

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ GELİŞTİRME ÇALIŞMASI

A STUDY OF DEVELOPING SCIENTIFIC PROCESS SKILLS INVENTORY TOWARDS SCIENCE AND TECHNOLOGY COURSE

Hilal AKTAMIŞ*

Esin ŞAHİN PEKMEZ**

ÖZET: Fen ve Teknoloji dersi programının işe yararlığının test edilmesi için farklı öğretim alanlarını ölçmek üzere ölçüm araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle alanda şu anda kullanılmakta olan sadece çoktan seçmeli soru maddelerinin olduğu ölçeklere benzer bir ölçek geliştirmek yerine hem eğitimcilerle hem de araştırmacılara bu alanda farklı ölçme ve değerlendirme yöntemleri sunmanın gerekli olduğu görülmüştür. Bu amaç kapsamında çalışmada ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan Bilimsel Süreç Becerileri kazanımlarını Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin ve alanla ilgili araştırma yapan araştırmacıların farklı ölçme yöntemleri ile ölçbilmesini ve değerlendirebilmesini sağlamak üzere “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” nin geliştirme, güvenilirlik ve geçerlilik çalışması yapılmıştır. Yapılan güvenilirlik ve geçerlik çalışması sonucunda farklı soru tiplerinin yer aldığı iki aşamalı güvenilir ve geçerli bir ölçme aracı elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bilimsel süreç becerileri, Fen ve Teknoloji eğitimi, ölçek geliştirme

ABSTRACT: It is required to test the serviceability of Science and Technology Course Curriculum. For this reason, measurement tools are required in order to measure different instructional areas. Therefore, it is thought that it is necessary to present different measurement and evaluation methods to both educators and researchers in this area instead of developing an inventory similar to the existing inventories containing only multiple-choice questions which are used now in the area. In this context, developing, reliability and validity studies of “Scientific Process Skills Inventory Towards Science and Technology Course” had been performed in the study in order to provide the Science and Technology teachers and the researchers performing investigations related to this area to measure and evaluate the Scientific Process Skills attainments existing in Science and Technology Course Curriculum by means of different measurement methods. At the end of the reliability and validity studies, a double-stage reliable and valid measurement tool containing different types of questions was obtained.

Keywords: Science process skills, science and technology education, developing a scale

1. GİRİŞ

Batı ülkelerinde son yıllarda fen öğretiminde girişilen eğitim çalışmalarındaki değişiklikler sonucu yeni fen öğretimi; bilime, bilimsel gelişmelere ayak uydurmaya ve bilimi doğru yorumlamaya önem vermektedir. Ayrıca birçok ülkede yapılan son program değişiklikleri incelendiğinde; yapılandırmacı kuramın izlerini taşıdığı, bilimin doğasına, bilim-teknoloji-toplum-çevre ilişkilerine ve bilimsel süreç becerilerine önem verildiği görülmektedir. Bu bağlamda, Fen eğitiminin amacı tüm insanları bilim insanı olmak için eğitmek değil, fakat tüm insanları bilimsel okur-yazar olarak yetiştirmek ve bilim insanlarının teorileri ve kuramları nasıl keşfettiklerini anlamalarını sağlamaktır. Böylece insanlar günlük yaşamlarında karşılaştıkları durumlarda problemi bulma ve buna uygun hipotezler kurarak çözüme ulaşmada bilimsel süreci takip edebilirler (Liang, 2002).

Bilimsel süreç becerilerinin öğretiminin ise bir köprü kurma görevi de vardır. Yani Fen eğitiminde verilen bilimsel süreç becerileri diğer derslerde de bir sorunu çözmeye veya bir problemi araştırmada kullanılabileceği gibi günlük yaşamda da bireylerin karşılaştığı sorunları çözmeye kullanılabilir. Örneğin bir araba alırken veya ev alırken bireyler istedikleri

* Yrd. Doç. Dr., Adnan Menderes Üniversitesi, hilalaktamis@gmail.com

** Yrd. Doç. Dr., Ege Üniversitesi, sahin18@hotmail.com

özellikleri sınıflandırarak daha kolay seçim yapabilir veya bir satıcı ürünlerinin satışını artırmak için neler yapabileceğini düşünürken hipotez kurarak çözüme daha kolay ulaşır (Aktamış, 2009). Bu becerilere sahip bireyler hayatta bireysel olarak problem çözme becerisine sahip olurlar. Alan yazın incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinin farklı şekillerde tanımlandığı görülmektedir;

Şahin-Pekmez (2000), bilimsel süreç becerilerini, öğrenmeye yardım eden, keşfetme yöntemlerini öğreten, öğrencileri aktif yapan, onların sorumluluklarını geliştiren ve laboratuvar çalışmalarını anlamalarına yardımcı olan temel beceriler olarak tanımlamaktadır. Taşar ve arkadaşları (2001) bilimsel süreç becerilerini, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel beceriler olarak tanımlamaktadır. Bilimsel süreç becerileri alan yazında temel beceriler ve üst düzey beceriler olarak ikiye ayrılmaktadır. Temel becerilerin ilköğretimin ilk basamaklarında, üst düzey becerilerin ise ilköğretimin ikinci basamağında kazandırılması daha uygundur. Aynı zamanda bilimsel süreç becerileri sadece adım adım izlenmesi gereken basamaklar değildir. Aynı zamanda bir düşünce biçimini oluşturacak becerilerin bir bütünü olarak ta değerlendirilmelidir (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005).

Dhillon (1996) öğrencilere araştırmaya yönelik görevler verildiğinde bilimin süreçlerini öğrenmeyi anlamlı olarak sürdürdüklerini ve daha yaratıcı olduklarını ifade etmektedir. Araştırmaya yönelik yapılan çalışmaların amaçlarından biri de bilimsel süreçleri öğretmektir. Bu süreçler; planlama, uygun soruları sorma, gözlemler ve ölçümler yapma, verileri kaydetme, kanıtları kullanarak tahmin etme, yorumlama, analiz etme, açıklamalar sağlama, sonuca varma ve ilişkileri kurmadır. Bu beceriler aşağıdaki dört ana kategoriye çevreler;

1. Formüle etme; problemi tanımlama, çalışma için uygun bir hipotez yazarak onu doğrulama ya da reddetme, kavramsal bilgi ile bağlantılı hipotezin sonucunu tahmin etme ve çalışmayı planlamadır.

