

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ANABİLİM DALI

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN ÖLÇÜLMESİNDE BÜTÜNSEL VE
ANALİTİK PUANLAMA ANAHTARLARININ GÜVENİRLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ebru Şanlı

Ankara, 2010

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Bu çalışma jürimiz tarafından Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı'nda
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Doç. Dr. Fatma Hazır Bıkmaz

Üye

Doç. Dr. Nükhet Demirtaşlı (Danışman)

Üye

Yrd. Doç. Dr. Kaan Zülfikar Deniz

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

..../..../2010

Prof. Dr. Nejla Kurul
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışmada, bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesinde bütünsel ve analitik puanlama anahtarlarına dayalı puanlamaların güvenilirliklerini karşılaştırmak amaçlanmıştır. Bu çalışmanın ilköğretim öğretmenlerimize puanlama anahtarı kullanımı konusunda yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın planlanıp yürütülmesinde her zaman yardım ve desteğini esirgemeyen, değerli yorum ve önerileriyle katkıda bulunan danışman hocam Doç. Dr. Nükhet Demirtaşlı' ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamımın her alanında yanımda olan çalışmalarımnda beni yüreklendiren anne ve babama, tez çalışmamı tamamlamamda büyük desteği olan biricik hayat arkadaşşıma sonsuz teşekkürler.

Ebru Şanlı

ÖZET

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN ÖLÇÜLMESİNDE BÜTÜNSEL VE ANALİTİK PUANLAMA ANAHTARLARININ GÜVENİRLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Şanlı, Ebru

Yüksek Lisans, Ölçme Değerlendirme Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Nükhet Demirtaşlı

Haziran 2010, 55 sayfa

Bu çalışmada bilimsel süreç becerilerinin (BSB) ölçülmesinde bütünsel ve analitik puanlama anahtarlarına dayalı puanlayıcılar arası puanlamaların güvenirliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmaya Ankara İli Mamak Hamdi Bulgurlu İlköğretim Okulu'nun 6-A, 6-B ve 6-D şubelerinden 62'si kız 38'i erkek olmak üzere toplam 100 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini (BSB) ölçmek üzere uygulanan sorulara verdikleri yanıtların puanlamasını iki fen ve teknoloji dersi öğretmeni yapmıştır. Araştırmada BSB'yi ölçmek üzere TIMSS 2007 öğrenci başarılarını ölçme uygulamasında yer alan fen bilimlerinde kullanılan bir soru örneğinden yararlanılmıştır. Bu ölçme işleminde, aynı soru köküne dayalı dört açık uçlu maddeden oluşan bir test kullanılmıştır. Testte yer alan sorular hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, tahminde bulunma, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerilerini ölçmeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Ayrıca araştırmada bu teste verilen yanıtların puanlanmasında bütünsel ve analitik puanlama anahtarları kullanılmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen sorulara yanıt bulmak amacıyla elde edilen veriler SPSS 12.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu kapsamda iki öğretmenin aynı öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlarına ilişkin olarak her bir puanlama anahtarı ile yaptıkları puanlamaların sıralarının tutarlılığı Sperman Brown Sıra Farkları Katsayısı ve bu puanlamaların öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi başarı notları

arasındaki ilişkileri ise, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı yardımıyla hesaplanmıştır.

Araştırmada, öğretmenlerin analitik puanlama anahtarıyla yaptıkları puanlamalar arası tutarlılığın, bütünsel puanlama anahtarıyla yaptıkları puanlamaya göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca her iki puanlama anahtarıyla yapılan puanlamaların Fen ve Teknoloji dersi başarı notları ile orta düzeyde ve anlamlı ilişki göstermekte olduğu, ders başarı notlarındaki değişkenliğin %40'ının bu testten alınan puanlar ile açıklanabildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel süreç becerileri, bütünsel puanlama anahtarı, analitik puanlama anahtarı.

ABSTRACT

COMPARING THE INTERRATER RELIABILITY LEVELS OF SCORING BASED ON THE HOLISTIC AND ANALYTIC RUBRICS IN EVALUATING THE SCIENTIFIC PROCESS SKILLS

Şanlı, Ebru

Master of Science, Department of Measurement and Evaluation

Advisor: Associate Prof. Dr. Nükhet Demirtaşlı

June 2010, 55 pages

This study aims to compare the interrater reliability levels of scoring based on the holistic and the analytic scoring rubrics which evaluates the scientific process skills. A total of 100 students, including 62 girls and 38 boys has participated the research from the 6-A, 6-B and 6-D classes of the Ankara Province Mamak Hamdi Bulgurlu Primary School. The evaluation of the test that are applied to students has been conducted by two science and technology teachers. A test has been used consist of four open-ended items prepared on the basis of the science questions placed in the TIMSS 2007 – Science Test. This test aims to assess students' scientific process skills who are in the 6th class. These questions has been prepared for the assessment of the scientific process skills which are mainly construct of hypothesis, controlling and manipulating of variables and, prediction of results, data interpretation and conclusion. Besides, holistic and analytic rubric have been used which are formed in order to score answers of test. Data which has been collected to answer the questions stated in line with the aims of the research, has been analyzed with using the SPSS 12.0 software package program. In this context, the Spearman-Brown was computed in terms of reliability coefficient for interraters and the Pearson Product-Moment Correlation coefficient has been calculated for relationship between science lesson's mark and rubric score.

This study results that the consistency among the scores of the graders with using the analytical scoring rubric is more than the consistency of the scores of the graders with using the holistic scoring rubric. Besides, there exists a significant relationship at mid-level between the Science and Technology lesson's mark and both rubric scores, the result of which the 40% of the course achievement grades can be explained by these test scores.

Key Words: Scientific process skills, holistic scoring rubric , analytic scoring rubric

İÇİNDEKİLER

Sayfa

JURİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix

BÖLÜM

1. GİRİŞ

Problem Durumu	1
İlgili Araştırmalar	21
Amaç	23
Önem	24
Varsayımlar	26
Sınırlılıklar	26

2. YÖNTEM..... 27

Araştırmanın Modeli	27
Çalışma Grubu	27
Veri Toplama Araçları.....	28
Verilerin Toplanması	29
Verilerin Analizi	30

3. BULGULAR ve YORUMLAR..... 33

4. SONUÇ ve ÖNERİLER..... 41

Sonuç.....	41
Öneriler	42

KAYNAKÇA 44 |

EKLER 37 |

ÇİZELGELER LİSTESİ

sayfa

Çizelge 1 Puanlayıcıların bütünsel puanlama anahtarıyla yaptığı puanlamalara ait betimsel istatistikler

24

Çizelge 2 Bütünsel puanlama anahtarıyla yapılan puanlamalar sonucu iki puanlayıcının 3,2,1 şeklinde puan verdikleri öğrenci sayıları

25

Çizelge 3 Puanlayıcıların analitik puanlama anahtarıyla yaptığı puanlamalara ait betimsel istatistikler

26

Çizelge 4 Birinci puanlayıcının bütünsel puanlama anahtarıyla yaptığı puanlama için, ölçütlerdeki başarı düzeylerine göre öğrenci dağılımları

27

Çizelge 5 İkinci puanlayıcının analitik puanlama anahtarıyla yaptığı puanlama için, ölçütlerdeki başarı düzeylerine göre öğrenci dağılımları

28

Çizelge 6 Puanlayıcıların analitik puanlama anahtarındaki ölçütler için hesaplanan Spearman – Brown Sıra Farkları Katsayısı

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya konu olan problem durumu, ilgili araştırmalar, araştırmanın amacı ve önemi, varsayımlar ve sınırlılıklara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Bilim ve teknolojide yaşanan gelişmeler, her alanda olduğu gibi eğitim alanında da bazı değişim ve gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Günümüzde öğretim yöntemleri açısından daha çok öğrencinin aktif katılımı, açık uçlu sorular, problemler, projeler, teknolojinin yoğun kullanımı, farklı öğretim etkinliklerinin dönüşümlü olarak kullanılması, yazılı ve sözlü iletişim kurma becerileri ve belli alanlarda (örneğin fen ve matematik gibi) alana özgün dilin ve terimlerin doğru kullanılarak ilgili kapsam içerisinde iletişim kurma becerileri, grup çalışmaları ve projeleri daha da önem kazanmaktadır. Tüm bu yeni eğilimler sonuçta ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarına da yansımaktadır. Ölçme ve değerlendirme anlamında öğrencilerin ne

bilmediğinin değil daha çok neleri bildiklerinin ortaya çıkarılması giderek daha da önem kazanmaktadır (Berberoğlu, 2006).

Artık bireylerden beklenen, üst düzey zihinsel beceriler olarak adlandırılan becerilere sahip bireyler olmaları ve öğrendikleri bilgileri günlük yaşamla bütünleştirmeleridir. Üst düzey düşünme becerileri; bireyin birden fazla beceriyi kendi bireysel özellikleriyle ilişkilendirerek kullanması olarak tanımlanmıştır (Kutlu, Karakaya ve Doğan, 2008).

Eğitim sisteminin önemli bir boyutu olan ölçme ve değerlendirme uygulamalarında da öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçen yaklaşımlar ön plana çıkmıştır.

Ölçme ve değerlendirme anlayışında meydana gelen değişimler yani üst düzey zihinsel yapıların ölçülmesini gerekli kılan nedenler şu şekilde sıralanmıştır: (Akt: Demirtaşlı, N., 2010).

1. Eğitim Hedeflerinin Kuramsal Çerçevesinin Değişmesi ve Bilişsel

Psikolojinin Bulguları: Eğitimciler uzun yıllar başarı testlerinde daha çok, belli bir alan ile ilgili bir dizi kavram, olgu, ilke ve sınıflamaları birbirinden kopuk ve derinliksiz bir biçimde hatırlama becerisini ölçtüler. Son yıllarda birçok eğitimci, hem öğretim hem de ölçme sürecinde hatırlama becerisinin ötesinde; üst düzey düşünme becerilerine odaklanmanın önemini vurgulayan çeşitli bilimsel çalışmalar gerçekleştirdiler (Haladyna, 1997). Bilişsel psikolojinin bulguları ise; bireylerin önceki öğrenmelerini ve deneyimlerini yeni öğrenmelerle ilişkilendirdiklerinde öğrenmelerin kalıcı olduğunu ortaya koymuştur.

2. Ölçme Alanında Kullanılan Soru Formatlarının Çeşitlenmesi:

Eğitimciler çoktan seçmeli testlerin çoktan seçmeli eğitime yol açtığı saptamasını yapmaktadırlar (Shepard, 1991; Wiggins, 1989) (Aktaran: Haladyna, 1997). Günümüzde tercih edilen yol, bilinen geniş ölçekli test

uygulamalarında çoktan seçmeli soru formatının yanında farklı soru formatlarının da kullanılmasıdır.

3. İlköğretim Öğrencilerinin Bilişsel Özelliklerinin Daha Çok Dikkate

Alınması: İlköğretimin ilk yılları, 7-12 yaş arasındaki öğrencilerin devam ettiği bir eğitim-öğretim kademesidir. Bu yaş döneminde mantıksal ve objektif düşünme artar. Ancak bu dönemdeki öğrencilerle yürütülecek her türlü eğitim öğretim etkinliğinde kullanılan nesne ve durumların öğrencinin günlük yaşamda karşılaşılabileceği, onun için anlam ifade eden nitelikte olması gerekir.

4. İş Dünyasının Değişen Beklentileri:

Rekabetçi ekonomik yapılanmanın önem kazandığı dünyamızda, öğrenme tarzının farkında olan, öğrendiklerini yeni durum ve ortamlara genelleayebilen, öğrenmeye açık bir insan modeli ön görölmektedir.

5. Ulusal ve Uluslararası Ölçme Uygulamalarında Daha Çok Üst Düzey

Süreçlerin Değerlendirilmesi: TIMSS, PISA, PIRLS gibi uluslararası öğrenci başarısını değerlendirme uygulamalarında daha çok üst düzey düşünme becerileri ölçölmeye çalışılmaktadır. İlköğretimin öncelikli amacı bireyleri yaşama hazırlamak olduğu düşünöldüğünde üst düzey becerilerin gündelik yaşam durumları kapsamında ele alınması önem kazanır.

Belirlenen tüm bu nedenlerden dolayı ilköğretim programlarında bir yenilenme yoluna gidilmiştir. Yenilenen ilköğretim programlarında üst düzey düşünme becerileri ve bu becerilerin yıllar içerisinde ilköğretimin bütün sınıflarında ele alınmasını içeren sarmal bir yapı belirlenmiştir. 2004 yılından itibaren yenilenen Fen ve Teknoloji dersi öğretim programlarında da üst düzey düşünme becerilerini içeren bilimsel süreç becerileri olarak tanımlanan becerilere daha fazla önem verilmeye başlanmıştır. Bilimsel süreç becerileri pek çok ölkede olduğu gibi Türkiye'de de fen programının öncelikli amaçlarından biri durumundadır (MEB, 2000).

2005 Fen ve Teknoloji dersi (6-8.sınıf) öğretim programında; bilginin ezberlenmesi ve hatırlanması, konu kapsamalarında ayrıntılar, testlerle ölçme ve değerlendirme, düz anlatım, öğretmen ve program merkezli öğretim, ortalama öğrenci tipi merkezli öğretim, programın katı bir şekilde uygulanması, yarışmacı ve bireysel öğrenmeye **daha az vurgu** yapılırken, beceri ve anlayış geliştirme, kavram ve yaşama dönük anlayış geliştirme, alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri, yapılandırıcılık, öğrenci merkezli öğretim, bireysel farklılıklar vurgulu öğretim, programın esnek bir şekilde uygulanması ve işbirlikli öğrenmeye **daha çok vurgu** yapılmıştır (MEB, 2005a:23). 2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programında fen ve teknoloji dersinin vizyonu “**bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir**” şeklinde yer almaktadır (MEB, 2005a:5). Yenilenen Fen ve Teknoloji dersi programları sadece günümüzün bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil; araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim insanının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak esas alınmıştır (MEB, 2005). Bilimsel süreç becerileri 4. ve 8. sınıf arasında tüm sınıf düzeylerinde sarmal bir yapı içerisinde devamlı olarak ele alınmıştır. Bu becerilere yapılan vurgu her yıl öğretim programlarında daha da artmıştır.

