulanır. Ön test, bağımlı değişkene ait ölçümlerin alınması için uygulanır. ÖSKD, bağımsız değişken aracılığıyla bağımlı değişkende meydana gelen değişimin miktarının anlaşılmasını sağlar (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Ayrıca, ön testlerin bulunması, grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmelerine ve son test sonuçlarının buna göre değerlendirilmesine yardım eder (Karasar, 2007).

Ön test-son test kontrol gruplu model, bir ilişkili desendir. Çünkü aynı kişilerin bağımlı değişkenle ilgili özellikleri iki kez ölçülür. Bununla birlikte, farklı deneklerden oluşan deney ve kontrol gruplarının, bağımlı değişkenle ilgili özellik ölçümlerinin karşılaştırılması nedeniyle de bu desen, ilişkisizdir. Bundan dolayı ön test-son test kontrol gruplu desen bir karışık desendir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008). Araştırmanın bağımlı değişkenleri öğrencilerin fen dersine ilişkin tutumları ve bilimsel süreç becerileridir. Bağımlı değişkenler üzerinde etkisi incelen bağımsız değişken ise bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimidir.

Araştırma deseninin simgesel görünümü ve simgelerin anlamı aşağıda verilmiştir.



- G1** : BSB Dayalı Fen Eğitimine Katılan Deney Grubu
G2 : BSB Dayalı Fen Eğitimine Katılmayan Kontrol Grubu
X : BSB Dayalı Fen Eğitimi
O1,O3 : Ön test Puanları
O2,O4 : Son test Puanları

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Ankara Üniversitesi Geliştirme Vakfı Özel İlköğretim Okulu'nun 7. sınıfında okuyan öğrenciler oluşturmuştur. Bu okulun belirlenmesinde, öğrencilerin SBS puanları bakımından ayrışık (heterojen) bir dağılım göstermesi rol oynamıştır.

Araştırmanın yürütüleceği çalışma grubu, dört ayrı şubeden oluşan 7. sınıflar arasında kura çekilmiştir. Bir şube kontrol, bir şube de deney grubu olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki sınıflarda öğrenci dağılımlarının nasıl olacağını belirlemek için ders öğretmenleri, rehberlik uzmanları ve yöneticilerden oluşan bir komisyon kurulmuştur. Bu komisyon akademik başarı, kız erkek sayısı, tutum ve davranış gibi öğrenci özelliklerini dikkate alarak öğrencileri sınıflara atamıştır. Bu nedenle tüm sınıfların ayrışık bir dağılım göstermesi sağlanmıştır. Deney grubunda 9 kız, 8 erkek öğrenci,

kontrol grubunda 10 kız, 7 erkek öğrenci vardır. Öğrencilerin öğretim yılı başında uygulanan hazırbulunuşluk sınav sonuçları birbirine çok yakındır. Özel bir okul olması nedeni ile sayısal değerlerin kullanılmasına izin verilmemiştir. Bu doğrultuda deney ve kontrol gruplarının sınıf içi ayrışıklık gösterdikleri kabul edilmiştir. Çalışma grubu iki şubeden her birinde 17 olmak üzere toplam 34 öğrenciden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi ve Verilerin Toplanması

Çalışmada nicel ve nitel olmak üzere iki grup veri toplanmıştır. Nicel veriler, Ören (2005) tarafından geliştirilen “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği” ve araştırmacı tarafından geliştirilen “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ile toplanmıştır. Çalışmaya ilişkin nitel veriler ise araştırmacı tarafından hazırlanan “Öğrenci Görüşme Formu” ile öğrenciler tarafından çalışma kapsamında tutulan “Öğrenci Günlükleri” ile toplanmıştır. Ayrıca çalışma boyunca araştırmacı tarafından geliştirilen beş performans görevi ve her performans görevine ait dereceli puanlama anahtarı ve öz değerlendirme formları, açık uçlu sorular kullanılmıştır. Performans görevleri ve açık uçlu sorular öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki gelişimlerini izlemek için hazırlanmıştır. Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin genel bilgiler aşağıda sırasıyla açıklanmaktadır.

Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ)

Araştırmada öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak FBDTÖ uygulanmıştır. Bu ölçek Germann (1988) tarafından beş dereceli Likert tipi ölçek temel alınarak hazırlanmıştır. Tutum ölçeği 22 maddeden oluşmaktadır. Ölçek öğrencilerin bir konu alanı olarak fen alanına yönelik tutumlarının nasıl olduğunu ölçmeyi amaçlamaktadır. Ölçeğin 7. sınıf ile 10.

sınıf arasındaki öğrencilerin tutumlarını ölçmede kullanılabileceği belirtilmektedir. Ölçek maddeleri Ek-1’de verilmiştir.

Ören (2005) tarafından geliştirilen ölçeğin güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları için, toplam 140 öğrenci ile çalışılmıştır. 22 Maddelik ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla temel bileşenler faktör analizi yapılmıştır.

Fen ve teknoloji dersine yönelik tutumu ölçen bu ölçeğin Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı 0,93’tür. Ölçeğin kapsam geçerliği için ise beş uzmanın görüşü alınmıştır. Uzmanların biri fen eğitimi, biri ölçme ve değerlendirme, ikisi dil eğitimi ve diğeri de eğitim bilimleri alanında uzmandır. Yukarıdaki iki kanıtı göre ölçeğin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumu, geçerli ve güvenilir olarak ölçebildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ölçekte olumlu ifadeye sahip 13, olumsuz ifadeye sahip 9 madde yer almaktadır. Her bir ifade için “hiç katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “kararsızım”, “katılıyorum” ve “tamamen katılıyorum” şeklinde öğrencilerin düşüncelerini yansıtabilecekleri cevaplar bulunmaktadır. Olumlu ifadelere 5, 4, 3, 2, 1 ve olumsuz ifadelere 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde puanlar verilerek sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)

Araştırmacı tarafından geliştirilen BSBT kapsamını ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi oluşturmaktadır. Deney grubu öğrencilerinde uygulama ile geliştirilmesi istenen bilimsel süreç becerileri düzeyini test edebilmek için geliştirilmiştir. Ölçek 20 açık uçlu maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan maddeler, “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi ve BSB kazanımlarına yönelik hazırlanmıştır. Ölçekte kullanılan madde köklerinin bir bölümü uluslararası geniş ölçekli bir sınav olan PISA da kullanılan maddelerden, bir bölümü de araştırmacı tarafından geliştirilen maddelerden oluşmaktadır. BSBT geliştirilme süreci aşağıda sırasıyla anlatılmıştır.

BSBT Kazanımlarının ve Bilişsel Düzeylerin Belirlenmesi

Bireylerin gelişmelere ve değişmelere uyum sağlayabilecek biçimde yetiştirilmelerinde odak noktası İlköğretim okullarıdır. İlköğretimin bu önemi göz önüne alındığında, öğretim programlarının öğrencilerin temel bilgilerini ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilecek bir yapıda olması gerektiği görülmektedir. Bu bağlamda, ülkemizde İlköğretim Okulları Öğretim Programı, 2003 yılından itibaren yeniden hazırlanmış, 2005-2006 eğitim-öğretim yılından itibaren Türkiye genelinde ilköğretim 4 ve 5. sınıflarda uygulamaya konulmuştur.

Türkiye’de 2004 yılından önce kullanılan öğretim programı, Benjamin Bloom tarafından geliştirilen ve altı bilişsel düzeyi içeren taksonomiye (aşamalı sınıflama) göre yapılmaktaydı. Program “hedef ve davranış” ifadelerine dayalı bir anlayışla yazılmış iken, yeni program “kazanımlara” dayalı bir anlayışla yazılmıştır (Kutlu, Yalçın ve Pehlivan, 2010). Kazanımlar; hedef davranışları birlikte tanımlayan ve bilişsel düzeyi (anlama, problem çözme, eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerisi vb.) ön plana çıkaran bir anlayışı içermektedir. Kazanımlar kendi içinde “içerik ve bilişsel düzey” olmak üzere iki alt boyutta düşünülmelidir. Bir testin, teknik niteliklerinin gelişimi, genellikle test geliştiricinin maddelerin iki özelliğine dikkatini vermesini gerektirir (Crocker ve Algina, 1986). Bunlar; kapsamlı içerik ve bilişsel süreç ya da işlemdir. Bu anlamda bir kazanımın bilişsel düzeyini, taksonomide yer alan ana yapının altında yer alan becerilerle (örneğin, “anlama” düzeyi için ayırt etme, yorumlama, çıkarımda bulunma vb.) ifade etmek yerinde olacaktır (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2008).

Öğretim sürecinin her aşamasında etkin görevler üstlenen kazanımlar, süreç boyunca öğretimin planlanmasına, uygulanmasına ve değerlendirilmesine yol gösterirler. Kazanımlar bir dersin ana yapısını oluştururlar, öğrencilerin hangi temel bilgi ve becerileri hangi bilişsel düzeyde öğrenmeleri gerektiğini vurgularlar. Bir başka deyişle kazanımlar, öğretim

süreci sonunda elde edilecek öğrenme çıktılarının hangi özellikleri taşıması gerektiğini ifade ederler. Bu yönüyle kazanımlar, eğitim sisteminin belkemiğini oluştururlar. Öğretmenlerin bir derse ilişkin öğretim etkinliklerini, ölçme ve değerlendirme uygulamalarını kazanımlardan bağımsız yapması, ilgili dersin hedeflediği öğrenme çıktılarına ulaşılmasını güçleştirir. Ölçme sonuçlarının manidar bilgiler vermesi öğretmenlerin testle ve testteki maddelerle neyi ölçmek istediklerini çok iyi tanımlamalarına bağlıdır (Kutlu, Yalçın ve Pehlivan, 2010).

BSBT geliştirme sürecinde öncelikle “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde yer alan kazanımlar incelenmiş, ölçülebilir olup olmadıkları belirlenmiştir (MEB, 2004). Öğrenme sürecinde doğrudan gözlemlenemeyen bir davranışın gözlemlenebilir bir göstergesini tanımlamak gerekmektedir. Bu nedenle kazanımların belirgin ve ölçülebilir olması gerekmektedir. Ölçülebilir özellikteki kazanımlardan bilimsel süreç becerilerini ve içeriği temel alan kazanımlar belirlenmiştir. Program geliştirme uzmanından görüş alınarak ölçülebilir özellikte olmayan kazanım ifadeleri yeniden düzenlenerek kullanılmıştır. Testte yer alacak maddelerin oluşturulması için bu yolla 20 kazanım seçilmiştir.

Ölçülebilir olarak belirlenen kazanımlar “içerik” ve “bilişsel düzey” olmak üzere iki grup halinde çözümlenmiştir. Bir derse ait içerikle, bilişsel düzey arasında sıkı bir ilişki vardır. Ölçme ve değerlendirme işlemleri açısından ders içeriğinin hangi bilişsel düzeye kadar geliştirildiği çok önemlidir. Bilişsel düzey öğrencide kazandırılması hedeflenen bilgiler, beceriler, yetenekler olarak tanımlanabilir. Kazanıma yönelik oluşturulan maddelerin bilişsel düzeyinin belirlemede Benjamin Bloom’un revize edilmiş taksonomisi temel alınmıştır (Anderson, Krathwohl, Airasian, Cruikshank, Mayer, Pintrich, Raths ve Wittrock, 2001; Amer, 2006).

BSBT Maddelerinin Yazılması ve Puanlanması

Ölçek geliştirilirken 25 maddelik bir ön deneme formu hazırlanmış, bu form kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla, iki program geliştirme uzmanı, iki ölçme ve değerlendirme uzmanı ve bir fen ve teknoloji öğretmeni tarafından bilimsel doğruluk, bilişsel düzeye uygunluk ve kazanımlara uygunluk ölçütlerine göre incelenerek görüş alınmıştır. Maddelerin kazanımları temsil düzeylerini artırmak için uzman görüşleri doğrultusunda düzeltmeler yapılmıştır. Düzeltmeler tamamlandıktan sonra 20 maddelik asıl test oluşturulmuştur.

Kazanım ve bilişsel düzeyi temsil edecek biçimde hazırlanan maddelerin uygun bir yolla puanlanması da gerekmektedir. Bu araştırmada açık uçlu maddelere verilen yanıtları puanlamak için dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Goodrich (1997)'e göre, dereceli puanlama anahtarı, bir iş için ölçütlerin listesini ve her bir ölçüt için o işteki başarının yetkinden, zayıfa doğru geçişlerini gösterir. Popham (1997) ise, dereceli puanlama anahtarının anlamını, öğrencinin yaptığı işe az da olsa puan vermek olarak belirtmektedir. Dereceli puanlama anahtarı, öğrenci yanıtlarına ilişkin gözlemleri puanlanmış kategoriler halinde kaydetmeye yardımcı olur. Bu yolla öğrencilerin yanıtlara dağılımları belirlenmekte ve öğrenmelerle ilgili durum net olarak görülebilmektedir. Ayrıca dereceli puanlama anahtarı, hangi puanın hangi öğrenmeye karşılık geldiği hakkında da öğretmenlere ve öğrencilere önemli geribildirim verir (Kutlu, 2006).

BSBT Maddelerinin hem kazanımlara dayalı olarak doğru yazılması hem de doğru puanlanması öğrenci başarısı hakkında daha güvenilir ve geçerli bilgilere ulaşılmasını sağlamaktadır. Bu durum öğretmen, öğrenci ve veliye öğretim süreciyle ilgili iyi bir yansı sağlamakta, öğrencinin güçlü ve geliştirilmesi gereken yönleri hakkında önemli bilgiler vermektedir. Böylece öğretim sürecinin verimliliğini artırmak için alınması gereken önlemlerin neler olduğu rahatlıkla saptanabilmektedir.

BSBT Ön Deneme Uygulamasının Yapılması

Uzman görüşleri doğrultusunda düzeltmeleri tamamlanan testin ön deneme formu hazırlanmış ve ön deneme uygulaması yapılmıştır. Ölçeğin ön deneme uygulaması için benzer özelliklerdeki iki özel okul ile görüşülmüştür. SBS hazırlık sürecinde olan öğrencilerin devamsızlık sorunu nedeni ile yeterli sayıda öğrenciye ulaşılamamış ve ön deneme uygulaması özel okulda yapılamamıştır. Ön deneme formu Yenimahalle ilçesinde bir devlet okulunun ilköğretim 7. sınıfında öğrenim gören 43 öğrenci ile Ankara Üniversitesi Geliştirme Vakfı Özel İlköğretim Okulu'nun ilköğretim 8. sınıfında öğrenim gören 35 öğrenciye uygulanmıştır. Ön deneme formunun 8.sınıf öğrencilerine odak grup çalışması yapılmış ve öğrencilerden maddelerin hem yanıtlama hem de anlaşılabilirliği yönünde görüşleri alınmıştır. Test maddelerinin, ölçülen özellik bakımından bireyleri ayırmasının bir ölçüsü olarak madde ayırıcılık gücünün belirlenmesi için testten yüksek puan alan öğrenciler ile düşük puan alan öğrencilerin puan dağılımlarına bakılmıştır. Testin geneline göre daha zor olduğu yönünde görüş bildirilen maddelerin üst gruptaki öğrenciler tarafından yapılabildiği (puanlarının 3-4 düzeyinde olduğu), alt gruptaki öğrencilerin ise bu maddeleri doğru yanıtlayamadıkları (puanlarının 1 düzeyinde olduğu) görülmüştür.

BSBT Geçerlik ve Güvenirlik Analizi

Geçerlik ve güvenilirlik, bir ölçme aracında bulunması gereken önemli özelliklerdir. Klasik bir tanımlama ile geçerlik, bir testin, yalnızca o testle ölçülmek istenen değişkeni ölçmesi, başka değişkenlerle karıştırmamasıdır. Bir başka anlatımla geçerlik, bir testten elde edilen verilere göre yapılan kestirmenin ya da yordamanın doğruluğudur. Ancak geçerlik derece belirtir ve devamlılığı olan bir süreçtir. Bu nedenle geçerliğin tek bir tanımı olamaz. Bu nedenle testin kullanım amacına uygun olduğunu gösteren kanıtları ortaya koymak daha doğrudur. Geçerlik türlerinden biri olan kapsam geçerliği, bir testin, bu testle ölçülmek istenen davranışları ne derece kapsadığıdır. Araştırmacı tarafından test belirli ölçütlere göre incelenmek üzere uzmanlara verilir. Her uzmandan, her test maddesinin ilgili davranışı

yoklayıp yoklamadığı konusundaki görüşü alınır. Maddeyi geçirme çalışmasının tamamlanması için uzmanların maddelerle ilgili ortak önerileri dikkate alınarak testle ilgili düzenlemeler yapılır. Araştırmada kullanılan BSBT kapsam geçerliği için uzman görüşü alınmıştır. Bu uzmanların uzmanlık alanları ve hangi ölçütlere göre görüş alındığı maddelerin yazılması ve puanlanması bölümünde açıklanmıştır.

Ölçme çalışmalarının amacı, olabildiği kadar gerçek puanlara yakın gözlenen puanlar elde etmektir. Gerçek puanlara yakın ölçme sonuçları, ölçmelerdeki hata puanlarının azlığı ölçüsünde güvenilirdir. Bu nedenle güvenilirlik genel olarak “ölçme sonuçlarından tesadüfi hatalardan arınlık derecesi”) olarak da tanımlanmaktadır (Turgut, 1977. Eğitim ve psikolojideki ölçmelerde daha çok ölçme aracıyla ilgili olarak güvenilirlik, bir testi oluşturan maddelerin testin bütünüyle tutarlılığı anlamındadır. En geniş anlamı ile güvenilirlik, aynı bireyler üzerinde yapılan, bir niteliğe ait ölçmelerin benzer koşullarda tekrar elde edilebilirliğidir (Crocker ve Algina, 1986). Bağımsız birleşenlerden oluşturulan bir ölçme, birleşik ölçmedir. Birleşik ölçmelerin güvenilirliği için bir alt değer tayin etmede Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı bilinen bir yoldur. Bu yöntem iç tutarlılık anlamındaki yöntemlerden biridir. Bu korelasyon ifadesi, birleşenlerin varyanslarının birleşik ölçmeye ait toplam puanların varyansına bölünerek elde edildiğinden, birleşenlerin ölçmenin bütünüyle ne kadar tutarlı olduğunu gösterir. Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı, birleşenlere ait puanların, birleşik test puanlarıyla tutarlılığının bir ölçüsüdür. Bu nedenle bir güvenilirlik katsayısıdır (Baykul, 2000).

Ön deneme uygulamasından elde edilen verilerle güvenilirlik analizi yapılmıştır. BSBT’de yer alan maddeler açık uçlu maddelerden oluştuğu ve 4 düzeyde tanımlanan bir puanlama anahtarı ile değerlendirildiğinden güvenilirlik analizi olarak Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı kullanılmış ve güvenilirlik değeri olarak 0,79 bulunmuştur. Bu değer bir başarı testi için yeterli bir güvenilirlik değeri olarak kabul edilebilir. BSBT Ek-2’de verilmiştir.

Performans Görevleri

Uygulama sürecinde araştırmacı tarafından geliştirilmiş beş performans görevi ve göreve özgü hazırlanan dereceli puanlama anahtarları ve öz değerlendirme formları kullanılmıştır. Performans görevleri için iki ölçme ve değerlendirme uzmanı, bir program geliştirme uzmanı ve bir fen öğretmeninden görüş alınmıştır

Araştırmada kullanılan performans görevlerinin oluşturulmasında, öğrenciden derste öğrendiği bilgileri yaşam durumlarına aktarması beklenmektedir. Bu bağlamda öğrenci, araştırma yapacak, gözlem yapacak, hipotez kuracak, hipotezini test etmek için uygun deney düzeneğini oluşturacak, veri toplayacak, düzenleyecek, verilere dayalı çıkarımlarda bulunacak, deney ya da araştırma sonuçlarını düzenleyerek rapor hazırlayacak ve etkili bir sunumla paylaşacaktır. Performans görevlerinde, tüm bu becerileri içinde barındıran bilimsel süreç becerileri üzerine odaklanılmaktadır. Bu sayede öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleriyle ilgili belirlemeler yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada performans görevleri için göreve özgü puanlama anahtarları geliştirilmiştir. Dereceli puanlama anahtarı hazırlanırken, ölçülmek istenen davranışa uygun olmasına, ölçütlerin dört farklı başarı düzeyi için dereceli olarak, açık ve anlaşılır tanımlanmasına ve ölçütlerin binişik olmamasına dikkat edilmiştir. Dereceli puanlama anahtarı ile ilgili fen öğretmeni ve ölçme değerlendirme uzmanlarından bu ölçütler doğrultusunda görüşler alınarak uygun görülen düzenlemeler yapılmıştır.

