International Online Journal of Educational Sciences, 2014, 6 (2), 429-443

iojes
www.iojes.net

International Online Journal of Educational Sciences

ISSN: 1309-2707

Primary Education Science and Technology Teachers' Knowledge, Awareness and Degree of Use of Science Process Skills[1]

Erdoğan Usta[2] and Ebru Bergen Çoşkun[3]

[2,3] *Gaziosmanpaşa University, Faculty of Education, Turkey.*

ARTICLE INFO

Article History:
Received 6.12.2013
Received in revised form 11.25.2013
Accepted 12.24.2013
Available online 10.08.2014

ABSTRACT

This study was done in order to determine the active science teachers' knowledge, awareness and degree of use of Science Process Skills (SPS) in their courses within the Primary Education in Central province of Tokat in Turkey. The method of this study is a general descriptive design. The target population of this study is those teachers who are actively teaching in these second level of Primary Education and the population size is 87 and the sample size is 62 Science Technology teachers who are chosen from the target population by a conveniance sampling method. Within this study, 'Science Process Skills Knowledge & Awareness Scale' (SPS-KAS) and 'Degree of Use of Science Process Skills' (DUSPS) scales, both were developed by us have been used as data collecting tools. After pilot application of the scales to 24 4th grade teacher canditate students (from the GaziosmanpaşaUniversity in Tokat) and 21 active science and thecnology teachers (who are out of central province in Tokat) validty calculations were made. In order for validity assesment item discrimination calculations were made and those items which have 0.3 or above 'rjx' values were used. For the face and content validity expert opinion were relied. In order to calculate internal consistency realibility scale KR-20 formula were used and was found as 0,80. Questions of the DUSPS scale were presented using a five-point Likert item, of the The results for the construct validityimplies a single factor. DUSPS' Cronbach Alfa internal consistencyco efficient was found as .97. The result of this study Show that only 1.5% active Science and Technology teachers in Tokat have enough knowledge about SPS, but none of them can relate a SPS-related question to a specific SPS . In addition to these, 11% of science and technologyteachers have admitted to try to use these SPS in their courses during teaching. In addition, teachers' knowledge and awareness differ according to their inauguration year (before or after the new program).

© 2014 IOJES. All rights reserved

Keywords:
Science Processs Kills, Science and Technology Teachers, Knowledge, Awareness, Degree of Use of Science Process Skills

Extended Summary

Purpose

The objective of this study is to rout out the knowledge an awereness of active science teachers on science process skills and degree of use them in their course during science and technology teaching within the Primary Education in Central province of Tokat in Turkey. The basic idea of this study is that science process skills are central determining factor in succseeful science education (NRS, 1996) and science teachers must equipped with a basic understanding of them in order to teach science efficiently (McGinn, 1999). It was anticipated that even though science teaching students are supposed to be thought a basic

[1] This study is part of the Master thesis.
[2] Corresponding author's address: Gaziosmanpaşa University, Faculty of Education, Tokat, Turkey.
Telephone: 0356 2521616/3436
e-mail: erdogan.usta@gop.edu.tr
DOI: http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2014.02.015

© 2014 International Online Journal of Educational Sciences (IOJES) is a publication of Educational Researches and Publications Association (ERPA)

understanding of science teaching skills during their education in faculties in variety of courses, the teaching science process skills is still in its infancy and has not been well-founded yet. For his reason, science teachers and candidates must constantly and consistently be assessed in their science process skills knowledge and awereness. And also, their assesement of use of these skills in their courses is of great importance in order to determine science teachers apprehension. To achieve the mentioned objective, the active science teachers were asked to state (1) their knowledge by answering multiple choice questions on scale prepared by researchers based on each one of the 32 science process skills proposed by the national science and technology teaching programme and at the same time a related science and technology course subject, (2) awereness by guessing the name of science process skill from the asked multiple choice question and (3) degree of use of each one of the 32 science process skills in their courses during science technolohy teaching presented on a different five-degree Likert-type scale.

Method

The study is descriptive field research. In the study a general survey method was used far data collection. 62 active science teachers reached by easy and informed access among 87 teachers working in province of Tokat constituted the sample of this research. The study was conducted in the spring and fall term of the academic year 2011-2012.

'Scientific Process Skills Knowledge & Awareness Scale' (SPS-KAS) and 'Degree of Use of Science Process Skills' (DUSPS), both were developed by researchers have been used as data collecting tools. SPS- has two parts of (a) knowledge (K) part is formed by multiple choice questions based on each one of the 32 science process skills proposed by the national science and technology teaching programme and at the same time a related science and technology course subject and (b) awareness (A) part formed by presenting a guessing sentence line below each of the question asked in part 'a'. Participants expected to guess the name of science process skill from the asked multiple choice question. K-SPS scale was multiple choice type while A-SPS scale was open-ended type.

After pilot application of the scales to 24 4th grade teacher canditate students (from the Gaziosmanpaşa University in Tokat) and 21 active science and thecnology teachers (who are out of central province in Tokat) validty calculations were made. In order for validity assesment item discrimination calculations were made and those items which have 0.3 or above 'rjx' values were used. For the face and content validity expert opinion were relied. In order to calculate internal consistency realibility scale KR-20 formula were used and was found as 0,80. Questions of the DUSPS scale were presented using a five-point Likert item. The results for the construct validity implied a single factor. DUSPS' Cronbach Alfa internal consistency coefficient was found as .97.

Of the 32 questions in both SPS-K scale that were used to measure 'knowledge' and SPS-A scale that were used to measure 'awareness' had only single correct answer and each correct answer was given '1' point and each wrong and empty answer was given '0' point. Maximum score one can get from the both scale is 32.

Of the 32 questions of the DUSPS scale that were to measure SPS degree of use had five-degree Likert type answers. Answer choices were in the order of and scored as 'none' (1 p), 'rarely' (2 p), 'sometime' (3 p), 'frequently' (4 p) and 'always' (5 p). Scores one can get from this scale is at least 32 and at most 160.

Result and Discussion

Teachers SPS 'knowledge levels' and 'awareness levels' were calculated from their scores they got from the SPS-KS and the SPS-AS as 1st quartile (scores: 0 – 8 p), 2nd quartile (scores: 9 – 16 p), 3rd quartile (scores: 17 – 24 p), and 4th quartile (scores: 25 – 32 p). Those teachers who are in the 4th quartile in terms of the score they got from SPS-KS are *knowledgeable* meaning that they know what most of the SPS stand for. Similarly, those teachers who are in the 4th quartile in terms of the score they got from SPS-KS are *aware* (of SPS) meaning that not only they know what most of the SPS mean but they can also name SPS as it is written in the official science and teachnology programme.

The arithmetical average of scores of SPS-KS measuring *knowledge levels* of active science and technology teachers working in central province of Tokat is 19.5. This result indicates that teachers are in the

3rd quartile. The arithmetical average of scores of SPS-AS measuring *awareness levels* of active science and technology teachers working in central province of Tokat is 4.5. This result indicates that teachers are in the 1st quartile. According this findings only 1,5% of the science teachers are *knowledgeable* about SPS and almost 0% of the science teachers are *awere* of SPS. For measurements made in this type study there is no agreed standart success levels determination procedure. In this study success is defined in four different segments as quartile for both SPS 'knowledge levels' and 'awareness levels'. In terms of both SPS knowledge and awareness levels accepted successful teachers are those teachers whose SPS-AS ve SPS-AS scores are in the 4th quartile which means that when the mean out 32 is 19.5 correct answer, scoring 24 is good. Our normal expectation is that science teachers' SPS knowledge and awareness levels ought to be exact. The results obtained in this study are under our expectations and it can be said that active science and technology teachers working in central province of Tokat is unsuccessful or unsufficient both in terms o their SPS knowledge and awareness.

Active science and technology teachers working in central province of Tokat is heteregenous as a group in terms of SPS *knowledge level* (sd=3.53) and SPS *awareness level* (sd=6.72). This can be explained by the fact and findings that SPS entered the official science and technology programme after 2006 and some of the teachers started working before this change occured (earlier group) and the others after (later group). Tthat is teachers can be grouped into tow based on their differing inaguartion times. This means that it is logical to expect that some of the teachers learnt a lot about SPS during their educational period but the others did not so that they form in fact a less uniformly distrubted group. The t-test results obtained to test whether the observed heterogeneity both in *knowledge* and *awareness* of SPS is related to inaguartion time shows that there is statistical meaningful difference at $p < 0,05$ level on behalf of later group. Thus, being thought about SPS during education can make difference and both SPS knowledge and awareness level increase.

There is no other direct scieintific findings related to SPS knowledge, awareness and degree of use of active science teachers to compare with our results. However, our findings is in accord with findings obtained from comparable studies that performed with teacher canditates from various branches (Silay ve Pınar, 2013), with preschool (Kefi *at al*., 2013) and primary achool teachers (Şimşek, 2010; Türkmen and Kandemir; Işık ve Canan, 2012).