Toplumdaki bireylerin araştıran, sorgulayan, yaşanan gelişmelere ayak uydurabilen bireyler olabilmesi onlara verilen eğitimle ilişkili olarak gelişmektedir. Yaşamın her alanında karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel yöntemi kullanabilen, dünyaya bir bilim insanının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmek, modern fen eğitim ve öğretiminin temel amaçlarından biridir. Bu bağlamda, fen öğrenmek demek aslında araştırma yol ve yöntemlerini öğrenmek demektir. Burada bahsedilen; araştırma yol ve yöntemleri, bilimsel metodu kullanarak bilgiye ulaşma ve bilgi üretme

becerileri, fen bilimlerinde bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılır (Tan ve Temiz, 2003).

Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin öğrendiği bilgileri daha verimli kullanmasını, bilimsel düşünmesini, bilimsel metot ve bilgiye ulaşma yollarını kullanmasını sağlayan kazanımlardır. Gelişen fen ve teknoloji ile birlikte fen eğitiminin amaçları da değişmiştir. Günümüz fen eğitiminin temel amaçlarından biri de fen ve teknoloji okuryazarlığıdır. Fen ve teknoloji okuryazarlığı; bireyleri fen ve teknoloji alanında uzman kişiler yapmaktan daha çok zorunlu temel eğitimi almış kişileri günümüz bilgi çağında, yaşadığı dünyaya ayak uydurabilen, karşılaştığı olgu ve olayları anlayan ve açıklayabilen birer birey yapmaktır (Şenyüz, 2008).

Birçok kaynakta bilimsel süreç becerileri farklı biçimlerde tanımlanmıştır:

Lind'e (1998) göre bilimsel süreç becerileri, bilgiyi yapılandırmada, problemler ile ilgili düşünmede ve elde edilen sonuçlarla ilgili betimsel sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileridir. Bu beceriler, bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. Bu önemli becerileri öğrencilere kazandırarak onları kendi dünyalarını anlamalarını ve öğrenmelerini sağlayabiliriz. Bu beceriler bilimin içeriğindeki düşüncenin ve araştırmaların temelidir.

A.A.A.S. (Amerikan Bilimi Geliştirme Derneği), bilimsel süreç becerilerini, başka yaşam alanlarına transfer edilebilir, birçok fen disiplini için benimsenmiş, bilim insanlarının doğru davranışlarının yansıması olarak kabul edilen beceriler seti olarak tanımlamıştır (Tan ve Temiz, 2003).

2005 yılı Fen ve Teknoloji dersi (6 - 8. sınıf) öğretim programında bilimsel süreç becerileri; gözlem yapabilme, karşılaştırma-sınıflama, çıkarım yapma, tahminde bulunma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, deney tasarlama, deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma,

deney düzeneği kurma, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, işlevsel tanımlama, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma olarak sınıflandırılmıştır. Cito Öğrenci İzleme Sistemi tarafından yapılan araştırmada bilimsel süreç becerileri temel beceriler olarak; ilişki kurma, değerlendirme, karşılaştırma, yorum geliştirme, hipotez önerme ve tahminde bulunma olarak tanımlanmıştır. (İş Güzel, Berberoğlu, Demirtaşlı, Arıkan, ve Özgen, 2009).

Araştırmada Martin (1997)'de tanımlanmış olan bilimsel süreç becerileri esas alınmıştır.

1. Gözlem: Gözlem bilimsel çalışmanın temel taşıdır ve ilkökul öğrencilerinin şüphesiz ilk ve en önemli bilimsel süreç becerisidir. Gözlem yaparken, duyularımızı kullanırız. Duyma, dokunma, tat, koku ve görme duyularımız vardır. Psikaryatristlere göre 5'ten fazla duyu organımız vardır. Ayrıca denge duyusu ve kas çalışması duyusu, kas hafızası duyusu, yön duyusu gibi duyular da vardır. Kaldıracağımız bir şeyin ağırlığına göre kas duyularımızı ve diğer içsel bazı duyularımızı kullanırız. Derimizde, 4 çeşit reseptör (alıcı) bulunmaktadır. Bunlar; soğuk, sıcak, derinlik basıncı ve yüzey basıncı reseptörleridir. Bunların hepsini birden hesapladığımızda insan vücudunda 30 çeşit reseptör sistemi mevcuttur. Dolayısıyla, 30'dan fazla duyu çeşidi vardır.

Öğrenciler gözlem yeteneklerini geliştirirken, bütün duyu sistemlerini kullanmayı öğrenirler ve bunları adeta duyu hafızalarına kaydedip, uyarıcının işlenmesi sürecinde kullanmaya çalışırlar. Hafıza bankası ile olan iletişim, uzun dönemde hafızanın uyarıcıyı daha kolay tanımasını ve kavramsal duyuların oluşmasını sağlar. Genç çocukların daha yetişkinlere göre böyle bir kavramsal hafızası oluşmamış olsa bile, deneyimsel bir taban oluşturmaya başlamaları onlar için önemlidir. Bu çocuklar, ne kadar çok deney yaparsa o kadar deneyim kazanacak ve uzun dönemli hafızalarına yeni ilaveler yapacak ve yeni incelemeleri ile ilgili yeni bağlantılar kurmaya çalışacaktır.

Gözlem niceliksel veya niteliksel olabilir. Kayaları, taşları incelediğiniz bu niteliksel yani ölçüm gerektirmeyen bir inceleme olabilir. Niceliksel incelemede ise, gerçek özel durumların iliştilmesi için ölçüm yapmamız gereklidir. Çocuklar için en uygun gözlem tipi, nitelikselidir. Çocuklar niceliksel gözlemleri matematik soyutlamalarını öğrenmeye başladıkları zaman kullanırlar. Çocuklar, görünürde olan nesneleri tek bir karaktere bağılı olarak gruplandırma eğilimindedirler. Örneğin, bir öğretmen okul öncesi öğrencilerinin önüne 6 kırmızı, 6 yeşil ve 6 mavi bilyeyi karışık durumda koyduğunda, öğrenciler doğal olarak gruplandırmayı renklere göre; kırmızılar, yeşiller ve maviler olarak yaparlar (Martin, 1997).

2. Sınıflandırma: Objeleri, olayları veya onları temsil eden bilgileri bazı metotlar ve sistem kullanarak, benzer ve farklı özelliklerine göre gruplara ayırmaktır (Arthur, 1993). Bu süreç öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni kavramlar arasında ilişki kurmasını sağlar.

Bir öğretmen, aynı şekilde üç üçgen, üç kare ve üç yuvarlak şeklindeki oyuncakları karıştırıp koyduğunda çocuklar şekillerine göre bir gruplandırma yapmaya çalışacaklardır. Eğer öğretmen her bir renkten üçer tane şekil koyup, 3 farklı renkteki üçer tane üçgen, kare ve daireyi karıştırıp, gelişim öncesi öğrencilerin önüne koyarsa, ortalama bir öğrenci bu şekilleri renklerine göre veya şekillerine göre gruplandırabilir. Şekle göre gruplandıran öğrenciler henüz renklere göre gruplandırmayı tam olarak anlayamamış olabilir. Gelişim öncesi çocuklar, bir nesnenin birden fazla karaktere bağılı niteliklerini çoğunlukla anlayamamaktadırlar. Piaget'in yapmış olduğı bir deneyde bu noktaya değinmektedir. Bir gelişim öncesi çocuğa 17 kahverengi ve 3 beyaz renkten oluşan 20 tahta tespih tanesi ile bir gerdanlık yapması istenmektedir. Çocuğa kahverengi tanelerle mi yoksa tahta tanelerle mi daha uzun bir tesbih yapılabileceğı sorulduğunda çocuk kahverengi demektedir. Çünkü çocuk aynı zamanda sadece bir niteliğı düşünebilmektedir ve bu da maddenin rengidir. Nesnenin neden yapılmış olduğı daha ikincil bir niteliktir. **Piaget Teorisi**, bilme, anlama, yorumlama ve öğrenme eylemlerini gerçekleştirmeyi sağlayan zihinsel etkinliklerin genel adıdır. Biliş (cognition) insanın, kendini ve çevresini

anlama/yorumlama ve öğrenme eylemlerini gerçekleştirmesini sağlayan zihinsel etkinlikleri gösteren bir kavramdır. İnsan böylesi zihinsel etkinlikleri gerçekleştirebilen bir organizma olduğu için “düşünen” bir varlıktır. Doğumundan ölümüne insanın geçirdiği fiziksel gelişimin benzeri bir biçimde, biliş de gelişim gösterir. Kısaca, bilişsel gelişim doğumundan başlayarak insanın anlama/yorumlama ve öğrenme biçiminde hem nitelik hem de içerik açısından giderek yetkinleştiği bir süreçte işaret etmektedir. Gelişim öncesi çocukların paralel sınıflandırma sistemleri tasarlaması için, bir seride var olan nesneleri ortak niteliklere yönelik bir gruplandırma yaparak, soyutlamalar yapmaya çalışırlar (Martin, 1997).

3. İletişim: Bilimsel girişimler dahil hayatın her anında tam ve kesin bir iletişim yeteneği çok önemlidir. İletişim, insanların düşüncelerini diğer insanlara aktarırken kullandıkları tüm yol ve yöntemlerdir. Çocuklar kendi sınıflandırma sistemlerine dair açıklamaları için ve bir şeyi keşfettiklerinde ona dair bilgilerini açığa vurmak için iletişime geçerler. Aslında bir öğretmenin öğrencisinin ne anladığını ve ne kadar anladığını tespit etmenin tek yolu o öğrenciye soru sorup, cevabını dinlemesidir.

İletişim sözlü olabileceği gibi sözlü olmayan tarzda da olabilir. Konuşma, paylaşma, el hareketleri, yazma, çizme, öyküleme, pantomim, tiyatro gibi iletişim yöntemleri kullanılabilir. Bir sınıfta öğrenciler, kendi aralarında küçük gruplar halinde veya büyük gruplar halinde iletişim kurabilmekte, birebir diyaloglar gerçekleştirebilmektedir. Grafik, tablo, diyagram, poster, sembol, harita ve matematiksel denklemler, bir araştırma esnasında toplanan verilerin iletişim formları olarak karşımıza çıkmaktadır. Günlük sıcaklık değerlerini içeren bir grafik, araştırmacılara sıcaklık eğilimleri hakkında bilgi verir. Aynı şekilde bir çocuğun yediği yemek gruplarını gösterir bir tablo, araştırmacılara çocuğun beslenme alışkanlıkları konusunda bilgi verir. Bir çocuğa ne kadar çok tartışma, anlatma, açıklama fırsatı verilirse, o kadar çok iletişim yetenekleri gelişecektir (Martin, 1997).

5. Ölçme: Ölçme önceden belli bir değerlendirmeye göre sıralanmış nesne ya da olaylara numaraların atanmasıdır. Ölçüm, gözlem sonucu elde edilen verinin standart veya standart olmayan ölçümlerle değerlendirmesidir. Ölçüm bazen standart olmayan yollarla (adım, karış, kulaç v. b.) bazen de standardize edilmiş aletlerle yapılabilir. Ağırlık-kütle, hacim, uzunluk, sıcaklık, zaman gibi özellikler bilimsel aletlerle ölçülebilir. Öğrencinin bu beceriyi geliştirmesi için etkinliklerde ölçüm yapması gerekir. Öğrencilerin çeşitli cisimlerin boylarını, kütlelerini, hacimlerini ölçmeleri sağlanarak bu becerileri geliştirilebilir. Ölçme becerisi gelişmiş bir öğrenci ölçme araçlarını tanır, uygun ölçme aracını kullanarak bir cismin özelliklerini belirler, çeşitli ölçü birimlerini bir diğerine çevirebilir.

6. Tahmin: Verilere dayanarak gelecekteki olaylar veya var olması beklenen şartlar hakkında tahmin yapmaktır. Tahmin bir olay sonrasında kişinin sonraki olaylara yönelik en iyi yorumlama şekline denebilir. Temel fen bilimleri öğretmenleri açısından, öğrencilerine yöneltilecek olan “Eğer şöyle olursa, sonra ne olur?” sorusu öğrencilerin tahmin yeteneklerini ve olayları yorumlama kabiliyetlerini sınama açısından temel bir sorudur. Bu tip sorular, gözlem ve merak sonucunda ortaya çıkar. Kişinin soruşturmak istediği sorularla alakalı yaptığı gözlemler, tahminde bulunmasına yardımcı olur. Bazı kesin şeyler için neredeyse tam olarak tahminde bulunmak mümkündür. Örneğin, güneşin doğuşu ve batışını kesin olarak tahmin etmek mümkündür. Kışın havanın soğuk, yazın ise havanın sıcak olduğunu tahmin edebiliriz. Yörünge ve hız bağlamında karmaşık bazı denklemleri çözerek, Halley Kuyruklu Yıldızının dünyamız çevresine 2061’te tekrar geri geleceğini tahmin edebiliriz.

Bazı tahminler ise daha az kesindir. Örneğin, meteorologlar tarafından yapılan hava tahminleri halka sahip oldukları verilere göre en yakın tahmini sunmakla birlikte; atmosfer basıncında oluşabilecek ani değişimler, rüzgarın yön değiştirmesi veya atmosfer sıcaklığındaki değişimler gibi tahmin edilemeyen değişkenler, bu tahminlerde bazı beklenmedik değişimlere sebep olabilmektedir.