Dereceli puanlama anahtarının eğitim-öğretim sürecine bir diğer önemli katkısı ise, öğrencilere başarıları hakkında etkili bir geribildirim verme aracı olmasıdır (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2008). Öğrenciler, kullanılan dereceli puanlama anahtarındaki ölçütler için mevcut başarılarını fark etmişlerdir. Öğrencilere bir üst başarı düzeyinde yer almak için nelerin yapılması gerektiği paylaşılmıştır. Öğrencilerin yapamadıklarından değil, yapabildiklerinden yola çıkarak verilen geribildirimler, sonraki görevlerde

performans düzeylerini artırmıştır. Bu durum, öğrencinin kendi öğrenmeleriyle ilgili sorumluluk alabilmelerine; araştırmacıya da öğretim sürecinin planlaması ile ilgili düzenlemeler yapabilmesine olanak sağlamıştır.

Performans görevleri uygulanırken, öğrencilerin de durum belirleme sürecine katılmaları için göreve özgü öz değerlendirme formları da kullanılmıştır. Öz değerlendirme formlarıyla öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu ve kontrolünü almaları amaçlanmıştır. Belirli ölçütler doğrultusunda ve sonunda not kaygısı olmadan kendi öğrenmelerine yansı tutarak nesnel bir biçimde kendilerini değerlendirmişlerdir.

. Araştırmada kullanılan görevler, puanlama anahtarları, öz değerlendirme formları ve geribildirim bölümleri Ek-3'te verilmiştir.

Öğrenci Günlükleri ve Görüşme Formu

Araştırmada nicel veri araçlarının yanı sıra nitel veri toplama araçları da kullanılmıştır. Çalışmaya ilişkin nitel veriler öğrencilerin hazırladıkları performans görevlerine ilişkin oluşturdukları öğrenci günlükleri, araştırmacı tarafından deney grubundan rastgele olarak seçilen beş öğrenci ile gerçekleştirilen görüşmeden elde edilmiştir.

Deney grubundaki öğrenciler, uygulamadan önce tutacakları günlükler hakkında bilgilendirilmiş olup her birinin performans görevlerini yerine getirmelerinin ardından o görevle ilgili düşüncelerinin, duygularının, dersle ilgili kendilerine ne tür beceriler kazandırdığının, dersle ilgili görüşlerinde bir değişikliğe neden olup olmadığının günlüklere aktarılması sağlanmıştır.

Görüşme için ise araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış iki görüşme formu hazırlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede, araştırmacı görüşme maddelerini önceden hazırlar, görüşme sırasında görüşülen kişi veya kişilere kısmi esneklik sağlanarak maddeler yeniden düzenlenebilir

(Şimşek ve Yıldırım, 2006). Yarı yapılandırılmış görüşme formlarının geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuş ve alınan eleştiriler doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Formlar, kolay anlaşılabilir, açık uçlu beş maddeden oluşmaktadır.

Yarı yapılandırılmış görüşme maddeleriyle deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkililiği hakkındaki görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Daha sonra bu görüşme kâğıda aktarılmış, kodlanarak, kategoriler belirlenerek sınıflandırılmış ve yorumlanmıştır. Görüşme formunda yer alan maddeler ve bunların yorumları, bulgular ve yorumlar kısmında verilmiştir.

Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Fen Eğitimi Uygulama Süreci

Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi, araştırmacı tarafından toplam 4 hafta süresince uygulanmıştır. Uygulama süreci, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi için nasıl bir öğretim süreci uygulanacağı ve nasıl bir ölçme değerlendirme süreci izleneceği temel alınarak planlanmıştır. Eğitimin uygulama süreci, süreçte kullanılan etkinlik ve açık uçlu madde örnekleri aşağıda açıklanmıştır.

Öğretim sürecinin ilk aşamasında, madde, özellikleri ve yapısı ile ilgili kavramların öğretimi gerçekleştirilmiştir. Kavramların bilgilerin yapı taşlarını oluşturmaktadır. Kavramlar arası ilişkiler, bilimsel ilkelerin temelini oluşturmaktadır. Kavram karikatürleri ve kavram haritaları kullanılarak madde, yapısı ve özellikleri ile ilgili kavramları ve kavramlar arası ilişkileri zihinlerinde yapılandırabilecekleri öğrenme etkinlikleri uygulanmıştır. Kavram karikatürleri, öğrenmeyi kalıcı ve keyifli kılan, bu sayede de öğrencilerin derse karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlayan önemli bir tekniktir.

Kavram karikatürleri kavramların öğrenilmesinde olduğu kadar kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde de etkili bir tekniktir. Bir haftalık süreçte, bu teknik kullanılarak öğrencilerin ilköğretim 4. sınıftan itibaren madde konusu ile ilgili süregelen kavram yanlışları da giderilmeye çalışılmıştır. Örneğin günlük yaşamda birbiri yerine kullanılan erime ve çözünme kavramlarıyla ilgili kavram karikatüründe, üç karakter konuşturulmuştur. Öğrencilere bir bardak sıcak çaya atılan şekere ne olur, sorusu yöneltilmiştir ve cevaplayan karakterlerden kimin haklı olduğunu nedeni ile birlikte açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin verdiği yanıtlar üzerinden yürütülen sorgulama süreci oluşturulmuştur. Kavramların anlamlarını tanecikli yapı ile ilişkilendirerek açıklamışlardır. Bu ilişkilendirme sonucunda kavramların birbirinden farklı oldukları çıkarımına ulaşmaları sağlanmıştır.

Maddenin fiziksel, kimyasal özellikleri ve sınıflandırması ile ilgili yapılandırılmış gridlerden yararlanılmıştır. Öğrencilerin maddelerle ilgili yaptığı açıklamalarda bilimsel terminolojiyi kullanarak yanıtlarını taneciklerin dizilişi, enerjileri ve boşluklu yapıları doğrultusunda ifade etmeleri için yönlendirilmişlerdir.

Bilimde bilgilerin organize edilmesinde önemli bir bilimsel süreç becerisi olan sınıflama becerilerini geliştirmeye yönelik uygulanan etkinliklerde tanecik modelleri ve özellikleri verilen maddelerin fiziksel durumlarına göre ve yapılarına göre sınıflandırmaları istenmiştir. Öğrenciler küçük not kâğıtlarına yazdıkları yanıtlarını yazı tahtasına yapıştırmışlardır. Bu yanıtlar isim verilmeden okunarak doğru ve yanlış sınıflandırmalar belirlenmiştir. Yanlış sınıflandırmaların nedenlerinin ne olabileceği öğrencilere sorularak tahmin etmeleri istenmiştir. Uygun geribildirimler ve pekiştireçler verilerek sınıflandırmaya temel olan ölçütler vurgulanmıştır.

Uygulama sürecinde kullanılan etkinlikler üç farklı bölümde ele alınmıştır. Etkinliklerin bir bölümü, öğrencilerin günlük yaşam durumlarında karşılaşılabilecekleri bir sorunu bilimsel süreç becerilerini kullanarak çözüm önerebileceği türdeki etkinliklerdir. İkinci grup etkinlikler, bilimsel süreç

becerilerinin önemli bir alt boyutu olan deneysel süreç becerilerine yönelik planlanan etkinliklerdir. Bir diğer etkinlik türü de öğrencilerin bilimsel yayınları eleştirel bir gözle incelemelerine yönelik etkinliklerdir. Her üç grupta yer alan etkinlik örnekleri aşağıda verilmiştir.

Etkinlik

Bu etkinlikte öğrencilerin, günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri bir soruna çözüm önerebilmek için bilimsel süreç becerilerini kullanmaları beklenmektedir.

Yiğit eve davet ettiği arkadaşlarına ikram etmek için mutfaktaki rafta bir paket vişneli içecek tozu buldu. Paketin üzerindeki tarife uygun olarak bir litre suyla karıştırıp bir çözelti oluşturdu. Hazırladığı içeceğin tadına baktı. Arkadaşlarının bir kısmı vişne suyunu az şekerli, bir kısmı ise çok şekerli içmeyi seviyordu. Mutfakta hiç şeker kalmamıştı. Yiğit'e her iki arkadaşının da isteğini yerine getirebilmek için ne yapmasını tavsiye edersiniz?

1. adım: İçeceğin bir kısmını derişik hâle getirmek, bir kısmını da seyreltmek için tüm önerilerimizi yazalım.

2. adım: Önerdiklerimizin içinden yararlanabileceğimiz çözümleri düşünelim ve bunlardan bir tanesini seçelim.

3. adım: Çözüm yolumuzun uygunluğunu tartışalım.

Uygun çözüm yolunu seçmek için ilk aşamaya dönelim. Bu problemi siz nasıl çözersiniz. Problemi çözmek için verilen basamakları takip edelim ve bulduğumuz çözüm yolunu uygulayalım. Eğer diğer arkadaşlarımızın önerileri problemi çözmeye daha uygun ise planımızı yeniden gözden geçirerek gerekli değişiklikleri yapalım.

Etkinlik

Bu etkinlikte öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerinin bir alt boyutu olan deneysel süreç becerilerini kullanmaları beklenmektedir.

Sıvı içindeki bir cisme sıvı tarafından bir kaldırma kuvveti uygulanır. Sıvıların kaldırma kuvvetini hangi faktörlerin nasıl etkilediği üzerine bir deney yapmak ve bazı sonuçlara ulaşmak ilginç olabilir. Laboratuvarında kullanmanıza izin verilen sıvılardan 3 tanesini seçmen, alüminyum folyo ve ataç kullanarak, karşılaştırmalı bir deney yapman beklenmektedir.

Deney raporunda;

1. Hipotez ifadeni belirtmen,
2. Hipotez ile deney düzeneği arasında nasıl bir ilişki kurduğunu açıklaman,
3. Gözlem sonuçlarını karşılaştırırken nelere dikkat ettiğini belirtmen,
4. Ulaştığın sonuçları yazman gerekmektedir.

Etkinlik

Bu etkinlikte öğrencilerin bilimsel bir yayını belirli ölçütlere göre ve eleştirel bir bakış açısıyla incelemeleri beklenmektedir.

Sevgili öğrencim senden bilim, teknoloji ya da her ikisi ile ilgili bir televizyon programı seçmeni ve programla ilgili formu tamamlaman ve aşağıdaki maddeleri yanıtlaman beklenmektedir.

Programın Adı

Yayınlandığı Kanal ve Yayın Tarihi

Programın Kısaca Özeti (30 ile 50 kelime arasında)

Programı Seçme Nedeniniz

Bilim ya da teknoloji ile ilgili var olan bilgilerinizden farklı olarak ne öğrendiniz?

Programla ilgili en çok hoşunuza giden bölüm hakkında kısaca bilgi veriniz.

Programla ilgili hoşunuza gitmeyen bölüm hakkında kısaca bilgi veriniz

Programı 1-10 arasında puanlayınız. Başka arkadaşlarınıza da izlemelerini tavsiye eder misiniz? Nedenini de belirterek açıklayınız.

Uygulama süreci devam ederken araştırmaya konu olan bilimsel süreç becerilerini (gözlem yapabilme, sınıflandırma yapabilme, ölçme ve sayıları kullanabilme, iletişim kurabilme, çıkarım yapabilme, tahmin edebilme, veri toplama, kaydetme ve yorumlayabilme, değişkenleri belirleme ve kontrol edebilme, hipotez oluşturabilme, deney yapabilme) izlemeye yönelik araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu maddelerden yararlanılmıştır. Madde örnekleri aşağıda verilmiştir.

Atom gözle görülemeyecek kadar küçük bir yapıdır. Atomu gözlemleyebilseydik, ısı enerjisi verdiğimizde yapısında nasıl bir değişim gözlenirdi?

Kalsiyum elementi için tüm ülkelerde "Ca" sembolünün kullanılması bilimsel çalışmalara nasıl bir katkı sağlayabilir?

Ocak ayında sıcaklığın sıfırın altında olduğu bir günde Şeyda bahçede kartopu oynamaktadır. Şeyda üşüyüp eve girdiğinde gözlüğü buğulanır ve etrafını net göremez. Şeyda'nın gözlük camındaki buğulanmanın sebebini açıklayınız.

Kıvanç bir elini kolonya diğer elini de su ile ıslatıyor. Birkaç dakika sonra kolonya döktüğü elinde diğerine göre daha fazla serinlik hissediyor. Kıvanç

kolonyanın başlangıçta sudan daha soğuk olabileceğini düşünüyor. Kıvancın bu düşüncesi doğru mu, yanlış mı? Nedenini açıklayınız

Yiğit sıcak bir yaz gecesinde başucuna koyduğu bir bardak suyun sabah seviyesinin azaldığını fark ediyor. Yiğit gece su içmediğine göre suyun seviyesindeki azalmayı nasıl açıklarsınız?

Küçük bir demir parçası suya bırakıldığında batmasına rağmen demir parçasına göre çok daha büyük olan ve demirden yapılan bir gemi yüzebilmektedir. Bu durumu kütle-hacim-yoğunluk ilişkisiyle açıklayınız.

Ailesi için çorba pişiren Duygu, tüm malzemeleri ve tuzunu da ekleyerek karıştırıyor. Tadına baktığında tuz miktarının normal olduğunu düşünüyor. Çorba bir süre ağzı açık bir tencerede kaynıyor. Tekrar tadına baktığında tuzun fazla olduğunu düşünüyor. Bu durumun nedenini Duygu'ya nasıl açıklarsınız?

Ege sıcak bir yaz gününde elindeki dondurmanın kısa bir sürede külahın kenarlarına ve eline aktığını fark ediyor. Dondurmanın görünümündeki değişimin nedenini maddenin tanecikli yapısı ile ilişkilendirerek açıklayınız.

Karıştırmanın çözünme hızına etkisini incelemek isteyen bir öğrenci nasıl bir deney düzeneği oluşturmalıdır?

Sıla kendisine verilen karışımları elektrik iletkenliği özelliğine göre sınıflandıracaktır. Sıla bu sınıflandırmayı yapabilmek için nasıl bir düzenek oluşturmalıdır?

Verilerin Çözümlemesi

Toplanan nicel verilerin çözümlemesinde SPSS 13,0 paket programı kullanılmıştır. Veriler, alt amaçlar dikkate alınarak çözümlenmiştir.

Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimine katılan deney grubu ile eğitime katılmayan kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrasındaki Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği puanlarındaki değişim birbirlerinden manidar fark göstermekte midir?”, alt amacını test etmek için tek faktör üzerinde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA (split-plot ANOVA) kullanılmıştır.

“Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimine katılan deney grubu ile eğitime katılmayan kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrasındaki BSBT puanlarındaki değişim birbirinden manidar fark göstermekte midir?”, alt amacını test etmek için tek faktör üzerinde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA (split-plot ANOVA) yapılmıştır.

Split-plot ANOVA tekniğinin kullanılma nedeni, işlem gruplarına bağlı olarak ilişkisiz ölçümlerin ve zamana bağlı olarak tekrarlı ölçümlerin olduğu karışık desenlerde, uygulanan deneysel işlemin etkililiğini test etmek için kullanılan güçlü bir teknik olmasıdır (Büyüköztürk, 2001).

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FBĐTÖ ve BSBT puanlarındaki gözlenen değişimlerin manidar bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ANOVA sayıltıları test edilmiştir. Bu sayıltılar, her iki bağımlı değişkene ait puanların, her bir alt grupta normal dağılım göstermesi, grupların aynı zamanda elde edilen puanların varyanslarının eşitliği ve grupların kovaryanslarının eşitliğidir. Sayıltıların test edilmesine ilişkin bilgiler bulgular kısmında belirtilmiştir.

“Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimine katılan deney grubundaki öğrenciler ile eğitime katılmayan kontrol grubundaki öğrencilerin

performans görevlerinden almış oldukları puanların ortalamaları nasıldır?”, alt amacına ilişkin verilerin aritmetik ortalamaları hesaplanmış; elde edilen sonuçlar sütun grafiğine dönüştürülmüştür.

BSB'ye dayalı fen eğitimine katılan deney grubundaki öğrencilerin performans görevleri ve etkinlikler hakkındaki görüşleri nedir? Dördüncü alt amacına ilişkin öğrenci günlükleri ve öğrenci görüşme formu aracılığıyla toplanan nitel veriler içerik analizine tabii tutulmuştur.

4. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde; araştırma süresince toplanan verilerin, araştırma maddeleriyle ilgili olarak istatistiksel çözümlenmeleri, elde edilen bulgular ve bu bulgulara ilişkin yorumlar yer almaktadır. Araştırmanın bulguları her alt problem için ayrı ayrı ele alınarak yorumlanmıştır.

Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeğine İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki FBDTÖ ortalamalarındaki değişimin birbirinden manidar bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için deney ve kontrol gruplarından, FBDTÖ ön-son testleri ile elde edilen veriler üzerinde tek faktör üzerinde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA (split-plot ANOVA) uygulanmıştır. Verilerin varyans analizine uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla normallik, varyans ve kovaryans eşitliği test sonuçları incelenmiştir.

Normallik varsayımı testi için örneklem büyüklüğü 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilks değeri.05'den büyük değer vermiş; manidar bir fark bulunmamıştır. Bu doğrultuda bağımlı değişkenlere ait puanların her bir alt grupta normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Verilerin varyans analizine uygunluğu için yapılan Levene Testi sonucunda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin FBDTÖ ön test ve

son test ortalamalarına ait varyansların manidar bir farklılık göstermediği bulunmuştur [sırasıyla $F_{(1, 32)} = ,185, p>.05)$ ve $F_{(1, 32)} = 4,114, p>.05)$]. Bu doğrultuda varyansların eşitliği sayılıtısının sağlandığı belirlenmiştir.

Verilerin varyans analizine uygunluğu için yapılan Box's M Testi sonucunda deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin FBĐTÖ ön test ve son test kovaryanslarının manidar bir farklılık göstermediği bulunmuştur ($F_{(3, 233280)} = 1,066, p>.05)$). Bu doğrultuda kovaryansların eşitliği sayılıtısının sağlandığı belirlenmiştir.

Varyans analizinin sayılıtlarına ilişkin test sonuçları incelenmiş; FBĐTÖ'den elde edilen verilerin varyans analizine uygun olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin ölçekten aldıkları ön test ve son test puanlarına ait betimsel istatistik değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Deney ve Kontrol Grubunun Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Gruplar	Ön Test			Son Test		
	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
Deney	17	78,29	20,29	17	93,35	08,62
Kontrol	17	77,47	19,81	17	79,41	20,18

Çizelge 2'de görüldüğü üzere deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi FBĐTÖ ortalama puanı 78,29 iken, bu değer deney sonrasında 93,35 olmuştur. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimine katılmayan kontrol grubundaki öğrencilerin aynı ortalama puanları sırasıyla 77,47 ve 79,41'dir. Buna göre deney grubunda öğrencilerin derse karşı tutumlarında bir artış olduğu gözlenmektedir.

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi standart sapma değerleri sırasıyla 20,29 ve 19,81'dir. Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarında öğrencilerin FBDTÖ puanlarının ortalamadan uzaklık değerleri birbirine çok yakındır. Derse ilişkin tutum puanları açısından deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrasında bu değerlerinde oldukça belirgin bir farklılaşma görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası standart sapma değerleri sırasıyla 8,62 ve 20,18'dir. Uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin FBDTÖ puanları artarak birbirine yaklaşırken kontrol grubu öğrencilerinin puan dağılımında belirgin bir değişim olmamıştır.

Deney grubu ortalama puanı uygulamaya başlamadan önce 110 toplam puan üzerinden 78,29'dur. Bu durum deney grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ilişkin uygulama öncesinde belli bir düzeyde tutumlarının olduğunu göstermektedir. Şekil 1'e göre uygulama öncesinde belli bir düzeyde derse ilişkin tutumları var olan deney grubu öğrencilerinin tutum puanlarının uygulama sonucunda belirgin bir biçimde arttığı görülmektedir.



Şekil 1. Deney ve Kontrol Grupları Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları Değişim Grafiği

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında uygulama öncesinde gözlenen söz konusu değişimlerin manidar bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ANOVA sonuçları Çizelge 3'de verildiği gibidir.