2. Uygulama; araştırmanın ve veri toplamanın gerçek performansını içerir. Bu da gözlem yapma, kaydetme ve ölçüm yapmayı içerir.

3. Kanıtlar (bulgular); analiz yapmayı ve ilişkileri anlamak ve sonuca varmak için veriyi yorumlamayı içerir.

4. Açıklama; kuramla, bulgular veya kanıt arasında ilişki kurmayı içerir. Ne bilindiğini ve hangisinin bulunduğunu göstererek daha geniş olarak bilimsel bilgideki bulguları açıklamaya yardım eder (Dhillon, 1996).

Bilimsel bilgi üretme, kullanma ve sorun çözme için bilimsel süreç becerileri gerekli bir araçtır ve fen eğitiminde de önemli bir amaçtır. Bu becerilere sadece bilim insanları değil toplumdaki her vatandaşın bilimsel okuryazar olabilmesi için sahip olması gereklidir. Bilimsel süreç becerileri; bireylerin kişisel, sosyal ve yerküredeki yaşamlarını etkilemektedir. Bireyler yaşantılarının her bölümüne bu becerileri uygulayabilir. Fen öğretiminde, bilimsel süreç becerileri bazı etkinliklerle öğrencilere kazandırılmalıdır (Huppert, Lomask & Lazarorcitz, 2002).

NRC (1996)'nin Fen eğitimi için belirlediği hedefler;

1) Doğal dünyayı bilme ve anlama,

2) Kişisel kararları verirken bilimsel süreç becerilerini ve prensipleri kullanma

3) Bilimsel ve teknolojik sorunlar hakkında tartışma

4) İş yaşamlarında bilimsel okuryazar kişilerin becerilerini ve bilgilerini kullanarak ekonomik üretimin artması

olarak belirtilmektedir. NRC (1996)'ye göre bilimsel araştırma ise; gözlem yapma; cevapları ortaya koyma; bilgiyi kaynaklardan ve kitaplardan çalışma; araştırmayı planlama; deneysel bulgular ışığında bilineni gözden geçirme; veriyi araçları kullanarak toplama, analiz etme, yorumlama; cevapları, açıklamaları ve tahminleri önerme ve sonuçları ilişkilendirme olarak çok yönlü bir etkinliktir. Araştırma varsayımlarını tanımlamayı, eleştirel ve mantıklı düşünmeyi kullanmayı ve alternatif açıklamaları göz önünde tutmayı içerir.

2005 Fen ve Teknoloji programını incelediğimizde;

“Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı sadece günümüzün bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil; araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözüme 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.”

Programda bilimsel süreç becerilerine verilen önem ise;

“Fen, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil, aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur. Bilimsel metotlar; gözlem yapma, hipotez kurma, test etme, bilgi toplama, verileri yorumlama ve bulguları sunma süreçlerini içerir. Hayal gücü, yaratıcılık, yeni düşüncelere açık olma, zihinsel tarafsızlık ve sorgulama, bilimsel çalışmalarda oldukça önemlidir.” şeklinde ifade edilmiştir. Türk milli eğitim sisteminin temel amaçlarını, 2000 yılından beri uygulanan ve yukarıda da bahsettiğimiz gibi 2004 yılından itibaren uygulamasına başlanan Fen öğretim programlarını, ayrıca belirlenen diğer fen eğitimi standartlarını (NRC, 1996) incelediğimizde bilimsel süreç becerilerinin fen öğretiminde önemli bir rolü olduğu görülmektedir.

2004 yılında pilot uygulamasına başlanan ve 2005–2006 yılında uygulanmaya başlanan Fen programının içeriği ve amaçları incelendiğinde; dersin adının “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirildiği görülmektedir. Bu da öğrencilerin sadece Fen değil aynı zamanda Teknoloji okuyazarı olarak yetişmelerinin amaçlandığını göstermektedir. Programda tüm konular dört başlık altında tematik bir yaklaşımla birleştirilmiş ve ilköğretim dördüncü sınıftan sekizinci sınıfa doğru genişletilerek sarmallık ilkesi göz önünde bulundurulmuştur. Buna bağlı olarak programda yedi ayrı öğrenme alanı (Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), Tutum ve Değerler (TD)) öngörülmüştür (MEB, 2006; Yeni Programı Değerlendirme ve İnceleme Raporu, 2006). Fen ve Teknoloji okuyazarlığı ile ilgili öğrenme alanları; “fen-teknoloji-toplum-çevre”, “bilimsel süreç becerileri” ve “tutumlar ve değerler” dir. Bu öğrenme alanları ile ilgili kazanımlar belirlenmiştir ve bu kazanımlar öğrenme alanlarının ilk dördü ile ilgili seçilen ünitelerle harmanlanmıştır (MEB, 2006; Yeni Programı Değerlendirme ve İnceleme Raporu, 2006).

Bu bağlamda 2005 Fen ve Teknoloji dersi programının işe yararlığının test edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla farklı öğretim alanlarını ölçmek için ölçüm araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yedi öğrenme alanından biri olan bilimsel süreç becerileri ile ilgili alan yazında var olan ve kullanılmakta olan ölçme ve değerlendirme araçları incelendiğinde ölçeklerin çoğunluğunun orjinalinin başka bir dilde ve çoktan seçmeli soru tipinde olduğu ve Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılarak alanda yapılan çalışmalarda kullanıldığı görülmektedir (Özkan, Aşkar ve Geban, 1994 tarafından Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve

güvenirlilik çalışması yapılmış BSB ölçeği, Dana, 2001'den alınan ve Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması, Aydoğdu, 2006 tarafından yapılan BSB ölçeği). Bu alanda araştırma yapan araştırmacılar ve öğretmenlerin kullanabileceği BSB'lerini değerlendirmek üzere farklı ölçme ve değerlendirme yöntemlerini içeren ölçeklerin olmaması, öğrencilerin BSB'leri değerlendirilmek istendiğinde ülke çapında genelde hep aynı ölçeklerin kullanılması ve ölçeklerde varolan maddelerin güncel konuları içermemesi bu konuda alanda var olan ölçme ve değerlendirme aracının eksikliğine dikkati çekmektedir. Bu nedenle alanda şu anda kullanılmakta olan sadece çoktan seçmeli soru maddelerinin olduğu ölçeklere benzer bir ölçek geliştirmek yerine hem eğitimciler hem de araştırmacılara bu alanda farklı ölçme ve değerlendirme yöntemleri sunmanın gerekli olduğu görülmektedir.