Bilim içerisinde tahminin önemli bir yeri vardır. Çocuklar, bir oluşu test etmeden önce tahmin yürütmesi konusunda teşvik edilmelidir. Örneğin, çocuklar bir cismin suya bırakıldığında batacak mı yoksa yüzecek mi olduğunu tahmin edebilmelidir. Aynı şekilde bir cismin mıknatısla çekilip çekilemeyeceğini tahmin edebilmelidir. Bu yolla, çocuklar düşünmeden ne gerçekleşeceğini kabul etmektense, düşündükleri ile ne gerçekleşeceğini ve gerçekte ne olacağını karşılaştırmayı öğrenirler. Tahmin edilen ve gerçekleşen arasındaki bu sapmalar, çocuk için daha fazla sorgulanmaya ihtiyacı olan alanlardır. Örneğin, bir çocuk bir bozuk paranın mıknatıs tarafından çekilmediğini fark ettiğinde, bunun olağan olmadığını düşünecek ve daha fazla sorgulayacaktır (Martin, 1997).

Bütünsel Süreçler

Bilimsel araştırma süreçleri, temel ve bütünsel süreç becerileri olarak ikiye ayrılmaktadır. Buraya kadar tartışılan altı yetenek, bütünsel süreçler için bir önkoşuldur. Çocuklar, basit yeteneklere sahip olduktan sonra, bütünsel süreç yeteneklerini geliştirebilirler. Bütünsel süreç becerileri şu özelliklere sahip olmalıdır (Martin,1997):

1. Değişkenlerin belirlenmesi ve kontrolü (denetlenmesi)
2. Hipotezlerin oluşturulması ve test edilmesi
3. İşlemselliğin tanımlanması
4. Deney yapma
5. Veri yorumlama
6. Model oluşturma

7. Değişkenlerin belirlenmesi ve kontrolü: Yapılan deney ya da araştırmanın gidişatını etkileyebilecek tüm etkenler değişkenleri belirleme olarak tanımlanır. Sonucu etkileyen birden çok değişken vardır. Deneyin sonucunun nedenlerini bulabilmek için belirlenen değişken dışındaki diğer değişkenler kontrol edilir. Araştırmaya başlamadan önce tüm değişkenler belirlenmeli ve tanınmalıdır. Deneyler beklenen sonuçları vermeyebilir bu

fırsat değerlendirilerek öğrenciler deneyin neden doğru sonuçlanmadığı ile ilgili sorgulanmalı ve değişkenler yeniden belirlenip kontrol edilerek deney tekrarlanmalıdır. Böylece öğrencilerin bu beceriyi geliştirmeleri sağlanır (Tan ve Temiz, 2003; Bağcı, 2003).

Örnek: çimlenmeyi etkileyen etmenlerin belirleneceği bir deney yapmak için öncelikle öğrencilere çimlenmeyi etkileyen etmenler sorularak değişkenler belirlenir. Verilen cevaplar paralelinde deney düzeneği hazırlanır. Öğrenciler ışık, ısı, su, oksijen cevaplarını vermiş olsunlar. Işığın etkisini tespit etmek için iki grup tohum aynı miktardaki su ile nemlendirilir, her ikisi de aynı sıcaklıkta ve oksijen alacak şekilde birer tabağa yerleştirilir (ortamın daha uzun nemli kalmasını sağlamak için tohum pamuk arasına veya toprağa yerleştirilmelidir). Tabaklardan biri güneş ışığı alan bir yerde diğeri ise karanlık bir ortamda birkaç gün bekletilir. Deneyin sonucu sınıfta tartışılarak öğrencilerin bu beceri ile ilgili kazanımları sağlanır.

8. Hipotez belirleme ve test etme: Hipotez doğru olan düşünceler ile ilgili denenebilir ifadeler kullanmak olarak tanımlanabilir. Hipotez tahmine çok benzer fakat daha kontrollüdür. Deneyin sonucu hakkında var olan bilgilere dayanarak yapılan eğitilmiş tahminlerdir. Hipotez oluşturulduktan sonra çeşitli yöntemler kullanılarak test edilebilir, fakat test edildiğinde doğrulanmak zorunda değildir. Hipotez eğer doğrulanmıyorsa ya yöntem değiştirilir ya da hipotez yeniden kurulur (Tan ve Temiz, 2003).

9. Verileri kaydetme ve yorumlama: Gözlem ve deneyler sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi gerekir. Bu nedenle verilerin kaydedilmesi ve yorumlanması önemlidir. Verilerin yorumlanabilmesi yeni bilgilerin ortaya çıkmasını sağlar. Öğrenci verileri arasında ilişki kurar ve mantıklı sonuçlar ortaya çıkarabilir. Bu beceri gözlem sonucu elde edilen verilerin anlamlandırılması veya bir grafik, tablo ve şemada yer alan verilerin açıklaması şeklinde olabilir

11. İşlevsel tanımlama: Öğrencilerin gözlem ve deneyimlerinden elde ettikleri verileri kullanarak tanımlar üretmeleridir.

11. Deney yapma: Deney yapma birçok beceriyi birleştiren bilimsel süreçtir. Deney, özel koşullarda yapılan gözlemler veya değişkenleri belirleme ve kontrol etme süreci olarak tanımlanabilir. Deney yapma becerisi birçok deney malzemesini tanıma ve kullanma, uygun düzenek kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol ederek veriler elde etme, verileri kaydetme, verileri değerlendirerek uygun model oluşturma, verileri yorumlama, sonuca ulaşma ve rapor hazırlama becerilerini içerir. Deney daima gözlemler içerir. İster hipotezin başında ister sonunda deney bilimsel çalışma için vazgeçilmez bir basamaktır (Ostlund, 1998: Tan ve Temiz, 2003).

12. Model oluşturma: Öğrencilerin edindikleri tüm bilgi ve beceriler sonucu oluşabilecek bir beceridir. Çünkü hakkında gerekli bilgiler edinilmeyen hiçbir nesnenin modeli tasarlanamaz. Modeller büyük nesnelerin küçük maketleri, küçük nesnelerin büyük örnekleri veya kavramsal modeller (somut olarak görülemeyen bazı kavram modeli) olabilir. Laboratuarda gördüğümüz göz maketi büyütülmüş bir model, güneş sisteminde yer alan gezegenler ile ilgili güneş sistemi modeli küçültülmüş bir model, bir DNA modeli ise kavramsal bir modele örnek olarak verilebilir. Öğrencilerin bu beceriyi kazanmalarını desteklemek için derslerde öğrencilerden öncelikle nesnelerin büyütülmüş veya küçültülmüş modelleri yapmaları istenmelidir. Bu modelleri oluşturan öğrenciler daha sonraki aşamalarda kavramsal yani gözle görülemeyen nesnelerinde modellerini oluşturabilirler (Tan ve Temiz, 2003).

Bilimsel süreç becerilerinin öğrenciler tarafından kazanılması ve kullanılması öğrenmenin kalıcılığını artırır. Ayrıca öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanağı verir. Çünkü bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileriyle örtüşmektedir. Araştırma becerileri öğrencilerin sadece fen hakkında bir takım bilgileri öğrenmelerini sağlamaz aynı zamanda bu

becerilerin öğrenilmesi, onların mantıklı düşünmelerine ve makul sorular sorup cevaplar aramalarına ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olur (Germann, 1994).

Aktamış (2007), çalışmasında, bilimsel süreç becerilerinin sınıf içinde uygulanan tüm etkinliklerde ölçme değerlendirme etkinlikleri de dahil vurgulanması gerektiği ve buna yönelik çalışmalar yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bu şekilde öğrencilerde bilimsel süreç becerilerinin kalıcı olacağı sonucuna varmıştır.

Bilimsel süreç becerilerinin eğitim-öğretim etkinlikleri ile geliştirilmesinin yanı sıra geçerli bir biçimde ölçülmesi de bu becerilerin gelişiminin izlenmesi bakımından öğrenciye ve öğretmene geri bildirim verecektir. İlköğretimde ölçme ve değerlendirme etkinlikleri çeşitli araç ve yöntemlerle yapılmaktadır. Okullarımızda öğrenci başarısını belirlemek amacıyla kullanılan en yaygın yöntem kağıt kalem testleridir. Testler, bireylerin belli özelliklerini ölçmek için düzenlenen ve onu alan herkes için aynı sorular ya da işaretlerden oluşan bir ölçme aracıdır. Bu araçlarla elde edilen bilgiler temelinde, bireyler ya da bireyin farklı özellikleri birbirleriyle karşılaştırılabilir. Başka bir deyimle test, kapsadığı sorulara, daha geniş anlamda uyarıcılara verilen cevaplara da gösterilen tepkilere dayanılarak, bireyler ya da bireyin değişik özellikleri arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya koyma işlemidir (Tekin, 1991).

Eğitim sistemine yönelik kararların çoğu, öğrencilere uygulanan çeşitli geniş ölçekli başarı testlerinden elde edilen bulgulara dayalı olarak verilmektedir. Ülkemizde eğitim sistemiz içerisinde yer alan ölçme değerlendirme çalışmaları Milli Eğitim Bakanlığı'na (MEB) bağlı bir birim olarak 1992'de kurulan Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED) tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu birim geniş ölçekli başarı testleri uygulamalarıyla seçme ve yerleştirme ve ayrıca eğitim sistemine gerçekçi dönütler sağlamaya yönelik çalışmalar yapmaktadır. TIMSS (Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması) ve PISA

(Uluslararası Öğrenci Başarısını Değerlendirme Programı) gibi uluslararası projelere katılım çalışmaları, bu sınavlara ilişkin raporlar da bu birim tarafından yapılmaktadır. Türkiye bu uluslararası ölçme uygulamalarına 1999'dan beri katılmaktadır. Sırasıyla 2003, 2006 ve 2009 yıllarında katıldığı PISA ölçme uygulaması okuma becerileri, matematik ve fen bilimleri konularında temel becerilere odaklanarak, zorunlu eğitimin sonunda öğrencilerin topluma tam olarak katılması için bu bilgi ve becerileri ne derece edindiklerini değerlendirmektedir. PISA sadece öğrencilerin öğrendiklerini tekrar kullanıp kullanmadığını değil, aynı zamanda öğrendiklerini kullanarak bilinmeyen hakkında tahminde bulunup bulunamadığını ve bilgilerini okul içerisinde ve okul dışı durumlarda uygulayıp uygulayamadıklarını araştırmaktadır. PISA, dünya ekonomisinin neredeyse yüzde 90'ını oluşturan OECD üyesi ülkeler ile üye olmayan ülkelerin katılımıyla 3 yılda bir gerçekleştirilmektedir. Bugüne kadar yapılmış uluslararası en kapsamlı eğitim çalışması olan PISA 2006 araştırmasında öğrencilerin fen bilimleri yeterliklerine ağırlık verilmiştir.

PISA 2006'da, fen bilimleri okuryazarlığı bilimsel bilgi (fen bilimlerinin farklı disiplinleri ve doğal yaşam bilgisi) ve bilimsel yöntem bilgisini kapsamaktadır. İlki fen bilimlerinin temel kavramlarının ve teorilerin anlaşılmasını, ikincisi ise fen bilimlerinin doğasının anlaşılmasını içerir. PISA 2006 sorularının bir kısmı *bilimsel bilgiyi* değerlendirirken diğer bir kısmı *bilimsel yöntem bilgisini* değerlendirmektedir.

PISA 2006 fen bilimleri testindeki maddeleri yanıtlarken, öğrencilerden bilimsel sorunları tanımlamaları, bilimsel olguları açıklamaları ve bilimsel delilleri kullanmaları istenmektedir. Bu üç temel yeterliğin seçilme nedeni, bilimsel uygulamalarda etkili olmaları ve temel zihinsel yeteneklerle ilişkili olmalarıdır. Örneğin tümevarım/tümdengelim yöntemleriyle akıl yürütme, sistem-dayanaklı düşünme, eleştirel düşünme, verilerin dönüştürülmesi (verileri tabloya aktarmak ve tablodaki bilgilerle grafik oluşturmak), iddiaların oluşturulması ve ifade edilmesi ve verilere dayalı açıklamalar, belirli

modellere göre düşünme ve bilimden faydalanma. Bu üç temel yeterliğin temel özellikleri şu şekilde tanımlanmıştır (MEB, 2007b).

Bilimsel sorunları tanımlama: Bilimsel araştırma yapılması olası konuları ayırt etme, bilimsel bilgiyi araştırırken anahtar kelimeleri belirleme ve bilimsel araştırmanın temel özelliklerini ayırt etme.

Bilimsel olguları açıklama: Verilen durum içerisinde bilimsel bilgiyi uygulama, olayları bilimsel olarak tanımlama veya yorumlama ve değişiklikleri yordama, uygun tanımları ve açıklamaları belirleme.

Bilimsel delilleri kullanma: Bilimsel delilleri yorumlama ve sonuç çıkarma ve bildirme varsayımları, delilleri ve sonucu destekleyen kanıtları belirleme, bilimin toplumla ilgili uygulamalarını ve teknolojik gelişmeleri ifade etme.

PISA 2003 raporunda ise bilimsel süreç becerileri şu şekilde tanımlanmıştır:

Bilimsel sorunları belirleme: Yakın çevresinde ya da evrende meydana gelen sorunları tanımlayabilme, problemi fark etme.

Veri toplama, delil gösterme: Bir bilim insanı gibi; verilen bir problem ile ilgili çalışma yapabilme, bu çalışma için izlemesi gereken yöntemin basamaklarını belirtebilme.

Sonuç çıkarma: Veriler ışığında bilimsel bir sonuca varabilme.