Çizelge 3. Deney ve Kontrol Grupları Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanları ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	P
Denekler arası	2373,30	33			
Grup (Deney/Grup)	926,48	1	926,48	20,49	,000
Hata	1446,82	32	45,21		
Denekler içi	2414,51	34			
Ölçüm (Ön -Son Test)	1228,25	1	1228,25	86,40	,000
Grup*Ölçüm	731,31	1	731,31	51,44	,000
Hata	454,95	32	14,22		
Toplam	4787,81	77			

Buna göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarının deney öncesinden deney sonrasına manidar farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin uygulandığı deney grubu ve uygulanmayan kontrol grubunda olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin fen dersine karşı tutumları üzerindeki ortak etkilerinin manidar olduğu bulunmuştur ($F(1,32) = 51,44, p < .05$). Bu bulgu, fen dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi uygulayıp uygulamamanın, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarını olumlu yönde değiştirmelerinde birbirinden farklı düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir. FBDTÖ puanlarında deney öncesine göre daha fazla kazanç elde eden bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin uygulanması durumunun uygulanmamasına göre, öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarını değiştirmede daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerle, eğitimin uygulanmadığı kontrol grubundaki

öğrencilerin deney öncesi ve sonrasındaki FBDTÖ puanlarındaki değişim, birbirinden manidar bir farklılık göstermektedir.

Bu bulgu, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin fen alanına yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirmede etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bilimsel Süreç Becerileri Testine İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki BSBT ortalamalarındaki değişimin birbirinden manidar bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için deney ve kontrol gruplarından, BSBT ön test ve son test uygulaması ile elde edilen veriler üzerinde Split-plot ANOVA uygulanmıştır. Verilerin varyans analizine uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla normallik, varyans ve kovaryans eşitliği test sonuçları incelenmiştir.

Normallik varsayımı testi için örneklem büyüklüğü 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilks değeri.05'den büyük değer vermiş; manidar bir fark bulunmamıştır. Bu doğrultuda bağımlı değişkenlere ait puanların her bir alt grupta normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Verilerin varyans analizine uygunluğu için yapılan Levene Testi sonucunda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ön test ve son test ortalamalarına ait varyansların manidar bir farklılık göstermediği bulunmuştur [sırasıyla $F_{(1, 32)} = ,226, p>.05$) ve $F_{(1, 32)} = 1,566, p>.05$]. Bu doğrultuda varyansların eşitliği sayılısının sağlandığı belirlenmiştir.

Verilerin varyans analizine uygunluğu için yapılan Box's M Testi (Kovaryansların eşitliği testi) sonucunda deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ön test ve son test kovaryanslarının manidar bir farklılık göstermediği bulunmuştur ($F_{(3, 184320)} = 1,651, p>.05$). Bu doğrultuda kovaryansların eşitliği sayılısının sağlandığı belirlenmiştir.

Varyans analizinin sayıltılarına ilişkin test sonuçları incelenmiş; BSBT'nden elde edilen verilerin varyans analizine uygun olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testinden aldıkları ön test-son test puanlarına ait betimsel istatistik değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

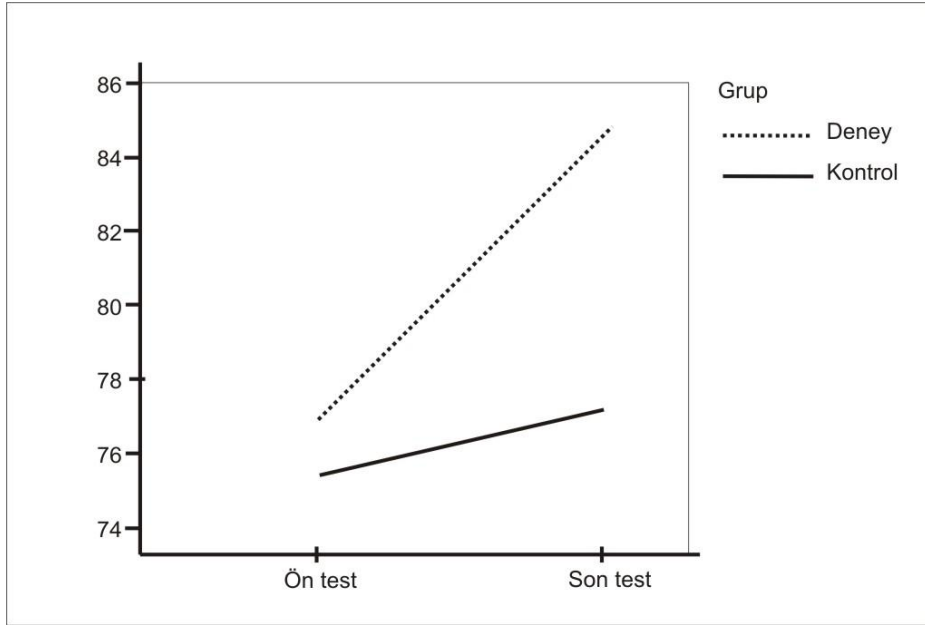
Çizelge 4. Bilimsel Süreç Becerileri Testinden Elde Edilen Ön-Son Test Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Gruplar	Ön test			Son test		
	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
Deney	17	76,70	10,28	17	85,12	07,92
Kontrol	17	75,29	11,74	17	76,47	10,59

Çizelge 4'te görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi BSBT ortalama puanı 76,70 iken, bu değer deney sonrasında 85,12 olmuştur. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi uygulanmasına katılmayan kontrol grubundaki öğrencilerin aynı teste ait ortalama puanları sırasıyla 75,29 ve 76,47'dir. Buna göre deney grubundaki BSBT ortalamalarında belirgin bir artış olduğu gözlenmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinde ise belirgin bir artış yoktur.

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi standart sapma değerleri sırasıyla 10,28 ve 11,74'tür. Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarında öğrencilerin BSBT puanlarının ortalamadan uzaklık değerleri birbirine çok yakındır. Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrasında bu değerlerinde belirgin bir farklılaşma görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası standart sapma değerleri sırasıyla 7,92 ve 10,59 dur. Uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin BSBT puanları artarak birbirine yaklaşırken kontrol grubu öğrencilerinin puan dağılımında belirgin bir değişim olmamıştır.

Deney grubunun ortalama puanı uygulamaya başlamadan önce 100 toplam puan üzerinden 76,70'dir. Bu durum deney grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ilişkin uygulama öncesinde belli bir düzeyde başarılarının olduğunu göstermektedir. Şekil 2'ye göre uygulama öncesinde belli bir düzeyde başarıları var olan deney grubu öğrencilerinin başarı puanlarının uygulama süresince belirgin bir biçimde arttığı görülmektedir:



Şekil 2. Deney ve Kontrol Grupları Bilimsel Süreç Becerileri Testi Ön Test ve Son Test Puanları Değişim Grafiği

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen başarılarında uygulama öncesinde gözlenen söz konusu değişimlerin manidar bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ANOVA sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Deney ve Kontrol Grupları Bilimsel Süreç Becerileri Ön-Son Test Puanları ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	P
Denekler arası	6676,78	33			
Grup (Deney/Grup)	430,01	1	430,01	2,20	,014
Hata	6246,76	32	195,21		
Denekler içi	1067,50	34			
Ölçüm (Ön - Son Test)	390,72	1	390,72	27,52	,000
Grup*Ölçüm	222,48	1	222,48	15,67	,000
Hata	454,29	32	14,19		
Toplam	7744,28	77			

Buna göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin deney öncesinden deney sonrasına manidar farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin uygulandığı deney grubu ve uygulanmayan kontrol grubunda olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin bilimsel süreç becerileri üzerindeki ortak etkilerinin manidar olduğu bulunmuştur [$F(1,32) = 15,67, p < .05$]. Bu bulgu, fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi uygulayıp uygulamamanın, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede birbirinden farklı düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir. BSBT puanlarında deney öncesine göre daha fazla kazanç elde eden bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin uygulanması durumunun uygulanmamasına göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerle, eğitimin uygulanmadığı kontrol grubundaki öğrencilerin deney öncesi ve sonrasındaki BSBT puanlarındaki değişim, birbirinden manidar bir farklılık göstermektedir.

BSBT ölçeği, Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinde yer alan kazanımlar ve bilimsel süreç becerileri kazanımlarına yönelik geliştirilmiştir. Bu doğrultuda ölçek son test puanlarındaki değişim, öğrencilerin içerikle ilgili fen başarılarının ve bilimsel süreç beceri düzeylerinin arttığı şeklinde yorumlanabilir. Elde edilen bu manidar farkın yürütölen deneysel işlemin sonucunda oluşturduğu yorumunu destekleyici, örnek öğrenci yanıtları aşağıda verilmiştir.

Deney grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğu BSBT Ek-2’de yer alan 2. madde için deneysel işlem öncesinde çok sayıda ekim yapmak için, çok sayıda tohum elde etmek için gibi yanıtlar vermişlerdir.

Öğrencilerin ön test yanıtları değerlendirilmiş; deneysel işlem sürecinde benzer durumlar üzerinden derslerde yürütölen tartışmalar ile bilimsel araştırmalarda verilerin niteliğinin ve niceliğinin sonuçların güvenilirliği açısından önemli olduğunu fark etmeleri sağlanmıştır. Aynı madde için son testte verilen öğrenci yanıtlarından bazıları aşağıda verildiği gibi olmuştur.

Bilim insanları GYD tohumları farklı yerlere ekildiğinde ve çok ekildiğinde sonuçlarını daha güçlü savunabilir, eleştirilere daha somut cevap verilebilir.

Her bölgenin farklı iklim özellikleri var, farklı bölgelere ekilirse, GYD tohumlarının bu bölgelerde nasıl yetişeceği de incelenebilir.

Çok sayıda ekim yapıldığı için sonuçlar daha inandırıcı olur, mesela bir anket 10 kişiye uygulandığında mı yoksa 100 kişiye uygulandığında mı daha doğru sonuçları verir.

Bu durum bilimsel süreç becerilerinin bir alt boyutu olan verileri toplama ve verilerden elde edilen sonuçlara dayalı yorum yapma becerilerinde olumlu yönde bir artış olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilere uygulama sürecinde bilimsel araştırmalarda değişkenlerin belirlenmesi ve kontrollü deneyler yürütülmesinin önemini kavramalarına yönelik etkinlikler de uygulanmıştır. Bilimsel bir deneyde değişkenleri belirleyerek, bağımsız değişken dışında sonucu etkileyecek değişkenlerin kontrol edilmesi gerektiği yürütülen deney ve etkinliklerde ders öğretmeni rehberliğinde vurgulanmış ve düzeneklerini bu doğrultuda oluşturmaları sağlanmıştır. BSBT ölçeği 4. madde için son test uygulamasında elde edilen öğrenci cevaplarından bazıları aşağıda verilmiştir.

Mayalanma için mutlaka maya bakterisinin olması gerekir. Bu yüzden kütle azalmasını araştırmak için de maya bakterisinin olduğu düzenekleri seğerim. Gazın çıkabildiği açık kap ile gazın çıkamadığı kapalı kabı kullanırım. Her ikisinde de un, tuz, su ve maya olduğundan kütledeki azalmayı gözlemleyebilirim.

1. ve 3. kaplarda tüm şartlar aynı yalnızca birinin ağzı açık diğerinin kapalı. Tarttığımda aradaki kütle farkının maya canlısından kaynaklanıp kaynaklanmadığını da böylece görebilirim.

Bu durum öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerinin bir alt boyutu olan değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerinde olumlu yönde bir artış olduğunun bir göstergesidir. Deney düzeneğinin amaca uygun bir biçimde oluşturulmasının ve değişkenleri kontrol etmenin bilimsel yöntem bakımından önemini kavradıkları şeklinde yorumlanabilir.

Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi sürecinde hipotez kurma ve test etmeye yönelik deney ve etkinlikler uygulanmıştır. Öğrenciler günlük yaşamlarındaki problemleri çözmek üzere hipotezler geliştirmiş ve hipotezlerini nasıl test edeceklerini açıklamışlardır. Öğrencilere geribildirim verilerek hipotezlerini doğru oluşturmaları ve uygun test etme yöntemini belirlemeleri sağlanmıştır. Bu becerinin izlenmesine yönelik oluşturulan 11. Madde için verilen yanıtların bazıları aşağıda verilmiştir.

Çözünme hızını bulmak için iki beher alırım, ikisine de aynı seviyede su koyarım. Suların sıcaklıklarının aynı olması için musluk suyu kullanırım. Birine toz şeker diğerine küp şeker atarak karıştırırım. Hangisinin daha önce çözüldüğünü bulurum.

Üç su bardağına da yarısına kadar sıcak su ile doldururum. Aynı anda pudra şekeri, toz şeker ve küp şekeri bardaklara koyarım. Hangi bardakta daha önce çözünme olacağını gözlemlerim.

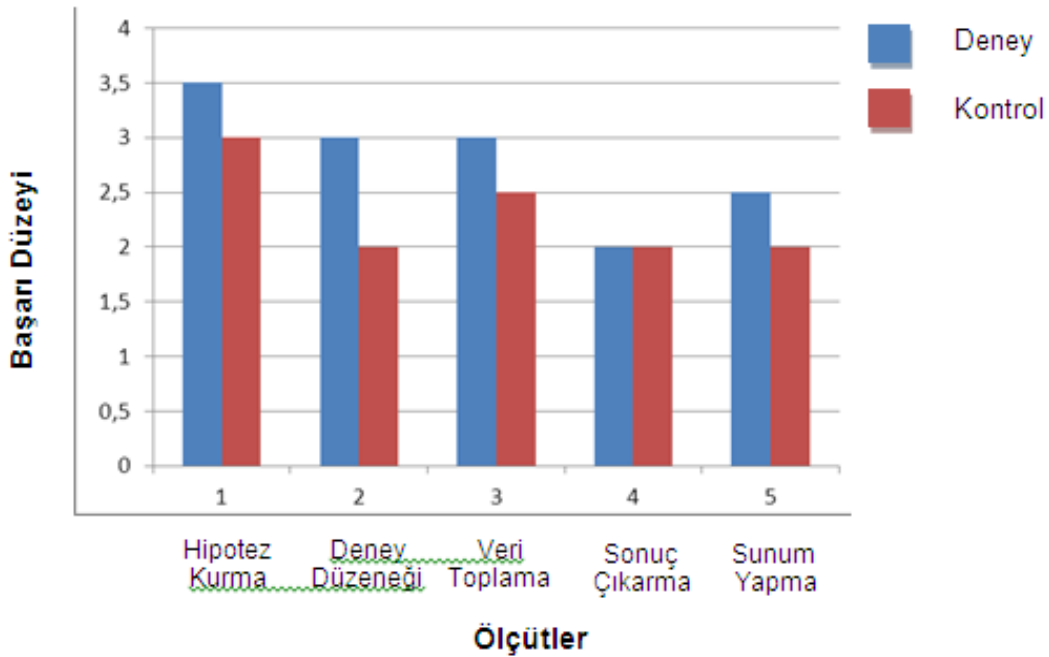
Her iki cevapta da etkisi incelenmek istenen değişken dışındaki şartların özdeş olduğu deney düzenekleri oluşturulmuştur. Hipoteze uygun deney düzeneğini önerebilmişlerdir. Bu durum bilimsel süreç becerilerinin bir alt boyutu olan hipotez kurma ve test etme becerisinde olumlu yönde bir artış olduğunun bir göstergesidir.

Öğrenci yanıtları incelendiğinde analiz sonucu ile elde edilen bulguyu destekleyen bir sonuca varılabilir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde süreç becerilerini temel alan fen eğitiminin etkili olduğu görülmektedir.

Performans Görevlerine İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin performans görevlerindeki ölçütleri ne düzeyde gerçekleştirdiklerini belirlemek amacıyla her bir performans görevi için araştırmacı tarafından göreve özgü geliştirilen ve puanlanan dereceli puanlama anahtarları kullanılmıştır. Öğrencilerin, uygulanan tüm performans görevlerindeki her bir ölçüt için aldıkları puanların ortalaması hesaplanmış ve sonuçların gösterimi için sütun grafiğinden yararlanılmıştır.

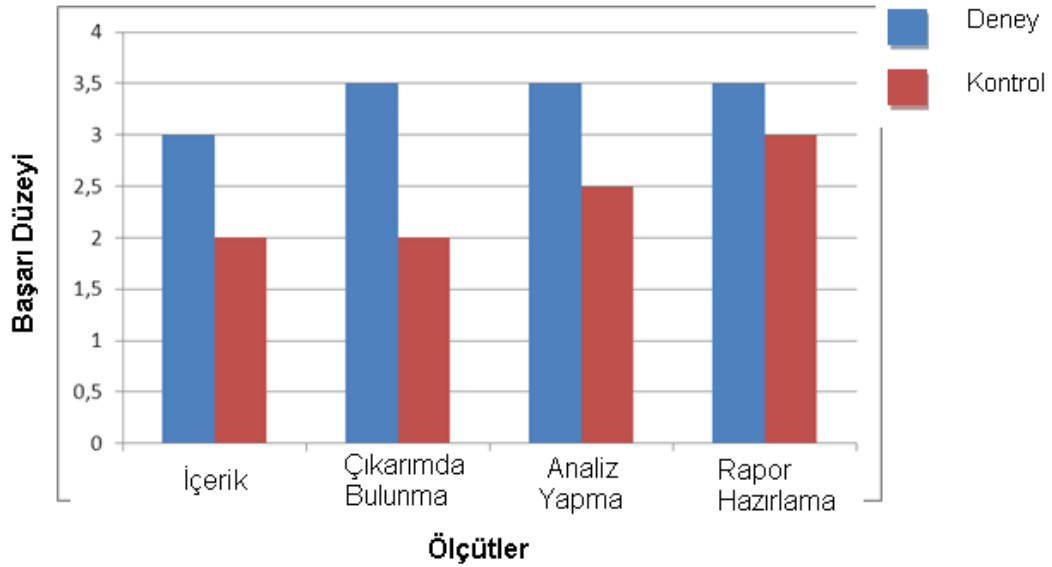
Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin birinci performans görevinden elde ettikleri ortalama puanları gösteren sütun grafiği Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Birinci Performans Görevinden Elde Ettikleri Ortalama Puanları Gösteren Sütun Grafiği

Deney grubundaki öğrencilerin birinci performans görevi dereceli puanlama anahtarı için belirlenen ölçütlerden aldıkları ortalama puanlara bakıldığında en yüksek düzeyde başarının “hipotez kurma” ölçütü için en düşük başarının da sonuç çıkarma ölçütü için gösterildiği görülmektedir. Değerlendirmelerin en düşük 1, en yüksek 4 puan üzerinden yapıldığını dikkate alınırsa öğrencilerin sonuç çıkarma gibi daha üst düzey düşüncelerinin gerektiği durumlarda başarı düzeyinin çok yüksek olmadığı, gösterdikleri performans alanında daha çok başlangıç düzeyi ya da kabul edilebilir(2) düzeyde oldukları görülmektedir. Hipotez kurmada ve veri toplamada çok sıkıntı çekmeyen öğrenciler, yorum yapma ve çıkarımda bulunmada ise düşük performans göstermişlerdir.

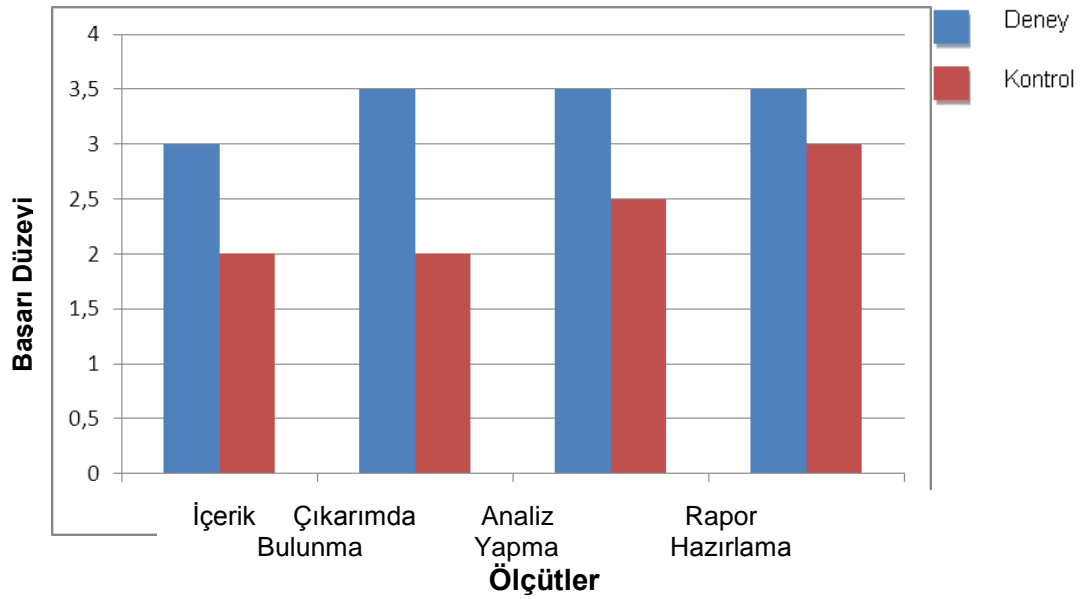
Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ikinci performans görevinden elde ettikleri ortalama puanları gösteren sütun grafiği Şekil 4’te gösterilmiştir.