There may be various reasons behind this finding. Among these, it is probable that the chief reason of this unsuccess is lack of adequate emphasis on SPS in science teaching course(s) teachers took during university education or even no emphasis given at all. This argument can be supported by our findig that inaguration time affects positively teachers' success in terms of SPS knowledge and awareness levels where both increases. It means that some of the teachers of the group who had enough emphasis on SPS in her or his courses are more successful. So, if we increase emphasis on SPS during science teaching course(s) during university education we can increase their SPS knowledge and awareness levels, too.

Teachers degree of use levels of SPS in their science cources were calculated from their scores they got from the DUPS scale as the average of scores grouped into the lowest level (scores 0 – 1 p), low level (scores 1 – 2 p), medium level (2 – 3), high level (scores: 3 – 4), and the highest level (scores: 4 – 5). Those teachers who are in the highest level are assumed as successful or successful teachers are those who use SPS in science courses most often.

The arithmetical average of scores of DUPS measuring *degrees of use of SPS in cources* of active science and technology teachers working in central province of Tokat is 4.66. This result indicates that teachers are in the highest level. According to this result studied teachers stated that they use SPS very often, nearly almost always. Also, there is no statistically meaningful differences among teacher groups based on their inaguration times. This finding is contradiction with the previous results of SPS *knowledge* and *awareness* levels in that one couldnt be using a given SPS in her/his cources unless she or he knows something about it and can guess its name when confronted with a related question of it. Active science and technology teachers working in central province of Tokat is homegeneous as a group in terms of *degrees of use of SPS in cources* (sd=0,8). This might be due to the fact that teachers were under pressure of being accused of not knowing a thing that is part of her or his profession during assesment. For his reason, it may be that most of them marked 'frequently' and 'always' choices among the others.

Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Bilgi, Farkındalık ve Kullanma Düzeyleri[1]

Erdoğan Usta[2]

[2]*Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye*

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihçesi:
Alındı 6.12.2013
Düzeltilmiş hali alındı 11.25.2013
Kabul edildi 12.24.2013
Çevrimiçi yayınlandı 10.08.2014

ÖZ

Bu araştırmanın amacı İlköğretim II. Kademe Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) hakkındaki bilgi, farkındalık ve kullanım düzeylerini belirlemektir. Bu çalışmada genel tarama modelinden yararlanılmıştır. Araştırmanın evreni, Tokat ili Merkez ilçesindeki ilköğretim kurumlarında görev yapmakta olan 87 fen ve teknoloji öğretmeninden, örneklemi ise evrenden uygun örnekleme yöntemi ile seçilen 62 fen ve teknoloji öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak tarafımızdan geliştirilen 'Bilimsel Süreç Becerileri Bilgi ve Farkındalık Ölçeği' (BSB-BFÖ ve 'Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarını Kullanım Düzeyi Ölçeği' (BSB-KDÖ) kullanılmıştır. BSB-BFÖ'nün KR-20 olarak hesaplanan iç tutarlılık güvenirliği 0.80 olarak bulunmuştur. BSB-KDÖ'nün Cronbach Alfa olarak hesaplanan iç tutarlılık katsayısı 0.97 olarak bulunmuştur. Bu ölçeklerden BSB Ölçeği, a) bilgi ve b) farkındalık olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Bilgi bölümünde çoktan seçmeli ve farkındalık bölümünde açık uçlu sorular kullanılmıştır. Araştırma sonucu elde edilen bulgulara göre Tokat ilindeki fen ve teknoloji öğretmenlerinin %1,5'luk kesiminin BSB hakkında bilgiye sahip olduğu, ancak hiçbirinin BSB kazanımlarının hangi tür beceriye yönelik olduğunun farkında olmadığı söylenebilir. Bunlara bağlı olarak da %11'lik bir kesim derslerinde bu becerileri kullanmaya dikkat etmeye çalıştıklarını söylemektedir. Ayrıca öğretmenlerin bilgi ve farkındalık düzeyleri, göreve başlama yıllarına (yeni programdan önce/sonra) göre farklılık göstermektedir.

© 2014 IOJES. All rights reserved

Anahtar Kelimeler:
Bilimsel Süreç Becerileri, Fen ve Teknoloji Öğretmenleri, Bilgi, Farkındalık ve Bilimsel Süreç Becerlilerinin Kullanım Düzeyi

Giriş

Daha gelişmiş bir toplum için bilimin önemi yadsınamaz. Günümüzde yediğimiz içtiğimiz şeylerden giysilerimize (yanmayan, su geçirmeyen ve kirlenmeyen elbiseler; kaçmayan çoraplar vd.), spordan eğlenceye (günümüzde artık çok popüler karakterlere dayalı olarak bilgisayar başında üretilen çizgi filmler izleyici rekoru kırmakta), tıptan güvenliğe ve daha birçok alanda bilim olağanca hızıyla ilerlemekte ve insan hayatının olmazsa olmazları arasına girmektedir. Bilimin sonucu olarak ortaya çıkan teknoloji ise hayatımızı her alanda kolaylaştırmayı başarmıştır.

Bilim, bilim insanlarınca üretilir ve daha sonra diğer bilim insanlarının ve teknoloji uygulayıcılarının çabalarıyla toplumun hizmetine bırakılır. Bir ülkenin ekonomik ve sosyal gelişimindeki önemli ölçütlerden birisi de o ülkenin bilimsel alandaki çalışmaları, yaptığı patent başvuruları ve o ülkede üretilen teknolojik ürünlerle ölçülür. Bu süreçler, o ülkedeki bilim insanlarıyla yerine getirilir. Bir ülkede üretilen bilim, çeşitli yollarla diğer ülkelerin erişimine de açıktır. Ancak, her ülkenin başka ülkelerde üretilen bilimi anlayacak, onlar üzerinde yeni bilimsel çalışmalar başlatacak ve onların daha sonra teknoloji olarak uygulamasına eşlik edecek kendi bilim insanlarına da ihtiyacı vardır (YÖK, 1997). Bilimsel anlamda gelişmiş ülkelerdeki bilim insanlarının zenginliği, o ülkelerde bilim insanlarının yetişmesine verilen ağırlıkla paralel gitmektedir. O yüzden birçok ülke fen ve teknoloji eğitimini ta ilkokullarından başlatmış ve öğrencilerine bilim ve teknolojiye ilişkin çeşitli becerileri öğretmeyi amaç edinmiştir. Ülkemiz fen ve teknoloji öğretiminde de, bu becerilerin bilimle doğrudan ilgili olanları 'Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)' başlığı altında toplanmıştır (MEB, 2006).

[1] Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

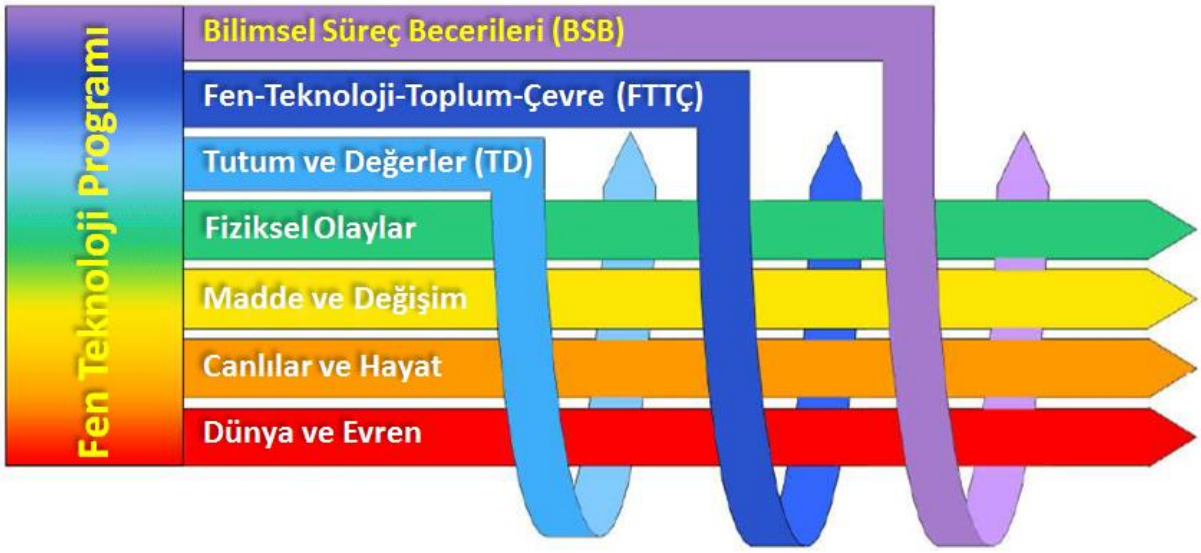
[2] Sorumlu yazar: Erdoğan Usta
Telefon: 0356 2521616/3436
e-mail: erdogan.usta@gop.edu.tr

DOI: http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2014.02.015

© 2014 International Online Journal of Educational Sciences (IOJES) is a publication of Educational Researches and Publications Association (ERPA)