Sonuçları başkalarıyla paylaşma: Elde edilen bilimsel bilginin diğer insanlarla paylaşılması gerektiğini ve bunun ne şekilde yapılabileceğini bilme.

Bilimsel kavramları anladığını gösterme: Fen ve teknoloji dersinde yer alan kavramlar ve günlük yaşam arasında ilişki kurabilme.

Deney tasarlama: Uygun araç gereçleri kullanarak deney çalışması yapabilme.

TIMSS uygulaması ise; öğrencilerin matematik ve fen bilimleri başarılarını yıllara göre izleyen dört yılda bir uygulanan bir projedir. Bu uygulama ile ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin matematik ve fen bilimleri alanlarındaki başarıları ve başarılarına etki eden etkenler belirlenmektedir. Araştırmaya katılan ülkelerin eğitim sistemleri, öğretim programları, öğretmenlerin ve okulların özellikleri ile okulların kaynakları hakkında bilgi toplar. Öğretim programlarını hazırlayan uzmanların ve araştırmacıların, ülkelerindeki eğitim sisteminin işleyişini daha iyi anlayabilmeleri için veri sağlar. Bu uygulama, bir yarışma veya bir sınav değildir, ülkelerin kendi eğitim sistemlerini gözden geçirmelerini sağlayan, genel bir çalışmadır. TIMSS’de yer alan fen bilimleri soruları genel olarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmeye yönelik hazırlanmıştır.

Günümüzde geniş ölçekli test uygulamalarında (PISA, TIMSS, TOEFL) öğrenmelerin ölçülmesinde çoktan seçmeli soru türü yanında açık uçlu soru türü de kullanılmaktadır.

Açık uçlu sorularda iki tip soru vardır. Bunlardan birincisi geniş yanıtlı açık uçlu sorular, diğeri ise yanıtı sınırlandırılmış sorulardır. Geniş yanıtlı yani yanıtı sınırlandırılmamış sorularda analiz ve sentez düzeyindeki davranışlar ölçülür. Sorunun yanıtı ve sorunun yanıtının uzunluğu ve karmaşıklığı öğrenciye bağlıdır. Sınırlandırılmış yanıtlı açık uçlu sorular genellikle öğrenme sonrası öğrencinin bilgi dağarcığını değerlendirme, kavrama ve uygulamaya yöneliktir. Bu tip sorularda, öğrencinin belli bir bilgi birikimini sistemli bir şekilde organize edip savunulabilir bir sonuca varması ve bunu gerek zaman, gerekse yazma alanı yönünden sınırlandırarak yapması hedeflenir (Kubizyn ve Borich, 2003).

Açık uçlu sorularda en önemli sorunlardan birisi puanlama güçlüğüdür. Bu nedenle bu tip soruların puanlaması, dereceli puanlama anahtarları yardımıyla yapılmalıdır. Dereceli puanlama anahtarları, puanlamanın objektifliğini artıran araçlardır. Bu tür puanlama anahtarlarında güvenilirliği arttırmak için, eğer mümkünse puanlama işlemi iki ayrı puanlayıcı tarafından veya farklı zamanlarda tekrar puanlama yöntemiyle yapılmalıdır.

Dereceli puanlama anahtarları rubrik olarak da adlandırılmaktadır. Oxford İngilizce sözlüğüne göre; 15. yüzyıl ortalarında rubrik bir kitabın farklı bölümlerinin başlıkları olarak tanımlanmıştı. Günümüzde ise eğitim uzmanları tarafından farklı bir anlam yüklenerek kullanılmaktadır. Bu tanımlar şu şekildedir:

- Rubric, gözlemlerimize ait puanları tanımlanmış kategorilerden (ölçüt ya da ölçütler) uygun düşen boyuta kaydetmemizi sağlayan bir değerlendirme aracıdır. (Haladyna, 1997).

- Pate, Homestead ve McGinnis (1993)'in belirttiklerine göre rubrik kabul edilebilir ya da edilemez performansının sınırlarının öğrenciler ve öğretmenler için açıkça belirlenen ölçütler grubu ölçeğidir (Akt. Aslanoğlu ve Kutlu, 2004).

- Popham (1997), dereceli puanlama anahtarını, her bir çalışma için ölçütleri (ölçülecek boyutları) listeleyen ve çalışmada nelerin yapılacağını gösteren bir puanlama aracı olarak görmüştür. Öğrencilerin kendi yapılandırdıkları cevapları değerlendirmek amacıyla kullanılan bir puanlama kılavuzudur.

- Withcomb (1999) ise rubriği, öğrenci çalışmalarının değerlendirilmesini sağlayan bir dizi puanlama cetveli olarak tanımlamıştır (Akt. Miller, 2005).

- Goodrich (2000) rubriği bir işin parçaları için ölçütlerin listelenerek puanlandığı bir araç olarak tanımlar.

- Rubrikler eğitimcilere, kendi beklentilerini öğrencilere bildirme konusunda yardımcı olan ve eğitimcilerin not verirken kullandıkları önemli kriterler üzerinde yoğunlaşan değerlendirme araçlarıdır (Linse, 2007).

- Callison (2000) biraz daha farklı bir tanım yaparak rubriği, ortaya konulan performansın kabul edilemez en düşük düzeyi ile gözlenebilir en yüksek düzeyi arasında belirlenen ölçütler dizisi olarak tanımlamıştır (Akt. Miller, 2005).

- Herhangi bir süreç veya ürünle ilgili olarak öğrencilerin göstermiş olduğu çabaların analiz edilmesine yardım eden, öğretmenler veya uzmanlar tarafından geliştirilmiş betimleyici puan şemalarıdır (Brookhart, 1999; Akt. Moskal, 2000).

Dereceli puanlama anahtarları, “bütünsel” ve “analitik” olarak iki grupta incelenebilir. Bütünsel dereceli puanlama anahtarında ölçütler yalnızca tanımlanmış bir ölçek altında birleştirilmiş olarak incelenir. Genel olarak, belli bir yetenek öğelerine ayrılmadan bir bütün olarak puanlanıyorsa bu bütünsel türdedir. Analitik puanlama anahtarı ise, belli bir yeteneği öğelere ayırıp her öğe için ayrı bir bütünsel anahtar geliştirmekle oluşturulmaktadır. Bu puanlama anahtarları iyi tanımlanmış ve detaylı anahtarlardır (Demirtaşlı ve Toraman, 2008).

Dereceli puanlama anahtarı geliştirmede Mertler’in (2001) önerdiği işlem basamakları aşağıda belirtilmektedir (Akt: Alakurt, 2006):

1. *Aşama:* Ödev, proje ya da göreve ilişkin amaçların gözden geçirilmesi.

2. *Aşama*: Ürün, işlem ya da performans sürecinde öğrencilerden istenen gözlenebilir öz niteliklerin tanımlanması.

3. *Aşama*: Her öz niteliği tanımlayan özellikle ilgili beyin fırtınasının yapılması.

4. *Aşama*: Bütünsel puanlama anahtarı için; Bütünsel davranışlar için nitelik derecesi üzerinde mükemmelden zayıfa doğru sıralanmış derecelerin gösterilip puanlama yönergesinin doldurulmasıdır.. Analitik puanlama anahtarında ise; her bir davranış için nitelik derecesi üzerinde mükemmelden zayıfa sıralanan dereceleri gösteren puanlama yönergesinin doldurulması.

5. *Aşama*: Her bir düzeyi örnekleyen öğrenci çalışma örneklerinin toplanması.

6. *Aşama*: Gerekli olduğunda puanlama anahtarının gözden geçirilmesi.

Öğretmenlere bir öğrenci çalışmasını nasıl değerlendirdikleri sorulduğunda, en üst ve en alt performans düzeyleri konusunda genelde fikir birliğine varabilmekte, ara düzeylerde ise fikir ayrılıkları olmaktadır. Çoğu zaman öğrencilerin daha karmaşık bilişsel düzeylere ilişkin öğrenmeleri ile ilgili nasıl değerlendirme yapacakları konusunda öğretmenlerin kafasında net bilgiler bulunmamaktadır (Arter, 2000). Ancak bu değerlendirmeleri yaparken genelde öğretmenlerin akıllarında yıllardan beri kullanmakta oldukları değerlendirme ölçütleri bulunmaktadır. Dereceli puanlama anahtarlarının kullanılmasıyla, ilk olarak bu ölçütlerin çalışmanın yapılmasından önce öğrencilerle paylaşılması ve ikinci olarak da öğretmenlerin en üst performans düzeyi ile neyi amaçladığının netleştirilmesi sağlanmaktadır. Bu ölçütleri hazırlamak ilk seferinde güç olabilmesine karşın, öğretmenler zamanla bu ölçütlerin zaten akıllarında var olduğunu fark etmektedirler. Yapılan iş, öğretmenlerin akıllarında var olan ve öğretim programlarının öngördüğü kazanımları belirli bir çalışma için sınırlamak, kategorize etmek ve

derecelendirip tanımlamaktır. Puanlama anahtarlarını hazırlamak başta “zaman alıcı” gibi görünmesine rağmen, daha sonra oldukça “zaman kazandırıcı” hale gelmektedir (Sezer, 2007).

Dereceli puanlama anahtarları kullanmanın yararlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Dereceli puanlama anahtarları yardımıyla öğretmenler, verdikleri notlar konusunda hem daha tutarlı hem de daha nesnel olduklarını hissedebilmektedir (Shaw, 2001;Akt. Miller, 2005).

- McCollister (2000) doğru amaçlarla kullanılan puanlama anahtarlarının öğretmenlerin not verme sistemini daha açık hale getireceğini ve öğrencilerin ulaşmak için çabaladıkları standartlar hakkında mümkün olduğunca çok bilgi sağlayacağını vurgulamıştır (Akt: Miller, 2005).

- Öğretmenler arasında, öğrenme amaçları doğrultusunda öğretmen beklentileri konusunda tutarlılık sağlar (Jamison,1999; Volk, 2002; Akt Eralndson). Çünkü puanlama anahtarları öğretmenleri ders amaçlarına yoğunlaşmaları ve dersten derse veya konudan konuya daha nesnel ve tutarlı olmaları konusunda zorlayacaktır (Callison, 2000; Akt Miller, 2005).

Dereceli puanlama anahtarı kullanarak elde edilen puanların güvenilirliği, puanlayıcıların puanlamaları arasındaki tutarlılıktır. Tutarlılık hakkında isabetli yorumlar yapabilmek için bazı istatistiksel tekniklerin kullanılması gerekir. Kullanılacak olan istatistiksel teknik, amaç (uyuşmanın mı yoksa ilişkinin mi belirleneceği), puanlayıcı sayısı, puanların yer aldığı ölçek gibi durumlara ve verilerin niteliğine (sürekli / süreksiz, dağılım normal / normal değil) göre belirlenmektedir. Hesaplama yöntemleri ve istatistiksel analiz yöntemlerinin hangisinin kullanılabilir olduğuna karar vermek için verilerin niteliğinin belirlenmesi gereklidir (Şencan, 2005).

Araştırmada Sperman – Brown sıra farkları korelasyon katsayısı ve Pearson Momentler arpımı Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır.

İlgili Araştırmalar

Bu kısımda yapılacak çalışma kapsamındaki konu ile ilgili olduğu düşünülen yapılmış çeşitli araştırmalara yer verilmiştir.

Penny, Johnson ve Gordon (2000), “Puan Artırmanın Puanlayıcıların Güvenilirliğine Etkisi: Bütünsel Puanlama Anahtarları ile Amprik alışma” adlı çalışmada öğrencilerin puanlarını artırmak amacıyla yapılan genel izlenimle puanlama ve bütünsel puanlama anahtarı kullanarak puanlama yapma sonucunda, bütünsel puanlama anahtarları kullanıldığında, öğrencinin başarı düzeyinin yükseltilmesinde puanlayıcının güvenilirliğinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Johnson ve diğerleri (2001), “Puana Karar Verme Yöntemleri ve Puanlayıcının Güvenilirliği Arasındaki İlişki: Analitik Puanlama Anahtarı ile Amprik alışma” adlı bu çalışmada ise; ulusal test merkezleri tarafından belirlenmiş 4 ortak ve yaygın değerlendirme yöntemi seçilerek gvenilirlikler karşılaştırılmıştır. Seçilen bu değerlendirme yöntemleri sonucunda analitik puanlama anahtarıyla yapılan puanlamaların daha yüksek değerde güvenirlik katsayısı verdiği görülmüştür.

Kan (2001), çalışmasında puanlama cetveli kullanma ve kullanmamaya bağlı olarak yapılan puanlamalarda aynı ğretmen ve farklı öğretmenlerden elde edilen sonuçlara ilişkin güvenirliği belirlemeye çalışmıştır. Aynı ğretmenlerin kendi ilerinde farklı puanlama türlerini kullanarak yapmış oldukları puanlamalarda, düşük bir tutarlılık gösterdikleri bulunmuştur. Ayrıca farklı öğretmenlerin puanlama anahtarı kullanarak ve puanlama anahtarı kullanmadan yapmış oldukları puanlamalar arasında

tutarlılığı etkileyecek kadar bir fark gözlenmiştir. Puanlama anahtarı kullanımının objektifliği artırdığı sonucuna varılmıştır.