Şekil 4. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin İkinci Performans Görevinden Elde Ettikleri Ortalama Puanları Gösteren Sütun Grafiği

Deney grubundaki öğrencilerin ikinci performans görevi dereceli puanlama anahtarı için belirlenen ölçütlerden aldıkları ortalama puanlara bakıldığında deney grubundaki öğrencilerin çıkarımda bulunma(sonuç çıkarma) ölçütü için bir önceki göreve göre başarı düzeylerinin arttığı görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin analiz yapma ve rapor hazırlama ölçütlerindeki başarı düzeyinin de oldukça iyi olduğu görülmektedir. Değerlendirmelerin en düşük 1, en yüksek 4 puan üzerinden yapıldığını dikkate alınırsa kontrol grubundaki öğrencilerin bir araştırma sonuçlarından elde ettikleri bilgileri organize ederek rapor hazırlama ölçütü için başarı düzeyinin deney grubuna göre daha düşük olduğu görülmektedir.

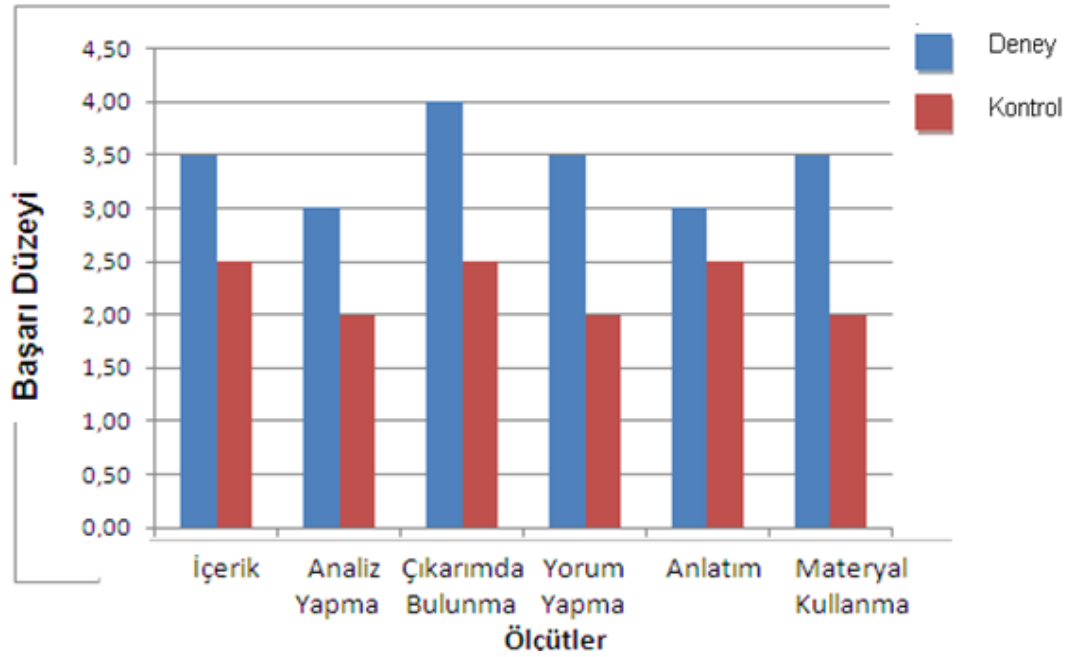
Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin üçüncü performans görevinden elde ettikleri ortalama puanları gösteren sütun grafiği Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Üçüncü Performans Görevinden Elde Ettikleri Ortalama Puanları Gösteren Sütun Grafiği

Deney grubundaki öğrencilerin üçüncü performans görevi dereceli puanlama anahtarı için belirlenen ölçütlerden aldıkları ortalama puanlara bakıldığında başarının tüm ölçütlerde başarılı bir performans gösterildikleri görülmektedir. Öğrencilerin, analiz yapma ve çıkarım yapma gibi daha üst düzey düşüncelerinin gerektiği durumlarda, başarı düzeyinin önceki performans görevlerinde aynı becerilere ilişkin gösterdikleri performans alanından daha iyi olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin rapor hazırlama ölçütü dışında performanslarının kabul edilebilir (2) düzeyde olduğu görülmektedir.

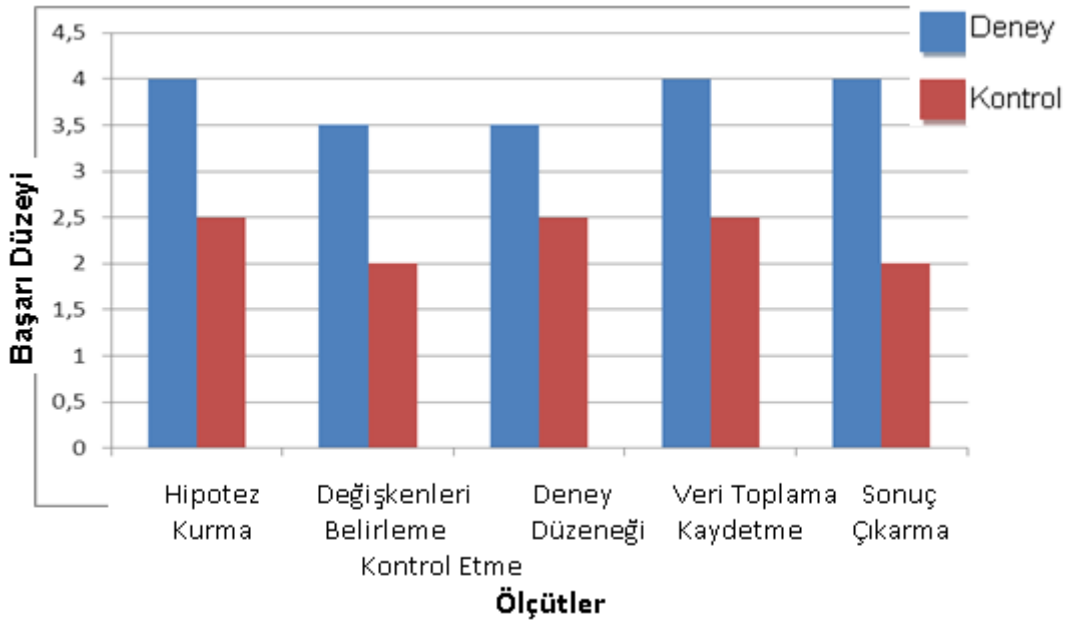
Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin dördüncü performans görevinden elde ettikleri ortalama puanları gösteren sütun grafiği Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Dördüncü Performans Görevinden Elde Ettikleri Ortalama Puanları Gösteren Sütun Grafiği

Deney grubundaki öğrencilerin dördüncü performans görevi dereceli puanlama anahtarı için belirlenen ölçütlerden aldıkları ortalama puanlara bakıldığında başarının tüm ölçütlerde başarılı bir performans gösterildikleri görülmektedir. Öğrencilerin, analiz yapma ve çıkarım yapma gibi daha üst düzey düşüncelerinin gerektiği durumlarda başarı düzeyinin birinci performans görevinde aynı becerilere ilişkin gösterdikleri performans alanından daha başarılı oldukları görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin performanslarının belirgin bir biçimde deney grubundan farklı olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin beşinci performans görevinden elde ettikleri ortalama puanları gösteren sütun grafiği Şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Beşinci Performans Görevinden Elde Ettikleri Ortalama Puanları Gösteren Sütun Grafiği

Deney grubundaki öğrencilerin beşinci performans görevi dereceli puanlama anahtarı için belirlenen ölçütlerden aldıkları ortalama puanlara bakıldığında tüm ölçütlerde oldukça başarılı bir performans gösterdikleri görülmektedir. Öğrencilerin, belirlenen ölçütler için gösterdikleri performans düzeyinin yüksek olması, bilimsel süreç becerileri düzeylerinin de çok iyi olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin aynı ölçütler için performans düzeylerinin düşük olması da, söz konusu becerilerinin deney grubuna göre daha düşük bir düzeydedir.

Deney Grubundaki Öğrencilerin Performans Görevleri Ve Uygulanan Etkinlikler Hakkındaki Görüşlerine ilişkin Bulgular

Deney grubundaki öğrencilerin performans görevleri ve uygulanan etkinlikler hakkındaki görüşlerini belirlemek için öğrencilere aşağıdaki maddeler yöneltilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Madde

Ders süresince uyguladığınız performans görevleri, deney ve etkinlikler öğrenme sürecinizi ve sınıf içi performansınızı nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?

- Derse daha çok katılmaya başladım.
- Daha fazlasını öğrenmek için daha çok araştırma yapmaya başladım.
- Fen konularına olan ilgim arttı.
- Grup çalışmasının çok yararlı olduğunu fark ettim.
- Bilimsel yayın yapan kanalları, belgeselleri daha çok izlemeye başladım.
- Öğrendiğim konularla ilgili daha fazla madde sormaya başladım.
- Fen dersindeki başarımlarım arttı.

Öğrencilerin verdikleri yanıtlara göre, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi öğrencilerin anlamakta zorluk çektiği konuları daha iyi anlamalarına yardımcı olmuş ve bu durum da sınavlardaki başarılarına yansımıştır.

2. Madde

Ders süresince uyguladığınız performans görevleri, deney ve etkinliklerin günlük yaşantınızı nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?

- Su ve elektrik kullanımına daha çok dikkat etmeye ve başkalarını da bu konuda dikkatli davranmaları için uyarmaya başladım.
- Çevremde olup biten olayların nedenini ve sonucunu daha çok düşünmeye başladım. Örneğin sensörlü lambaların ve muslukların enerjiyi korumak için daha avantajlı olduğunu anladım.

- Uygun olan etkinlik ve deneyleri evde aileme de uygulamaya ve öğrendiklerimi onlara da anlatmaya başladım.

Öğrencilerin verdikleri yanıtlara göre, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları durumları daha iyi anlamalarına yardımcı olmuş ve bu durum olay-olgu ve sorunlara neden-sonuç ilişkisi kurarak anlamalarına yardımcı olmuştur.

3. Madde

Ders süresince uyguladığınız performans görevleri, deney ve etkinliklerden yola çıkarak bilimsel çalışmaların doğası hakkında ne düşünüyorsunuz?

- Önceden dikkatimi çekmeyen pek çok olayın bir tesadüf olmadığını anladım. Örneğin kolonya dökünce elimin serinlemesinin nedenini anladım.
- Bilim insanlarına ve bilimsel araştırma yapan insanlara saygım arttı çünkü hem çok önemli hem de çok dikkatli olmak gerekiyor.
- Bir ülkede yapılan bir çalışma sonucunun dünyanın her yerinde işe yarayabildiğini fark ettim.
- Bilimsel çalışmaların zor ama çok keyifli olduğunu düşünüyorum.

Öğrencilerin verdikleri yanıtlara göre, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi öğrencilerin bilimsel çalışmaların doğasını daha iyi anlamalarına yardımcı olmuş; bu durum bilimsel araştırmalara ve bilimsel bilgiye yönelik tutumlarına olumlu yönde yansımıştır.

4. Madde

Ders süresince uyguladığınız performans görevleri, deney ve etkinlikler duygularınızı nasıl etkiledi? Açıklayınız.

- Bir bilim insanı gibi çalışmak, laboratuarda olmak önlük giymek kendimi çok önemli hissetmemi sağladı.
- Deneyi oluşturmak, uygulamak ve sonuçlandırmayı başarmak çok keyifliydi.
- Dersler çok daha zevkliydi ve çok çabuk geçiyordu.
- Fen dersinin zor olduğunu düşünüyordum ama artık çok zorlanmıyorum.
- Rapor yazma ve sunu yapmada artık zorlanmıyorum diğer derslerde de daha kolay yapıyorum.

Öğrencilerin verdikleri yanıtlara göre, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi öğrencilerin bilimsel çalışmalarla ilgili olumlu bir tutum geliştirmelerine yardımcı olmuş; bu durum bilimsel çalışmalardan ve öğrenmeden keyif almalarını sağlamıştır.

5. Madde

Siz fen ve teknoloji öğretmeni olsaydınız bilimsel süreç becerilerini öğrencilerinize kazandırmak için nasıl bir ders işlerdiniz?

- Tüm fen konularının deneylerle ve etkinliklerle anlatmak isterdim.
- Öğrencileri bilim insanları ile tanıştırdım, birlikte çalışacakları projeler yapardım.
- Sınav yapmazdım. Performans, araştırma, etkinlik, proje gibi çalışmalar yaptırırdım.
- Dersleri her zaman laboratuarda yapardım.
- Deney araçlarını öğrencilerimin kullanmasını isterdim.

- İlginç belgesel, görüntü ve videoları sık sık kullanmaya çalışırdım.
- Grupları öğrencilerin isteğine göre oluşturdum.

Öğrencilerden gelen yanıtlar doğrultusunda, deneysel işlemin sadece öğrencilerin bilişsel düzeylerini değil duyuşsal alanlarını da olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum araştırmadan elde edilen nicel bulgularla da benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin hem ders başarıları hem de derse olan ilgileri artmıştır.

5. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulgularından elde edilen sonuçlara ve bu sonuçlar doğrultusunda yapılan önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar

Alt amaçlar doğrultusunda elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

1. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi uygulamasına katılan deney grubu öğrencilerinin ve katılmayan kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği (FBĐTÖ) ön test puanları kontrol edildiğinde son test puanları açısından; deney grubu ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine manidar bir fark bulunmuştur.

Bu sonuç, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutumlarını olumlu yönde arttırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmacı, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi sürecinin öğrencilere, öğrencilerin içinde yaşadıkları yakın ve uzak çevreyi fen bilimleri açısından tanımlarını sağlama, bilim insanlarının bilimsel etkinliklerinde uyguladıkları süreçleri, kendi öğrenmelerinde kullanmayı öğrenme, böylece dünyaya bir bilim insanının baktığı gözle bakarak, onu değerlendirmeye ve bilimi daha iyi anlamaya katkı sağladığını vurgulamıştır. Öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunları çözerken çok yönlü düşünebildikleri ve çözüm süreçlerinin bundan olumlu yönde etkilendiğini bu durumun da derse karşı olumlu tutum geliştirmede etkin rol oynadığını belirtmiştir.

2. Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi uygulamasına katılan deney grubu öğrencilerinin ve katılmayan kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) ön test puanları kontrol edildiğinde son test puanları açısından; deney grubu ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine manidar bir fark bulunmuştur.

Bu sonuç, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği, bu yöndeki başarılarını artırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Araştırma süreci ve sonrasında elde edilen bulgular doğrultusunda bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitimi için; bilimsel yöntem sürecine dayalı fen eğitimi, öğrencilerin akademik başarılarını artırmada, geleneksel öğretime dayalı fen eğitiminden daha etkili olmuştur sonucuna ulaşılmıştır.

3. Öğrencilerin ilk haftalarda yaptıkları performans görevleri ile son performans görevine bakıldığında ölçütlerin ayrı ayrı puanlarında ve toplam puanda olan artış göze çarpmaktadır. Son görevde öğrencilerin ölçütlere ait başarı düzeylerinde artış gerçekleştirmişlerdir. Hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, veri toplama ve bu verilerden mantıksal sonuca varma gibi üst düzey düşünme becerileri gerektiren ölçütlere ait ortalama puanların tümünde artış olduğu görülmektedir. Bu durum, uygulanan eğitimdeki performans görevlerinin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini artırmada etkili olduğu görüşünü desteklemektedir. Göreve özgü hazırlanan öz değerlendirme formları ile öğrenciler durum belirleme sürecine katılmışlardır. Yöneltilen maddelere cevap verirken kendi öğrenmelerine ve ürünlerine de bir yansı tutmuş oldular.

4. Deney grubundan rasgele seçilen 5 öğrenci ile uygulanan performans görevleri ve etkinlikler ile ilgili yapılan görüşmeler ve günlüklerden elde edilen verilere ilişkin yapılan içerik analizine göre performans görevlerinin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmaktadır.

Öğrencilerle yapılan görüşme ve günlüklerden elde edilen veriler, öğrencilerin çalışmaya büyük bir istekle katılmış olup bu tür çalışmaların devamı istediklerini göstermektedir. Bu durum, bilimsel süreç becerilerine dayalı performans görevlerinin, etkinlik ve açık uçlu maddelerin öğretim ve değerlendirmedeki üstünlüğünün yanı sıra öğrencilerin motivasyonunda da oldukça önemli bir yeri olduğunun göstergesidir.

Öğrencilerle yapılan görüşmeler ve günlüklerden elde edilen bulgular 1. ve 2. araştırma sorusundan elde edilen sonucunu desteklemektedir.

Üst düzey düşünme ve bilimsel süreç becerilerini geliştirme ve yoklamada ürüne dayalı değerlendirmeler yetersiz kalmaktadır. Sonuç değerlendirmeye birlikte sürecin yoklanmasına yönelik performans dayanaklı değerlendirmelerde ve açık uçlu maddelerde kullanılan puanlama anahtarlarının, görevlerle ilgili geribildirimlerin; eğitim öğretim süreci içinde öğrenciye kendi öğrenmeleri, öğretmene öğretim süreci ve veliye de öğrencisinin durumu ile ilgili daha ayrıntılı bir yansı tuttuğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öneriler

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak yapılan öneriler aşağıda özetlenmiştir.

Eğitim-Öğretim Sürecine Yönelik Öneriler

Fen ve Teknoloji derslerinde öğrencilerin etkin olarak katılacağı yöntem ve teknikler kullanılmalıdır. Öğrencilerin merak ve keşif duygularını ortaya çıkaracak görev ve etkinlikleri içeren öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.

Öğrencilerin kendilerine ve çevrelerindeki olgu ve olaylara nesnel bir gözle bakabilmeleri, eğitim sürecinde gerçekleştirilecek etkinliklerle doğrudan ilişkilidir. Fen ve teknoloji dersi öğretim sürecinde kullanılacak etkinlikler, bilimsel süreç becerilerinin kullanımına yönelik geliştirilmelidir.

Eğitim ortamları ve eğitim araçları öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirecek ve derse yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirecek biçimde hazırlanmalıdır.

Yeni Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu araştırmada bilimsel süreç becerilerine dayalı fen öğretiminin bilimsel süreç becerilerine ve tutuma etkisi incelenmiştir. Bu uygulamanın diğer derslerde de etkisinin incelenmesi ve uygulanabilirliğinin araştırılması yararlı olacaktır.

Bu araştırmada bilimsel yöntem sürecinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi incelenmiştir. Bu yöntemin ilköğretim, ortaöğretim ve lisans seviyelerindeki öğrencilere etkisinin incelenmesi yararlı olacaktır.

Bu araştırmada ÖSKD kullanılarak bilimsel süreç becerilerine dayalı fen öğretiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine etkisi incelenmiştir. Farklı araştırma desenlerinde ve çalışma gruplarında araştırmalar tasarlanabilir.