Bu araştırma ile yedi öğrenme alanından biri olan bilimsel süreç becerilerini farklı ölçme ve değerlendirme teknikleri ile değerlendirmek üzere bir ölçme ve değerlendirme aracı geliştirilmiştir. Geliştirilen bu araç farklı ölçme ve değerlendirme teknikleri içerdiği için öğretmenlere ve eğitimcilerle öğrencilerin BSB leri kazanma durumlarını farklı ölçme ve değerlendirme teknikleri ile ölçme ve değerlendirme fırsatı sunacağı düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu çalışmada oluşturulan ölçek maddelerinin İngilizce olanları dil uzmanı 3 kişi tarafından Türkçe'ye ve İngilizce'ye ayrı ayrı çevrilmiştir. İkinci aşamada yüksek lisans yapmakta olan 10 öğretmen adayına ve Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıfta öğrenim görmekte olan 25 lisans öğrencisine uygulanmıştır. Üçüncü aşamada ilköğretim sekizinci sınıfı tamamlayan altı öğrenciye okutulmuş onları seviyelerine göre anlaşılabilirliği belirlenmeye çalışılmıştır. Dördüncü aşamada ölçeğin çoktan seçmeli sorularının güvenirliği ve geçerliği için ilköğretim sekizinci sınıfı tamamlamak üzere olan 111 kişi ile pilot çalışması yapılmıştır.

2.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin (BSB) Özellikleri

BSB ölçeğinin geliştirilmesi için alan yazında bulunan BSB ölçekleri (Osborne & Ratcliffe, 2002; Özkan, Aşkar ve Geban, 1994; Yavuz, 1998'den alıntı; Dana, 2001; Mckenzie & Padilla, 86; Temiz, Taşar ve Tan, 2006; Ateş, 2005; Okey, Wise & Burns, 1985; German, Aram, Odom & Burke, 1996; Temiz ve Tan, 2007) incelenmiş ve bazı sorular ölçeklerden alınarak Türkçe'ye uyarlanmış, bazı sorular ise araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Böylece araştırmacılar tarafından BSB'leri ölçmeye yönelik birden fazla soru tipinin bir arada bulunduğu bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçekte yer alan alıntı sorular orijinalindeki gibi değerlendirilmiştir (Osborne & Ratcliffe, 2002). Ölçekte bilimsel süreç becerilerinden;

1. Problem oluşturabilme,
 2. 'Hipotez', 'gözlem', 'tahmin', 'teori', 'açıklama' terimlerini ayırt edebilme,
 3. Değişken belirleyebilme,
 4. Ölçme konusunda nelere dikkat edilmesi gerektiğine karar verebilme (örn. güvenirlik),
 5. Verilere dayanarak sonuç çıkarabilme,
 6. Grafik ve tablo okuyabilme,
 7. Yansız test yapabilme
- becerilerini ölçen hem açık uçlu hem de çoktan seçmeli tipte sorular hazırlanmıştır.

2.3. Örnek Maddeler ve Değerlendirme Kriterleri

Geliştirilen iki aşamalı ölçeğin ilk aşaması açık uçlu ve ikinci aşaması ise test sorularından oluşmaktadır. Ölçeğin iki aşamasında da her bilimsel süreç becerisi kazanımı için en az bir soru bulunmaktadır. Aşağıda ölçeklerde yer alan soru tiplerinden birer örnek ve nasıl değerlendirildiği ile ilgili bilgi verilmiştir.

2.3.1. Çoktan seçmeli soru tipi

Ölçekte yer alan çoktan seçmeli sorulardan bir örnek kutu 1’de verilmiştir.

Kutu 1. Örnek çoktan seçmeli soru (Yansız test yapabilme; Bu soru Dana, 2001’den uyarlanmıştır.)
Defne balıklar için en uygun sıcaklığı belirlemek istiyor. Bunu belirlemek için aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanabilir?

- 6 farklı akvaryuma 6 farklı çeşitte balık koyar ve her akvaryumun sıcaklığını 25 C⁰ de sabit tutar.
- Bir akvaryuma 6 balık koyar. 10 dakika ara ile suyun sıcaklığını 10 C⁰ den 15 C⁰ ye, 20 C⁰ ye; 25 C⁰ ye; 30 C⁰ ye; ve sonuç olarak 40 C⁰ ye değiştirir. Her sıcaklık değişiminden sonra balıkların davranışlarını gözlemler.
- 6 akvaryum alır, her akvaryuma 6 benzer balık koyar ve suyun sıcaklığı 25 C⁰ de sabit tutar ve her akvaryumdaki balığın davranışını gözlemler.
- 5 akvaryum alır, her akvaryuma 6 benzer balık alır ve her akvaryumdaki suyun sıcaklığını 15, 20, 25, 30, 35 ve 40 C⁰ ye değiştirir. Her akvaryumdaki balığın davranışını gözlemler.

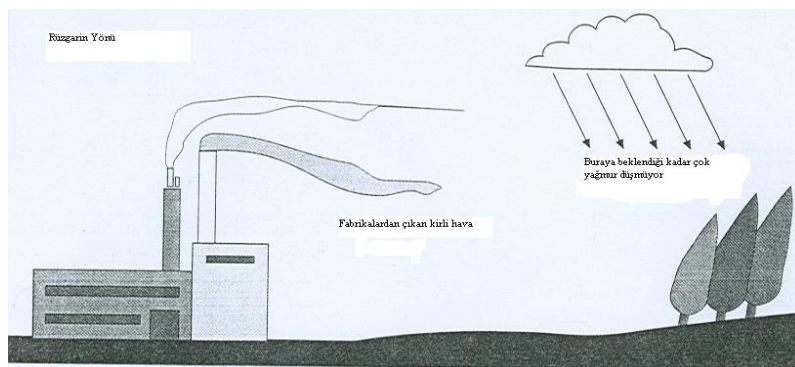
Bu sorunun doğru cevabı (d) şıkkıdır. Bu soruyu doğru olarak cevaplayan öğrencilere 1 puan, yanlış cevap veren ve boş bırakan öğrencilere ise (0) puan verilmiştir.