Çetin ve Kelecioğlu (2004), 'Kompozisyon Tipi Sınavlarda Kompozisyonun Biçimsel Özelliklerinden Kestirilen Puanların Anahtarla ve Genel İzlenimle Elde Edilen Puanlarla İlişkisi' adlı çalışmada anahtar ile ve genel izlenimle puanlamanın güvenilirliklerini belirlemeye çalışmışlardır. Anahtarla puanlamanın güvenilirliği 0,45, genel izlenimle puanlamanın güvenilirliği de 0,53 bulunmuştur. İki güvenilirlik katsayısı arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anıl ve Şahhüseyinoğlu (2008), "Performansa Dayalı Değerlendirmede Puanlama Tutarlılığı: Holistik ve Analitik Dereceli Puanlama Anahtarının Karşılaştırılması' adlı çalışmada Türkçe dersi okuma becerilerini ölçmeye yönelik hazırlanmış performans görevinin bütünsel ve analitik dereceli puanlama anahtarlarıyla yapılan puanlanmasındaki karşılaştırmada sonuçlar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yapılan çalışmalarda genel olarak puanlama anahtarı kullanma ve kullanmamaya bağlı olarak yapılan puanlamalar arasındaki tutarlılık belirlenmeye çalışılmıştır. Farklı puanlama anahtarlarıyla yapılan puanlamalar arasındaki tutarlılık çalışması ise sadece performans görevlerine ilişkin olarak yapılmıştır. Bütünsel ya da analitik puanlama anahtarı kullanma arasında güvenilirlikleri açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Bu araştırmanın problemini, bilimsel süreç becerilerinin puanlanmasında bütünsel ve analitik puanlama anahtarı kullanmada puanlama güvenilirliklerinin anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığının saptanması oluşturmaktadır.

Amaç

Bu araştırmanın amacı, bilimsel süreç becerilerini ölçen sorulara verilen yanıtların, bütünsel ve analitik puanlama anahtarlarıyla puanlanmasından elde edilen puanlamaların puanlayıcılar arası tutarlılığını saptamaktır.

Bu becerileri ölçmede TIMSS' de ve PISA'da tanımlanan bilimsel süreç basamakları ve bu becerilerle ilişkili TIMSS'de yer alan açık uçlu sorular kullanılmıştır. Bu soruların puanlanması analitik puanlama anahtarı ve bütünsel puanlama anahtarıyla ayrı ayrı yapılmıştır.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. *Farklı* puanlayıcıların *bütünsel puanlama* anahtarıyla yaptıkları puanlamalar arasındaki tutarlılığın düzeyi nedir?

2. *Farklı* puanlayıcıların *analitik puanlama* anahtarıyla yaptıkları puanlamalar arasındaki tutarlılığın düzeyi nedir?

3. *Aynı* puanlayıcının *bütünsel* ve *analitik* puanlama anahtarıyla yaptığı puanlamalar arasındaki tutarlılığın düzeyi nedir?

4. Fen ve teknoloji dersi notları ile bilimsel süreç becerilerinin bütünsel ve analitik puanlama anahtarlarıyla puanlanmasından elde edilen puanlamalar arasındaki ilişkinin düzeyi nedir?

Önem

MEB'in ilköğretim müfredat değişikliğine gittiği 2004 yılından itibaren fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının vizyonu, bireysel farklılığı ne olursa olsun her bireyin 'bilim okuryazarı' olarak yetişmesini sağlamak olmuştur. Bireyleri bilim okuryazarı olarak yetiştirmek için; bilimin doğasını anlama, bilimsel bilgileri kullanma gibi becerilerin bireylere kazandırılması gerekir.

Anlamlı bir öğrenme ortamı için içerikle, öğrencilerin sorun çözme becerileri, gerçek durumlardaki performanslarıyla ölçme ve öğretim; öğrenci için daha açık ve net hale getirilip, bireysel farklılık ve gelişmeye dayalı ölçme ve değerlendirmelerin temel alındığı yaklaşımların kullanılması gerekmektedir (Karakuş, 2006). Yapılan ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin bildiklerini ortaya koymalarını sağlamaya yönelik olmalıdır. Öğrencilerin neyi bilmediğini değil, ne bildiklerini görmeye çalışan araçlara ihtiyaç vardır (Kara, 2007).

Uluslar arası öğrenci başarısını belirleme sınavlarını incelediğimizde (Örneğin, PISA ve TIMSS gibi) öğrencilerimizin fen alanında bilimsel süreç becerilerini kullanmaya yönelik sorulan sorulara istenilen düzeyde cevap veremedikleri görülmektedir. Öğrencilerimiz daha çok fen ve teknoloji kavramlarının bilinen durumlarla ilişkisinin kurulmasını gerektiren bilgi düzeyindeki sorularda başarı sağlamak ancak cevabını kendilerinin yapılandırması gereken sorularda istenilen düzeyde bir başarı sağlayamamaktadır. Öğrencilerin sınıf içi değerlendirme uygulamalarında üst düzey düşünme becerilerini kullanmalarını gerektirecek durumlarla karşılaşmamaları onları bu becerilerin ölçüldüğü durum belirleme

alışmalarında dezavantajlı kılmış olabilir. Öğrencilerimizin üst düzey düşünme becerileri yönünden zayıf olması, gerek öğretim programlarımızın gerekse ölçme değerlendirme anlayışımızın sorgulanması gerektiğini göstermektedir.

Uluslar arası öğrenci başarılarını belirleme çalışmalarında (TIMSS, PISA), öğrencilere Matematik ve Fen Bilgisi alanlarına yönelik testlerin yanında bu uygulamalara katılan öğrencilere ve öğretmenlerine eğitim-öğretim ve değerlendirme uygulamalarına yönelik durumu ortaya koyma amaçlı çeşitli anketler uygulanmıştır. Bu anket sonuçlarına göre, öğretmenlerin büyük çoğunluğu sınıf içi değerlendirmelerde öğretmen yapımı sınavlara ve ders kitaplarında yer alan değerlendirme testlerine yer vermektedir. Öğrencilerin üst düşünme becerilerini harekete geçirecek “veri toplama ve raporlaştırma” ya yönelik çalışmaların öğretmenlerin çoğunluğu tarafından “bazen” verildiği saptanmıştır. Yine öğretmenlerin yaklaşık yarısı ölçme ve değerlendirme sonuçlarını en sık “not verme” amacıyla kullandıklarını, öğrenciye ve aileye geri bildirim verme amacıyla “nadiren” kullandıklarını belirtmişlerdir (MEB, 2007; TIMSS, 2007a; TIMSS, 2007b).

Bilimsel süreç becerilerinin tanımlanmasından ve fen bilgisi dersinde kazandırılmak istenen davranışlardan yola çıkarak; yeni ölçme değerlendirme araçlarının karşılaştırılması konusunda yapılan bu çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca araştırmada açık uçlu soruların puanlanmasında kullanılan dereceli puanlama anahtarlarının güvenilirliğine ilişkin olarak elde edilen bulguların ilköğretim öğretmenlerimize bu tür puanlamaları yapmada yol gösterici olabileceği düşünülmektedir. Okullarda yapılan ölçme değerlendirme çalışmalarında daha çok öğrencilerin neyi eksik ya da yanlış yaptıkları üzerinde durulmaktadır. Özellikle geribildirimlerde öğrenci aldığı notu anlamlandıramamaktadır. Dereceli puanlama anahtarları öğrencinin neyi yapamadığına değil neyi yapabildiğine odaklı değerlendirme araçlarıdır. Bu tür puanlama sonuçları öğrenciye daha kapsamlı geribildirim verme özelliğini taşımaktadır.

Varsayımlar

Öğrenciler test sorularına gerçek performanslarını yansıtacak biçimde yanıt vermişlerdir.

Öğretmenlerin analitik ve bütünsel puanlama anahtarlarıyla yaptıkları puanlamaların birbirinden etkilenmediği varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Bu araştırmanın bulguları, araştırma grubuna katılan öğrencilerin özelliklerine benzerlik gösteren öğrenciler için geçerlidir. Ayrıca bilimsel süreç becerileri bu sorular kapsamında ölçülmeye çalışılmıştır.

BÖLÜM 2

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analiz edilmesi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, ampirik verilerden yola çıkarak, bütünsel ve analitik puanlama anahtarları ile puanlanan bilimsel süreç becerilerine ait farklı anahtarlarla yapılan puanlamalar arasındaki tutarlılığı ortaya koymayı amaçlayan korelasyonel türde bir araştırmadır.

Çalışma Grubu

Çalışma 100 öğrenci ve iki Fen ve Teknoloji dersi öğretmeniyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya Ankara İli Mamak Hamdi Bulgurlu İlköğretim Okulu'nun 6-A, 6-B ve 6-D şubelerinden 62'si kız 38'i erkek olmak üzere toplam 100 öğrenci ve iki fen ve teknoloji dersi öğretmeni katılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada, fen bilimlerine ait bilimsel süreç becerilerini ölçmeye yönelik açık uçlu sorulardan oluşan bir test (Ek 1) ve bu soruların puanlanmasında kullanılmak üzere hazırlanmış bütünsel ve analitik dereceli puanlama anahtarları (Ek 2 ve 3) kullanılmıştır. Testte kullanılan sorular bilimsel süreç becerilerini ölçtüğü kanıtlanmış TIMSS 2007 sorularından alınmış ve üzerinde bazı küçük uyarlamalar yapılarak kullanılmıştır (Ek 4 ve 5).

Sorunun orijinal halinde bilişsel düzey, sonuç çıkarma olarak tanımlanmıştır. Daha kapsamlı ve birçok düzeyi içeren bir soru olması için soru kökünden yola çıkarak 3 soru daha hazırlanmıştır. Bu soruların seçiminde, sorunun BSB temel unsurlarını yoklamasına dikkat edilmiştir. Bu şekilde bilimsel süreç becerilerine ait, hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, tahminde bulunma, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma becerileri llmeye çalışılmıştır. Soru içeriğinin öğrenciler için anlamlı, özgün, gerçekçi ve önemli olmasına zen gösterilmiştir. Böylece soru gerçek yaşam alanını temsil edecek şekilde TIMSS 2007 8. sınıf düzeyinde uygulanmış S042310 numaralı sorudan seilmıştır. Soru ile ilgili yönergede yer alan ifadelere ilişkin düzeltmeler lme ve değerlendirme alanında ve Türkçe alanında uzman kişiler rehberliğinde yapılmıştır.

Soruya son şeklini vermek amacıyla bir n uygulama yapılmıştır. n uygulamaya aynı okulun, asıl uygulamanın yapıldığı farklı 6. sınıf şubelerinden toplam 72 ğrenci katılmıştır. Bu uygulama asıl uygulamanın yapılmasından 2 ay önce yapılmıştır. Ayrıca n uygulama sırasında öğrencilere sorunun anlaşılabilirliği hakkında sorular içeren bir anket formu verilmiştir (Ek 6). Bu anket formunda elde edilen bilgiler çerçevesinde soruda yer alan ifadelerde bazı değişiklikler yapılmıştır.

Bütünsel ve analitik puanlama anahtarlarının geliştirme sürecinde öncelikle fen bilimlerindeki değerlendirmelerde kullanılan örnek bütünsel ve analitik puanlama anahtarları incelenmiştir. Bu türden puanlama anahtarlarında bulunması gereken nitelikler hakkında yazılmış olan

araştırmalar ve kuramsal açıklamalar irdelenmiştir (Airasian 2000 ve 2001, Mertler 2000, Kutlu ve diğeri 2008). Ayrıca TIMSS 2007, PISA 2003 ve PISA 2006 ulusal raporlarında yer alan açık uçlu soruların puanlanmasına ilişkin puanlama anahtarları göz önünde bulundurularak fen ve teknoloji dersi ğretmenlerinin ve iki lme uzmanının görüşleri alınarak puanlama anahtarları oluşturulmuştur. Bu incelemeler çerçevesinde ğrenci yanıtında bulunması beklenen gözlenebilir özellikler belirlenmiş ve ortaya konması beklenen BSB açık bir şekilde ifade edilmiştir. Ayrıntılı olarak tanımlanan her bir gözlenebilir özellik için ortalama, ortalamanın altında ve ortalamanın üstünde olan ölçütler belirlenmiştir. Sonrasında her bir özellik için ayrı ayrı zayıf ve çok iyi ölçütler detaylı olarak tanımlanmiştir. Bunu takiben zayıf ile çok iyi arasındaki diğeri seviye için her bir özellik ayrı ayrı belirlenmiştir.

Verilerin Toplanması

Uygulama ilköğretim 6. sınıf öğrencileri ve iki fen ve teknoloji dersi ğretmeni ile yapılmıştır. Uygulama için gerekli resmi izinler MEB'den alınmiştır. Test sonuçlarının öğrencilere duyurulacağı ve bu sonuçların Fen ve Teknoloji dersi kapsamında kullanılacağı öğrencilere bildirilmiştir. Böylece ğrencilerin testi daha ciddiye alarak yanıtlaması sağlanmiştir.

Açık uçlu soruların yer aldığı test, bir ders saati sresinde uygulama okulunun 6.sınıf A, B ve D şubelerinden toplam 103 ğrenci tarafından yanıtlanmiştır. Ancak öğrencilerden  kaynaştırma eğitimine dahil olduklarından verdikleri test cevapları puanlamaya dahil edilmemiştir. Bu nedenle uygulamaya toplam 100 ğrenci katılmıştır. Uygulamadan sonra 100 öğrenciden elde edilen yanıtlar fen ve teknoloji dersi öğretmenleri tarafından her iki puanlama anahtarı ile puanlanmiştır. Puanlama yapılmadan önce araştırmacı tarafından okulun konferans odasında puanlama anahtarları ve uygulamada kullanılacak puanlama anahtarlarının kullanımına yönelik bir sunum yapılmıştır. Ayrıca rnek kağıtlar üzerinde her iki puanlama

anahtarıyla puanlama yapılmış ve öğretmenlerin konuya ilişkin soruları yanıtlanmaya çalışılmıştır. Daha sonra öğretmenlerden öğrencilerin testteki sorulara verdikleri yanıtları hem bütünsel hem de analitik puanlama anahtarıyla puanlamaları istenmiştir. Puanlama için öğretmenlere 1 hafta süre verilmiştir. Ayrıca öğretmenler puanlama sırasında öğrenci isimleri kapalı olacak şekilde puanlama yapmışlardır. Puanlama işlemi bittikten sonra puanlama anahtarlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşlerini almak amacıyla öğretmenlere bir form verilmiştir (Ek 7). Bu formun amacı öğretmenlerin bütünsel puanlama anahtarını mı analitik puanlama anahtarını mı daha kolay kullanabildiklerini, puanlama anahtarlarında yer alan ifadelerin anlaşılabilirliğini belirlemektir.