Bu araştırmada bilimsel süreç becerilerine dayalı fen öğretiminin uygulandığı deney grubuna etkileri araştırılan bağımlı değişkenler bilimsel süreç becerisi ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutum düzeyleridir. Bu değişkenler dışında mantıksal düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme gibi diğer değişkenlere etkisi farklı çalışmalarda araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Amer, A. (2006). Reflections of Bloom's Revised Taxonomy. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 4 (1), 213-230.
- Arslan, A. (1995). *İlköğretim Öğrencilerinde Gözlemlenen Bilimsel Becerileri*. Yayımlanmış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ash, D. (1997). Setting the Stage for Inquiry
<http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/ch>
- Ash, D. ve Bell, B.K. (1997) Identifying Inquiry in the K-5 Classroom
<http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/ch>
- Bahadır, H. (2007) Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması*. ÖSYM Yayınları, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2001) *Sosyal Bilimler İçin Veri Analiz El Kitabı*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 2. Baskı. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Crocker, L. ve Algina, J. (1986). Introduction to Classical and Modern Test Theory. Fort Worth: Holt, Rinehart and Winston.
- Dökme, İ. (2004). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, Malatya.
- Ekiz, D. (2001). *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi ve Öğrenimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Ekiz, D. ve Durukhan, H. (2006). *Eğitim Bilimine Giriş*. İstanbul: Lisans Yayıncılık
- Ertürk, S. (1979). *Program Geliştirme*. Ankara: Yelkentepe Yayınları.
- Fenichel, M. ve Schweingruber H. A. (2009). *Learning Science in Informal Environments*. The National Academies Press
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12614
- Gagne, R., Briggs, L. ve Wager, W. W. (1988). Principles of instructional Design (3rd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

- German, P. J. (1988). Development of the Attitude Toward Science in School Assessment and Its Use to investigate the Relationship Between Science Achievement and Attitude Toward Science in School. *Journal of Research in Science Teaching.*, 25 (8), 689-703.
- Goodrich, H. (1997). Thinking-Centered Assessment. *The Project Zero Classroom: New Approaches to Thinking and Understanding*. Cambridge, MA: Project Zero, Harvard Graduate School of Education.
- Gürkan, T. ve Gökçe, E. (2000). İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*. Ankara.
- Harlen, W. (1997). The Process Circus: Developing the Process Skills of Inquiry-Based Science
<http://www.exploratorium.edu/IFI/activities/processcircus.html>.
- Harlen, W. (1999). *Assessment in Education. Principles, Policy and Practice*, 6 (1), 129-144
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing Test Items to Evaluate Higher Order Thinking*. Boston: Allyn & Bacon.
- Kaptan, F. (1998). *Fen Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaptan, F ve Önal, İ. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Süreç Temelli Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları. *Çağdaş Eğitim Dergisi*. 332, 6-19.
- Karahan, Z. (2006). *Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. 21. Baskı, Ankara: Nobel Yayınları.
- Korkmaz, H. ve Şaşmaz, F. T. (2007). Effective Tools As A Developing Scientific Process Skills In Inquiry-Based Science Laboratories: Vee & I Diagrams. *Elementary Education Online*, 6(1), 76-92. Web:<http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 25.12.2010 tarihinde erişilmiştir.
- Kutlu, Ö., Doğan, C. D. ve Karakaya, İ. (2008). Öğrenci Başarısının Belirlenmesi: Performansa ve Portfolyoya Dayalı Durum Belirleme. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kutlu, Ö. (2006). Üst Düzey Zihinsel Süreçleri Belirleme Yolları: Yeni Durum Belirleme Yaklaşımları. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 31(335), 15-21.

- Kutlu, Ö., Yalçın, S. ve Pehlivan, E. B. (2010). İlköğretim Programında Yer Alan Kazanımlara Dayalı Madde Yazma ve Puanlama Çalışması İlköğretim Online, 9 (3), 1201-1215, <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 25.12.2010 tarihinde erişilmiştir.
- Lind, K.K. (1997). *Science In The Developmentally Appropriate Integrated Curriculum And Developmentally Appropriate Practice*, NY: State University of New York.
- Linn, R. L. ve Gronlund, N. E. (1995). *Measurement and Assessment in Teaching*. 7th ed. Prentice-Hall, Inc. New Jersey, USA.
- MEB. (2004). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Bakanlığı Fen ve Teknoloji Dersi Programı. Ankara: MEB Yayınları.
- Muşlu G. ve Macaroğlu, A. E. (2006). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilim ve Bilimsel Süreç Kavramlarına İlişkin Algıları: Nitel Bir Araştırma*. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ostlund, K. L. (1992). *Science Process Skills: Assessing Hands-on Student Performance*. New York: Addison-Wesley.
- Ören, F. Ş. (2005). Fen Eğitiminde Portfolyo ve Rubrik Değerlendirme Üzerine Bir Çalışma, XIV. *Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.
- Özçelik, D. A. (1998). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Öztürk, N. (2008). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazanma Düzeyleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi üniversitesi fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Padilla, J. M. ve Okey, J. R. (1984). The Effects of Instruction on Integrated Science Process Skill Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*. 21(3): 277-287.
- Pekmez, E., Aktamış, H., Can, B. (2010). Fen Laboratuvarı Dersinin Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 11 (1), 93–112
- Popham, W. J. (1997). What's Wrong And What's Right With Rubrics. *Educational Leadership*. 55 (2), 72-75.
- Rezba, R. J., Sprague, C. S., Fiel, R. L., Funk, H. J., Okey, J. R. ve Jaus, H. H. (1995). *Learning and Assessing Science Process Skills*. Kendall/Hunt Publishing Company.
<http://www.longwood.edu/cleanva/images/sec6.processskills.pdf>

- Ruiz-Primo, M. A., Li, M. ve Tsai, S. (2010). Testing One Premise Of Scientific Inquiry In Science Classrooms: Examining Students' Scientific Explanations And Student Learning. *Journal of Research in Science Teaching*.. 47 (5), 583–608.
- Rutherford, F. J. ve Ahlgren, A. (1991). Science for all Americans. Project 2061. <http://www.project2061.org/tools/sfaaol/sfaatoc.htm> Kasım, 2010.
- Stiggins, R. J. (1994). *Student Centered Classroom Assessment*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Stohr-Hunt, P. M. (1996). An Analysis of Frequency of Hands-on Experience and Science Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 101-109.
- Şimşek, H. ve Yıldırım A. (2006). *Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2003). İlköğretim Fen Öğretiminde Temel Bilimsel Süreç Becerileri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 28 (1279), 18-24.
- Temiz, B. K., Taşar, M. F. ve Tan, M. (2006). Development And Validation Of A Multiple Format Test Of Science Process Skills. *International Education Journal*. 7 (7) 1007-1027.
- Tekin, H. (2004). *Eğitimde Ölçme Değerlendirme*. 17. Baskı, Ankara: Yargı Yayınevi.
- Turgut, M. F. (1977). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları*. Ankara: Nüve Matbaası.

Ekler

Ek-1

Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği

	İFADELER	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1	Fen Bilgisi dersi eğlencelidir					
2	Fen Bilgisi ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım					
3	Fen Bilgisi dersinden ve bu dersi çalışmak zorunda olmaktan hoşlanmıyorum					
4	Fen Bilgisi dersinin günlük hayatta önemli bir yeri yoktur					
5	Fen Bilgisi dersinde genellikle derse karşı ilgiliyimdir					
6	Fen Bilgisi dersi hakkında daha fazla şey öğrenmek isterim					
7	Gazete ve dergilerdeki fen ile ilgili haberleri okumaktan hoşlanırım					
8	Eğer fen bilgisi dersine bir daha asla gitmeyeceğimi bilseydim üzülürdüm					
9	Fen Bilgisi dersi benim için ilginçtir ve fenden hoşlanırım					
10	Fen Bilgisi dersinde kendimi rahatsız, huzursuz, sinirli ve sabırsız hissedirim					
11	Fen Bilgisi dersi büyüleyici ve eğlencelidir					
12	Fen Bilgisi dersi beni ürkütür					
13	Fen Bilgisi dersine karşı iyi duygulara sahibim					
14	Fen Bilgisi ile ilgili bir kelime duyduğumda kendimi kötü hissedirim					
15	Fen Bilgisi çalışmaktan hoşlandığım bir derstir					
16	Fen Bilgisi dersi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur					
17	Fen Bilgisi dersi olmasa okul benim için daha zevkli hale gelir					
18	Fen Bilgisi dersinde zaman geçmek bilmez					
19	Fen Bilgisi ders saatinin daha fazla olmasını isterim					
20	Fen Bilgisi dersini kolay buluyorum ve çok seviyorum					
21	Fen Bilgisi dersi sıkıcıdır					
22	Fen Bilgisi dersine karşı olan hislerimi olumlu olarak tanımlarım					

Ek-2

Bilimsel Süreç Becerileri Testi

1, 2 ve 3 numaralı maddeleri alttaki metne göre yanıtlamanız beklenmektedir.

Bir grup araştırmacı genetik yapısı değiştirilmiş (GYD) mısır tohumları geliştirmişlerdir. GYD bu yeni mısır tohumları, zararlı küçük otları öldüren zararlı bir ot ilacından etkilenmeyecek şekilde geliştirilmiştir. Bu zararlı ot ilacı mısır tarlalarında büyüyen zararlı otların pek çoğunu öldürecek ama mısırları etkilemeyecektir.

Doğa dostu bir grup çevreci de bu zararlı otların pek çok böcek ve küçük hayvan için yaşam alanı olduğu iddiasıyla bu ilacın kullanımına karşı çıkmaktadır.

(GYD) mısır kullanımını destekleyenler bu eleştiriye cevap olarak bilimsel bir araştırmanın sonuçlarını belirtmişlerdir. Sözü edilen bilimsel araştırmanın bazı ayrıntıları şunlardır:

- Mısır, ülkenin farklı bölgelerindeki 200 tarlaya ekilmiştir
- Tarla iki eşit parçaya ayrılmıştır. Tarlanın bir parçası yeni ve güçlü ot ilacı ile ilaçlanmış ve bu bölümde GYD mısır yetiştirilmiştir. Diğer yarısında ise geleneksel ot ilacı kullanılarak geleneksel mısır yetiştirilmiştir.
- Araştırma sonunda tarlanın her iki bölümünde de hemen hemen aynı sayıda böceğe rastlanmıştır.

1. Madde

Kazanım Bilimsel bir araştırmaya konu olan bağımsız değişkenleri belirler.

Bilişsel Düzey Çözümleme

Yukarıdaki yazıda sözü edilen bilimsel araştırmada hangi faktörler bilinçli olarak değişikliğe uğratılmıştır?

1. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	Araştırmada bilinçli olarak değiştirilen bağımsız değişkenlerin yeni geliştirilen ilaç türü, farklı ortamlar ve GYD mısır tohumu olduğunu belirtir.
3	Bağımsız değişkenlerin ikisini belirtir.
2	Bağımsız değişkenlerin birini belirtir.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

2. Madde

Kazanım Bilimsel bir araştırma sürecinde, problemin çözümüne ilişkin veri toplamanın önemini belirtir.

Bilişsel Düzey Anlama (Sonuç çıkarma)

Araştırmada, farklı bölgelerden 200 tarlada ekim yapılmıştır.

Bilim insanları neden birden çok yerde ve çok sayıda ekim yapmış olabilir?

2. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	GYD mısır tohumlarının farklı koşullarda nasıl yetişebileceğini çok sayıda tohum üzerinde gözlemleyebilmek için olduğunu belirtir.
3	GYD mısır tohumlarının nasıl yetişeceğini gözlemleyebilmek için olduğunu belirtir, çok sayıda gözlem yapabilmek için olduğuna değinmez.
2	GYD mısır tohumlarının yetişmesini gözlemek için olduğunu belirtir farklı ortam etkisine ve gözlem sayısına değinmez.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

3. Madde

Kazanım Bilimsel bir araştırmanın sonuçlarını nedenleri ile birlikte yorumlar.

Bilişsel Düzey Çözümleme

Tarlanın bir yarısına yeni ve güçlü zararlı bir ot ilacıyla ilaçlanan GYD mısır, diğer yarısına da geleneksel zararlı ot ilacıyla ilaçlanan geleneksel mısır ekilmiştir.

Her bir ekim alanının iki yarıya ayrılarak bu şekilde kullanılması, araştırma sonuçlarının tarafsız olmasına nasıl bir katkı sağlamıştır?

3. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	Deneysel bir çalışmanın güvenilir olması için kontrollü deney (bağımsız değişken dışındaki tüm şartların özdeş olduğu) yürütülmesi gerekir.
3	Ekim alanlarının eşit olması gerektiğini belirtir, nedenini açıklarken araştırmaya katkısını belirtmez.
2	Ekim alanlarının eşit olması gerektiğini belirtir, nedenini ve araştırmaya katkısını belirtmez.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

4. Madde

Kazanım Bilimsel bir araştırma sürecinde araştırmaya konu olan değişkenleri kullanarak düzenek oluşturur.

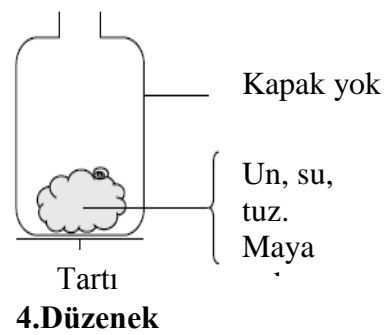
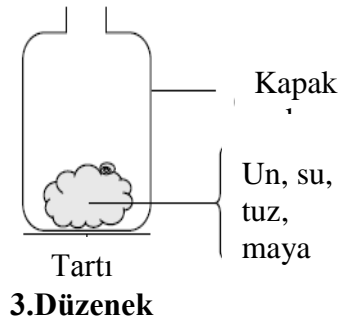
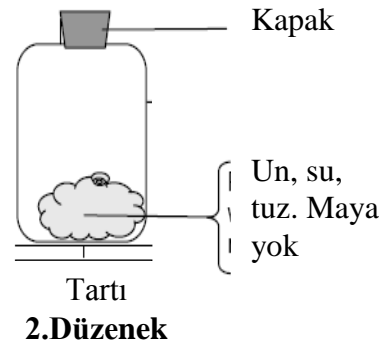
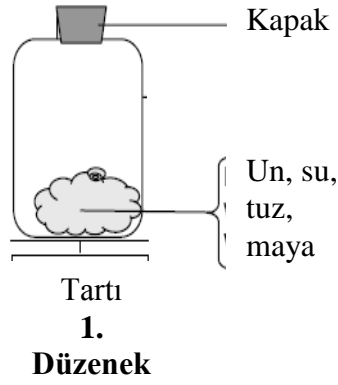
Bilişsel Düzey Çözümleme

Ekmek hamuru yapmak için, aşçı un, tuz, su ve mayayı karıştırır. Karışım bir kaba alınır ve birkaç saat mayalanması için bekletilir. Mayalanma sırasında hamurda kimyasal değişimler olur. Mayalanma yapan canlı unun içindeki nişasta ve şekerin karbondioksit ve alkole dönüştürülmesine yardımcı olur. Hamuru karıştırdıktan birkaç saat sonra, aşçı hamuru tartıyor ve kütlelerinin azaldığını görüyor.



Aşağıda verilen dört deney düzeneğinde başlangıçta hamur kütleleri eşittir.

Mayalanmaya sebep olan bir hücreli canlının azalmaya sebep olup olmadığını kontrol etmek isteyen bir aşçı hangi iki düzeneği kullanmalıdır?



4. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

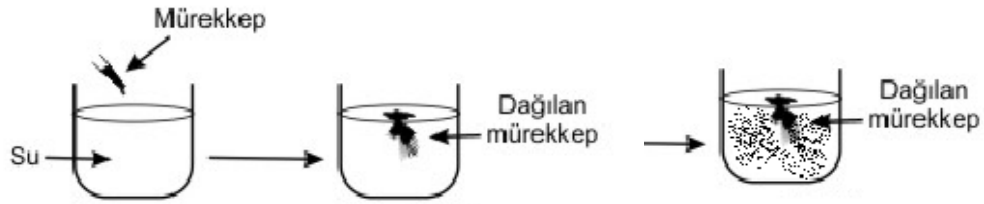
Performans Düzeyi	Yanıt
4	Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini ortaya çıkartmak 1. ve 3. Düzeneklerin kullanılması gerektiğini belirtir.
3	1. ve 3. Düzeneklerle birlikte 2. Ya da 4. Düzeneğin de kullanması gerektiğini belirtir.
2	Yalnızca 3. Düzeneğin kullanılması gerektiğini belirtir.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

5. Madde

Kazanım Bir deneyle ilgili gözlemlerine dayanarak açıklamalar yapar.

Bilişsel Düzey Anlama (Yorumlama)

Bir miktar suya aynı koşullarda damlatılan mürekkep su içinde Şekil II de gösterildiği gibi dağılmaya başlıyor ve suyun rengi mürekkebin rengini alıyor.



Bir öğrenci bu deneydeki gözlemine dayanarak maddenin yapısı ile ilgili nasıl bir açıklama yapabilir?

5. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

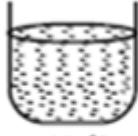
Performans Düzeyi	Yanıt
4	Maddenin tanecikli yapıda olduğunu alkol taneciklerinin su tanecikleri arasında dağıldığını belirtir.
3	Alkol taneciklerinin su tanecikleri arasında dağıldığını belirtir. Maddenin tanecikli yapıda olduğunu belirtmez.
2	Alkolün taneciklerinin dağıldığını söyler. Maddenin tanecikli yapıda olduğunu belirtmez.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

6. Madde

Kazanım Bir araştırma sorusuna cevap bulmak için uygun çözüm önerileri belirtir.

Bilişsel Düzey

Uygulama (Tamamlama)



30 °C
100 ml

Yiğit şekildeki kaba 10 gram küp şeker attığında şekerin tamamının çözünmesi 50 saniye sürmüştür. Yiğit şekerin daha kısa sürede çözünmesini istiyor.

Amacına ulaşmak için Yiğit düzeneğinde ne tür değişiklikler yapmalıdır?

6. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	Çözünme hızı-sıcaklık, çözünme hızı-tanecik boyutu, çözünme hızı-karıştırma ilişkilerinden her biri ile ilgili bir değişiklik önerir.
3	Çözünme hızını etkileyen faktörlerden ikisi ile ilgili bir değişiklik önerir.
2	Çözünme hızını etkileyen faktörlerden biri ile ilgili bir değişiklik önerir.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

7. Madde

Kazanım Bir gözlem ya da olayın olası sonuçlarını açıklar.

Bilişsel Düzey Anlama (Sonuç Çıkarma)

Nötr bir atom elektron vermişse verdiği elektron sayısı kadar pozitif (+), elektron almışsa aldığı elektron sayısı kadar negatif (-) yük kazanır. X, Y, Z iyonları

- I. X^{-1} iyonu X atomuna
- II. Y^{+2} iyonu Y^{+1} iyonuna
- III. Z^{-2} iyonu Z^{-3} iyonuna dönüşmektedir.

Buna göre, X, Y ve Z iyonlarının elektron sayısındaki değişim nasıl olur?

7. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	X iyonunun elektron sayısının azaldığını, Y ve Z iyonlarının elektron sayısının arttığını belirtir.
3	İyonların elektron değişimlerinin ikisini doğru belirtir.
2	İyonların yalnızca birinin elektron değişimlerini doğru belirtir.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

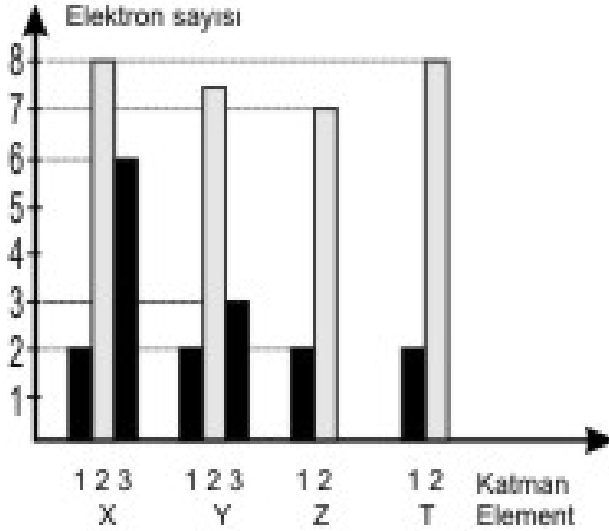
8. Madde

Kazanım

Deney veya gözlemden elde edilen verilere dayalı oluşturulan çizgi, sütun vb grafikleri yorumlar.

Bilişsel Düzey

Anlama (Yorumlama)



Grafikte X, Y, Z ve T elementlerinin her katmanında kaç elektron bulunduğu gösterilmiştir.

Buna göre hangi elementler arasında oluşan bileşik suda çözüldüğünde iyonlarına ayrışabilir?

8. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	X ile Y ve Y ile Z elementleri arasında oluşturacak bileşik suda iyonlaşarak çözünür.
3	Bileşik oluşturacak elementlerden yalnızca X-Y ya da Y- Z elementlerini belirtir.
2	Bileşik oluşturacak elementleri eksik belirtir, yanlış bir bileşik önerir.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

9. Madde

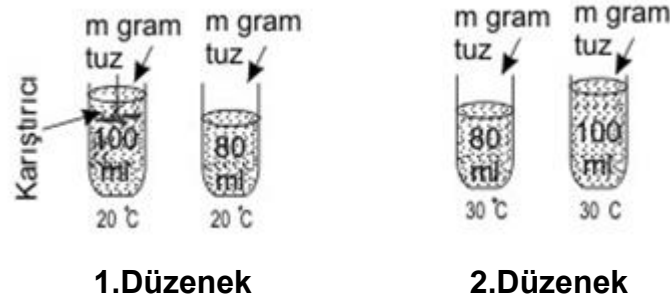
Kazanım

Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder.