2.3.2. Yapılandırılmış Sorular

Yapılan çalışmalar sırasında bu soru tipini öğrencilerin farklı buldukları gözlenmiştir. Bu soru tipinde bir örnek olay verilmiş ve öğrencilerden örnek olayı okumaları ve verilen şıklardaki soruları parçayı yorumlayarak cevaplamaları istenmiştir. Bu soru ile birden çok bilimsel süreç becerisi kazanımı ölçülmüştür. Yapılandırılmış soruya bir örnek kutu 2’de verilmiştir.

Kutu 2. Örnek yapılandırılmış soru (Bu soru Osborne & Ratcliffe, 2002’den Türkçe’ye uyarlanmıştır.)
Ali bir iklim bilimcidir, Mart 2000’de *Bilim* dergisinde bir makale görmüştür. Bu makalenin bir özetini diğer arkadaşlarıyla paylaşmak üzere aşağıdaki gibi yapmıştır:

Hava Kirliliği Dünya’nın iklimi üzerinde büyük bir etkiye sahip olabilir.
İstanbul’da bir Üniversite’de çalışan Ahmet Bey yağış miktarına hava kirliliğinin etkisini incelemiştir. Çalışmaları sırasında, havayı kirleten sanayi bölgelerinden rüzgar yönündeki arazilerde beklenildiği kadar çok yağmur yağmadığını fark etmiştir. Çalışmasında Tropikal Yağış Miktarı Ölçüm uydusundan alınan uydu görüntülerini kullanmıştır. Uydu görüntüleri kilometrelerce alanlardaki bulutların görüntülerine izin veren gökyüzündeki geniş alanların fotoğrafları gibidir. Ahmet Bey kirlilik alanlarından rüzgar yönündeki bulutları incelemiş, ölçümler almış ve uydudan elde ettiği verilere göre, yağış miktarındaki azalmanın hava kirliliğine bağlı olduğunu iddia etmiştir. Bu durumu şu şekilde açıklamaya çalışmıştır: “Kirlilik, küçük su damlacıklarının bir araya gelerek yağmur damlaları olmasını engeller. Bu sonuçlar, insan etkinliklerinin dünya çapındaki doğal yağış miktarını ve bulutları değiştirebildiğini gösterebilir.”



- a. Araştırmasından Ahmet Bey hangi sonucu çıkarmıştır? (*Sonuç çıkarma*)
Dünyanın iklimi üzerine hava kirliliğinin önemli etkisi olabilir/ hava kirliliği yağmur yağışını düşürür. (1 puan)
- b. Ahmet Bey bu sonuca hangi kanıt ile ulaşmıştır? (*Problem oluşturabilme*)
Bulutların uydudan alınan görüntüleri ve uydudan alınan ölçümler ile (1 puan)
- c. Ahmet Bey'in uydudan aldığı ölçümler ne kadar doğru ve güvenilir olabilir? (*Ölçme konusunda nelere dikkat edilmesi gerektiğine karar verebilme*)
- i. Aşağıdakilerden uygun geleni yuvarlak içine alınız:
Çok emin Oldukça emin Emin değil Yargılayamam
Yukarıda verilen seçeneklerden "emin değil" haricindeki diğer seçenekler işaretlenmiş ise: (1 puan)
- ii. Seçiminin sebebini açıkla:
"Emin değil" seçeneği işaretlenmiş ve sebebi açıklanmış ise: (0 puan)
- "Çok emin" seçeneği işaretlenmiş ve sebebi için ölçüm araçları doğru ölçer ve muhtemelen ölçümler tekrar edilmiştir, ifadesi kullanılmış ise:* (1 puan)
- "Oldukça emin" seçeneği işaretlenmiş ve sebebi için bazı ölçümlerde hata olabilir, tamamen doğru olması imkansızdır, ifadesi kullanılmış ise:* (1 puan)
- "Yargılayamam" seçeneği işaretlenmiş ve sebebi için ölçümlerle ilgili yeterli detay verilmemiştir, ifadesi kullanılmış ise:* (1 puan)
- d. Verileri inceleyerek Ahmet Bey ulaşmış olduğu sonuçtan ne kadar emindir? (*Problem oluşturabilme*)
- i. Aşağıdakilerden uygun geleni yuvarlak içine alınız:
Çok emin Oldukça emin Emin değil Yargılayamam
Yukarıda verilen seçeneklerden "yargılayamam" ve "Çok emin" haricindeki diğer seçenekler işaretlenmiş ise: (1 puan)
- ii. Seçiminin sebebini açıkla:
"Yargılayamam" seçeneği işaretlenmiş ve sebebi açıklanmış ise: (0 puan)
- "Çok emin" seçeneği işaretlenmiş ve sebebi açıklanmış ise:* (0 puan)
- "Oldukça emin" seçeneği işaretlenmiş ve sebebi için onun sonucunu destekleyen bazı deliller var, ifadesi kullanılmış ise:* (1 puan)
- "Emin değil" seçeneği işaretlenmiş ve sebebi için daha kesin olması için daha fazla delil toplamaya ihtiyaç var/ Daha çok veri ile teorisini değiştirmek durumunda kalabilir/ kesin olduğunun gösteren cümleler yok ifadesi kullanılmış ise:* (1 puan)
- e. Orijinal makaleyi okuyan iklim bilimci Ali, bu alanda biraz daha araştırma yapmak istiyor. Ali, Ahmet Bey'in araştırmasını geliştirebilecek ne yapabilir? (*Değişken belirleme*)
Yaptıklarını tekrarlayabilir/ Farklı değişkenler, ölçümler deneyebilir. (1 puan)

2.3.3. Eşleştirmeli Soru

Test tipi ölçekte 2 tane eşleştirme tipinde soru bulunmaktadır. Eşleştirme tipi sorudan bir örnek aşağıda kutu 3'te verilmiştir.

