



ÖĞRETMENLERİN ÜST DÜZEY BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİ ANLAMA DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF THE LEVEL OF TEACHERS' UNDERSTANDING OF INTEGRATED SCIENCE PROCESS SKILLS

Esin MERAL KANDEMİR^a ve Hülya YILMAZ^b

^aSınıf Öğretmeni ,Kavaklıdere Saliha Hüseyin Özyavuz İÖ, e-mail: esinmeral20@hotmail.com

^bProf. Dr. ,Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Blm. Fen Bilgisi AD, e-mail: hulya.yilmaz@ege.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı İzmir ilinde ilköğretim kurumlarında görev yapan sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri düzeyini belirlemek ve bu düzeyi, cinsiyet, mezun olunan bölüm, meslekte hizmet süresi değişkenlerine göre incelemektir. Çalışma İzmir ili metropol ilçelerde (Bornova, Çiğli, Bayraklı, Buca, Gaziemir, Konak) çalışan 428 sınıf öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışmanın veri toplama aracı olarak Burns, Okey ve Wise'in (1985) geliştirdiği, Bahar ve Ateş'in (2002) Türkçeye uyarladığı 36 çoktan seçmeli sorudan oluşan 'Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri Testi' (TIPS II) kullanılmıştır. Testin sınıf öğretmenlerine uygunluğu için güvenilirlik çalışmaları yapılmış, çalışma sonucu Alpha değeri 0,80 bulunmuştur. Araştırma sonucunda çalışma grubunu oluşturan 428 sınıf öğretmenin üst düzey bilimsel süreç becerileri seviyesi orta düzeyde bulunmuştur. Bayan öğretmenlerin üst düzey bilimsel süreç becerileri düzeyi erkek öğretmenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Araştırma bulguları mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin üst düzey bilimsel süreç becerileri seviyesinin 20 yıl ve üstü kıdeme sahip öğretmenlerden daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen ve teknoloji programı, fen eğitimi, bilimsel süreç becerileri, sınıf öğretmenliği

Abstract

The purpose of this study is to determine the level of science process skills among teachers who are working in İzmir province primary schools and to study this level according to gender, department and work experience. This study was made among 428 teachers working in İzmir province chief towns (Bornova, Çiğli, Bayraklı, Buca, Gaziemir, Konak, Karşıyaka, Narlıdere, Seferihisar, Güzelbahçe). Composed of 36 multiple choice questions, Test of Integrated Process Skills II (TIPS II) which was

developed by Burns, Okey and Wise (1985) and adapted by Bahar and Ateş, was used as a data gathering tool. The study for the test's compability to class teachers was done and the study's Alpha result was found 0,80 The results are: It can be said that the 428 class teachers composing the study group's science process level is medium. Compared to male teachers, the female teachers's science process levels are higher. Science process levels of newly started teachers is higher than 20 years and more experienced teachers.

Keywords: Science and technology program, science education, science process skills, class teacher

Giriş

Her toplum devamını sağlayabilmek için insanlarına bir yandan kültürünü benimsetmeye, bir yandan da bu kültürü üyesi bulunduğu dünya toplumundaki ilerlemelere ayak uyduracak biçimde geliştirebilecek davranışlar kazandırmaya çalışır (Çilenti, 1988). İçinde yaşadığı evreni merak eden sorgulayan araştıran sorularına cevap bulan bilim insanları sayesinde çığ gibi büyüyen bilimsel bilgilerin ışığında hızla ilerleyen teknolojik gelişmeler toplumun ihtiyaçlarını da değiştirmektedir. Bilgi ve teknoloji çağı olarak tanımlanan bu süreç kendine ayak uydurabilen, katkı sağlayabilen, değiştiren ve dönüştüren, yenilikçi, yaratıcı bireyler beklemektedir. İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı: Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığını ifade etmektedir. Bu nedenle Milli Eğitim Bakanlığı (2005), gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içinde olduğunu belirtmiştir.

Fen öğretiminde bilimsel süreç becerileri temelli öğrenme gerekliliği ilk defa Amerika Birleşik Devletleri'nde Rusya'nın 1957 yılında uzaya Sputnik uzay aracını göndermesiyle hissedilmiştir (Demir, 2007: 21). Bilim ve teknolojideki rekabet ruhu Amerika'nın eğitim sisteminde değişime gitmesine neden olmuştur. Amerika'da eğitim-öğretim programlarının yeniden yapılanma süreci hızlandırılmış ve yeni hazırlanacak programlarda, temel bilgilerin yanı sıra bilgi edinme yollarının da öğretilmesinin gerekliliği savunulmuştur (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1994). Robert Gagne'nin (1965) bilimsel süreç becerilerini ele alan çalışmalarını Amerikan Bilimsel İlerleme Birliği Derneği'ne (AAAS) sunması, o dönemden sonraki

öğretim programlarının geliştirilmesinde, fen öğretiminde ve fen öğretimine yönelik yapılan bilimsel araştırmalar üzerinde etkili olmuştur (Finley, 1983: 47; akt. Demir, 2007).