Verilerin Analizi

Araştırma soruları kapsamında elde edilen veriler alt problemlere cevap verecek şekilde SPSS 12.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Bu kapsamda her bir öğretmenin her öğrenci için iki farklı puanlama anahtarı kullanarak yaptığı puanlamalar arasındaki tutarlılığın düzeyi Spearman - Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı ile hesaplanmıştır. Puanlama anahtarlarıyla yapılan puanlama ile öğrencilerin ilgili dersin başarı notları arasındaki ilişki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı ile hesaplanmıştır. Ayrıca hesaplanan bu değerler için, korelasyon katsayıları arasındaki farkın manidar olup olmadığı sınanmıştır. Aynı grup üzerinden elde edilen korelasyonlar arasındaki farkın sınanması aşağıda belirtilen formül ile hesaplanmıştır (Howell, 1987, s.243).

r12: İki puanlayıcının bütünsel puanlama anahtarı kullanarak yaptıkları puanlamalar arası ilişki.

r13: İki puanlayıcının analitik puanlama anahtarı kullanarak yaptıkları puanlamalar arası ilişki.

r23: Birinci puanlayıcının bütünsel ve analitik puanlama anahtarıyla yaptığı puanlamalar arası ilişki.

r23: İkinci puanlayıcının bütünsel ve analitik puanlama anahtarıyla yaptığı puanlamalar arası ilişki.

$$IRI = (1 - (r_{12})^2 - (r_{13})^2 - (r_{23})^2) - (2 (r_{12}) \cdot (r_{13}) \cdot (r_{23}))$$

$$t = (r_{12} - r_{13}) \sqrt{\frac{(N-1)(1+r_{23})}{2 \frac{(N-1)}{(N-3)} |R| + \frac{(r_{12}+r_{13})^2}{2} (1-r_{23})^3}}$$

Sperman – Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı (r_s), puanlayıcıların verdikleri puanların kendileri değil de büyüklük sırasına sokulmuş değerleri temel alınmışsa ve sürekli veriler normal dağılmıyorsa Sperman – Brown sıra farkları korelasyon katsayısı belirlenmelidir (Şencan, 2005). Bu katsayı iki öğretmen arasındaki uyuma ve uyumsuzluğun bir ölçüsü olarak kullanılabilir. İki öğretmenin puanlamasında öğrencilerin sıraları birbirine ne kadar yakınsa r_s 1'e o kadar yakın olur. Öğrenci puan sıralarının farklılık göstermesi iki puanlama arasında tutarlılığın olmadığı, diğer bir deyişle dereceli puanlama anahtarından elde edilen puanların güvenilirliğinin düşük olduğu anlamına gelir. Sperman – Brown sıra farkları korelasyon katsayısı (ρ), $1 - (6\sum D^2 / n(n^2-1))$ formülü ile hesaplanır ve dağılımın normallik varsayımını karşılamadığı ve veri sayısının az olduğu durumlarda kullanılır (Baykul, 1996). Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı (r), aralık ya da oran ölçeğindeki iki sürekli değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi açıklamak için kullanılır. Ayrıca, puanların normal dağılıyor olması

gerekmektedir. Bu teknikle dereceli puanlama anahtarlarının güvenirliği hesaplanırken, iki öğretmenin verdiği puanlar arasında doğrusal bir biçimde ne kadar tutarlı bir eğleme olduğu belirlenebilir. Katsayının .70'ten büyük olması öğretmenler arası tutarlılığın yani dereceli puanlama anahtarının güvenirliğinin yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Hesaplanan değerin .30 - .70 arasında olması puanlar arasında orta düzeyde iliğki olduğu ve aracın güvenirliğinin istenen düzeyde olmadığı anlamına gelir. Böyle durumlarda aracın tekrar kullanılmadan önce mutlaka gözden geçirilmesi gerekir. Katsayının .30'dan küçük olduğu durumlarda ise dereceli puanlama anahtarının güvenirliğinin çok dğk olduğu yorumu yapılabilir (Büyüköztürk, Köklü ve Bökeoğlu, 2006).

BÖLÜM 3

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmanın temel amacı doğrultusunda ele alınan problemin çözümü için toplanan verilerin istatistiksel analizleri sonucunda ortaya çıkan bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

1-*Farklı* puanlayıcıların *bütünsel puanlama* anahtarıyla yaptıkları puanlamalar arasındaki tutarlılığın düzeyi nedir? sorusunu yanıtlamak amacıyla fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bütünsel puanlama anahtarıyla yaptıkları puanlamanın tutarlığı Spearman – Brown sıra farkları katsayısı ile belirlenmeye çalışılmıştır. Bu katsayı .74 olarak bulunmuştur. Katsayının 1'e yakın bir değer olması öğretmenlerin bu puanlama anahtarıyla yaptıkları puanlama tutarlılığının iyi olduğunu göstermektedir. Puanlama anahtarlarının kullanılma amacı; objektif bir puanlama yapılmasını sağlamaktır. Genel olarak puanlayıcıların, puanlama anahtarıyla bire bir aynı puanlama yapmalarını sağlamaktır. Ancak bunu sağlamak oldukça güçtür. Çünkü puanlama anahtarında yer alan ifadelerin öğretmenler tarafından anlaşılabilirliği, öğretmenlerin puanlama anahtarı kullanmaya yönelik becerileri ve alan bilgileri kapsamındaki farklılıklar buna neden olmaktadır.

Puanlayıcıların bütünsel puanlama anahtarıyla yaptıkları puanlamalara ait betimsel istatistikler ve bütünsel puanlama anahtarıyla yapılan puanlamalar sonucu iki puanlayıcının 3,2,1 şeklinde aynı puanı verdikleri öğrenci sayıları aşağıda verilmiştir:

Çizelge 1. Puanlayıcıların bütünsel puanlama anahtarıyla yaptığı puanlamalara ait betimsel istatistikler ve korelasyon

katsayısı

Puanlayıcı İstatistikler	1. puanlayıcı	2. puanlayıcı
Ortalama	2,21	2,14
Mod	3,00	2,00
Medyan	2,00	2,00
Std. Sapma	,76	,71
Varyans	,59	,50
Ranj	2,00	2,00
Korelasyon katsayısı	.74	

Çizelge 1'e baktığımızda, öğretmenlerin puanlamalarına ait betimsel istatistiklerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir.

Çizelge 2. Bütünsel puanlama anahtarıyla yapılan puanlamalar sonucu iki puanlayıcının 3,2,1 şeklinde puan verdikleri öğrenci sayıları

Puanlayıcılar	BAŞARI DÜZEYLERİ						Toplam
	Çok iyi (3)		Kabul edilebilir (2)		Geliştirilmeli (1)		
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
1. Puanlayıcı	42	42	37	37	21	21	100
2. Puanlayıcı	33	33	48	48	19	19	100

Çizelge 2'de, birinci puanlayıcının 'çok iyi' olarak tanımlanan başarı düzeyinde daha fazla öğrenciye puan verdiği, ikinci puanlayıcının ise 'kabul edilebilir' olarak tanımlanan başarı düzeyinde daha fazla öğrenciye puan verdiği gözlemlenmektedir. Ayrıca öğrencilerin yaklaşık %80'ninin çok iyi ve

kabul edilebilir başarı düzeylerinde olması öğrencilerin çoğunun istenilen düzeyde olduğu yorumunu yaptırabilir.

2-Farklı puanlayıcıların *analitik puanlama* anahtarıyla yaptıkları puanlamalar arasındaki tutarlılığın düzeyi nedir? Sorusuna yanıt bulmak için yine aynı yolla Spearman – Brown katsayısı hesaplanmıştır. Katsayı değeri .95 olarak bulunmuştur. Bu değer 1'e oldukça yakın olması tutarlılığın düzeyinin çok iyi olduğunu göstermektedir.

Puanlayıcıların analitik puanlama anahtarıyla yaptığı puanlamalara ait betimsel istatistikler ve analitik puanlama anahtarında yer alan ölçütlerdeki başarı düzeylerine göre öğrenci dağılımları aşağıda gösterilmiştir:

Çizelge 3. Puanlayıcıların analitik puanlama anahtarıyla yaptığı puanlamalara ait betimsel istatistikler

<i>Puanlayıcılar istatistikler</i>	<i>1. puanlayıcı</i>	<i>2. puanlayıcı</i>
Ortalama	6,11	6,29
Mod	6,00	6,00
Medyan	6,00	6,00
Std. Sapma	2,00	1,94
Varyans	4,00	3,76
Ranj	6,00	6,00
Korelasyon katsayısı	.95	

Çizelge 3'de verilen verilere göre; puanlayıcıların analitik puanlama anahtarıyla yaptığı puanlamalara ait betimsel istatistiklerin birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

Analitik puanlama anahtarında yer alan ölçütler açısından puanlayıcıların uyumunu gösteren tablo aşağıda verilmiştir:

Çizelge 4. Puanlayıcıların analitik puanlama anahtarındaki ölçütler için hesaplanan Spearman – Brown Sıra Farkları Katsayısı

Ölçütler	Spearman – Brown Sıra Farkları Katsayısı
Hipotezin belirlenmesi	.75
Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	.96
Tahminde bulunma ve sonuç çıkarma	.86

Çizelge 4’e göre, ölçütler açısından öğretmenlerin uyumuna bakıldığında ise; “hipotezin belirlenmesi” adlı birinci ölçütteki tutarlılık düzeyi Spearman – Brown katsayısı hesaplanarak .75 olarak bulunmuştur. Ayrıca tablo verilerine dayalı olarak da bir yorum yapacak olursak öğretmenlerin bu ölçütteki uyumunun oldukça iyi olduğunu söyleyebiliriz. “Değişkenleri belirleme ve kontrol etme” adlı ikinci ölçütteki tutarlılık için Spearman – Brown katsayısı .96 olarak hesaplanmıştır. Bu ölçütte, öğretmenlerin uyumunun mükemmel olduğu yorumu yapılabilir. “Tahminde bulunma ve sonuç çıkarma” adlı üçüncü ölçütteki tutarlılık için Spearman – Brown katsayısı .86 olarak hesaplanmıştır. Genel olarak, öğretmenlerin her bir ölçüt için yeterli ve iyi bir tutarlılık düzeyine sahip olduğu söylenebilir.

Çizelge 5. Birinci puanlayıcının analitik puanlama anahtarıyla yaptığı puanlama için, ölçütlerdeki başarı düzeylerine göre öğrenci dağılımları

	Başarı Düzeyleri	Toplam
--	------------------	--------

Ölçütler	Çok iyi (3 puan)		Kabul edilebilir (2 puan)		Geliştirilmeli (1 puan)		
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
Hipotezin belirlenmesi	45	45	40	40	15	15	100
Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	20	20	23	23	57	57	100
Tahminde bulunma ve sonuç çıkarma	47	47	23	23	30	30	100

Çizelge 6. İkinci puanlayıcının analitik puanlama anahtarıyla yaptığı puanlama için, ölçütlerdeki başarı düzeylerine göre öğrenci dağılımları

Ölçütler	Başarı Düzeyleri						Toplam
	Çok iyi (3 puan)		Kabul edilebilir (2 puan)		Geliştirilmeli (1 puan)		
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	
Hipotezin belirlenmesi	57	57	31	31	12	12	100
Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	21	21	23	23	56	56	100
Tahminde bulunma ve sonuç çıkarma	47	47	25	25	28	28	100

Analitik puanlama anahtarına ilişkin olarak verilen çizelgelere göre; puanlayıcıların puanlarına ait betimsel istatistiklerin bütünsel puanlama anahtarında olduğu gibi birbirine oldukça yakın olduğu gözlemlenmektedir. Birinci puanlayıcının yapmış olduğu puanlamalara göre; **"hipotezin belirlenmesi"** ölçütünde öğrencilerin % 45'i **çok iyi**, % 40'ı kabul edilebilir,

%15'i **geliştirilmeli** olarak belirlenen başarı düzeylerinde bulunmaktadır. İkinci puanlayıcının puanlamalarına göre; "**hipotezin belirlenmesi**" ölçütünde öğrencilerin % 57'si **çok iyi**, % 31'i kabul edilebilir, %12'si **geliştirilmeli** olarak belirlenen başarı düzeylerinde bulunmaktadır. Buna göre, öğrencilerin büyük bir çoğunluğu soruda istenen; bilimsel bir problemle ilgili hipotez yazma becerisine sahip olarak belirlenmiştir.

Birinci puanlayıcının yapmış olduğu puanlamalara göre; "**değişkenleri belirleme ve kontrol etme**" ölçütünde öğrencilerin %20'sinin **çok iyi**, %23'ünün **kabul edilebilir** ve %57'sinin **geliştirilmeli** olarak belirlenen başarı düzeylerinde bulundukları görülmektedir. İkinci puanlayıcının puanlamalarına göre; öğrencilerin %21'inin **çok iyi**, %23'ünün **kabul edilebilir** ve %56'sının **geliştirilmeli** olarak belirlenen başarı düzeylerinde bulundukları görülmektedir. Her iki puanlayıcının yapmış olduğu puanlamalar sonucunda, çoğu öğrencinin bilimsel süreç becerilerinden daha çok deneysel süreçler olarak nitelendirebileceğimiz değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisinde oldukça yetersiz olduğu gözlenmektedir.