Kutu 3. Örnek eşleştirme tipi soru (*'Hipotez', 'gözlem', 'tahmin', 'teori', 'açıklama' terimlerini ayırt edebilme*; bu soru Osborne & Ratcliffe, 20002'den Türkçe'ye uyarlanmıştır.)

Aşağıda verilen bilgiyi okuyunuz ve soruları cevaplayınız.

Merve, Doğa Çalışma merkezinde sergilenen, üzerinde etiketi olmayan bir toprak örneğine bakıyordu. Toprak örneğini incelerken aşağıdaki notları aldı.

Toprak örneği büyük parçalara sahiptir.

Bu toprak muhtemelen deniz kenarından
bir yerden geliyor.

Bu toprak solucanların yaşaması için elverişli
olabilir.

Toprak örneği çok kuru.

Tahmin

Gözlem

Öğrencilerin her doğru eşleştirmesi için 1 puan verilmiştir. Böylece o soruda bulunan eşleştirme sayısına göre öğrenci o sorudan puan almıştır.

2.3.4. Açık Uçlu Sorular

<p>Kutu 4. Örnek açık uçlu soru 1 (Bu soru Osborne & Ratcliffe, 2002'den Türkçe'ye uyarlanmıştır.)</p> <p style="text-align: center;">İçme Suyunu İyileştirme</p> <p>Birçok ülke içme sularına klor koyar. Bilim insanları klorin'in hastalığa neden olabilen mikropları öldürdüğünü ve güvenli olmayan su nedeniyle ölüm veya hastalığı azalttığını ispatlamışlardır. Suları arındırılmamış ülkelerde, hastane de bulunan insanların çeyreğinden fazlası suyla ilişkili hastalıklar yüzünden tedavi olmakta ve binlercesi ölümlerle sonuçlanmaktadır.</p> <p>Bunun yanında klorinin sudaki diğer kimyasallarla etkileştiğinde ve yeni kimyasallara dönerek kansere neden olabileceği de bir gerçektir. Bu küçük fakat önemli bir risktir ve bazı insanlar bu konuda endişelidirler. Aşağıdaki açıklamalardan hangisi içme suyuna klorin koyup koymama karar vermede dikkat edilecek en önemli konudur? Birini seçiniz.</p> <p>A. İçme suyundaki klorinden kaynaklanan kanser olma riskinin azaltılması B. İçme suyundaki mikropların çoğalmasını önlemek C. Sudaki mikroplardan zarar görme riski ile içme suyundaki klorinden kanser olma riskini karşılaştırma D. İçme suyuna kimyasalların bulaşmaması gerektiği E. Bilmiyorum</p> <p>Yanıtınızı açıklayabildiğiniz kadar açıklayınız.</p> <p><i>Bu soruda E şıkkını işaretleyen öğrencilere puan verilmemiştir. Ancak A, B ve D şıklarını işaretleyen öğrenciler tek taraflı bakmış kabul edilmiş ve 1 puan verilmiştir. C şıkkını işaretleyen öğrenciler ise iki taraflı bakmış ve 2 puan verilmiştir. (Burada iki taraflı veya tek taraflı bakma durumu incelenirken iki taraflı bakma durumu; içme suyuna klorin koyma veya koymama durumunun ikisinin de ayrı ayrı gözönünde bulundurulması, yani hem olumlu hem olumsuz yönleri ayrı ayrı ele almak, tek taraflı bakma durumu; sadece olayı veya durumu bir yönden ele alarak incelemek olarak ele alınmıştır.)</i></p> <p><i>Seçtiği yanıtı açıklarken ise;</i></p> <p><i>Tek taraflı baktıysa (örneğin klorin koyulması durumunu sadece dikkate aldıysa)</i> (1 puan)</p> <p><i>İki taraflı baktıysa(klorin koyulması ve koyulmaması durumlarını dikkate aldıysa)</i> (2 puan)</p> <p><i>İki taraflı baktıysa ve dengeye önem verdiyse (klorin koyulma ve koyulmama durumlarını dikkate alıp ayrıca iki durumun artılarını ve eksilerini ortaya koyduysa)</i> (3 puan)</p> <p><i>İki taraflı, dengeli ve veriler yeterli ise (Klorin koyulma ve koyulmama durumlarını dikkate almış, artılarını ve eksilerini ortaya koymuş ve neden artı ve eksi oldukları ile ilgili yeterli açıklama yaptıysa)</i> (4 puan)</p>

Bu soru tipinde bir örnek olay verilerek öğrencilerin karar verme ve sonuca varma becerilerini kullanıp kullanmadıkları belirlenmek istenmiştir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplarda parçada verilen durumları dikkate alarak bir sonuca ulaşma durumu incelenmiştir. Açık uçlu sorunun puanlanması yapılırken SOLO taksonomisi kullanılmıştır (Osborne ve Ratcliffe, 2002). Açık uçlu soru tipine bir örnek kutu 4'te verilmiştir.

2.3.5. Açık Uçlu ve Çoktan Seçmeli Soru Tipinin Bir arada Bulunduğu Sorular

Açık uçlu ve çoktan seçmeli soru tipinin bir arada kullanıldığı 2 soru bulunmaktadır. Bu soru tipine örnek bir soru kutu 5'de verilmiştir.

Kutu 5. Örnek açık uçlu ve çoktan seçmeli soru tipinin bir arada bulunduğu soru (Bu soru Osborne & Ratcliffe, 2002'den Türkçe'ye uyarlanmıştır.)

Elif, Zeynep ve Ahmet bir araştırma yapıyor. Onların raporlarını okuyunuz ve sorularını yanıtlayınız.
Yağmur ve Hız

Yağmurda ne kadar ıslanıldığının, yağmur damlacıklarının üzerimize düşme hızına bağlı olduğunu düşünüyoruz: 'Yağmur damlaları ne kadar hızlı düşerse, o kadar çok ıslanırız'. Yani biz yağmurda yürümek yerine yağmurda koşarsak daha fazla ıslanacağımızı düşünüyoruz. Rüzgarın yağmurun hızını etkileyeceğini bildiğimiz için deneyimizi yağmurun çok fazla yağdığı ancak rüzgarın olmadığı bir zamanda yapacağız.