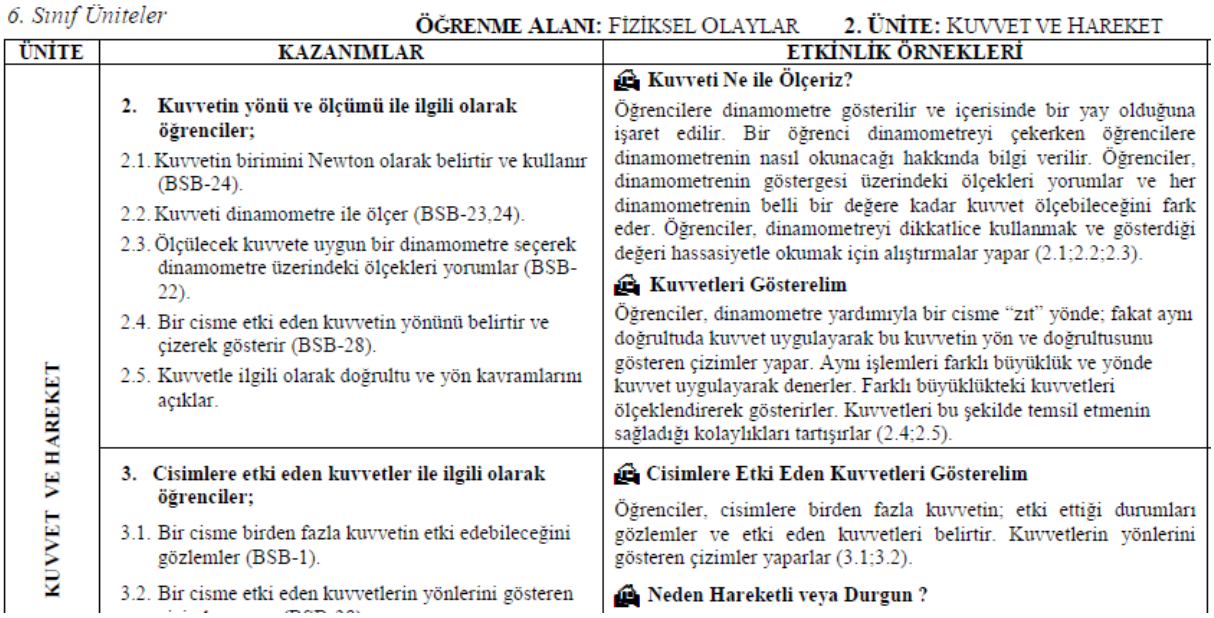
BSB bilimi öğrenmede araçlarımızdır. ABD Ulusal Bilim Eğitimi Standartları, BSB'nin kullanılmasının, öğrencilerin dünyayı genç bilim insanları olarak görmesini sağlayacağını ifade eder (NRS, 1996). 'BSB', öğrencileri aktif kılarak, onlara araştırma, sorgulama (Downing ve Gifford, 1996; Onwuegbuzie, 2000) ve problem çözme yetenekleri kazandırarak (Gagne, Yekovich and Yekovich., 1993) anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi kolaylaştıran (Harlen, 2000; Taconis, Ferguson-Hessler ve Broekkamp, 2000), bilişsel gelişim düzeyini artıran, fen tutumu ve fen başarısını artıran (Sittirug, 1997), ezbercilikten kurtaran ve öğrencilerin, öğrenmenin sorumluluğunu kendilerinde hissetmelerini sağlayan becerilerdir (Germann & Aram, 1996; Lee, Hairston, Thames, Lawrence ve Herron, 2002). Bu nedenle, BSB geliştirilmedikçe, öğrencilerin anlayarak bilimsel kavramlar geliştirmeleri söz konusu olamamaktadır. Bu durum günümüzde ilköğretim programlarında yer alan derslerde BSB'ye yer verilmesini gerekli kılmaktadır. İlköğretimin temel işlevlerinden biri, çocukların BSB'yi geliştirmelerine yardımcı olmaktır (MEB, 2006). Önceden bu gelişmenin nasıl bir gidiş izleyeceği bilinirse çocuklara bu gelişmede yardımcı olunabilir. Gelişme çocuğun BSB'ye ilişkin davranışlarında meydana gelen bir dizi değişikliktir. Eğitimde çocuğa uygun yaşantılar kazandırılırsa bilimsel becerilerin daha çabuk gelişeceği yönünde kanıtlar vardır. Bu konuda eğitimcilere düşen görev öğrencilerin gelişimlerini sağlamak için belirlenen davranışlar/kazanımlar doğrultusunda gerekli koşulları ve teşviki sağlamaktır.

BSB kazanımları Fen ve Teknoloji Öğretimi Programına (FTÖP) 2006 yılından itibaren girmiştir (MEB, 2006). Fen ve Teknoloji Öğretim Programı amaçları, boyutları, yapısı ve yapılandırılması açısından irdelendiğinde BSB'nin önemi kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. FTÖP'de belirtilen öğrencilerin 'Fen ve Teknoloji Okuryazarı' (FTO) olarak yetiştirilebilmesinde güdülen birçok amaçtan birisi de "Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamaktır." Programda, FTO için öne sürülen yedi boyut ve yedi ayrı öğrenme alanından birisi de BSB olarak belirlenmiştir. '2006 FTÖP'de ünite kazanımları ile BSB, FTTC ve TD öğrenme alanlarına ait kazanımlar birbirine örülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. 2006 FTÖP'de ünite kazanımları ile BSB ve diğer becerilerin örgülü yapısı (MEB, 2006).

FTÖP'de; BSB: 14 '***beceri***' ve bunların her birisine bağlı farklı sayılardaki toplam 32 '***beceriye yönelik kazanımdan***' oluşur (MBE, 2006) ve programda öğrenme alanlarındaki ünitelerde kazanımların alt-kazanımlarına aşağıdaki gibi eklemlenir (Şekil 2). Beceriler 'Bilimsel Metodun' basamakları ile örtüşür ya da benzerdir (Usta, 2007).



6. Sınıf Üniteler

ÖĞRENME ALANI: FİZİKSEL OLAYLAR **2. ÜNİTE:** KUVVET VE HAREKET

ÜNİTE	KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ
KUVVET VE HAREKET	**2. Kuvvetin yönü ve ölçümü ile ilgili olarak öğrenciler;** 2.1. Kuvvetin birimini Newton olarak belirtir ve kullanır (BSB-24). 2.2. Kuvveti dinamometre ile ölçer (BSB-23,24). 2.3. Ölçülecek kuvvete uygun bir dinamometre seçerek dinamometre üzerindeki ölçekleri yorumlar (BSB-22). 2.4. Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü belirtir ve çizerek gösterir (BSB-28). 2.5. Kuvvetle ilgili olarak doğrultu ve yön kavramlarını açıklar.	**Kuvveti Ne ile Ölçeriz?** Öğrencilere dinamometre gösterilir ve içerisinde bir yay olduğuna işaret edilir. Bir öğrenci dinamometreyi çekerken öğrencilere dinamometrenin nasıl okunacağı hakkında bilgi verilir. Öğrenciler, dinamometrenin göstergesi üzerindeki ölçekleri yorumlar ve her dinamometrenin belli bir değere kadar kuvvet ölçebileceğini fark eder. Öğrenciler, dinamometreyi dikkatlice kullanmak ve gösterdiği değeri hassasiyetle okumak için alıştırmalar yapar (2.1;2.2;2.3). **Kuvvetleri Gösterelim** Öğrenciler, dinamometre yardımıyla bir cisme "zıt" yönde; fakat aynı doğrultuda kuvvet uygulayarak bu kuvvetin yön ve doğrultusunu gösteren çizimler yapar. Aynı işlemleri farklı büyüklük ve yönde kuvvet uygulayarak denerler. Farklı büyüklükteki kuvvetleri ölçeklendirerek gösterirler. Kuvvetleri bu şekilde temsil etmenin sağladığı kolaylıkları tartışırlar (2.4;2.5).
	3. Cisimlere etki eden kuvvetler ile ilgili olarak öğrenciler; 3.1. Bir cisme birden fazla kuvvetin etki edebileceğini gözlemler (BSB-1). 3.2. Bir cisme etki eden kuvvetlerin yönlerini gösteren	**Cisimlere Etki Eden Kuvvetleri Gösterelim** Öğrenciler, cisimlere birden fazla kuvvetin; etki ettiği durumları gözlemler ve etki eden kuvvetleri belirtir. Kuvvetlerin yönlerini gösteren çizimler yaparlar (3.1;3.2). **Neden Hareketli veya Durgun ?**

Şekil 2. BSB'ne yönelik kazanımların FTÖP'de öğrenme alanlarındaki kazanım ve alt-kazanımlara eklemlenmesi (MEB, 2006)'dan geliştirilmiştir. Burada; 'Kazanımlar' sütunu altındaki "2. Kuvvetin.." diye devam eden ifade 'kazanımı', "2.1. Kuvvetin" diye devam eden ifade 'alt-kazanımı' ve "(BSB-24)" ifadesi ise alt-kazanımla ilgili Bilimsel Süreç Becerisini belirtmektedir.