Bilişsel Düzey

Değerlendirme

Çözücü miktarı ile çözünme hızı arasındaki ilişkiyi araştırmak için Yiğit I. Ege ise II. düzeneği hazırlamıştır. Arkadaşları Sıla, bu iki düzenek arasında bir fark olmadığını ve iki düzeneğin de aynı olduğunu söylemiştir.



Yukarıda size verilen durumu değerlendirerek kimi haklı bulduğunuzu gerekçelendirerek açıklayınız.

9. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

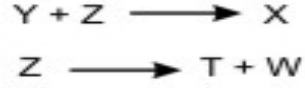
Performans Düzeyi	Yanıt
4	Çözücü miktarı ile çözünme hızı arasındaki ilişkiyi araştırmak için çözücü miktarı dışında tüm değişkenlerin sabit tutulması gerekir. Bu nedenle Ege'nin düzeneği doğrudur.
3	Çözücü miktarının farklı, sıcaklık, çözünen madde türü ve miktarının özdeş olması gerektiğini belirtir. Karıştırıcı etkisini belirtmez. Sıla'nın haklı olduğunu belirtir.
2	Yiğit'in haklı olduğunu belirtir. Nedenini doğru açıklayamaz.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

10. Madde**Kazanım**

Olay ya da nesnelere yönelik nitel ve nicel özelliklerini karşılaştırarak çıkarımda bulunur.

Bilişsel Düzey

Anlama (Karşılaştırma)



Yukarıda verilen değişimleri inceleyen bir öğrenci T, X, Y, W, ve Z Maddelerinin hangilerinin sınıflandırılması ile ilgili kesin karar verebilir?

10. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	X ve Z'nin bileşik olduğu kesindir. Y,T ve W maddeleri element ya da bileşik olabilir.
3	X ya da Z maddesinin bileşik olduğunu belirtir. Diğer maddelerin türünün kesin olarak bilinemeyeceğini belirtir.
2	X ya da Z maddeleri ile birlikte Y,T ya da W Maddelerinin de türünün kesin olarak bulunabileceğini belirtir.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

11. Madde

Kazanım Kurduğu hipotezi sınınamaya yönelik bir deney önerir.

Bilişsel Düzey Uygulama (Yapma)

Katı bir maddenin bir çözücüdeki çözünme hızı ile ilgili olarak, tanecik boyutu küçüldükçe çözünme hızı da artar hipotezini kuran bir öğrenci bu hipotezini test etmek için nasıl bir deney düzeneği oluşturması gerektiğini açıklayınız.

11. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	Tanecik boyutu dışında tüm değişkenlerin özdeş olduğu iki düzenek hazırlayarak kontrollü bir deney yürütmesi gerektiğini belirtir.
3	Tanecik boyutunun farklı olması gerektiğini belirtir. Sabit tutulması gereken değişkenlerden birine değinmez.
2	Tanecik boyutunun farklı olması gerektiğini belirtir, sabit tutulması gereken değişkenlere değinmez ya da yalnızca birine değinir.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

12. Madde

Kazanım Bir merakını ya da bir maddeyi sınınamaya yönelik bir deney önerir.

Bilişsel Düzey Uygulama (Yapma)

Bir öğrenci 200 ml su ve 20 g şeker ile oluşturduğu karışımı seyreltmek istiyor.

Öğrenci amacına ulaşmak için karışım ile ilgili ne tür değişiklikler yapabilir?

12. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	Çözünen madde miktarını değiştirmeden çözücü miktarının artırılması gerektiğini belirtir.
3	Karışımın bir kısmını başka bir kaba alıp, üzerine çözücü eklenmesini önerir.
2	Çözücü miktarını değiştireceğini belirtir, nasıl değiştireceğini açıklamaz.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

13. Madde

Kazanım Benzerlik ve farklılıklarına göre nesne ya da olayları örneklendirerek karşılaştırır.

Bilişsel Düzey Anlama (Örnek Verme)

Emre çözeltilerle ilgili aşağıdaki tabloyu oluşturmuştur:

	Örnek	Çözelti türü
1.	Gazoz	Sıvı-gaz
2.	Kolonya	Katı-sıvı
3.	Şekerli su	Katı-sıvı
4.	Hava	Gaz-gaz
5.	Süt	Sıvı-sıvı

Tablodaki eşleştirmelerin hangisinde değişiklik yapılırsa, çalışma doğru yapılmış olur?

13. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	Kolonyanın sıvı-sıvı çözelti türünde olduğunu ve sütün çözelti değil heterojen bir karışım olduğunu belirtir. Süt yerine uygun bir çözelti önerir.
3	Kolonyanın sıvı-sıvı çözelti türünde olduğunu ve sütün çözelti değil heterojen bir karışım olduğunu belirtir. Süt yerine uygun bir çözelti önermez.
2	Kolonyanın sıvı-sıvı çözelti türünde olduğunu belirtir, sütün çözelti olmadığını belirtmez.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

14. Madde

Kazanım Ayırt edici özellikleri verilen maddeleri karşılaştırır.

Bilişsel Düzey Anlama (Sonuç Çıkarma)

X, Y ve Z sıvıları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- X ve Z sıvıları birbiri içinde çözünür.
- X ve Y birbiri içinde çözünmez.
- Y sıvısının yoğunluğu X sıvısının yoğunluğundan büyüktür.

Buna göre X, Y ve Z sıvılarının bir kap içine konulup bir süre beklendikten sonraki görünümelerini çizerek gösteriniz.

14. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	Yoğunluğu büyük olan Y sıvısı en altta bulunur, birbiri içinde çözünen ve yoğunluğu daha küçük olan X ve Z sıvıları Y nin üzerinde yer alır.
3	Sıvıların yoğunluk farkına değinmeden nasıl sıralandıklarını belirtir.
2	X ve Y sıvısının nasıl sıralanacağını belirtir, yoğunluk farkından bahsetmez.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

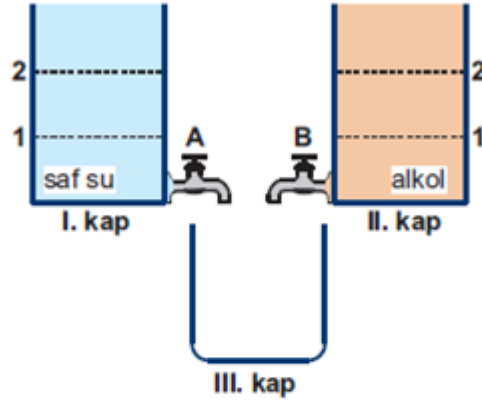
15. Madde

Kazanım

Verilen bir olayın sonuçları hakkında gözlemlere dayanarak yorum yapar.

Bilişsel Düzey

Anlama (Sonuç Çıkarma)



Yukarıdaki düzenekte I. kap saf su ile, II. kap ise saf alkol ile ağzına kadar doldurulmuştur. A ve B muslukları açılarak III. kaptaki kolonyanın elde edilmesi istenmektedir.

III. kaptaki kolonyanın derişik oluşması için I. ve II. kaplarda kalan su ve alkol seviyeleri nasıl olmalıdır?

15. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	Kolonyanın derişik olması için alkolün fazla, suyun az olması gerektiğini açıklayarak, suyun 2 alkolün 1 seviyesinde olması gerektiğini belirtir.
3	Kolonyanın derişik olması için alkol ve su seviyelerinin nasıl olması gerektiğini açıklamadan suyun 2 alkolün 1 seviyesinde olması gerektiğini belirtir.
2	Kolonyanın derişik olması için alkol ve su seviyelerinin nasıl olması gerektiğini açıklamadan alkolün çok, suyun az miktarda olması gerektiğini belirtir.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

16. Madde**Kazanım**

Deney veya gözlemden elde edilen verilere dayalı oluşturulan tabloları yorumlar.

Bilişsel Düzey

Anlama (Yorumlama)

Aşağıdaki tabloda bazı atomların proton, nötron sayıları ve kütle numaraları sembollerle gösterilmiştir.

Buna göre, hangi atomlar aynı elemente ait olabilir?

Atom	Proton sayısı	Nötron sayısı	Kütle numarası
K	●	●	▲
L	■	☆	▲
M	●	⬠	■

16. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

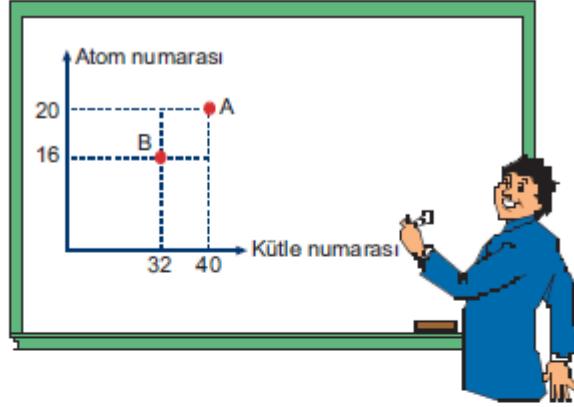
Performans Düzeyi	Yanıt
4	Bir elementin bütün atomlarında aynı sayıda proton bulunur. Bu nedenle K ve M aynı elemente ait atomlar olabilir.
3	Bir elementin bütün atomlarında aynı sayıda proton olması gerektiğini açıklamadan K ve M atomları olduğunu belirtir.
2	K,L ve M nin aynı elemente ait olduğunu belirtir.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

17. Madde**Kazanım**

Deney veya gözlemden elde edilen verilere dayalı oluşturulan çizgi, sütun vb grafikleri yorumlar.

Bilişsel Düzey

Anlama (Yorumlama)



Fen ve teknoloji dersinde öğretmen tahtaya şekil-
deki grafiği çizmiştir.

Verilen grafikten yararlanılarak cevaplanabilecek bir madde cümlesi oluşturunuz.

17. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	Grafikteki verilerle atom ve kütle numarası kavramlarını kullanarak doğrudan ya da dolaylı olarak cevaplanabilecek bir madde cümlesi yazar.
3	Grafikteki verilerle atom ve kütle numarası kavramlarını kullanmadan doğrudan ya da dolaylı olarak cevaplanabilecek bir madde cümlesi yazar.
2	Cevaplayabilmek için grafikteki verilenlerin dışında veriye ihtiyaç duyulan yanıtlar.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

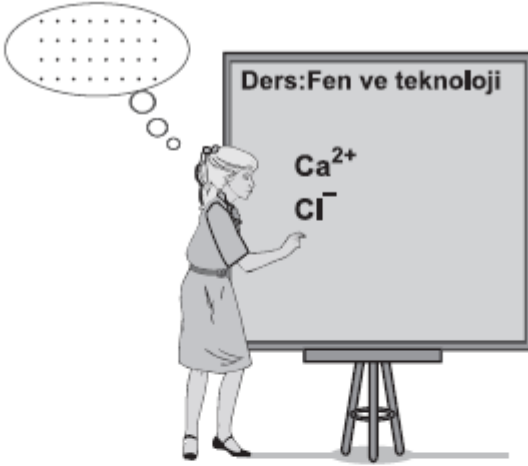
18. Madde

Kazanım

Gözlem, veri ya da olaylarla ilgili olarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yaparak çıkarımda bulunur.

Bilişsel Düzey

Anlama



Ezgi tahtada verilen iyonları kullanarak bileşik formülü oluşturacaktır.Bileşik formülünü oluştururken aşağıdaki bilgilerinden yararlanmıştır.

- 1.Katyon önce, anyon sonra yazılmalıdır.
- 2.Bileşik yüksüz olmalıdır.
- 3.Bileşik formülünde 2Ca ve 1Cl atomu olmalıdır.
- 4.Bileşikte pozitif ve negatif yükler birbirini dengelemelidir.

Ezgi'nin formülü yanlış yazdığını söyleyen öğretmen Ezgi'ye hangi adımda nasıl bir düzeltme yapmıştır?

18. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	3.Adımda element sayıları yanlış verilmiştir. Bileşikte pozitif ve negatif yüklerin birbirini dengeleyebilmesi için Ca elementinin sayısı 1, Cl elementinin sayısı 2 olarak düzeltilmelidir.
3	3.Adımda element sayıları yanlış verildiğini belirtir. Bileşikte pozitif ve negatif yüklerin birbirini dengeleyebilmesi ile ilgili açıklama yapmadan, Ca elementinin sayısı 1, Cl elementinin sayısı 2 olarak düzeltilmesi gerektiğini belirtir.
2	3.Adımda element sayıları yanlış verildiğini belirtir. Nasıl düzeltileceği ve neden düzeltilmesi gerektiğini belirtmez.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

19. Madde

Kazanım Bir olayın nedenleri ile ilgili açıklama yapar.

Bilişsel Düzey Anlama (Sonuç Çıkarma)

Bir arkadaşınız saf suyun iletken olmadığı halde yağmur sularının toprakta biriktiği zaman neden iletkenlik özelliği kazandığını merak ediyor.

Bu durumun nedenini “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.

19. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	Su içinde iyonlaşarak çözünen maddeler suyun iletken özellik kazanmasını sağlar.
3	İyonlaşmayı belirtmeden suda çözünen maddelerle suyun iletken özellik kazandığını belirtir.
2	Çözünme ve iyonlaşmaya değinmeden suyun topraktaki maddeler sayesinde iletken özellik kazandığını belirtir.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

20. Madde**Kazanım** Bilimsel bilginin doğasını anlar.**Bilişsel Düzey** Anlama (Sonuç Çıkarma)

Atomla ilgili tarihsel gelişimi araştıran Ayşe aşağıdaki bilgilere ulaşmıştır.

- Atom fikrini ilk açıklayan Democritus'dur. Ancak tüm maddelerin atomlarının aynı olduğunu düşünmüştür.
- Dalton, maddenin atom adı verilen taneciklerden oluştuğunu, farklı maddelerin atomlarının da farklı olduğunu ve atomun bölünmeyen en küçük parça olduğunu açıklamıştır.
- Beckerel ve Marie Curie, atomun parçalanabileceğini ispatlamışlardır.
- Tomson, atomun üzümlü bir kek gibi içi dolu kürecik olduğunu ifade etmiştir.
- Rutherford, atomun içi dolu bir küre olmadığını elektronların çekirdeğin etrafında olduğunu açıklamıştır.
- Bohr ise, bu elektronların çekirdeğin etrafında ancak belirli yörüngelerde hareket ettiğini açıklamıştır.

Ayşe'nin araştırmadan elde ettiği bu bilgilerden yola çıkarak bilimsel bilginin özellikleri ile ilgili hangi sonuçlara ulaşılabilir?

20. Maddeye Ait Dereceli Puanlama Anahtarı

Performans Düzeyi	Yanıt
4	Bilimsel bilgi birikimlidir, bir önceki araştırmalar bir sonraki araştırma için temel oluşturur. Bilimsel bilgiye yeni bilgilerin eklenmesi ile değişerek sürekli gelişir.
3	Bilimsel bilginin birikimli olduğunu belirtmeden önceki araştırmaların sonraki araştırma için temel oluşturduğunu belirtir.
2	Bilimsel bilginin özelliklerine değinmeden atomla ilgili bilginin nasıl geliştiğini belirtir.
1	Bunların dışında kalan yanıtlar.

Ek-3

Performans Görevleri (1-5)
1. Performans Görevi
ASİT YAĞMURLARI

İçerik Düzeyi	Sınıf Düzeyi	Beklenen Performans	Puanlama Yöntemi
Ders: Fen ve Teknoloji Ünite: Madenin Yapısı ve Özellikleri	7.Sınıf	Bilimsel Süreç Becerileri	Dereceli Puanlama Anahtarı
Kazanım: Fosil yakıt sonucu havaya bırakılan SO ₂ ve NO ₂ gazlarının asit yağmuru oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder.			

Günümüzün en önemli çevre sorunlarından biri de asit yağmurlarıdır. Ev ve iş yerlerinde fosil yakıtların kullanılması sonucunda çıkan baca gazları, motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları bulutlardaki su buharı ve diğer maddelerle tepkimeye girerek sülfürik asit ve nitrik asit gibi maddelerin oluşumuna yol açmaktadır. Asidik özellik taşıyan bu gazlar, bulut oluşturduğunda yağın yağmur asit yağmuru olarak adlandırılır.

Siz bir işadamsınız. İşiniz gereği tuğla, çimento, kireç taşı, mermer, deniz kabuğu, asfalt gibi maddeleri kullanarak binalar veya açık ortamda kullanılacak çeşitli malzemeler yapmaktasınız. Ancak yaşadığınız ortam asit yağmurlarına maruz kalıyor. Bu sebeple asidin tahrip edici etkilerine en iyi dayanabilen maddeleri kullanmak istiyorsunuz. Bunun için bir hipotez kurmanız ve hipotezi test etmek için bir deney tasarlamamız istenmektedir.

Çalışmanız sonucunda elde ettiğiniz sonuçlarınızı ve düşüncenizi rapor haline getirmeniz ve dikkat çekici bir şekilde sınıf arkadaşlarınıza sunmanız beklenmektedir.

Çalışmayı gerçekleştirirken dikkat etmeniz gereken bazı noktalar:

- Çalışmaya başlamadan önce bir plan hazırlayabilirsin.
- Fen ve Teknoloji dersi bilgilerinden yararlanabilirsin.
- Raporunu el yazısı ile hazırlamalısın en fazla 2 sayfa olmalı ve yazım kurallarına dikkat etmelisin. En az 3 kaynaktan yararlanmalısın.
- Sunumunu 10 dakikalık bir sürede gerçekleştirmelisin.
- Çalışmanı en geç 10 gün sonra teslim etmelisin.

Çalışmanız aşağıdaki ölçütlere göre değerlendirilecektir:

Hipotez Kurma : Asit yağmurlarının malzemelerin üzerindeki olası etkilerini inceleyebilmek için amaca uygun bir denence yazabilme, değişkenleri ve problemi açıkça belirleyebilme.

Deney Düzeneği Oluşturma: İlgili araç gereçleri kullanarak hipoteze uygun bir şekilde deney düzeneği oluşturabilme,

Verileri Toplama, Kaydetme Ve Yorumlayabilme: Oluşturduğu denenceler işığında farklı yöntemleri kullanarak veri toplayabilme, uygun sonuçlara varmak için topladığı verileri, dayanağı olan bir mantık dokusu içinde yorumlayabilme

Sonuç Çıkarma: Gözlemleri ve verilerinden yola çıkarak mantıksal bir sonuca ulaşma, sonucunu bilimsel bir dille ifade edebilme.

Sunum Yapma: İletişim becerisini etkili bir biçimde kullanma, çalışmayı etkin ve ilgi çekici bir şekilde özetleyerek sunabilme.

Dereceli Puanlama Anahtarı

Öğrencinin Adı Soyadı :
 Numarası :
 Sınıfı :

Ölçütler	Başlangıç (1)	Kabul Edilebilir (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)
Hipotez Kurma	Asit yağmurlarının malzemelerin üzerindeki olası etkilerini inceleyebilmek için amaca uygun bir denence yazılmamış, değişkenler ve problem açıkça belirtilmemiş.	Asit yağmurlarının malzemelerin üzerindeki olası etkilerini inceleyebilmek için amaca uygun bir denence yazılmış, değişkenler ve problem açıkça belirtilmemiş.	Asit yağmurlarının malzemelerin üzerindeki olası etkilerini inceleyebilmek için amaca uygun bir denence yazılmış, değişkenler açıkça belirlenmiş probleme belirtilmemiş.	Asit yağmurlarının malzemelerin üzerindeki olası etkilerini inceleyebilmek için amaca uygun bir denence yazılmış, değişkenler ve problem açıkça belirlenmiş.
Deney Düzeneği Oluşturma	Araç gereçlerin kullanımı ve deney düzeneği hipoteze uygun bir şekilde oluşturulmamış.	Araç gereçlerin bir kısmı doğru kullanılmamış, deney düzeneği kısmen hipoteze uygun bir şekilde oluşturulmuş.	Doğru araç gereçler kullanılmış, deney düzeneği büyük ölçüde hipoteze uygun oluşturulmuş.	Doğru araç gereçler kullanılmış, deney düzeneği hipoteze uygun bir şekilde oluşturulmuş.
Verileri Toplama, Kaydetme ve Yorumlayabilme	Verilerin toplanmasında ve kaydedilmesinde önemli hatalar yapılmış, sonuç verilerden elde edilen bilgilerle yeterince desteklenmemiştir.	Oluşturduğu denenceler ışığında uygun yöntemler kullanılmadan veri toplamış, uygun sonuçlara varmak için topladığı verileri kısmen dayanağı olan bir mantık dokusu içinde yorumlayabilmiş.	Oluşturduğu denenceler ışığında uygun yöntemleri kullanarak veri toplamış, uygun sonuçlara varmak için topladığı verileri kısmen dayanağı olan bir mantık dokusu içinde yorumlayabilmiş.	Oluşturduğu denenceler ışığında uygun yöntemleri kullanarak veri toplamış, uygun sonuçlara varmak için topladığı verileri, dayanağı olan bir mantık dokusu içinde yorumlayabilmiş.
Sonuç Çıkarma	Verilen durum ile ilgili bilgilerden yola mantıksal olmayan bir sonuca ulaşılmıştır.	Verilen durum ile ilgili bilgilerden yola çıkarak kısmen mantıksal bir sonuca ulaşılmıştır.	Verilen durum ile ilgili bilgilerden yola çıkarak mantıksal bir sonuca ulaşılmıştır.	Verilen durum ile ilgili bilgilerden yola çıkarak oldukça mantıksal bir sonuca ulaşılmıştır.
Sunum Yapma	Sunum içeriğinde önemli eksikler var ve yeterince ilgi çekici değil.	Sunum içeriğinde bazı eksikler var. Sunum kısmen ilgi çekici.	Sunumun içeriği çalışmayı oldukça etkin bir şekilde özetliyor ve ilgi çekici.	Sunumun içeriği çalışmayı çok etkin bir şekilde özetliyor ve oldukça ilgi çekici.