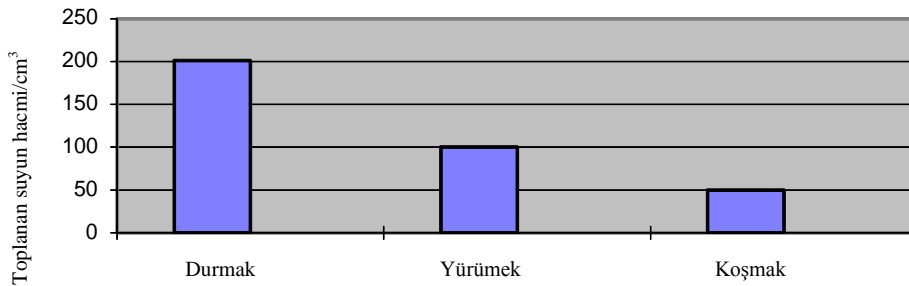
Deneyi nasıl yaptığımız aşağıdadır:

Elif başında bir kap ile yağmurda 4 dakika durmuş ve kaptaki toplam su 200 cm^3 olmuştur.

Zeynep başında bir kap ile yağmurda 200 metre yürüdü. Yürüme süresi 2 dakika tuttu. Kaptaki toplam su 100 cm^3 olmuştur.

Ahmet başında bir kap ile yağmurda 200 metre koştu. Koşma süresi 1 dakika tuttu. Kaptaki toplam su 50 cm^3 olmuştur.

Aşağıda sonuçlarımızı sütun grafiği olarak gösterdik:



Sonuçlara göre ilk düşüncemizin yanlış olduğunu gördük. Bu sonuçlardan sonra ne kadar yavaş hareket edilirse o kadar çok ıslanılacağına inanıyoruz. Şimdi biz daha yavaş yürürsen daha fazla ıslanacağımızı düşünüyoruz. Çünkü sonuçlarımız bunu kanıtladı.

Araştırma raporunu kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız:

a) Elif, Zeynep ve Ahmet sonuçlarını bir başka yolla sunmak için tablo çiziyorlar. Tablodaki boşlukları tamamlayınız. (Grafik Okuma)

Kişi	Etkinlik	Toplanan suyun hacmi (cm^3)	Suyu toplamak için geçen süre (Dakika)	Dakikada toplanan suyun düşen yağmur hacmine oranı ($\text{cm}^3/\text{dak.}$)
Elif	ayakta	200	4	50
Zeynep	yürüyor	100	2	50
Ahmet	koşuyor	50	1	50

Tabloda verilen her kutudaki doğru cevap için 1 puan verilmiştir.

b) Aşağıda verilenlerden hangisi çıkarılacak en iyi sonuçtur. (Sonuç Çıkarma)

- A. Daha hızlı hareket edersen daha fazla ıslanırın.
B. Daha yavaş hareket edersen daha fazla ıslanırın
C. Ne kadar ıslanılacağı yağmur hızına değil yağmurda kalma miktarına bağlıdır.

Bu sorunun cevabı (C) şıkkıdır.

1 puan

c) Seçeneğinizin nedenini açıklayınız. (Sonuç Çıkarma)

Başlangıçta sunulan sonuçların sınırlıklarının anlayışını gösteren bir cevap verilmişse; örneğin

Başlangıçta onların sonuçlarında hızı hesaba katmadıklarını ifade etmişlerse

Yağmurda kalma zamanını gösteren tablo sonuçları karar verici faktördür.

Yukarıdaki örneklerden en az birini yazarsa 1 puan verilmiştir.

d) Araştırmayı geliştirebilecek bir yöntem açıklayınız. (Problem oluşturabilme)

Süreci tekrar etme/ farklı ölçüm hızları uygulama/

yağmur suyunu ölçmek için daha iyi bir araç kullanma/

rüzgarın olduğu ve olmadığı zaman yapma

Yukarıdaki cevaplardan her birine 1 puan verilmiştir.

e) Sizin geliştirdiğiniz araştırmanızdaki tahmininiz nedir? (Hipotez, 'gözlem', 'tahmin', 'teori', 'açıklama' terimlerini ayırt edebilme)

Örneğin yağmurda yürümek yerine koşarsan daha çok ıslanırın

3. BULGULAR

Ölçekte çoktan seçmeli, eşleştirmeli, boşluk doldurma, açık uçlu ve yapılandırılmış sorular yer almaktadır. Ölçekte bulunan bazı soruların orijinali İngilizce ve bazılarının ise Türkçe'dir. İngilizce soruların dil geçerliği için öncelikle araştırmacılar soruları ayrı ayrı Türkçe'ye çevirmiş ve bir araya gelerek uyuşmayan bölümler konusunda fikir birliğine varmışlardır. Ölçek daha sonra dil uzmanı 3 kişi tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve çevirilerle araştırmacıların çevirileri karşılaştırılarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ölçekte bulunan sorular BSB'leri ölçme durumlarına göre ve anlaşılabilirliğine göre incelenmek üzere öncelikle alanda uzman dört kişiye okutulmuş ve anlaşılabilir bulunmuştur. Ölçek yüksek lisans yapmakta olan 10 öğretmen adayına ve Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıfta öğrenim görmekte olan 25 lisans öğrencisine uygulanmış ve öğrencilerin anlamadıkları yerler düzeltilmiştir. Ölçek bu hali ile sekizinci sınıfı tamamlayan altı öğrenciye okutulmuş onların seviyelerine göre anlaşılabilirliği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu aşamada öğrencilerin anlayamadığı bazı kelimeler yerine (örneğin bağımsız değişken kavramı yerine değiştirilen değişken kavramı) daha anlaşılır ifadeler kullanılmıştır. Bu aşamadan sonra gerekli düzeltmeler yapılarak son hali verilen ölçeğin çoktan seçmeli sorularının güvenilirliği ve geçerliği için ilköğretim sekizinci sınıfı tamamlamak üzere olan 111 kişi ile pilot çalışması yapılmıştır. Bunun sonucunda daha çok çoktan seçmeli soru tipindeki yani doğru yanıt 1 ve yanlış yanıt 0 puan vererek iki kategorili puanlanabilen maddelerden oluşan ölçekler için yapılan (Kan, 2007) güvenilirlik çalışması olan Kuder-Richardson güvenilirlik analizi ile KR-20 güvenilirliği .76 olarak bulunmuştur. Ölçekte madde ayırtıcılık indisleri .10'nun altında olan 2 soru ölçekten atılmış ve .10-.20 arasında olan iki soruda düzeltme yapılarak ölçeğe katılmıştır (Tablo 1). Bu aşamadan sonra yapılan güvenilirlik analizi sonucu KR-20 güvenilirliği .81 olarak bulunmuştur. Bireyler hakkında karar vermede kullanılacak testlerin güvenilirliklerinin 0,80'in üzerinde olması beklendiği (Özçelik, 1997; 117) için ölçeğin bireylerin bilimsel süreç becerilerini belirlemede kullanılmak üzere güvenilir bir araç olduğu düşünülebilir. Maddenin teste alınıp alınmamasına karar verilirken maddelerin madde ayırt edicilik indeksine bakılmıştır (Atılğan, 2007). Madde ayırt edicilik indeksine göre hangi maddelerin teste alınmasının uygun olacağını belirlemede kullanılan ölçütler aşağıdaki gibidir;