BSB'lerin kazandırılmasında öğretmenin rolü ile ilgili çok sayıda araştırma mevcuttur (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996; Harlen, 1999; Kaptan, 1998 ve 1999; Temiz, 2001; Serin, Oğuz ve Teoman, 2005; Yılmaz, 2005). BSB'lerin kazanımlara ve bunlara ilişkin hazırlanan derslere nasıl entegre edileceğine dair yeterli çalışma yoktur. BSB'lerin öğretiminde olası senaryo ve öğretmenin rolüne dair irdeleme aşağıda verilmiştir.

FTÖP'de, BSB'nin öğretilmesinde benimsenmesi gereken yaklaşımlardan birisi şu şekilde olabilir. Örnek olarak, 14 BSB içinde 3. Beceri olan '**Karşılaştırma- Sınıflama'** yapmayı ele alalım. Sınıflama; gözlem yoluyla toplanan verilerin düzenlenmesidir. Nesne ya da olayları özelliklerinin benzerlik ya da farklılıklarına göre gruplandırma ya da düzenlemedir. Kavramları birbirlerine göre karşılaştırarak ayırmak için benzerlikler ve farklılıklar hakkında ayrıntılı bilgilere sahip olmamız ve karşılaştırma ve zıtlaştırmalar yapmamız gerekir. Örneğin 6. sınıf 'Maddenin Tanecikli Yapısı' ünitesindeki '**4. Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler.**' Adlı kazanımın bir alt kazanım olan '**1.1. Katıların, sıvıların ve gazların sıkışma genleşme özelliklerini karşılaştırır (BSB-1, 2, 4, 5, 6)**. ' şeklindedir. Bu alt-kazanımın BSB-1 ve 2 ('Gözlem Becerisi') ve BSB-4, 5 ve 6 ('Karşılaştırma-Sınıflama Becerisi') BSB'lere yönelik kazanımlar ile desteklenmesi istenmiştir. Örneğin BSB-4, 5 ve 6'yı ele alalım: '*4. Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler.*'; '*5. Nesneler veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar.*' ve '*6. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar.*' Program, BSB-4'le bu alt-kazanımın işlenmesinde; nesneler olarak katı (taş), sıvı (su) ve gaz (kolonya); nitel özellikleri katı (taş: tanecikli yapılar bitişik), sıvı (su: tanecikli yapılar birbirinden uzak) ve gaz (kolonya: tanecikli yapılar birbirinden çok uzak) ve nicel özellikleri katı (taş: tanecik sayısı çok), sıvı (su: tanecik sayısı az) ve gaz (kolonya: tanecik sayısı çok az) vurgulanmasını sistematik bir şekilde özendirir. Öğretmen bu kazanımı işlerken katı, sıvı ve gaz örnekleri ve onların nitel ve nicel özelliklerini öğrencileriyle birlikte bu şekilde belirlemiş olması bu kavramların öğrenilmesini kolaylaştıracaktır. Program, BSB-5'le bu alt-kazanımın işlenmesinde bir önceki beceride elde edilen veriler ışığında; taş, su ve kolonya birer maddedir (*benzerlik*); bu üç madde arasındaki tanecik yapısı ve sayısı farklı farklıdır (*zıtlık*) gerçeğini ortaya çıkartmış olur. Bu bilgilere sahip öğrenci, tersten de gidebilerek, tanecik sayısı çok ve birbirine yakın olan maddelerin katı madde (**sıkışmış madde**) olduklarını tahmin edebilir ve bu tahmine dayalı olarak tanecik sayıları az ve birbirine uzak olan maddelerin (**sıkışmamış madde**) sıkıştırılarak katılara (sıkışmış madde) dönüştürülebileceğini çıkarımsayabilir. Program, BSB-6'la bu kazanımın işlenmesinde; katı, sıvı ve gaz maddeyi gözlem becerisine yönelik olan BSB-1 ve 2'ye dayalı olarak (katı: sert-*dokunarak hissetme*, sıvı:

akışkan-*bir kaptan diğerine akıtarak transfer etme* ve gaz: uçucu-*sınıfa sıkılan parfüm kokusunu hissetme*) önceden gözlemlemiş olarak öğrenciler; katı maddelerden parfüm yapılamayacağı, erimiş kardan kartopu yapılamayacağı, uçucu maddelerin bir kez havaya karıştıktan sonra geri toplanamayacağı gibi maddelerin sert, akışkan ve uçucu ve sıkıştırılma ve genleşme özelliklerine göre karşılaştırılmasını yapabilir.

Her ne kadar yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına göre öğretmenlerin rolünün kolaylaştırıcı düzeyinde olması gerektiği önerilse de, BSB'lerin öğretiminde, yukarıda belirtilenlerden anlaşılacağı gibi, öğretmenlerin yol göstermesi kaçınılmazdır.

Konuyla ilgili yazında, doğrudan aktif fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB'lerine yönelik bilgi, farkındalık, tutum ve kullanım düzeyini belirlemeye yönelik bilimsel çalışmalara rastlanılmamıştır. Konuyla ilgili alan yazınında bu çalışmayla ilgili olabilecek bazı çalışmalarda elde edilen bulgular burada özetlenmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının BSB'ni analiz edebilme yeterlilikleri ilgili çalışmada Şimşek (2010), adayların BSB ile Bloom taksonomisi ve problem çözme yönteminin basamaklarını birbirlerine karıştırdıklarını tespit etmiştir. Türkmen ve Esin (2011) branş öğretmeni olmayan okullarda 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji derslerine giren sınıf öğretmenleri üzerinde BSB'lerle ilgili yaptıkları nitel çalışmada, öğretmenlerin BSB'ler hakkında teorik bilgiye sahip olmadıklarını ortaya çıkartmışlardır. Işık ve Canan (2012) sınıf ve branş öğretmeni olmayan fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB ile ilgili durumlarını belirlemek üzere yaptığı çalışmada, öğretmenlerin BSB'den haberdar olduklarını fakat bu becerilerin neler olup nasıl geliştireceklerini bilmediklerini bulmuştur. Okulöncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri ile ilgili çalışmada araştırıcılar düşük kullanım düzeyi bulmuştur (Kefi, Nadir ve Yavuz, 2013). Silay ve Pınar (2013) 125 fenle ilgili öğretmen adayının BSB ve BSB'lerin branşlarına göre farklılık gösterip göstermediğini araştırdığı araştırmasında, adayların BSB'lerinin orta düzeyde olduğunu ve branşlara göre farklılık göstermediğini bulmuştur.

Öğretmenler, BSB öğretiminin inceliklerini normal olarak eğitimleri sırasında almış olmalıdır (O'Brien ve Peters, 1994; Yiğit ve Akdeniz, 2001). Ne yazık ki, şu an görevde olan 2006 yılı öncesi mezun olan öğretmenlerimiz BSB öğretimini bilmeden mezun olmuşlardır. 2006 yılı sonrasında da BSB öğretiminin fakültelerimizde ne derece öğretildiği bilinmemektedir ancak yukarıda da bahsedilen, okulöncesi, sınıf ve branş öğretmeni olmayan fen bilgisi öğretmenleri ve bu alandaki öğretmen adayları üzerinde yapılan ışık tutabilecek örnek çalışmalar (Şimşek, 2010; Türkmen ve Esin, 2011; Işık ve Canan, 2012 ve Kefi ve ark., 2013) durumun hiçte iç açıcı olmadığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, bilimsel eğitimin kalitesinin yükseltilebilmesi ve yeni FTÖP'nin daha etkin ve verimli hale gelebilmesi için, aktif görevdeki FTÖ'lerin yeni FTÖP'de yer alan BSB'ye ilişkin bilgi, farkındalık ve kullanım düzeylerini ölçen başka araştırmalara da ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, aktif görevdeki olabildiğince çok sayıdaki FTÖ'lerin BSB'lerle ilgili bilgi, farkındalık ve kullanım düzeyini ölçen araştırmalara öncülük etmektir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli ve Örneklemi

Tokat ili Merkez ilçesinde görev yapmakta olan FTÖ'nün BSB hakkındaki *bilgi*, *farkındalık* ve *kullanım düzeylerini* belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma *betimsel* bir alan araştırmasıdır. Araştırmada *genel tarama model*inden yararlanılmıştır. Araştırmanın örneklemi, evrenden uygun örnekleme yöntemi ile (ulaşabilenlere erişme) seçilen 62 fen ve teknoloji öğretmeninden oluşmaktadır. Görev yapan 87 öğretmenden 79 tanesine ulaşılmış ve ölçekler bu öğretmenlere, çalıştıkları okullara gidilerek elden verilmiştir. Dağıtılan veri setinden 62 tanesi (%71) toplanmış ve geçerli kabul edilerek analize tabi tutulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak tarafımızdan hazırlanan 'Bilimsel Süreç Becerileri Bilgi ve Farkındalık Ölçeği' (BSB-BFÖ) ve 'Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarını Kullanım Düzeyi Ölçeği' (BSB-KDÖ) kullanılmıştır. Bu ölçeklerden, 'Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği' a) *bilgi* ve b) *farkındalık* olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır (Çoşgun, E. B. ve E. Usta., 2012).