"**Tahminde bulunma ve sonuç çıkarma**" ölçütünde öğrencilerin birinci puanlayıcıya göre % 47' si **çok iyi**, %23' ü **kabul edilebilir** ve %30' u **geliştirilmeli** olarak belirlenen başarı düzeylerinde yer almaktadır. İkinci puanlayıcıya göre ise % 47' si **çok iyi**, % 25' i **kabul edilebilir** ve % 28' i **geliştirilmeli** olarak belirlenen başarı düzeylerinde yer almaktadır. Genel olarak öğrencilerin birçoğunun bu beceriye sahip olduğu gözlenmektedir.

Ölçütlerde tanımlanan ifadeler BSB'nin gerçek yaşam durumlarında kullanılmasına yöneliktir. Bilimsel süreç becerileri altında ölçmeye çalışılan bu davranışlar aslında, gerçek yaşamda karşılaştığımız sorunları çözerken kullandığımız düşünme becerilerini de içermektedir. Bu nedenle öğrencilerin ölçütlerdeki başarı düzeylerine ilişkin veriler oldukça önem taşımaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi, öğretmenlerin analitik puanlama anahtarıyla yapmış oldukları puanlamalar arasındaki tutarlılık düzeyi

hakkında oldukça iyi olduğu yorumu yapılabilir. Aynı puanlayıcının *farklı puanlama* anahtarlarıyla yaptığı puanlamalar arasındaki tutarlılığın düzeyi nedir? sorusuna yanıt bulmak için Spearman – Brown sıra farkları katsayısı hesaplanmıştır. Birinci öğretmenin aynı yanıtlar için bütünsel ve analitik puanlama anahtarlarıyla yaptığı puanlamalar arası tutarlılık için; Spearman-Brown katsayısı .64 olarak bulunmuştur. Aynı yanıtlar için bu anahtarlar farklı puan sıraları veriyor yorumu yapılabilir. Puanlayıcının, puanlama anahtarlarının her biriyle farklı puanlar vermesi, verilere dayalı olarak bütünsel puanlama anahtarıyla daha yüksek puan verme eğiliminde olduğu yorumunu yaptırabilir. Puanlamayı yapan ikinci öğretmen için bu katsayı değeri .90 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri üzerinden bu puanlayıcının puanlamaları arasındaki tutarlılığın çok iyi olduğu yorumu yapılabilir.

3- Fen ve teknoloji dersi notları ile bütünsel ve analitik puanlama anahtarlarından elde edilen puanlamalar arasındaki ilişkinin düzeyi nedir? sorusuna yanıt için; Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır. Bu katsayı değeri birinci öğretmenin yaptığı puanlamalara göre, analitik puanlama anahtarı için; .73 bulunmuştur. Ayrıca bu değer doğrultusunda, açıklanan varyans (ortak değişkenlik ölçüsü) $R^2=.53$ değeri hesaplanmıştır. İkinci öğretmenin yaptığı puanlama için ise; katsayı değeri .72 ve $R^2=.52$ olarak bulunmuştur. Bu verilere göre, ders başarı notlarındaki değişkenliğin %52'si bu testten alınan puanlar ile açıklanabilmektedir ve öğrencilerin fen ve teknoloji dersi notları ile uygulamada sorulan sorunun analitik puanlama anahtarıyla puanlanması sonucu elde edilen puanlar arası ilişkinin iyi olduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin bütünsel puanlama anahtarıyla yaptığı puanlamaların fen ve teknoloji dersi notlarıyla ilişki düzeyi; birinci öğretmenin yaptığı puanlamalar için, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı .65 ve $R^2=.42$, ikinci öğretmenin yaptığı puanlamalar için de .64 ve $R^2=.40$ olarak bulunmuştur. Bu verilere göre bütünsel puanlama anahtarı yapılan

puanlamalar ders başarı notları ile orta düzeyde ve anlamlı ilişki göstermekte, ders başarı notlarındaki değişkenliğin %40'ı bu testten alınan puanlar ile açıklanabilmektedir. Bu ilişki katsayısı ve açıklama oranı nispeten iyi bir değer olarak kabul edilmektedir.

Bulunan korelasyon katsayıları arasındaki farkın sınanması amacıyla hesaplanan t değerleri ise şu şekildedir:

Birinci puanlayıcı için $t_1 = -6,95$ ve ikinci puanlayıcı için $t_2 = -9,97$ olarak hesaplanmıştır. Bu veriler doğrultusunda korelasyon katsayıları arasındaki farkın her iki puanlayıcı için de manidar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM 4

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın sonucu ve gelecekte yapılacak çalışmalar için öneriler yer almaktadır.

Sonuç

Bu araştırma sonucunda, elde edilen bulgulara göre şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- 1- Hesaplanan Spearman – Brown katsayısı değerine göre; farklı puanlayıcıların analitik puanlama anahtarlarıyla yaptıkları puanlama güvenirliliğinin bütünsel puanlama anahtarıyla yaptıkları puanlama güvenirliğinden daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.
- 2- Aynı puanlayıcının bütünsel ve analitik puanlama anahtarlarıyla yaptığı puanlamaların tutarlılığının, birinci puanlayıcıya göre; aynı yanıtlar için bu puanlama anahtarlarının farklı puan sıraları verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ikinci puanlayıcıya göre puanlama anahtarlarının aynı puan sırası verdiği sonucuna ulaşılmıştır.
- 3- Fen ve teknoloji dersi notları ile bütünsel ve analitik puanlama anahtarlarından elde edilen puanlamalar arasındaki ilişkinin düzeyine yönelik elde edilen bulgular için; bütünsel puanlama anahtarından elde edilen verilere göre ders başarı notlarındaki değişkenliğin % 40'ı bu testten

alınan puanlar ile açıklanabilmektedir. Analitik puanlama anahtarından elde edilen verilere göre ders başarı notlarındaki değişkenliğin % 52'si bu testten alınan puanlar ile açıklanabilmektedir. Ayrıca her iki puanlama anahtarından elde edilen korelasyon katsayıları arasındaki fark manidardır.

Öneriler

Günümüzde içerik bilgisine odaklanmaktan çok bu bilginin edinilmesi, yorumlanması ve kullanılmasına doğru bir yönelim görülmektedir. Ancak bu araştırmada öğrencilere uygulama sırasında sorulan soruya ilişkin bir anket uygulanmış, anket sonucunda öğrencilerin bu tip sorularla hiç karşılaşmadıklarını, bu tip soruları çok eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir.

Dereceli puanlama anahtarları performans görevlerini puanlamada kullanılan araçlardır. Ancak eğitim öğretim açısından baktığımızda performans görevlerini ders kapsamında hazırlamak ve uygulamak oldukça zaman alıcı bir süreçtir. Bu nedenle üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye yönelik hazırlanmış testlerle de sınıf içi uygulamalarda bu tür değerlendirme araçlarını kullanabiliriz.

Uygulamada öğrencilere verilen sorudaki deney, aslında ilköğretim birinci kademedен itibaren öğrencilerin gerek grupta gerekse bireysel olarak yapmış olduğu bir çalışmadır. Ancak okullarımızda bu tür etkinliklerdeki amaç açık ve net bir şekilde ifade edilmemesi ve bilimsel süreç becerileri olarak adlandırdığımız fen becerilerinin öğrencilere verilememesinden dolayı alınan puanlar istenilen düzeyde olmadığı söylenebilir.

Genel olarak bu araştırma sonucunda aşağıda belirlenen önerilerde bulunulabilir.

1. Aynı uygulama farklı derslerdeki farklı becerilere yönelik olarak da yapılabilir.

2. Araştırmada puanlama iki öğretmen tarafından yapılmıştır. Daha fazla sayıda puanlayıcı (3, 5 gibi) tarafından yapılan puanlamalar doğrultusunda dereceli puanlama anahtarlarının güvenilirliği karşılaştırılabilir.

3. Aynı puanlayıcının farklı zamanlarda aynı puanlama anahtarıyla yaptığı puanlamalar arası tutarlılık hesaplanabilir.

4. Hazırlanan bir performans görevi üzerinden de bu tür bir uygulama yapılabilir.

Bu şekilde yapılacak çalışmaların alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Aktamış, H. ve Ergin, Ö., (2007). Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* sayı: 33 sayfa: 11-23.

Alakurt, T., (2006). Puanlama Yönergesine Dayalı Değerlendirme ve Geleneksel Değerlendirme Açısından İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Dersi Başarılarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. *Anadolu Üniversitesi, Eskişehir*.

Anıl, D. ve Şahhüseyinoğlu, D., (2008). Performansa Dayalı Değerlendirmede Puanlama Tutarlılığı: Holistik ve Analitik Dereceli Puanlama Anahtarının Karşılaştırılması. 1. Ulusal Eğitimde ve Psikolojide Ölçme Değerlendirme Kongresi'nde sunuldu, Ankara.

Arter, Judith A., (2000). 'Rubrics, Scoring Guides and Performance Criteria: Classroom Tools for Assessing and Improving Student Learning', Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Arthur, C. (1993). *Teaching Science Through Discovery*. Toronto: Macmillan Publishing Company.

Aslanoğlu E., A.ve Kutlu Ö. (2004) 'Öğretimde Sunu Becerilerinin Değerlendirilmesinde Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik) Kullanılmasına İlişkin Bir Araştırma'. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi Cilt 36, Sayı 1-2*.

Baykul, Y., (1996). *İstatistik Metodlar ve Uygulamalar*, Lazer Ofset: Ankara.

Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme*, Klasik Test Kuramı, ÖSYM Yayınları, Ankara.

Berberoğlu. G. (2006). *Sınıf İçi Ölçme Değerlendirme Teknikleri*. Morpa Yayınları.

Büyüköztürk, Ş., Köklü, N. ve Bökeoğlu, Ö., (2007), *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Pegem A Yay., Ankara.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1996). Fizik Öğretimi. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.

Çetin, B. ve Kelecioğlu, H. (2004). Kompozisyon Tipi Sınavlarda Kompozisyonun Biçimsel Özelliklerinden Kestirilen Puanların Anahtarla ve Genel İzlenimle Elde Edilen Puanlarla İlişkisi'. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* sayı: 26 sayfa 19-26.

Demirtaşlı - Çıkrıkçı, N. Ve Toraman, Ç. (2005). Öğrenci Merkezli Değerlendirme Yaklaşımları. *Eğitim bilimleri ve Uygulama Dergisi*. 4(8), 271-288.

Demirtaşlı, N. (2010). Üst Düzey Düşünme Becerilerinin Ölçülmesinde Gündelik Yaşam Unsuru. *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*. Ocak-Şubat, Sayı 7, 9-26.

Erlandson, C. 'Rubrics: When? Why? How? Saskatchewan Professional Development
http://www.sasked.gov.sk.ca/branches/aar/afl/docs/assessment_support/rubrics.pdf Erişim tarihi: 27.05.2010.

Germann, Paul J. (1994). Testing a Model of Science Process Skills Acquisition: An Interaction with Parents' Education, Preferred Language, Gender, Science Attitude, Cognitive Development, Academic Ability, and Biology Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*. 31 (7), 749-783.

Goodrich Andrade, H., (2000). Using Rubrics to Promote Thinking and Learning. Educational Leadership, Vol 57, No 5.

Haladyna 1997 Haladyna, T. M. (1997). Writing Test Item To Evaluate Higher Order Thinking. USA: Allyn & Bacon.

Harlen W. (1989). Developing Science in the Primary Classroom. Harlow: Oliver and Boyd, 12-30.

Howell, D.C. (1987). Statistical Methods for Psychology. Duxbury pres: Boston.

İş Güzel, Ç., Berberoğlu, G., Demirtaşlı, N., Arıkan, S., Özgen Tuncer, Ç., (2009). Öğretim programlarının öğrenme çıktıları açısından değerlendirilmesi. *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*. Kasım-Aralık, Sayı 6, 9-30.

Johnson, R., Penny, J. and Gordon, B., (2001).” The Relation Between Score Resolution Methods and Interrater Reliability: An Empirical Study of an Analytic Scoring Rubric”, Volume 13, Issue 2, Nisan 2001, 121-128.

Kan, A. (2001). Yazılı Yoklamaların Puanlanmasında Puanlama Cetveli ve Yanıt Anahtarı Kullanımının Puanlamaya ve Puanlayıcı Güvenirliğine Etkisi Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Kara, Y. (2007). Ölçme ve Değerlendirme. G:\otantik sunum\Alternatif Ölçme Değerlendirme Teknikleri – Gözlem - Performans Değerlendirme - Projeler___.html. Erişim Tarihi: 12/01/2010

Karakuş, F. (2006). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Yapıcı Öğrenme ve Otantik Değerlendirme Yaklaşımlarının Öğrencilerin Akademik Başarı,

Kalıcılık Ve Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

Kubiszyn, T., Borich, G., (2003), Educational Testing and Measurement, Harper Collins College Publishers, USA.

Kutlu, Ö., Karakaya, İ. Ve Doğan, D., (2008), Öğrenci Başarısının Belirlenmesi: Performansa ve Portfolyoya Dayalı Durum Belirleme, Pegem Akademi, Ankara.

Linn, R. ve Gronlund N. E. (1995). 'Measurement Assessment In Teaching' New Jersey: Prentice – Hall Inc.

Linse A. R., 'Creating Rubrics: Establishing Standards'

Web:http://www.temple.edu/tlc/resources/handouts/Creating%20Rubrics_Establishing%20Standards.pdf 13.05.2009'da alınmıştır.

Martin, D. J., (1997). Elementary Science Methods. Delmar Publishers, USA.

MEB. (2000). İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4-8. Sınıf) Öğretim Programı. *Tebliğler Dergisi*. Sayı:2518. Millî Eğitim Basımevi İstanbul.

MEB. (2005a). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi (Taslak Baskı). Ankara.

MEB (2005). *PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Rapor*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Basım Evi.