Tablo 1. Maddelerin Ayırt Edicilik İndekslerinin Değerlendirmesi (Osborne & Ratcliffe, 2002)

Ayırma indeksi	Madde değerlendirme
0.40 ve üzeri	Çok iyi maddeler
0.30-0.39 arası	İyi maddeler
0.20-0.29 arası	Orta düzeyde maddeler
0.19 ve aşağısı	Kötü maddeler, reddedilebilir veya gözden geçirilerek geliştirilebilir

Ölçek iki aşamada uygulanmıştır. Birinci aşamada çoktan seçmeli ve boşluk doldurma tarzında sorular vardır. İkinci aşamada ise açık uçlu sorular bulunmaktadır. Birinci hafta ölçeğin kapalı uçlu yani çoktan seçmeli, eşleştirmeli ve boşluk doldurma tipinde soruların bulunduğu bölümü uygulanmıştır. İkinci hafta ise yapılandırılmış ve açık uçlu soruların bulunduğu bölüm uygulanmıştır. Farklı türde soru hazırlanmasının sebebi ise öğrenmede bireysel farklılıkları dikkate alan, bireyin kendine özgü özelliklerini ön plana çıkararak

herkesin sahip olduğu bilgilerle yeni aldığı bilgileri kendine özgü biçimde yapılandırdığını öne süren, bu nedenle de öğretim yöntem ve tekniklerinin mümkün olduğunca çeşitlendirilmesi gerektiğini vurgulayan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında, ölçme ve değerlendirme yapılırken öğrencilere bilgi, beceri ve tutumlarını sergileyebilecekleri çoklu değerlendirme fırsatları sunulmasının gerekli olduğu düşünülmektedir (MEB, 2006). Bu nedenle öğrencilerin bilimsel süreç becerisi kazanımlarının sadece bir türdeki soru tipi ile değerlendirilmesi uygun değildir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu çalışma sonucunda Fen ve Teknoloji programında yer alan bilimsel süreç becerilerini farklı türde sorular ile ölçmek için kullanılacak geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı hazırlanmıştır. Geliştirilen farklı soru tiplerinin bulunduğu kapalı uçlu (test) ve açık uçlu iki aşamalı ölçeğin bilimsel süreç becerilerini nasıl değerlendirebilecekleri konusunda öğretmenlere yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Öğretmenler ölçekte yer alan maddelerden istediklerini seçerek kendi yaptıkları sınavlarda ölçme değerlendirme aracı olarak kullanabilirler. Ölçme değerlendirme aracı olarak kullanılmasının yanı sıra bu ölçeğin adı geçen becerilerin nasıl öğretileceği ya da nasıl kazandırılacağı konusunda da öğretmenlere yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu becerilerin ne kadar önemli olduğu Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında vurgulanmaktadır. Bu bağlamda bu becerilerin nasıl kazandırılacağı ve nasıl değerlendirileceği de ön plana çıkmalıdır.

Aracın sorularının tamamen seçenekli olmaması, açıklamalar istenmesi buna uygun olarak bir rubriğin analiz etme amaçlı hazırlanması aracın kapsamlı bir değerlendirme yapacağını göstermektedir. Öğrencilerin en çok hangi becerilerinin geliştiği ya da ne ölçüde geliştiğinin tespiti geliştirilen ölçme aracı ile yapıldığında kapsamlı bir değerlendirme olacağından kolaylıkla tespit edilebilecektir. Alan yazın incelendiğinde de öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçerken farklı soru tipleri kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır (Monica, 2005; Okey, Wise & Burns, 1985). Aynı zamanda geliştirilen ölçme aracında yer alan farklı soru tipleri, öğrencilerin hangi soru tipinde daha başarılı olduklarını belirlemede de kullanılabilir. Ayrıca alan yazına kazandırılan bu ölçek sadece öğrencileri değerlendirmek için değil öğretmenlerin de bu konudaki görüşlerini değerlendirmek amacıyla kullanılabilir.

Araştırmacılar tarafından geliştirilen ölçeğin, 2000 Fen Bilgisi dersi programıyla ilköğretimden mezun olan öğrenciler ve 2005 Fen ve Teknoloji dersi programıyla ilköğretimden mezun olan öğrenciler arasındaki farkları araştırmada, programın etkililiğine yönelik değerlendirme yapmada kullanılması düşünülmektedir. Daha önce belirtilen BSB ölçekleri diye adlandırılan ölçeklerin her beceriyi içermemesi programın etkililiği konusunda bize net bir yorum yapamazken, geliştirilen bu ölçek sayesinde ortaya net bir tablo çıkması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