GERİBİLDİRİM

Öğrencilerin kurdukları hatalı hipotezler incelenerek ve doğru bir şekilde oluşturmaları için uygun geribildirimler verilmiştir.

Deney düzeneğini hipoteze uygun oluşturamayanlar ya da eksikleri olanlar için gözden geçirmeleri gereken adımlar vurgulanarak, doğru sonuca ulaşmak için neleri nasıl değiştirmeleri gerektiğini fark etmeleri sağlanmıştır.

Sonuç çıkarmada verilerden yeterince yararlanmayan öğrencilerin deney sürecinde yaptıklarını, verilerini kontrol etmelerini ve uygun çıkarımlara erişmelerini sağlayacak yönlendirmeler yapılmıştır.

Rapor yazmada kullanılacak bilimsel bilgilerin önemi hatırlatılmıştır. Bir raporun oluşturulmasında çok sayıda ve doğru kaynaklara ulaşmanın çalışmanın niteliğine sağlayacağı katkı açıklanmıştır. (Örnek öğrenci raporlarından isim verilmeden.)

Bilimsel bir çalışmanın uygulama ve raporlaştırma süreci kadar sunum sürecinin de önemli olduğu belirtilmiştir. Etkili bir bilimsel sununun nasıl olması gerektiği konusunda paylaşımda bulunulmuştur.

Öz Değerlendirme Formu

Öğrencinin Adı Soyadı :
Numarası :
Sınıfı :

Sevgili Öğrenciler, Aşağıda verilen ifadeler, hazırladığınız görev konusunda kendi duygu ve düşüncelerinizi fark etmeniz için hazırlanmıştır. İlgili ifadeler size yeterince uygun değilse "1", biraz uygunsa "2" çok uygunsa "3" rakamının olduğu sütunu çarpı (X) ile işaretleyiniz. Tüm ifadeleri işaretlemeyi unutmayınız.			
İfadeler	Dereceler		
	1	2	3
1. Raporu hazırlamadan önce asit yağmurları ve zararları ile ilgili ön hazırlık yaptım.			
2. Bir işadamı gibi düşünmenin çok önemli ve zor bir uğraşı olduğunu fark ettim.			
3. Görevimi gerçekleştirirken çevremde benzer işlerde çalışan yetişkinlerden görüş aldım.			
4. Çalışma planıma uyguladım ve planlı çalışmanın süreci kolaylaştırdığını fark ettim.			
5. Rapor hazırlanmasında Türkçeyi doğru ve etkili kullanmanın önemini fark ettim.			
6. Bir bilim insanı gibi deney yapmak ve sonuçlarını yorumlamak kendimi önemli hissetmemi sağladı.			
Açıklama: Aşağıdaki maddeleri, kendi görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.			
1. Çalışmamın diğer arkadaşlarını çalışmalarından üstün gördüğüm yönleri :			
2. Çalışmamın beni mutlu eden yönleri:			
3. Benzer bir çalışma yapacak olsam değiştirmek istediğim noktalar:			

2. Performans Görevi Bilimsel Yayın İnceleme

İçerik Düzeyi	Sınıf Düzeyi	Beklenen Performans	Puanlama Yöntemi
Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri	İlköğretim 7.Sınıf	Bilimsel Süreç Becerileri	Dereceli Puanlama Anahtarı
Kazanımlar: Bilimsel yayınları eleştirel bir gözle inceler.			

Sevgili öğrencim, içinde yaşadığın bu toplumun bir bireyi olarak bazı görev ve sorumluluklara sahipsin. Bilim ve teknoloji alanındaki yenilikleri takip edip, bu yenilikleri insan hakları ve topluma faydaları gibi özellikleri bakımından eleştirel bir gözle incelemen manidar bir davranış olacaktır.

Senden bilim ve teknolojide elementlerin yapısı, özellikleri ya da kullanımı ile ilgili bir yeniliği anlatan bilimsel bir makale, güncel olay ya da gazete haberini eleştirel bir gözle incelemen ve görüşlerini raporlaştırarak okul toplumu ile paylaşman beklenmektedir.

Görevini gerçekleştirirken dikkat etmen gereken bazı noktalar:

- Derste edindiğin bilgileri gözden geçirebilirsin.
- Makale, haber ya da olayı insan hakları ve toplumsal özellikleri bakımından ve ilgi çekici bir anlatımla raporlaştırmaya dikkat edebilirsin.
- Dikkat çekici bir rapor için makalenin, olay ya da haberin hangi noktalarına nasıl vurgu yapacağını belirleyebilir ve bu bölümleri destekleyen örneklere ve görsel materyallere yer verebilirsin.
- Bir çalışma planı hazırlayabilirsin.
- Çalışmanı bir hafta içinde tamamlamalısın.

Görevin aşağıdaki ölçütlere göre değerlendirilecektir:

İçerik: İncelenen yayın ile ilgili bilgileri, açıklamaları eksiksiz yazma ve bilimsel verilere dayandırma

Çıkarımda Bulunma: İncelenen yayından yola çıkarak mantıksal bir sonuca ulaşma

Analiz Yapma: Yayınla ilişkili açıklama yaparken, bilimsel yenilik ile insan hakları ve toplumsal etkileri arasında ilişkiler kurma

Raporlaştırma: Raporunu görsel materyallerle destekleme, etkili ve akıcı bir dil kullanma

Dereceli Puanlama Anahtarı

Öğrencinin Adı Soyadı :
 Numarası :
 Sınıfı :

Ölçütler	Başlangıç (1)	Kabul Edilebilir (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)
İçerik	İncelenen yayın ile ilgili bilgi ve açıklamalar kısmen yazılmış ve çok azı bilimsel verilere dayandırılmış.	İncelenen yayın ile ilgili bilgilerin, açıklamaların bir bölümü yazılmış ve kısmen bilimsel verilere dayandırılmış.	İncelenen yayın ile ilgili bilgilerin, açıklamaların büyük bir bölümü yazılmış ve bilimsel verilere dayandırılmış.	İncelenen yayın ile ilgili bilgilere ve açıklamalara eksiksiz yer verilmiş ve bilimsel verilere dayandırılmış.
Çıkarımda Bulunma	İncelenen yayından yola çıkarak mantıksal bir sonuca ulaşamamış.	İncelenen yayından yola çıkarak kısmen mantıksal bir sonuca ulaşmış	İncelenen yayından yola çıkarak büyük ölçüde mantıksal bir sonuca ulaşmış	İncelenen yayından yola çıkarak mantıksal bir sonuca ulaşmış
Analiz Yapma	Yayınla ilişkili açıklama yaparken, bilimsel yenilik ile insan hakları ve toplumsal etkileri arasında çok az ilişki kurmuş	Yayınla ilişkili açıklama yaparken, bilimsel yenilik ve toplumsal etkileri arasında kısmen ilişkiler kurmuş	Yayınla ilişkili açıklama yaparken, bilimsel yenilik ve toplumsal etkileri arasında ilişkiler kurmuş, insan haklarına değinmemiş.	Yayınla ilişkili açıklama yaparken, bilimsel yenilik ile insan hakları ve toplumsal etkileri arasında ilişkiler kurmuş
Rapor hazırlama	Raporda yer alan yazılarda çok az anlaşılır ve yalın bir dil kullanılmış.	Raporda yer alan yazılarda kısmen, anlaşılır ve yalın bir dil kullanılmış.	Raporda yer alan yazılarda büyük ölçüde, anlaşılır ve yalın bir dil kullanılmış.	Raporda yer alan yazılarda çok açık, anlaşılır ve yalın bir dil kullanılmış.

GERİBİLDİRİM

Öğrencilerin seçtikleri yayın incelenerek uygun geribildirimler verilmiştir.

İncelenen yayın ile ilgili bilgilere ve açıklamalara eksiksiz yer vermeleri ve bilimsel verilere dayandırarak açıklama yapmalarının önemi vurgulanmıştır.

İncelenen yayından yola çıkarak mantıksal bir sonuca ulaşamayan ya da eksikleri olan öğrenciler için inceleme ölçütleri hatırlatılarak nasıl bir düzenleme yapmaları gerektiği açıklanmıştır.

Yayınla ilişkili açıklama yaparken, bilimsel yenilikler ile insan hakları ve toplumsal etkileri arasında ilişkiler kurmada düşük performans düzeyinde kalan öğrenciler için uygun açıklamalar ve yönlendirmeler yapılmıştır.

Rapor yazmada kullanılacak bilimsel bilgilerin önemi hatırlatılmıştır. Bir raporun oluşturulmasında çok sayıda ve doğru kaynaklara ulaşmanın çalışmanın niteliğine sağlayacağı katkı açıklanmıştır. (Örnek öğrenci raporlarından isim verilmeden.)

Öz Değerlendirme Formu

Öğrencinin Adı Soyadı :
Numarası :
Sınıfı :

Sevgili Öğrenciler,
 Aşağıda verilen ifadeler, hazırladığınız görev konusunda kendi duygu ve düşüncelerinizi fark etmeniz için hazırlanmıştır. İlgili ifadeler size yeterince uygun değilse "1", biraz uygunsa "2" çok uygunsa "3" rakamının olduğu sütunu çarpı (X) ile işaretleyiniz. Tüm ifadeleri işaretlemeyi unutmayınız.

İfadeler	Dereceler		
	1	2	3
1. Raporu hazırlamadan önce bilimsel yayınlar ve özellikleri ile ilgili ön hazırlık yaptım.			
2. Bilimsel bir yayının incelemenin çok önemli ve keyifli bir uğraşı olduğunu fark ettim.			
3. Çalışmayı yaparken yardımcı kaynak olarak ders kitapları, internet ve kaynak kişilere başvurdum.			
4. Çalışma planıma uyguladım ve planlı çalışmanın süreci kolaylaştırdığını fark ettim.			
5. Rapor hazırlanmasında Türkçe'yi doğru ve etkili kullanmanın önemini fark ettim..			
7. Raporumu okul toplumu ile paylaşmak kendimi önemli hissetmemi sağladı.			

Açıklama: Aşağıdaki maddeleri, kendi görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Çalışmamızın diğer grupların çalışmalarından üstün gördüğüm yönleri :

.....

.....

beni mutlu eden yönleri:

.....

.....

3. Benzer bir çalışma yapacak olsam değiştirmek istediğim noktalar:

.....

.....

3. Performans Görevi

Geleceğimi Seviyorum, Enerjimi Koruyorum!

İçerik Düzeyi	Sınıf Düzeyi	Beklenen Performans	Puanlama Yöntemi
Ders: FEN VE TEKNOLOJİ Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri	İlköğretim 7. sınıf	Bilimsel Süreç Becerileri	Dereceli Puanlama Anahtarı
Kazanımlar:			
1. Kaynakların verimli kullanılması ve bilinçli tüketilmesinin önemini kavrar.(FTÇ)			
2. Okuldaki karar verme süreçlerine katılır.			

Dünyanın artan nüfusu ve hızla gelişen teknoloji, enerji tüketimini arttırmıştır. Bu yoğun enerji kullanımı; hem enerji üretiminde hem de kullanımı sırasında ve sonrasında sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle çevremizdeki insanların dikkatini bu konuya çekmek ve onları bu konuda bilgilendirmek çok faydalı olacaktır. Okulunuzun çevre kulübü üyeleri olarak sizden bir komisyon oluşturmanız ve okulunuzda yaşanan enerji kullanımı sorunları ve çevresel etkileri ile ilgili bir araştırma yapmanız istenmektedir.

Bunun için sizden;

- Okulunuzda enerji kullanımı ile ilgili yaşanan temel sorunları tespit etmeniz,



- Bu maddenin çevreyi nasıl etkilediğine ilişkin gözlemler ve tespitler yapmanız,
- Yaşanan sorunlarla ilgili okul toplumundan görüş almanız,
- Yaşanan sorunlarla ilgili çözüm önerileri geliştirerek okul yöneticilerine araştırma sonuçlarınızı ve çözüm önerilerinizi içeren bir rapor vermeniz beklenmektedir.

Çalışmaya Başlamadan Önce Dikkat Etmeniz Gereken Bazı Noktalar:

- Bir çalışma planı hazırlayabilir ve görev paylaşımı yapabilirsiniz.
- Enerji kaynakları ve bu kaynakların verimli kullanılması ile ilgili daha önce yapılan araştırmaları gözden geçirebilirsiniz.
- Günlük yaşamında karşılaştığınız enerji sorunlarınızı ve bunların çözümü için neler yapıldığını araştırabilirsiniz.
- Daha önce okulda bu tür çalışmaların yapılıp yapılmadığını, eğer yapılmışsa nasıl bir çalışma yapıldığını araştırabilirsiniz.
- Hangi kaynaklardan yararlanacağını, gerekli materyalleri nereden sağlayacağını belirleyebilirsiniz.

Çalışmayı yaparken dikkat etmeniz gereken bazı noktalar:

- Çalışmayı yaparken yardımcı kaynak olarak ders kitapları, internet ve kaynak kişilere başvurabilirsiniz.
- Konuyla ilgili, okul toplumuna yöneltmek üzere, maddeler hazırlayabilirsiniz
- Enerji ile ilgili belirlenen sorunların çevreyi nasıl etkilediğine ilişkin çözüm önerilerinin neler olabileceği ile ilgili; ailenizden, öğretmenlerinizden, enerji kullanımı ve çevre ile ilgili sivil toplum örgütlerinden yararlanabilirsiniz.
- Raporunuzun açık, anlaşılır ve yalın bir dile sahip olması ile ilgili Türkçe öğretmenlerinizden yardım alabilirsiniz.

Çalışmanın bitiminde sizden beklenenler:

- Çalışmanızdan elde ettiğiniz sonuçlarınızı, çözüm önerilerinizi rapor haline getirerek okul yönetimine sunmanız beklenmektedir.
- Çalışmanızda yararlandığınız kaynakları belirtmelisiniz.
- Çalışmayı en geç bir hafta sonra teslim etmeniz beklenmektedir.

Çalışman aşağıdaki ölçütlere göre değerlendirilecektir:

- **Madden belirleme:** Enerji kullanımına ilişkin belirlenen sorunların tamamı doğru ve önemli olmalıdır.
- **Çözüm önerme:** Enerji kullanım sorunlarına getirilen çözüm önerilerinin tamamı uygulanabilir olmalıdır.
- **Veri toplama:** Enerji kullanım sorunları ile ilgili diğer öğrencilerin görüşleri sistematik bir şekilde toplanmış, toplanan bilgiler doğru düzenlenmiş olmalıdır.
- **Rapor hazırlama:** Raporda yer alan yazılarda açık, anlaşılır ve yalın bir dil kullanılmalıdır.

Dereceli Puanlama Anahtarı

Öğrencinin Adı Soyadı :
 Numarası :
 Sınıfı :

Ölçütler	Başlangıç (1)	Kabul Edilebilir (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)
Madden Belirleme	Enerji kullanımına ilişkin belirlenen sorunların çok azı doğru ve önemli.	Enerji kullanımına ilişkin belirlenen sorunlar kısmen doğru ve önemli.	Enerji kullanımına ilişkin belirlenen sorunların çoğu doğru ve önemli.	Enerji kullanımına ilişkin belirlenen sorunların tamamı doğru ve oldukça önemli.
Çözüm Önerme	Enerji kullanım sorunlarına getirilen çözüm önerileri pratikte uygulanması zor.	Enerji kullanım sorunlarına getirilen çözüm önerileri kısmen uygulanabilir.	Enerji kullanım sorunlarına getirilen çözüm önerilerinin çoğu uygulanabilir.	Enerji kullanım sorunlarına getirilen çözüm önerilerinin tamamı pratikte uygulanabilir.
Veri Toplama	Enerji kullanım sorunları ile ilgili diğer öğrencilerin görüşlerinin çok azı sistematik bir şekilde alınmış, toplanan bilgilerin çok azı doğru düzenlenmiş.	Enerji kullanım sorunları ile ilgili diğer öğrencilerin görüşleri kısmen sistematik bir şekilde toplanmış, toplanan bilgiler kısmen doğru düzenlenmiş.	Enerji kullanım sorunları ile ilgili diğer öğrencilerin görüşleri oldukça sistematik bir şekilde toplanmış, toplanan bilgiler büyük ölçüde doğru düzenlenmiş.	Enerji kullanım sorunları ile ilgili diğer öğrencilerin görüşleri çok sistematik bir şekilde toplanmış, toplanan bilgilerin tamamı doğru düzenlenmiş.
Rapor Hazırlama	Raporda yer alan yazılarda çok az anlaşılır ve yalın bir dil kullanılmış.	Raporda yer alan yazılarda kısmen, anlaşılır ve yalın bir dil kullanılmış.	Raporda yer alan yazılarda büyük ölçüde, anlaşılır ve yalın bir dil kullanılmış.	Raporda yer alan yazılarda çok açık, anlaşılır ve yalın bir dil kullanılmış.

GERİBİLDİRİM

Öğrencilerin araştırma planları incelenerek uygun geribildirimler verilmiştir.

Araştırmanın doğru yürütülmesi, eksikleri olanlar için gözden geçirmeleri gereken adımlar vurgulanarak ve doğru sonuca ulaşmak için neleri nasıl değiştirmeleri gerektiğini fark etmeleri sağlanmıştır.

Çözüm önermede toplanan bilgilerden yeterince yararlanmayan öğrencilerin madden belirleme sürecinde yaptıklarını kontrol etmeleri ve uygun çözümlerin özelliklerinin ne olacağı konusunda bilgi verilmiştir.

Bir araştırma raporun oluşturulmasında çok sayıda ve doğru kaynaklara ulaşmanın çalışmanın niteliğine sağlayacağı katkı açıklanmıştır.(Örnek öğrenci raporlarından isim verilmeden.)

Öz Değerlendirme Formu

Öğrencinin Adı Soyadı :
Numarası :
Sınıfı :

Sevgili Öğrenciler, Aşağıda verilen ifadeler, hazırladığınız görev konusunda kendi duygu ve düşüncelerinizi fark etmeniz için hazırlanmıştır. İlgili ifadeler size yeterince uygun değilse "1", biraz uygunsa "2" çok uygunsa "3" rakamının olduğu sütunu çarpı (X) ile işaretleyiniz. Tüm ifadeleri işaretlemeyi unutmayınız.			
İfadeler	Dereceler		
	1	2	3
1. Raporu hazırlamadan önce enerji kaynakları ve kullanımı ile ilgili ön hazırlık yaptım.			
2. Enerji ile ilgili ön koşul bilgiler için araştırma yaptım.			
3. Çalışmayı yaparken yardımcı kaynak olarak ders kitapları, internet ve kaynak kişilere başvurdum.			
4. Grup arkadaşlarımla işbirliği içinde ve uyumlu bir çalıştım.			
5. Raporumu yazım kurallarına uyararak yazmaya çalıştım.			
7. Raporumu okul yönetimi ile paylaşmak kendimi önemli hissetmemi sağladı.			
Açıklama: Aşağıdaki maddeleri, kendi görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız. 1. Çalışmamızın diğer grupların çalışmalarından üstün gördüğüm yönleri : 2. Çalışmamın beni mutlu eden yönleri: 3. Benzer bir çalışma yapacağım zaman göz önünde bulunduracağım noktalar:			

4.Performans Görevi Yağmurla Gelen Tehlike

İçerik Düzeyi	Sınıf Düzeyi	Beklenen Performans	Puanlama Yöntemi
Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri	İlköğretim 7.Sınıf	Bilimsel Süreç Becerileri	Dereceli Puanlama Anahtarı
Kazanımlar: Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak bir olayın nedenleri ve olası sonuçları hakkında fikir öne sürer.			