BSB-BFÖ'nün '*bilgi*' kısmı, BSB'ye ait kazanımlara ilişkin öğretmenlerin bilgisini ölçen 32 maddelik çoktan seçmeli bir ölçme aracıdır. BSB-BFÖ'nün '*farkındalık*' kısmı BSB-BFÖ'nün '*bilgi*' kısmındaki her maddenin sonunda, sorunun hangi BSB'ye yönelik olduğunun (farkındalığın) sorulduğu toplam 32 açık uçlu sorudan oluşan bir ölçme aracıdır.

Veri toplama araçlarının uygulanması. Uygulamaya geçmeden önce Tokat ili Milli Eğitim Müdürlüğü'ne dilekçe yazılarak uygulama izni alınmıştır. Hazırlanan ölçekler görev yapmakta olan fen ve teknoloji öğretmenlerine uygulanmıştır. Ölçeklerin dağıtımı ve toplanması bizzat araştırmacı tarafından örneklem içerisindeki öğretmenlere çalıştıkları okullara gidilerek gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin araştırmanın önemi ve amacı konusunda bilgilendirilmeleri ve güdülenmeleri sağlanarak ölçeklerin dönüş oranı ve samimiyetle cevaplandırılması artırılmaya çalışılmıştır. Sırasıyla, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarını Kullanım Düzeyi Ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sürecinde 79 fen ve teknoloji öğretmenine ulaşılmış, ancak 62 tanesi uygulamaya katılmıştır. Diğer öğretmenler uygulamaya katılmak istememişlerdir.

Verilerin Analizi

Bilimsel süreç becerileri bilgi ölçeğinin puanlanması ve analizi. Çalışmada kullanılan BSB-BFÖ, 32 çoktan seçmeli sorudan oluşmuştur ve ölçekte her sorunun bir doğru cevabı vardır. Bu nedenle 'doğru' cevaplara '1'; 'yanlış' ve 'boş' cevaplara '0' puan verilmiştir. Ölçekten alınabilecek 'en düşük puan=0'; 'en yüksek puan=32'dir.

Elde edilen veriler SPSS 17 programına girilerek, ilk olarak öğretmenlerin aldıkları toplam puanlar hesaplanmış, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri bulunmuştur. Sonuçlar bu bulgulara göre yorumlanmıştır. Elde edilen verilerle bunlara ek olarak her bir BSB kazanımının doğru cevaplanma yüzdesi hesaplanmış ve böylece öğretmenler tarafından en az ve en çok bilinen BSB kazanımı belirlenmiştir. Bunların programda geçme sıklığı ile olan ilişkisi de yine SPSS 17 kullanılarak hesaplanmıştır.

Bilimsel süreç becerileri farkındalık ölçeğinin puanlanması ve analizi. BSB-BFÖ'deki her soru FTÖP'deki belirli bir BSB kazanımına yönelik olarak yazılmıştır. Bu nedenle de, açık uçlu sorulardan oluşan bu bölümlere ilgili sorunun hangi BSB kazanıma ait olduğunun fen ve teknoloji öğretmenleri tarafından yazılması beklenmiştir. Bu yolla, fen ve teknoloji öğretmenlerinin soru ile o sorunun ilgili BSB kazanımının adını hatırlayarak/bilerek o kazanımla ilgili farkındalığını ortaya koyması istenmiştir. Bu ölçekte de 'doğru' cevaplara '1'; 'yanlış' ve 'boş' cevaplara '0' puan verilmiştir. Ölçekten alınabilecek 'en düşük puan=0'; 'en yüksek puan=32'dir.

Elde edilen veriler SPSS 17 programına girilerek, ilk olarak öğretmenlerin aldıkları toplam farkındalık puanları hesaplanmış, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri bulunmuştur. Sonuçlar bu bulgulara göre yorumlanmıştır. Elde edilen verilerle bunlara ek olarak her bir BSB kazanımın farkındalık yüzdesi hesaplanmış ve böylece öğretmenlerin farkındalık konusunda en zayıf ve en iyi oldukları BSB kazanımları da belirlenmiştir. Bunların programda geçme sıklığı ile olan ilişkisi SPSS 17 kullanılarak hesaplanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin BSB hakkındaki bilgi seviyeleri ile farkındalık seviyeleri arasındaki ilişki de yine SPSS 17 programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Bilimsel süreç becerileri kazanımlarını kullanım düzeyi ölçeğinin puanlanması ve analizi. BSB-KDÖ'de toplam madde sayısı 32'dir. Cevap seçenekleri 'hiç (1)', 'nadiren (2)', 'bazen (3)', 'sık sık (4)' ve 'her zaman (5)' şeklinde en az kullanımdan en çok kullanıma doğru sıralanmıştır. Bu nedenle 5 dereceli Likert tipi hazırlanan bu ölçekten alınabilecek 'en düşük puan=32'; 'en yüksek puan=160' tır. Dolayısıyla ölçekten alınan toplam puan madde sayısına bölünerek, bir öğretmenin ortalama madde puanına göre, ilgili öğretmenin BSB kullanım düzeyi hakkında bir sonuca varılabilir.

Elde edilen veriler SPSS 17 programına girilerek, ilk olarak öğretmenlerin aldıkları ortalama kullanım düzeyi puanları hesaplanmış, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri bulunmuştur. Sonuçlar bu bulgulara göre yorumlanmıştır. Bunlara ek olarak öğretmenlerin kullanım düzeyleri ile bilgi ve farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkiler SPSS 17 programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Bulgular

Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerileri *Bilgi* Düzeyleri

Öğretmenler, BSB Bilgi ölçeğinden aldıkları puanlara göre BSB bilgi düzeyleri *çeyrek düzey*, *yarı düzeyde*, *üçüncü çeyrek düzey* ve *son çeyrek düzey* olmak üzere şöyle tanımlanmıştır: Araştırmada kullanılan BSB-BFÖ'nin '*bilgi*' bölümünden alınabilecek '*minimum puan=0*', '*maksimum puan=32*'dir. Bu çalışmada belirlenen başarı düzeyi ise soruların %75 ve yukarısını doğru yanıtlayan yani *son çeyrek düzeyi*nde bilgi sahibi öğretmenlerin başarılı sayılmasıdır. Buna göre '*0-8*' puan aralığında puan alan öğretmenler '*çeyrek düzeyinde bilgi sahibi*'; '*9-16*' puan aralığında puan alan öğretmenler '*yarı düzeyde bilgi sahibi*'; '*17-24*' puan aralığında puan alan öğretmenler '*üç çeyrek düzeyinde bilgi sahibi*'; '*25-32*' puan aralığında puan alan öğretmenler '*son çeyrek düzeyinde bilgi sahibi*' olan öğretmenler olarak tanımlanmıştır. FTÖ'lerin BSB hakkındaki bilgi düzeylerine göre frekans dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin (toplam 62 kişi) BSB-BFÖ'nin '*bilgi*' kısmıyla belirlenen BSB bilgi düzeylerine ilişkin frekans dağılımı

Özellikler	Bilimsel Süreç Becerileri Bilgi Düzeyi				Toplam, N
***Bilgi*, Dilimler**	**%0-25**	**%25-50**	**%50-75**	**%75-100**	**100**
Katılımcılar, *n*	**1**	**8**	**52**	**1**	**62**
%'de ağırlık	**~1.5**	**~13.0**	**~84.0**	**~1.5**	**100**
Başarı düzeyi	*Başarısız*	*Başarısız*	*Başarısız*	**Başarılı**	**-**

*Başarı Düzeyi-Çeyrek Dilimleri

Bilimsel Süreç Becerileri *Farkındalık* Düzeyleri

Öğretmenler BSB Farkındalık Ölçeğinden aldıkları puanlara göre BSB farkındalık düzeyleri *çeyrek düzey*, *yarı düzeyde*, *üçüncü çeyrek düzey* ve *son çeyrek düzey* olmak üzere şöyle tanımlanmıştır: BSB-BFÖ'nün '*farkındalık*' kısmından alınabilecek '*minimum puan=0*', '*maksimum puan=32*'dir. Bu çalışmada belirlenen başarı düzeyi ise soruların %75 ve yukarısının hangi BSB'ye ait olduğunu bilen yani BSB'nin hangi tür beceriye yönelik olduğunun farkında olan öğretmenlerin başarılı sayılmasıdır. Buna göre '*0-8*' puan aralığında puan alan öğretmenler '*çeyrek düzeyinde farkındalığa sahip*'; '*9-16*' puan aralığında puan alan öğretmenler '*yarı düzeyinde farkındalığa sahip*'; '*17-24*' puan aralığında puan alan öğretmenler '*üç çeyrek düzeyinde farkındalığa sahip*'; '*25-32*' puan aralığında puan alan öğretmenler '*son çeyrek düzeyinde farkındalığa sahip*' olan öğretmenler olarak tanımlanmıştır. FTÖ'lerin BSB *farkındalık düzeylerine* göre frekans dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB-BFÖ'nin '*farkındalık*' kısmında göre belirlenen BSB *farkındalık düzeylerine* ilişkin frekans dağılımı