- Aktamış, H. (2009). İlköğretim düzeyinde bilimsel süreç becerilerini kazandırma yöntemlerinin örneklerle incelenmesi. *İlköğretmen Eğitimci Dergisi*. 30, 52-56.
- Ateş, S. (2005). Öğretmen Adaylarının Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Yeteneklerinin Geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 25(1), 21-39.
- Atılgan, H. (2007). Test geliştirme. Atılgan, H. (Ed). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- Dana, A. L. (2001). *The effects of the level of inquiry of situated secondary science laboratory activities on students' understanding of concepts and the nature of science, abilities to use process skills and attitudes toward problem solving*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, the University of Massachusetts Lowell.
- Dhillon, A. S. (1996). *Obtaining an understanding of investigative work in school science*. Paper presented at the Australian Science Education Research Association Conference, Canberra, Australia.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S., (2005). *Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi* (1. Baskı). İzmir: Dinazor Kitabevi, Birinci Baskı, Kanyılmaz Matbaası.
- Germann, P. J., Aram, R., Odom, L. A. & Burke, G. (1996). Student performance on asking questions, identifying variables, and formulating hypotheses. *School Science & Mathematics*, 4, 192-201.
- Huppert, J., Lomask S.M. & Lazarorcitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
- Kan, A. (2007). Ölçme araçlarında bulunması gereken nitelikler. Atılğan, H (Ed). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Liang, Jia-Chi. (2002). *Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, the University of Texas at Austin.
- Mckenzie, D. L. & Padilla, M. J. (1986). The construction and validation of test of graphing in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(7), 1-9.
- MEB. (2006), *T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara,
- Monica, K. M. M. (2005). *Development and validation of a test of integrated science process skills for the further education and training learners*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. University of Pretoria, South Africa.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Okey, J. R., Wise, K.C. & Burns, J. C., (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*. 22 (2),169-177.
- Osborne, J. & Ratcliffe, M.(2002). Developing effective methods of assessing ideas and evidence, *School Science Review*, 83 (305), 113-123.
- Özçelik, D. A. (1997). *Test hazırlama kılavuzu* (3. Baskı). ÖSYM Eğitim Yayınları 8, 117.
- Şahin-Pekmez, E. (2000). *Procedural understanding: teachers' perceptions of conceptual basis of practical work*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Durham.
- Taşar, M.F. (2001). *A case study of a novice college student's alternative framework and learning of force and motion*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, The Pennsylvania State University.
- 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.
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2007). Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisinin ölçülmesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 151-174.

- Yavuz, A. (1998). *Effect of conceptual change texts accompanied with laboratory activities based on constructivist approach on understanding of acid-base concepts*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, the Graduate School of Natural and Applied Sciences of The Middle East Technical University.
- Yeni Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu (2006). *ilköğretim-online*, 5-1. 03. 12. 2007 tarihinde <http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/v5s1m1.PDF> adresinden alınmıştır.

EXTENDED ABSTRACT

Over the last 30 to 40 years an examination of the science teaching curricula in the United States has been undertaken. It is seen that science teaching has tried to keep up with scientific and technological developments, and showed that importance is attached to science and the correct interpretation of science. In addition, examining the latest curriculum changes in many countries, it is observed that this development carries traces of a constructivist theory and attached importance to the nature of science, the relationships between science-technology-society-environment and science process skills. In this context, the objective of science teaching is not only imparting scientific knowledge and training people to become scientists, but also for all people as to be scientifically literate and making them think like scientists by encouraging them to understand how scientists discovered theories and hypotheses. This can be achieved, by people applying science process skills in finding the problem and reaching solution by creating appropriate hypotheses about the events they encounter in their daily lives by thinking like a scientist.

In the age of technology and science, it is a prerequisite for students to know how to obtain information and evaluate it, and know how to use knowledge in to understand and solve problems in every situation they can encounter in their adult life. For this reason, science process skills are very important in teaching science to children.

Considering the course books prepared according to the Science and Technology curriculum and how the teachers implement the education and training according to this curriculum, how successful the curriculum is terms of the students acquiring science process skills is deemed as an issue that should be researched. Two learning domains were determined in the curriculum; “the content of subject” and “skill, attitude, understanding and values”. The domain of the content of the subject; was separated into four themes “living beings and society”, “matter and change”, “physical events” and “world and universe” (MEB, 2006; Evaluation and Examination Report of the New Curriculum, 2006). In addition, learning domains related to skill, understanding, attitude and values; are the “science-technology-society-environment”, “science process skills” and “attitudes and values”. Also, the acquisitions related to these two learning domains were determined (MEB, 2006; Evaluation and Examination Report of the New Curriculum, 2006). In this context, it is required to test the serviceability of 2006 Science and Technology Course Curriculum. For this reason, measurement tools are required in order to measure different instructional areas. Therefore, it is thought that it is necessary to present different measurement and evaluation methods to both educators and researchers in this area instead of developing an inventory similar to the existing inventories containing only multiple-choice questions which are used now in the area. For this reason, developing, reliability and validity studies of “Scientific Process Skills Inventory Towards Science and Technology Course” had been performed in the study in order to provide the Science and Technology teachers and the researchers performing

investigations related to this area to measure and evaluate the Scientific Process Skills attainments existing in Science and Technology Course Curriculum by means of different measurement methods. For the study, the “Science Process Skills” (SPS) scale was developed by the researchers in order to determine students’ level of science process skills. In order to develop the SPS scale, other similar scales in the literature (Osborne & Ratcliffe, 2002; Özkan, Aşkar ve Geban, 1994; quoted Yavuz, 1998; Dana, 2001; Mckenzie & Padilla, 86; Temiz, Taşar ve Tan, 2006; Ateş, 2005; Okey, Wise & Burns, 1985; German, Aram, Odom & Burke, 1996; Temiz ve Tan, 2007) were examined and some questions were taken from these scales and adapted into Turkish and other questions were developed by the researchers. Thus, a diagnostic test in which there were open ended and multiple choice questions were developed by the researchers in order to measure the level of SPS. By using two different question types in the scale, the multiple choice question type limitation found by various researchers (Monica, 2005; Okey, Wise & Burns, 1985) was reduced to a minimum. In some questions in a multiple choice test, a diagnostic test (Caleon & Subramaniam, 2010) was used. In this question type open ended and multiple choice questions are given together; and the person completing the questionnaire are required to select from given options or they are expected to write their own explanation. For this reason, a question root was given for some science process skills. During the evaluation of the students’ responses, the questions given to the open ended and multiple choice question types were considered together. When evaluating the questions in the scale, especially the quoted questions were evaluated as in the originals (Osborne & Ratcliffe, 2002). At the end of the reliability and validity studies, a double-stage reliable and valid measurement tool containing different types of questions was obtained.