Sevgili öğrencim,

Yerel bir gazetede görev yapan bir gazeteci olduğunu düşünelim. Yoğun yağışlar sonucu bir tarlada oluşan su birikintisine kopmuş bir elektrik kablosunun düştüğünü ve bu suya basan bir işçiyi elektrik çarptığı haberini alıyorsun.

Bu nedenle senden olay yerinde inceleme yaparak,

- Su birikintisine basan çiftçiyi neden elektrik çarptığını,
- Bu tür kazaların yaşanmaması için alınması gereken önlemleri,
- Yağmur suyunun ve toprağın yapısını, maddenin tanecikli yapısını ve bu taneciklerin özelliklerini de düşünerek bir sonraki güne basılmak üzere bir haber yazısı hazırlaman beklenmektedir.

Çalışmaya Başlamadan Önce Dikkat Etmeniz Gereken Bazı Noktalar:

- Bir çalışma planı hazırlayabilir ve görev paylaşımı yapabilirsiniz.
- Elektrik enerjisinin kullanılması ve taşınması ile ilgili araştırma yaparak bilgi edinebilirsiniz
Elektrik kazalarının nedenleri, sonuçları ve bunların önlenmesi için neler yapıldığını araştırabilirsiniz.
- Daha önce bu konu ile ilgili yayınlanmış gazete haberlerini araştırıp inceleyebilirsiniz.
- Hangi kaynaklardan yararlanacağını, bu kaynakları nereden nasıl sağlayacağını belirleyebilirsiniz.

Çalışmayı yaparken dikkat etmeniz gereken bazı noktalar:

- Çalışmayı yaparken yardımcı kaynak olarak ders kitapları, internet ve kaynak kişilere başvurabilirsiniz.
- Kaynak kişilere konuyla ilgili yöneltmek üzere maddeler hazırlayabilirsiniz.
- Haber yazınız açık, anlaşılır ve yalın bir dile sahip olması ile ilgili Türkçe öğretmenlerinizden geribildirim alabilirsiniz.

Çalışmanın bitiminde sizden beklenenler:

- Haberinizi görsellerle destekleyerek bir sayfa haline getirerek teslim etmelisiniz.
- Çalışmanızda yararlandığınız kaynakları belirtmelisiniz.
- Çalışmayı en geç bir hafta sonra teslim etmelisiniz.

Çalışman Aşağıdaki Ölçütlere Göre Değerlendirilecektir:

İçerik: Olayla ilgili haberleri, açıklamaları eksiksiz yazma ve bilimsel verilere dayandırma

Materyal Kullanma: Haber yazısını resim, fotoğraf, karikatür vb. materyallerle destekleme

Çıkarımda Bulunma: Verilen durumla ilgili bilgilerden yola çıkarak mantıksal bir sonuca ulaşma

Analiz Yapma: Olayla ilgili açıklamalar yaparken, olayın parçaları arasında ilişkiler kurma

Yorum Yapma: Olayla ilgili kendi duygu, düşünce ve önerilerine yer verme

Anlatım: Olayla ilgili haber yazısını açık, anlaşılır ve yalın bir dille anlatma

Dereceli Puanlama Anahtarı

Öğrencinin Adı Soyadı :
 Numarası :
 Sınıfı :

Ölçütler	Başlangıç Düzeyinde (1)	Kabul Edilebilir (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)	Toplam
İçerik	Olay ile ilgili yazılan haber ve yapılan açıklamalar büyük ölçüde eksiktir ve kısmen bilimsel verilere dayandırılmıştır	Olay ile ilgili yazılan haber ve yapılan açıklamalar eksiktir ve kısmen bilimsel verilere dayanmaktadır	Olay ile ilgili yazılan haber ve yapılan açıklamalar büyük ölçüde eksiksizdir ve bilimsel verilere dayanmaktadır	Olay ile ilgili yazılan haber ve yapılan açıklamalar eksiksizdir ve tamamen bilimsel verilere dayanmaktadır.	
Çıkarımda Bulunma	Verilen durum ile ilgili bilgilerden yola mantıksal olmayan bir sonuca ulaşılmıştır.	Verilen durum ile ilgili bilgilerden yola çıkarak kısmen mantıksal bir sonuca ulaşılmıştır	Verilen durum ile ilgili bilgilerden yola çıkarak mantıksal bir sonuca ulaşılmıştır.	Verilen durum ile ilgili bilgilerden yola çıkarak oldukça mantıksal bir sonuca ulaşılmıştır	
Analiz Yapma	Olayla ilgili açıklamalar yaparken, olayın parçaları arasında çok az ilişki kurmuştur.	Olayla ilgili açıklamalar yaparken, olayın parçaları arasında kısmen ilişki kurmuştur.	Olayla ilgili açıklamalar yaparken, olayın parçaları arasında ilişki kurmuştur.	Olayla ilgili açıklamalar yaparken, olayın tüm parçaları arasında ilişki kurmuştur.	
Yorum Yapma	Olayla ilgili kendi duygu, düşünce ve önerilerine çok az vermemiştir	Olayla ilgili kendi duygu, düşünce ve önerilerine kısmen yer vermiştir.	Olayla ilgili kendi duygu, düşünce ve önerilerine yer vermiştir.	Olayla ilgili kendi duygu, düşünce ve önerilerine oldukça yer vermiştir	
Anlatım	Olayla ilgili haber yazısını çok açık, anlaşılır ve yalın olmayan bir dille anlatmıştır	Olayla ilgili haber yazısını kısmen açık, anlaşılır ve kısmen yalın bir dille anlatmıştır	Olayla ilgili haber yazısını açık, anlaşılır ve yalın bir dille anlatmıştır.	Olayla ilgili haber yazısını oldukça açık, anlaşılır ve yalın bir dille anlatmıştır.	
Materyal Kullanma	Haber yazısını oldukça az sayıda resim, fotoğraf, karikatür vb. materyallerle desteklemiştir.	Haber yazısını az sayıda resim, fotoğraf, karikatür vb. materyallerle desteklemiştir.	Haber yazısını birkaç resim, fotoğraf, karikatür vb. materyallerle desteklemiştir	Haber yazısını çok sayıda resim, fotoğraf, karikatür vb. materyallerle desteklemiştir.	

GERİBİLDİRİM

Olay ile ilgili yazılan haberin ve yapılan açıklamaların bilimsel verilere dayandırılması için uygun geribildirimler verilmiştir.

Olayla ilgili açıklamalar yaparken, olayın parçaları arasında ilişki kuramayan öğrenciler için ilişkili düşüncelerini sağlayacak yönlendirmeler yapılmıştır.

Verilen durum ile ilgili bilgilerden yola çıkarak oldukça mantıksal bir sonuca ulaşamayan ya da eksikleri olan öğrenciler için analitik düşünebilmelerini sağlayacak uygun geribildirimler verilmiştir.

Yorum yapma ölçütü için olayla ilgili mevcut bilgilerin dışında kendi duygu, düşünce ve önerilerine yer vermeleri gerektiğiyle ilgili geribildirim verilmiştir.

Olayla ilgili haber yazısının açık, anlaşılır ve yalın bir dille anlatılmasının; çok sayıda resim, fotoğraf, karikatür vb. materyallerle desteklenmesinin okuyucu üzerindeki etkisi bakımından önemli olduğu vurgulanmıştır. İyi hazırlanmış örnekler paylaşarak beklentiler açıklanmıştır.

Öz Değerlendirme Formu

Öğrencinin Adı Soyadı :
Numarası :
Sınıfı :

Sevgili Öğrenciler,
 Aşağıda verilen ifadeler, hazırladığınız görev konusunda kendi duygu ve düşüncelerinizi fark etmeniz için hazırlanmıştır. İlgili ifadeler size yeterince uygun değilse "1", biraz uygunsa "2" çok uygunsa "3" rakamının olduğu sütunu çarpı (X) ile işaretleyiniz. Tüm ifadeleri işaretlemeyi unutmayınız.

İfadeler	Dereceler		
	1	2	3
1. Haber yazısını hazırlamadan önce konuyla ilgili ön hazırlık yaptım.			
2. Haber yazısı hazırlamak keyifli ve ilginç bir deneyimdi.			
3. Haber yazılarını inceleyerek kendi yazımın dikkat çekici olması için ne yapmam gerektiğini düşündüm.			
4. Haber yazımın tamamını kendim hazırladım.			
5. Haber yazısı hazırlamayla ilgili önemli bilgiler edindiğimi düşündüm.			
6. Haber yazım içerik olarak ve görsel olarak okuyucuyu etkileyebileceğini düşünüyorum.			

Açıklama: Aşağıdaki maddeleri, kendi görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Çalışmamızın diğer grupların çalışmalarından üstün gördüğüm yönleri :

.....

2. Çalışmayı yürütürken en mutlu olduğum şey :

.....

3. Benzer bir çalışma yapacağım zaman göz önünde bulunduracağım şeyler:

.....

4. Etkinliği tamamlamanız hangi alanlarda gelişmenize katkı sağladığını düşünüyorsunuz ?

.....

5.Performans Görevi

Hangisi Daha Hızlı ?

İçerik Düzeyi	Sınıf Düzeyi	Beklenen Performans	Puanlama Yöntemi
<p>Ders: FEN VE TEKNOLOJİ</p> <p>Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri</p> <p>Kazanımlar:</p> <p>3. Sıcaklık yükseldikçe ve çözünenin tanecik boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını deneyle gösterir.</p>	ilköğretim 7. sınıf	Bilimsel Süreç Becerileri	Dereceli Puanlama Anahtarı

Çözelti oluşurken çözücü ve çözünen maddelerin tanecikleri etkileşerek birbirinden ayrılır ve çözücünün her tarafına dağılır. Bu dağılıma sırasında çözücünün tanecikleri çözünenin taneciklerinin etrafını sarar. Bu olay bazı durumlarda hızlı bazılarında ise yavaştır.

Siz bir grup laboratuvar asistanısınız. Okulunuzdaki 7.sınıf öğrencilerine çözünme hızını etkileyen faktörleri ve nasıl etkilediklerini bir deney düzeneği oluşturarak anlatacaksınız.

Sizden uygun araç gereç ve malzemeleri kullanarak tanecik boyutu ve sıcaklığın çözünme hızını nasıl etkilediğini göstermeniz beklenmektedir.

Deneye Başlamadan Önce Dikkat Etmeniz Gereken Bazı Noktalar:

- Amacınızı, değişkenlerinizi ve yönteminizi belirten bir hipotez kurmalısınız.
- Grup arkadaşlarınızla birlikte hipotezinizi test etmek için nelere ihtiyacınız olduğunu, nasıl bir yol izleyeceğinizi planlamalısınız.
- Değişkenlerinizi belirlemeli ve hangilerini nasıl değiştireceğinizi ve hangilerini kontrol edeceğinizi belirlemelisiniz.
- Deneyle ilgili gözlemlerinizi kaydedeceğiniz bir gözlem formu hazırlamalısınız.
- Hipotezinizi denemeden önce tahminlerinizi diğer öğrencilerle paylaşmalısınız

Çalışmanın bitiminde sizden beklenenler:

- Deneyinizden elde ettiğiniz sonuçlarınızı, tahminlerinizle karşılaştırınız
- Hipotezinizin doğrulanıp doğrulanmadığını belirlemelisiniz.
- Hipoteziniz doğrulanmadı ise nelere dikkat etmeniz gerektiğini tekrar gözden geçirebilirsiniz.
- Sonuçlarınızı diğer gruplarla paylaşıp, karşılaştırabilirsiniz.

Çalışman aşağıdaki ölçütlere göre değerlendirilecektir:

Hipotez Kurma: Tanecik boyutu ve sıcaklığın çözünme hızı üzerindeki olası etkilerini inceleyebilmek için amaca uygun bir denence yazabilme, değişkenleri ve problemi açıkça belirleyebilme.

Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme: Hipotezini test etmek için sonucu etkileyen bağımsız değişkeni, değişimden etkilenecek bağımlı değişkeni ve kontrol altına alması gereken değişkenleri belirleme

Deney Düzeneği Oluşturma: : İlgili araç gereçleri kullanarak hipoteze uygun bir şekilde deney düzeneği oluşturabilme,

Verileri Toplama, Kaydetme Ve Yorumlayabilme: Oluşturduğu denenceler ışığında farklı yöntemleri kullanarak veri toplayabilme, uygun sonuçlara varmak için topladığı verileri, dayanağı olan bir mantık dokusu içinde yorumlayabilme

Sonuç Çıkarma: Gözlemleri ve verilerinden yola çıkarak mantıksal bir sonuca ulaşma, sonucunu bilimsel bir dille ifade etmek.

Dereceli Puanlama Anahtarı

Öğrencinin Adı Soyadı :
 Numarası :
 Sınıfı :

Ölçütler	Başlangıç (1)	Kabul Edilebilir (2)	İyi (3)	Çok İyi (4)
Hipotez Kurma	Tanecik boyutu ve sıcaklığın çözünme hızı üzerindeki olası etkilerini inceleyebilmek için amaca uygun bir denence yazılmamış, değişkenler ve problem açıkça belirtilmemiş. İlmemiş.	Tanecik boyutu ve sıcaklığın çözünme hızı üzerindeki olası etkilerini inceleyebilmek için amaca uygun bir denence yazılmış, değişkenler ve problem açıkça belirtilmemiş.	Tanecik boyutu ve sıcaklığın çözünme hızı üzerindeki olası etkilerini inceleyebilmek için amaca uygun bir denence yazılmış, değişkenler açıkça belirlenmiş probleme belirtilmemiş.	Tanecik boyutu ve sıcaklığın çözünme hızı üzerindeki olası etkilerini inceleyebilmek için amaca uygun bir denence yazılmış, değişkenler ve problem açıkça belirlenmiş.
Değişkenleri Belirleme Ve Kontrol Etme	Deneyler için belirlenen değişkenlerin çoğu hatalı ya da eksik.	Deneylerden yalnızca biri için bağımsız değişkeni, bağımlı değişkeni doğru ve kontrol altına alması gereken değişkenler belirlenmiş, diğer deney için değişkenlerin tamamı belirtilmemiş.	Her bir deney için bağımsız değişkeni, bağımlı değişkeni doğru belirlenmiş, kontrol altına alması gereken değişkenler belirtilmemiş.	Her bir deney için bağımsız değişkeni, bağımlı değişkeni ve kontrol altına alması gereken değişkenlerin tamamı doğru belirlenmiş.
Deney Düzeneği Oluşturma	Araç gereçlerin kullanımı ve deney düzeneği hipoteze uygun bir şekilde oluşturulmamış	Araç gereçlerin bir kısmı doğru kullanılmamış, deney düzeneği kısmen hipoteze uygun bir şekilde oluşturulmuş	Doğru araç gereçler kullanılmış, deney düzeneği büyük ölçüde hipoteze uygun oluşturulmuş	Doğru araç gereçler kullanılmış, deney düzeneği hipoteze uygun bir şekilde oluşturulmuş
Verileri Toplama, Kaydetme Ve Yorumlayabilme	Verilerin toplanmasında ve kaydedilmesinde önemli hatalar yapılmış, sonuç verilerden elde edilen bilgilerle yeterince desteklenmemiştir.	Oluşturduğu denenceler ışığında uygun yöntemler kullanılmadan veri toplamış, uygun sonuçlara varmak için topladığı verileri kısmen dayanağı olan bir mantık dokusu içinde yorumlayabilmiş.	Oluşturduğu denenceler ışığında uygun yöntemleri kullanarak veri toplamış, uygun sonuçlara varmak için topladığı verileri kısmen dayanağı olan bir mantık dokusu içinde yorumlayabilmiş.	Oluşturduğu denenceler ışığında uygun yöntemleri kullanarak veri toplamış, uygun sonuçlara varmak için topladığı verileri, dayanağı olan bir mantık dokusu içinde yorumlayabilmiş.
Sonuç Çıkarma	Deneyden elde edilen Bilgilerden yola mantıksal olmayan bir sonuca ulaşılmıştır.	Deneyden elde edilen bilgilerden yola çıkarak kısmen mantıksal bir sonuca ulaşılmıştır	Deneyden elde edilen bilgilerden yola çıkarak mantıksal bir sonuca ulaşılmıştır.	Deneyden elde edilen bilgilerden yola çıkarak oldukça mantıksal bir sonuca ulaşılmıştır

GERİBİLDİRİM

Öğrencilerin kurdukları hatalı hipotezler incelenerek ve doğru bir şekilde oluşturmaları için uygun geribildirimler verilmiştir.

Deney düzeneğini hipoteze uygun oluşturamayanlar ya da eksikleri olanlar için gözden geçirmeleri gereken adımlar vurgulanarak ve doğru sonuca ulaşmak için neleri nasıl değiştirmeleri gerektiğini fark etmeleri sağlanmıştır.

Sonuç çıkarımında verilerden yeterince yararlanmayan öğrencilerin deney sürecinde yaptıklarını ve verilerini kontrol etmeleri ve uygun çıkarımlara erişmeleri için uygun yönlendirmeler yapılmıştır.

Öz Değerlendirme Formu

Öğrencinin Adı Soyadı :
Numarası :
Sınıfı :

Aşağıda verilen ifadeler, hazırladığınız görev konusunda kendi duygu ve düşüncelerinizi fark etmeniz için hazırlanmıştır. İlgili ifadeler size yeterince uygun değilse "1", biraz uygunsa "2" çok uygunsa "3" rakamının olduğu sütunu çarpı (X) ile işaretleyiniz. Tüm ifadeleri işaretlemeyi unutmayınız.

İfadeler	Dereceler		
	1	2	3
1. Görevime başlamadan önce deneyle ilgili ön hazırlık yaptım.			
2. Bir laboratuvar asistanı gibi düşünmenin çok önemli ve zor bir uğraşı olduğunu fark ettim.			
3. Görevimi gerçekleştirirken fen öğretmenlerimden görüş aldım.			
4. Çalışma planımı uyguladım ve planlı çalışmanın süreci kolaylaştırdığını fark ettim.			
5. Bir bilim insanı gibi deney yapmak ve sonuçlarını yorumlamak kendimi önemli hissetmemi sağladı.			

Açıklama: Aşağıdaki maddeleri, kendi görüşlerinizi dikkate alarak yanıtlayınız.

1. Çalışmamın diğer arkadaşlarını çalışmalarından üstün gördüğüm yönleri :

.....

2. Çalışmamın beni mutlu eden yönleri:

.....

3. Benzer bir çalışma yapacak olsam değiştirmek istediğim noktalar:

.....

Ek-4 İzin Belgesi



T.C.
ANKARA KAYMAKAMLIĞI
Ankara Üniversitesi Geliştirme Vakfı
Özel İlköğretim Okulu

14.06.2011
Ankara
Müdürlüğü
Uygun

Sayı : 420/111
Özlem UNALDI
Konu :

10.06.2011

ANKARA ÜNİVERSİTESİ GELİŞTİRME VAKFI BAŞKANLIĞINA

Okulumuz Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özlem UNALDI, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ölçme Değerlendirme Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrencisidir. Tez danışmanı, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Öğretim Üyelerinden Yard. Doç. Dr. Ömer KUTLU'nun rehberliğinde 7.sınıf öğrencilerimize ekte sunulan çalışmayı uygulamak istediğine ilişkin dilekçesi yazımız ekinde sunulmuştur.

Bilgilerinize ve olurlarınıza saygılarımla arz ederim.

Neriman ALTUN
Okul Müdürü

EK: 9 sayfa

Ankara Üniversitesi Geliştirme Vakfı Özel Okulları
06830 İncek Yolu Ahlatlıbel / ANKARA

Tel: 489 80 02 - 489 80 04
e-mail: www.ankukolej.k12.tr

Faks: 489 80 03

Araştırmaya katılacak öğrenciler etik kurallar dikkate alınarak numaralarla kodlanacak, hiç bir öğrenciyeye ait bilgi, resim, görüntü ya da isim kullanılmayacaktır.

Araştırmaya dahil olan öğrencilerimize sürecin başında ön test ve sürecin sonunda son test olarak kullanılacak ölçme araçları ekte sunulmuştur.

*Valy Başkanlığına...

Genel	Özlem UNALDI
Öz	ANKARA ÜNİVERSİTESİ
NO	627
TARİH	07.06.2011

Çözülmüştür.
07.06.2011
Uygun