Özellikler	Bilimsel Süreç Becerileri Farkındalık Düzeyi				Toplam, N
***Farkındalık*, Dilimler**	**%0-25**	**%25-50**	**%50-75**	**%75-100**	**100**
Katılımcılar, *n*	**44**	**12**	**6**	**-**	**62**
%'de ağırlık	**~71.0**	**~19.0**	**~10.0**	**-**	**100**
Başarı düzeyi	*Başarısız*	*Başarısız*	*Başarısız*	**Başarılı**	**-**

*Farkındalık Düzeyi-Çeyrek Dilimleri

Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarını Derslerinde Kullanım Düzeyleri

Öğretmenler, BSB-KDÖ'den aldıkları puanların ortalamalarına göre BSB'yi derslerinde kullanım düzeyleri *en düşük*, *düşük*, *orta*, *yüksek* ve *en yüksek* seviyede olmak üzere şöyle tanımlanmıştır: Araştırmada kullanılan BSB Kazanımlarını Kullanım Düzeyi Ölçeğinden alınabilecek '*minimum puan=1*','*maksimum puan=5*'tir. Buna göre '*0-1*' puan aralığında puan alan öğretmenler BSB kullanımı açısından '*en düşük seviyede kullananlar*'; '*1-2*' puan aralığında puan alan öğretmenler BSB kullanımı açısından '*düşük seviyede*

kullananlar';'*2-3*' puan aralığında puan alan öğretmenler BSB kullanım açısından '*orta seviyede kullananlar*'; '*3-4*' puan aralığında puan alan öğretmenler BSB kullanımı açısından '*yüksek seviyede kullananlar*'; '*4-5*' puan aralığında puan alan öğretmenler BSB kullanımı açısından '*en yüksek seviyede kullananlar*' olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada belirlenen başarı düzeyi, öğretmenlerin bu becerileri en yüksek seviyede kullanıyor olmalarıdır. FTÖ'lerin BSB'yi derslerinde kullanım düzeylerine göre frekans dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB kazanımlarını kullanım düzeyi ölçeğine göre belirlenen BSB kullanma düzeylerine ilişkin frekans dağılımı

Özellikler	**Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarını Kullanım Düzeyi**					**Toplam, N**
***Kullanım Düzeyi*, Dilimler**	**En Düşük**	**Düşük**	**Orta**	**Yüksek**	**En Yüksek**	**100**
Katılımcılar, *n*	**2**	**-**	**14**	**39**	**7**	**62**
%'de ağırlık	**~1.0**	**-**	**~23.0**	**~63.0**	**~11.0**	**100**
Başarı düzeyi	*Başarısız*	*Başarısız*	*Başarısız*	*Başarısız*	**Başarılı**	**-**

Bilimsel Süreç Becerileri Bilgi, Farkındalık ve Kullanım Düzeyi, Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerileri Bilgi - Farkındalık Ölçeği ve Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarını Kullanım Düzeyi Ölçeğine ilişkin ölçüm puanlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, analiz sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB ölçeği ve BSB kazanımlarını kullanım düzeyi ölçeğine ilişkin ölçüm puanlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları

	Toplam Kişi Sayısı (N)	**Minimum Puan**	**Maximum Puan**	**Aritmetik Ortalama**	**Standart Sapma**
Kullanım düzeyi	62	0,00	4,66	3,33	0,80
Bilgi düzeyi	62	2,00	26,00	19,52	3,53
Farkındalık düzeyi	62	0,00	19,00	4,52	6,72

Tablo 4 incelendiğinde Tokat ilindeki fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB bilgi düzeylerinin aritmetik ortalamasının 19,5 olduğu görülmektedir. Bu ortalama öğretmenlerin bu konuda orta seviyede bilgi sahibi olduklarını göstermektedir ki bu da öğretmenler için yeterli bir durum olarak kabul edilemez. Yine Tablo 4 incelendiğinde fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB farkındalık düzeylerinin aritmetik ortalamasının 4,5 olduğu görülmektedir. Bu ortalamaya bakılarak öğretmenlerin bu konudaki farkındalıklarının oldukça düşük seviyede olduğu, yani fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB kazanımlarının farkında olmadığı söylenebilir. Tablo 3'e göre FTÖ'nün BSB'yi derslerinde kullanım düzeylerinin aritmetik ortalaması ise 4,66'dır. Bu ortalama öğretmenlerin söz konusu becerileri her zaman kullandıklarını göstermektedir; ancak yaptığımız diğer analizler bu bulgu ile çelişmektedir.

Tablo 4'te standart sapma sütununa baktığımızda BSB-KDÖ'den alınan puanların farklılık göstermediği, grubun, BSB'yi derslerinde kullanım düzeyi açısından, homojen yapıda olduğu görülmektedir. BSB-BFÖ'den alınan puanların çok az bir farklılık gösterdiği, grubun BSB *bilgi düzeyi* açısından homojen yapıda olduğu görülmektedir. En yüksek standart sapmaya sahip *farkındalık* düzeyi puanlar olup diğerlerine oranla daha çok farklılık göstermiş, grup BSB *farkındalığı* açısından heterojen yapıda ortaya çıkmıştır.

Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerileri Bilgi, Farkındalık ve Kullanım Düzeyleri İle Göreve Başlama Yıllarına (Yeni Programdan Önce ve Sonra) İlişkin T Testi Sonuçları

BSB kazanımları Fen ve Teknoloji Öğretim Programına 2006 yılı itibarıyla girmiştir ve önceki programda bulunmamaktadır. Bu nedenle yeni program öncesinde ve sonrasında göreve başlayan öğretmenlerin bilgi, farkındalık ve kullanım düzeylerinde farklılık olacağı düşünülmüştür. Bunun için fen

ve teknoloji öğretmenlerinin göreve başlama yıllarına (yeni programdan önce/sonra) göre *bilgi düzeyi* ortalamaları arasındaki farka bakılması için yapılan bağımsız t testine ilişkin SPSS 17 sonuçları Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri bilgi düzeyleri ile göreve başlama yıllarına (yeni programdan önce ve sonra) ilişkin t testi sonuçları

Başlama zamanı	N	Ortalama (Bilgi)	Standart Sapma	Standart Hata	t	P
Programdan önce	45	0,4029	0,10119	60	- 7,277	0,00*
Programdan sonra	17	0,6271	0,12549			

*p<0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 5'e bakıldığında, yeni programdan sonra göreve başlayan öğretmenlerin bilgi testi ortalamasının, yeni programdan önce göreve başlayan öğretmenlerin ortalamasından büyük olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için yürütülen bağımsız örneklemler t testi sonuçuna göre, p (anlamlılık) değerinin 0,00 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer 0,05'den küçük olduğu için, fen ve teknoloji öğretmenlerinin göreve başlama yıllarına (yeni programdan önce/sonra) göre bilgi testi ortalamaları arasında $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu söyleyebiliriz.

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin göreve başlama yıllarına (yeni programdan önce/sonra) göre *farkındalık düzeyi* ortalamaları arasındaki farka bakılması için yapılan t testine ilişkin SPSS 17 sonuçları Tablo 6.'da sunulmuştur.

Tablo 6. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri farkındalık düzeyleri ile göreve başlama yıllarına (yeni programdan önce ve sonra) ilişkin t testi sonuçları

Başlama zamanı	N	Ortalama (farkındalık)	Standart Sapma	Standart Hata	t	P
Programdan önce	45	0,1069	0,09575	60	- 3,068	0,003*
Programdan sonra	17	0,1400	0,11922			

*p<0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 6'ya bakıldığında, yeni programdan sonra göreve başlayan öğretmenlerin farkındalık testi ortalamasının, yeni programdan önce göreve başlayan öğretmenlerin ortalamasından büyük olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için yürütülen bağımsız örneklemler t testi sonuçuna göre, p (Anlamlılık) değerinin 0,003 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer 0,05'den küçük olduğu için, fen ve teknoloji öğretmenlerinin göreve başlama yıllarına (yeni programdan önce/sonra) göre farkındalık testi ortalamaları arasında $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu söyleyebiliriz.