MEB (2007b). *PISA 2006 Ulusal Ön Rapor*

Web:[http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2006/rapor/Pisa Ulusal Ön Rapor.pdf](http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2006/rapor/Pisa_Ulusal_On_Rapor.pdf) 12.04.2009'da alınmıştır.

- Miller, S. (2005) 'Using Rubrics as a Means of Performance Assessment' Educational Leadership, Vol 62, No 2.
- Moskal, B. M. (2000). Scoring rubrics: what, when and how?. Practical Assessment, Research & Evaluation, Vol 7, No 3.
- Murphy, R. K., Davidshofer, O. C. (1991). Psychological Testing: Principles and Application, Printice-Hall, New Jersey.
- Ostlund, Karen L. (1995). Science Process Skills: Assessing Hands on Student Performance California: Addison Wesley.
- Penny, J., Johnson, R. and Gordon, B., (2000). " The Effect Of Rating Augmentation On Interraterreliability: An Emprical Study Of A Holistic Approach", Assessing Writing 7, Elsevier, 143-146.
- Popham, W. J., (1997) "What's Wrong and What's Right with Rubrics," Educational Leadership, Vol 55 No (2).
- Sezer, S., (2007). 'Öğrencinin Akademik Başarısının Belirlenmesinde Tamamlayıcı Değerlendirme Aracı Olarak Rubrik Kullanımı Üzerinde Bir Araştırma' *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (18), 76-93.
- Şencan, H., (2005), Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Şenyüz, G. (2008). 2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti ve Karşılaştırması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Tan, M. ve B. K. Temiz. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreçlerin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 89-100.

Taşar, M. F., B. K. Temiz ve M. Tan. (2002) İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Becerilerine Göre Sınıflandırılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildirileri, s.88. Ankara.

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

(Ek 1)

Ad – Soyad:

Sınıf:

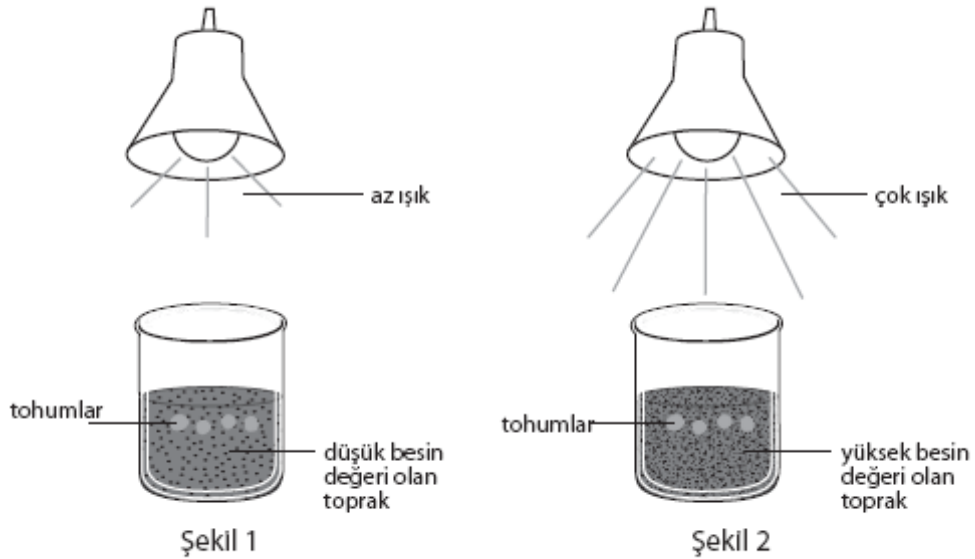
Fen bilimlerinin eğlenceli dünyasında araştırmaların ve deneylerin önemli bir yeri vardır. Bu çalışmada bir deneye yönelik olarak ilgiyle cevaplayacağınız sorular bulunmaktadır. Soruları dikkatli bir şekilde okuyarak, cevabınızı size verilen kağıda düzgün bir şekilde yazınız.

Teşekkürler...



Soru 1: Bir paket içinde genetik yapısı aynı olan bezelye tohumları vardır. Esin bu bezelye tohumlarından dört tanesini şekil 1’de gösterilen koşullardaki bir kaba, dört tanesini de şekil 2’de gösterilen koşullardaki kaba eker. Tohumları düzenli olarak sular. **Tohumların çimlenme sürecini ve çimlenmeden sonraki sürecini gözlemler.**

Buna göre aşağıdaki soruları yanıtlayınız.



a-) Esin’in yaptığı bu deneyde test etmeye çalıştığı (hipotez) nedir?

b-) Belirlenen hipoteze göre Esin’in hazırladığı deney düzeneklerindeki değişkenler ve kontrol etmesi gereken değişkenler nelerdir? Açıklayınız.

c-) İki düzenekte bulunan bezelye tohumlarından hangisi daha önce çimlenir? Tahmininizi ve size bu tahmini yaptıran nedenleri yazınız.

d-) Bezelye tohumları çimlendikten sonra bezelye bitkilerinin boyu hakkında nasıl bir tahminde bulunulabilir? Açıklayınız.

(Ek 2)
(ANALİTİK PUANLAMA ANAHTARI)

	BAŞARI DÜZEYİ				
<i>Ölçütler</i>	<i>Mükemmel</i> <i>3</i>	<i>Kabul Edilebilir</i> <i>2</i>	<i>Geliştirilmeli</i> <i>1</i>	<i>Başarı</i> <i>Puanı</i>	<i>Öğretmen</i> <i>Görüşü</i>
<i>Hipotezin belirlenmesi</i>	Hipotez ifadesi açık, net ve doğru bir şekilde ifade edilmiş.	Hipotez ifadesi kısmen anlaşılır düzeyde.	Hipotez ifadesi açık, net ve doğru bir şekilde ifade edilmemiş.		
<i>Değişkenleri belirleme ve kontrol etme</i>	Değişkenler ve kontrol altında tutulması gereken değişkenler doğru bir şekilde belirtilmemiş.	Değişkenler doğru bir şekilde belirlenmiş; ancak kontrol altında tutulması gereken değişkenler belirtilmemiş.	Deneyde yer alan değişkenler belirtilmemiş.		
<i>Tahminde bulunma ve sonuç çıkarma</i>	Tahmin ve sonuç ifadeleri doğru bir şekilde, nedenleriyle birlikte açıklanmış.	Doğru bir tahminde bulunulmuş, varılan sonuç doğru ifade edilmiş; ancak bunun nedeni açıklanmamış.	Verilere dayalı olarak doğru bir tahminde bulunulmamış.		

(Ek 3)

(BÜTÜNSEL PUANLAMA ANAHTARI)

<i>BAŞARI DÜZEYİ</i>	<i>ÖLÇÜTLER</i>
<i>Çok iyi - 3 puan</i>	Öğrenci ifadesi; hipotezin belirlenmesi, kontrol altında tutulması gereken değişkenlerin belirlenmesi, verilere dayalı olarak tahminde bulunma ve nedenlerini açıklama gibi bilimsel yöntem süreç basamaklarının tümünü içeriyor.
<i>Kabul edilebilir - 2 puan</i>	Öğrenci ifadesinde hipotezin belirlenmesi, kontrol altında tutulması gereken değişkenlerin belirlenmesi, verilere dayalı tahminde bulunma gibi bilimsel süreç basamaklarını içeriyor; ancak ifadelerde ve nedenleriyle birlikte açıklama istenen sorularda göze çarpan birkaç eksik öge var.
<i>Geliştirilmeli - 1 puan</i>	Öğrenci ifadesi belirlenen bilimsel süreç basamaklarına ait öğeleri içermiyor.

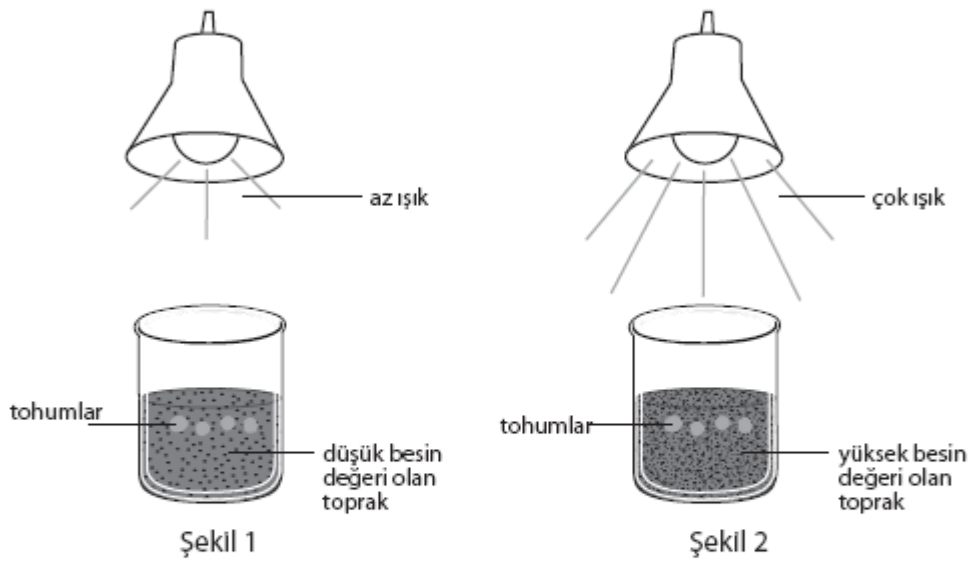
(Ek 4)

(SORU 43 (S042310) TIMSS 2007)

Fırat'ın bir paket içinde genetik yapısı aynı olan bezelye tohumu var.

Bunlar bir tür uzun gövdeli bezelye bitkisi tohumudur.

Fırat bu bezelye tohumlarından dört tanesini Şekil 1'de gösterilen koşullardaki bir kaba, diğer dört tanesini de Şekil 2'de gösterilen koşullardaki bir kaba eker. Tohumları her gün sular.



Tohumlardan oluşacak bezelye bitkilerinin boyu hakkında nasıl bir tahminde bulunulabilir?

Yanıtınızı açıklayınız.

(Ek 5)

Kod	Yanıt	Soru: S042310 Blok No: S04_03
	Doğru Yanıt	
20	Şekil 2'deki bitkilerin Şekil 1'deki bitkilere göre daha uzun olacağına dair yapılan tahminler. Açıklama ışık ve besinlerin İKİSİNİ de belirtir. <i>Örnekler:</i> <i>İkinci kaptaki bezelye bitkileri daha uzun olacaktır. Çok ışık bitkilere enerji verir ve topraktaki besinler bezelyelerin büyümesine yardımcı olur.</i> <i>Şekil 2'deki bitkilerin daha uzun olacağını tahmin ediyorum. Bu kapta daha fazla besin ve daha fazla ışık var.</i>	
	Kısmi Doğru Yanıt	
10	Şekil 2'deki bitkilerin Şekil 1'deki bitkilere göre daha uzun olacağına dair yapılan tahminler. Açıklamalar ışığı VEYA besinleri belirtir VEYA Şekil 2'nin daha temel ihtiyaçlara sahip olduğunu ifade eder. <i>Örnekler:</i> <i>Şekil 2'dekiler daha uzun olacaktır. Çünkü bu kapta daha fazla ışık vardır ve bitkiler besin yapmak için ışık kullanırlar.</i> <i>Üzerlerinde daha çok ışık bulunan bezelye bitkileri daha az ışık olanlara göre daha hızlı büyüyecektir.</i> <i>Şekil 2'deki bezelye bitkileri daha uzun olacaktır çünkü bu kapta büyümelerini destekleyecek besinler daha fazladır..</i> <i>Şekil 2'de Şekil 1'e göre daha temel ihtiyaçlar vardır.</i>	
	Yanlış Yanıt	
70	Şekil 1'deki bitkilerin Şekil 2'deki bitkilere göre daha uzun olacağını belirten tahminler. Açıklamalar az ışığın daha uzun bitkiler sağlayacağını belirtir. <i>Örnekler:</i> <i>Az ışık nedeniyle buradaki bitkiler daha uzun gövdeli olacaktır.</i>	
79	Diğer yanlış yanıtlar (karalanmış, silinmiş, okunmayan yazılar ya da alakasız cevaplar)	
	Yanıtsız	
99	Boş	

(Ek 6)

(ANKET)

Aşağıda uygulama sorularıyla ilgili bir anket bulunmaktadır. Anket sorularını size uygun şekilde cevaplayınız.

Teşekkürler...

Aşağıdaki ifadelere ne ölçüde katılıyorsunuz?

Katılmıyorum	Katılıyorum
Sorulan sorunun anlatım ifadesi kolayca anlayabileceğim şekildeydi. ☐	☐
Soruda kullanılan şekiller soruyu anlamamda bana yardımcı oldu. ☐	☐
Daha önce bu şekilde sorulan sorularla hiç karşılaşmadım. ☐	☐
Soruyu yanıtlarken daha önceki bilgi birikimimden ve günlük yaşam deneyimlerimden oldukça yararlandım. ☐	☐
Bu soruya yönelik hazırlanan deneyi daha önce kendim de yaptım. ☐	☐

(Ek 7)

(ANKET)

Aşağıda uygulamada kullandığınız bütünsel ve analitik puanlama anahtarlarında ki ifadelerle ilgili ve bu puanlama anahtarlarının kullanımına yönelik sorular yer almaktadır. Bu soruları size uygun şekilde cevaplandırınız.

TEŞEKKÜRLER.

- Puanlama anahtarlarında yer alan ifadelerin anlaşılabilirliği hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
- Bu çalışmadaki soruları puanlarken hangi puanlama anahtarını kullanmanın daha kullanışlı olduğunu düşünüyorsunuz?
- Derslerinizde bütünsel puanlama anahtarını mı kullanmayı tercih ediyorsunuz, analitik puanlama anahtarını mı tercih ediyorsunuz?