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin göreve başlama yıllarına (yeni programdan önce/sonra) göre kullanım düzeyi testi ortalamaları arasındaki farka bakılması için yapılan t testine ilişkin SPSS 17 sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri kullanım düzeyleri ile göreve başlama yıllarına (yeni programdan önce ve sonra) ilişkin t testi sonuçları

Başlama zamanı	N	Ortalama (kullanım düzeyi)	Standart Sapma	Standart Hata	t	P
Programdan önce	45	0,0526	0,01444	60	- 1,065	0,291*
Programdan sonra	17	0,0565	0,00712			

*p<0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 7'ye bakıldığında, yeni programdan sonra göreve başlayan öğretmenlerin kullanım düzeyi ortalamasının, yeni programdan önce göreve başlayan öğretmenlerin ortalamasından büyük olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için

yürütülen bağımsız örneklemler t testi sonuçuna göre, p (Anlamlılık) değerinin 0,291 olduğu görülmektedir. Söz konusu değer 0,05'den büyük olduğu için, fen ve teknoloji öğretmenlerinin göreve başlama yıllarına (yeni programdan önce/sonra) göre kullanım düzeyi ortalamaları arasında $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını söyleyebiliriz.

Tartışma

Bu çalışmada BSB-BFÖ aracılığıyla elde ettiğimiz verilere göre fen ve teknoloji öğretmenlerinin ancak %1,5'luk bir kısmı BSB hakkında yeterli *bilgiye* sahipken, hiç biri (%0) hiç bir *farkındalığa* sahip değildir. Böylesi bilgi testleriyle yapılan ölçümlerde standart bir başarı düzeyi belirlenmiş değildir. Çoğu araştırıcı başarı düzeyini kendi çalışması bağlamında kendisi belirlemektedir. Örneğin, Korucuoğlu (2008) sonuçları belli dilimlere ayırarak, bilgi düzeylerini 'kötü', 'orta', 'iyi' ya da 'düşük', 'orta' ve 'yüksek' seviyede gibi belirlemiştir. Bu çalışmada ise, başarı eşiği olarak, BSB bilgi ölçeğinde sorulan soruların %75'i ve üzerini yanıtlayan öğretmenler 'başarılı' olarak belirlendi. Beklentimiz, öğretmenlerimizin BSB hakkında *bilgi* ve *farkındalıklarının* tam olmasıdır; ancak son çeyrek dilimde bulunan öğretmenlerin en azından tama yakın puan almaları ya da ortalamanın çok üzerine çıkmış olmaları bizce en azından kabul edilebilir bir düzey olarak alınmıştır. Bu çalışmada; *bilgi düzeyi* açısından belirlenen başarı düzeyine ulaşan sadece bir öğretmen varken, *farkındalık düzeyi* açısından araştırmaya katılan hiçbir öğretmen belirlenen başarı düzeyine ulaşamamıştır. Bu sonuca göre ilimiz fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB konusunda yetersiz oldukları söylenebilir.

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bu kazanımları derslerinde ne derece kullandıklarını belirlemeye yönelik beşli Likert tipli BSB-KDÖ'den elde edilen sonuçlara göre ise öğretmenlerin ancak %11'i (son çeyrek dilime girenler ya da 62 öğretmenden yedisi), kendi ifadeleriyle, derslerinde bu kazanımlara yer verdiğini ifade etmektedir. Öğretmenlerin, araştırma sonucu elde edilen BSB bilgi (%1,5) düzeyi ve farkındalık (%0) düzeyi ile BSB'yi derslerinde kullanma sıklıkları (%11) arasında bağlılaşım yoktur.

Bu çalışmada elde edilen sonuçların, doğrudan aktif fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB'lerine yönelik bilgi, farkındalık, tutum ve kullanım düzeyini belirlemeye yönelik karşılaştırılabileceği bilimsel çalışmalara rastlanılmamıştır. Ancak, bu çalışmada ortaya çıkan sonuçlar, dolaylı olsa da, birkaç çalışmayla karşılaştırılabilir. Örneğin, Şimşek'in (2010) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının BSB'ni analiz edebilme yeterliliklerinin olmadığı ve adayların BSB ile Bloom taksonomisi ve problem çözme yönteminin basamaklarını birbirlerine karıştırdıkları bulgusu çalışmamızda elde edilen bulgularla paraleldir. Çünkü BSB'leri analiz becerisinin yokluğu BSB'leri bilmeme anlamına da gelir. Bir başka örnek, Türkmen ve Esin (2011) tarafından branş öğretmeni olmayan okullarda 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji derslerine giren sınıf öğretmenlerinin BSB'lerle ilgili algısı üzerine yaptıkları nitel çalışmada, öğretmenlerin BSB'ler hakkında teorik bilgiye sahip olmadıklarını ortaya koymuş olmaları da çalışmamızda ortaya çıkan sonuçlarla uyumludur. Çünkü BSB algısı olmayan öğretmenlerin BSB bilgi ve farkındalığından bahsedilemez. Bir başka örnek, Işık ve Canan (2012) tarafından sınıf ve fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB'den haberdar olmaları fakat bu becerilerin neler olup nasıl geliştireceklerini bilmiyor olmaları da çalışmamızda elde edilen sonuçlarla uyumludur. Çünkü haberdar olmamak, açık bir şekilde, bilmemek, farkında olmamak ve kullanmamak anlamına gelir. Son bir örnek çalışmada elde edilen okulöncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini düşük düzeyde kullandığı bulgusu (Kefi ve ark., 2013) çalışmamızda elde ettiğimiz FTÖ'lerin BSB'leri derslerinde kullanım düzeylerinin düşük olması bulgusuyla doğrudan uyumludur.

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB kazanımları konusundaki yetersiz *bilgi* ve *farkındalık* düzeylerine sahip olmalarının çeşitli nedenleri olabilir. Bunların başında, öğretmenlerin yetiştirilmeleri sırasında BSB kazanımları ve bunların derslerde nasıl işleneceğine dair lisans eğitimleri sırasında yeterince ya da hiç bilgilendirilmemiş olmaları düşünülebilir. Bu iddia çalışmamıza katılan öğretmenlerin göreve başlama yıllarına ilişkin yapılan t testi sonuçları ile bir miktar desteklenmektedir. BSB kazanımları FTÖP'ye 2006 yılı itibarıyla girmiştir ve önceki programda bulunmamaktadır. Dolayısıyla, BSB kazanımlarıyla lisans eğitimleri sırasında karşılaşmayıp, bunları daha sonra hizmet içi ve diğer yollarla öğrenemeyen öğretmenlerin bunlar hakkında bilgi ve farkındalığa sahip olmaları beklenmeyebilir ama yeni program sonrası mezun

öğretmenlerdense beklenilebilir. Bu amaçla, bu çalışmaya katılan öğretmenlerin mesleğe başlama yılları da veri olarak alınmış ve buna göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %76'sının mesleğe 2006 öncesinde başladığı ve ancak %24'ünün 2006 yılı ve sonrasında göreve başladığı anlaşılmıştır. Yapılan t testi sonucunda da bu öğretmenlerin bilgi ve farkındalık düzeylerinin, göreve başlama yıllarına göre farklılaştığı görülmüştür. Bu nedenle, fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB kazanımları konusundaki yetersiz bilgi ve farkındalıklarının başında öğretmenlerin eğitimleriyle ilgili sorunların geldiği söylenebilir.

Bir başka neden olarak ise fen ve teknoloji ders kitaplarının bu konuda yeterince özendirici olmadığı söylenebilir. Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuz Kitapları incelemesi bu görüşü doğrulamaktadır. Şöyle ki; BSB kazanımları ancak ünite ve konu başlıklarında yazılmış fakat öğretim senaryoları ve alıştırmalar ile ölçme ve değerlendirme kısımlarında BSB'lere hiç bir vurgu yapılmadığı gözlenmiştir.

Bir diğer nedense, her ne kadar güvenirliliği r=.80 çıkmış olsa da kullandığımız ölçme aracıyla ilgili olabilir. Bu çalışmada kullanılan ölçme aracı tüm BSB kazanımlarını içeren (32 kazanım ve 32 soru) ve tüm müfredat konularını dikkate alarak burada geçen kazanımlardan türetilen sorulardan oluşmaktadır. Aslında BSB kazanımlarının farkında olan öğretmenlerin bilgi testinden daha yüksek puan almaları beklenebilirdi. Bunun yanında öğretmenler BSB kazanımlarını bilse ve farkında olsalardı, derslerinde çok daha sık kullanırdı. Eğer öğretmenlerin BSB kazanımlarını derslerinde kullanma sıklıkları en yüksek düzeyde olsaydı, buna paralel olarak, bilgi ve farkındalıkları da yüksek olacak ve sonuçlar daha iyi olabilecekti.

Sonuç

Fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB konusundaki *bilgi*, *farkındalık* ve *BSB kazanımlarını derslerinde kullanım düzeylerinin* araştırıldığı bu çalışmada ulaşılan bulgulara göre:

1. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin %1,5'luk bir kesimi BSB hakkında bilgiye sahiptir, ancak hiçbiri BSB kazanımlarının hangi tür beceriye yönelik olduğuna dair farkındalığa sahip değildir. Bunlara bağlı olarak da %11'lik bir kesimi derslerinde bu becerileri kullanmaya dikkat etmeye çalıştıklarını söylemektedir. Eğer diğer çalışmalarla araştırılırsa ülkemizdeki ilköğretim okullarının çoğunluğunda benzer sonuçlarla karşılaşılacağı tahmin edilmektedir. Tek başına bizim araştırmamızda bulduğumuz bu sonuca göre bile ülkemiz fen ve teknoloji öğretmenlerinin hizmet içi eğitime alınması gerekli görülebilir.

2. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB bilgi düzeyleri ile BSB'yi derslerinde kullanım düzeyleri arasında düşük düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Buna göre öğretmenlerin BSB'yi derslerinde kullanım sıklıkları arttığında, bu konudaki bilgi düzeyleri de buna bağlı olarak düşük bir düzeyde artmaktadır. Buradan yola çıkılarak öğretmenlerimizin derslerini kazanım ve onlarla ilişkin süreç becerileriyle birlikte yürütmedikleri ve daha çok ders kitaplarına ya da yardımcı kitaplara bağlı kalarak yürüttükleri düşünülebilir. Aksi takdirde, derslerini kazanım ve ilgili süreç temelli işleyen fen ve teknoloji öğretmenlerinin bu gibi bilgi testlerinde daha yüksek puan almaları beklenebilirdi.

3. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB bilgi düzeyleri ve farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Buna göre öğretmenlerin BSB konusundaki bilgilerinin bu konudaki farkındalıklarını etkilemediği düşünülebilir.

4. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin BSB'yi kullanma düzeyleri ile BSB farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Buna göre öğretmenlerin BSB'yi derslerinde kullanım düzeylerinin bu konudaki farkındalıklarını etkilemediği düşünülebilir.

5. BSB hakkındaki bilgi ve farkındalık düzeyleri yapılan t testi sonucuna göre, yeni FTÖP'den (2006) önce ve sonra göreve başlayan fen ve teknoloji öğretmenleri arasında farklılık göstermektedir. Ancak kullanım düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Araştırmaya katılan FTÖ'nün (62 öğretmen), %76'sı (45 öğretmen) 2006 yılından önce yani yeni FTPÖ uygulamaya girmeden önce, %24'ü (17 öğretmen) de 2006 yılı ve sonrasında yani yeni FTPÖ uygulamaya girdikten sonra göreve başlamışlardır. Büyük çoğunluğunun eski öğretmen olması yeni programı benimsemelerini zorlaştırmış ve ölçek sonucu elde edilen ortalamayı düşürmüştür.

Elde edilen bulgulara baktığımızda Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin BSB konusunda yeterli bilgi sahibi olmadıklarının, hatta BSB'nin ne olduğunu bile bilmeyenlerin olduğunun düşünülmesi olasıdır. Buna bağlı olarak da, her ne kadar BSB-KDÖ sonuçları fen ve teknoloji öğretmenlerinin bu kazanımları derslerinde kullandıklarını gösterse de korelasyonlar sonuçlarına göre fen ve teknoloji dersini işlerken BSB kazanımlarını dikkate almadıkları anlaşılmaktadır.

Öneriler

Araştırma bulgularına dayalı olarak belirlenen sonuçlar ışığında uygulayıcılara ve araştırmacılara çeşitli öneriler sunulabilir:

1. Görev yapmakta olan fen ve teknoloji öğretmenlerine MEB tarafından Hizmet İçi Eğitim seminerleri verilebilir. Bu sayede öğretmenler bu konudaki eksikliklerini gidermiş ve böylece verecekleri eğitim daha verimli hale gelmiş olabilirler.

2. Eğitim fakültelerinde ders veren öğretim görevlileri bu konu üzerinde daha fazla durarak, BSB'nin önemini öğretmen adaylarına kavratmalıdır. Bu amaçla eğitim fakültelerindeki ilgili derslerin daha özenli işlenmesi sağlanabilir.

3. TTK tarafından hazırlanan Öğretmen Kılavuz Kitapları ve ders kitapları, öğretmenlerin ve öğrencilerin konuya ilgisini çekecek şekilde ve kullanmalarını sağlayacak şekilde yeniden düzenlenebilir.

4. Bu araştırmada öğretmenlerin BSB hakkındaki bilgi ve farkındalık düzeyleri belirlenmiştir. Bu konu üzerinde çalışacak araştırmacılar bu öğretmen adaylarında bu düzeylerin artırılabilmesi için neler yapılabileceği konusunda çalışmalar yapabilirler.

Kaynakça

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

Çoşgun E. B. ve E. Usta. (2012). *İlköğretim II. Kademe Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili bilgi, farkındalık ve kullanma düzeylerinin Araştırılması (Tokat Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Downing, J. ve Gifford, V. (1996). An investigation of preservice teachers' science process skills and questioning strategies used during a demonstration science discovery lesson. *Journal of Elementary Science Education, 8* (1), 64-75. DOI: 10.1007/BF03173741

Gagne, E. D., Yekovich, C. W., & Yekovich, F. R. (1993). *The cognitive psychology of school learning.* New York: Harper Collins College Publishers. ISBN: 0673464164, 9780673464163

Germann, P. J., & Aram, R. J. (1996). Stu+dent performances on the science processes of recording data, analyzing data, drawing conclusions, and providing evidence. *Journal of Research in Science Teaching, 33*(7), 773-798. http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199609)33:7<773::AID-TEA5>3.0.CO;2-K

Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *Assessment in Education, 6*(1), 129-140. DOI: 10.1080/09695949993044

Harlen, W. (2000). Teaching, learning and assessing science process skills. *Assessment in Education, 6*(1), 129-144. http://dx.doi.org/10.1080/09695949993044

Işık, A. ve Canan, N. (2012). Sınıf öğretmenleri ile fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili durumlarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 145-160.

Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Tekışık Web Ofset.

Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

Kefi, S., Nadir, Ç. ve Yavuz, E. (2013) Okulöncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2*(2), 300-319.

Korucuoğlu, P. (2008). *Fizik öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeylerinin fizik tutumu, cinsiyet, sınıf düzeyi ve mezun oldukları lise türü ile ilişkilerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Lee, A. T., Hairston, R. V., Thames, R., Lawrence, T., & Herron, D. S. (2002). Using a computer simulation to teach science process skills to college biology and elementary majors. *Computer Simulations Bioscene, 28*(4), 35-42. http://dx.doi.org/10.1081/SAC-120002714

McGinn, M. K. **(**1999). Preparing students for competent scientific practice: ımplications of recent research in science and technology studies. *Educational Researcher 28*(3), 14-24. Stable URL: http://www.jstor.org/stable/1177252. DOI: 10.3102/0013189X028003014

MEB, (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

NRS, (1996). *National science education standards*. Washington: National Academy Press.

O'Brien, G. ve Peters, J. (1994). Effects of four ınstructional strategies on ıntegrated science process skill achievement of preservice elementary teachers having different cognitive development levels. *Journal of Elementary Science Education, 6* (1), 30-46. DOI: 10.1007/BF03170648

Onwuegbuzie, A. J. (2000). *Science process skills and achievement in research methodology courses*. Presented at the Annual Meeting of the Mid-South. Educational Research Association.

Serin U., Oğuz, S. ve Teoman, K. (2005). Eğitim fakülteleri ilköğretim bölümü öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından karşılaştırılması. *Eğitim ve Bilim, 30* (138), 38-44.

Silay, İ. ve P. Çelik. (December, 2013) Evaluation of scientific process skills of teacher candidates. *Procedia - Social and Behavioral, 106*, 1122–1130. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.12.126

Sittirug, H. (1997). *The predictive value of science process skills, cognitive development, attitude towards science on academic achievement in a Thai teacher institution*. The Faculty of Graduate School University Of Missouri-Columbia (Unpublished Doctoral Dissertation).

Şimşek, C. L. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji ders kitaplarındaki deneyleri bilimsel süreç becerileri açısından analiz edebilme yeterlilikleri. *İlköğretim Online, 9* (2), 433-445.

Taconis, R., Ferguson-Hessler, M. G. M., & Broekkamp, H. (2000). Teaching science problem solving: Anoverview of experimental work. *Journal of Research in Science Teaching, 38*, 442-468. http://dx.doi.org/10.1002/tea.1013

Temiz, B. K., (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Türkmen, H. ve Esin, M. K. (2011). Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri öğrenme alanı algıları üzerine bir durum çalışması. *Journal of European Education, 1*(1), 15-24.

Usta, E., (2007). Fen bilgisi öğretimi ve bilimsel araştırma süreci. *İlköğretmen Dergisi, 7*, 30-38.

Yılmaz, F., (2005). *İlköğretimde bilimsel tutum ve davranış kazandırmada fen bilgisi dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşleri.* Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yiğit, N. ve Akdeniz, A. R., (2001). İlköğretim fen öğretimi dersinin öğretmen adaylarına bilimsel süreç ve mesleki becerileri kazandırması açısından değerlendirilmesi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 13* (1), 237-242.

YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, (1997). *Fen öğretimi öğretmen eğitim dizisi*. Ankara: YÖK Yayınları.