Gagne (1965), fenin süreç olarak ele alınması gerektiğini ileri sürmüş, S-APA (Science A Process Approach) adını verdiği programda, pratik deneyimlerle yaparak yaşayarak öğretime önem vermiştir. Bu programla fen konularının bilgi birimleri şeklinde aktarımı değil, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmaları amaçlanmıştır (Padilla, Okey ve Gerrard, 1984).

ABD’de Gagne’nin öğrenme teorisiyle, İngiltere’de, Piaget’in öğrenme teorisindeki öğrenci merkezli, “aktif öğrenme” kavramlarının birleşmesiyle oluşturulan yeni öğretim programları diğer ülkelerin fen eğitimi programlarını da olumlu yönde etkilemiştir (Adey ve Harlen, 1986: 708). Ülkemizde de ilköğretim I. kademedeki uygulanan Fen dersi, Türkiye’de 2004 yılında Milli Eğitim Bakanlığının almış olduğu kararla yeniden yapılandırılarak adı Fen ve Teknoloji dersi olarak değiştirilmiş, 2005 eğitim öğretim yılında uygulamaya girmiştir. Bu programda kazanımlar yedi öğrenme alanı başlığı altında toplanmıştır. Bu öğrenme alanlarını 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) oluşturmaktadır (MEB, 2005). Bu öğrenme alanlarından bilimsel süreç becerileri diğer kazanımların tabanını oluşturmaktadır. Yeni programın bireysel farklılıkları dikkate alarak her öğrenciye bilimsel okuryazar olma davranışı kazandırma amacını gerçekleştirme için öğrencilerin bilim adamı gibi bilimsel araştırma sürecinde kullanılan becerileri kazanmış olması gerekmektedir (MEB, 2005).

Bilimsel araştırmayı öğretmek için en uygun ders Fen dersleridir (Bağcı-Kılıç, 2004; akt. Şimşekli ve Çalış, 2008). İlköğretim sürecinde çocuğun çevresini, doğal olayları, bilimsel gelişmeleri, temel kavramlarla, ilkelerle ve genellemelerle öğrendiği; buna bağlı olarak bilimsel yöntem süreciyle problem çözme becerilerini kazandığı derslerin başında fen dersi gelmektedir (Kaptan,1999). Bu nedenle Fen dersleri planlanırken olgusal bilgilerin yanında bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine de önem verilmelidir.

Jaus (1975) "Fen eğitiminin önemli bir amacı, çocukların bilimsel süreç becerisi yetkinliği geliştirmek ise, bu hedefe doğru mantıklı ilk adım, bu becerileri kazanmış öğretmenler üretmektir" sözüyle programın istediği öğretmen özelliğini vurgulamıştır (Bluhm, 1979: 445).

Blosser (1975) öğrencilerin gelecekteki başarısı için bir öğretmenin en önemli katkısının, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini öğrenmesi ve kullanmasını sağlamaya yönelik eğitim yapması olduğuna inanıyordu. Hz. Ali'nin eğitimin ve eğitimcinin önemini vurguladığı 'Bana bir harf öğretmenin kırk yıl kölesi olurum.' sözü dikkate alındığında, öğrencilerine hayatları boyunca kullanacakları bilimsel süreç becerilerini kazandıran öğretmenlerin eğitim sistemindeki yeri ve önemi kolaylıkla anlaşılabilir.

Downing ve Gifford (1996) bilimsel süreç becerileri yüksek olan öğretmen adaylarının sınıfta fen derslerinde daha aktif oldukları ve daha üst düzey sorular sordukları sonucu ile öğretmen adaylarının yanında sınıf öğretmenlerinin de araştırmalarda örneklem olması gerekliliğini ortaya koymuştur. Fen öğretiminde başarının artması için öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine sahip olması gerekir. Sadece bu becerilere hâkim olan öğretmenler, bu becerilerini öğrencilerine geçirebilir (Funk, Fiel, Okey, Jaus ve Sprague, 1985; akt. Dowling ve Filer, 1999).

Eğitim kalitesini artırmada önemli olan sınıf öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri düzeyi, yapılan araştırmalara çok fazla konu edilmemiştir. Alanyazın incelendiğinde sınıf öğretmenleriyle yapılan çalışmaların azlığı açıkça görülmektedir. Ercan'ın (2007) sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile ilgili Uşak ili örnekli yüksek lisans tezi, alanda yapılan az sayıda çalışmadan biridir. Sınıf öğretmenlerin iş yükünün fazla olması ve çalışmalara zaman ayrılmaması durumunda veri toplayamama ihtimali bunun nedeni olarak görülebilir. Daha çok öğretmen adayları ile çalışılmıştır (Germann, 1994; O'Brien ve Peters, 1994; Downing ve Gifford, 1996; Ateş ve Bahar, 2002; Kürüm, 2002; Kökdemir, 2003; Sittirug, 1997; Şaşmaz, Ören ve Tatar, 2006; Ateş, 2005; Demir 2007; Türkmen ve diğerleri, 2006). Öğretmen adayları ile çalışmanın bilimsel süreç becerilerini kazandırmada önlem ve erken tedavi niteliğinde olduğu düşünülerek sayıca fazla olması olasıdır. Fakat hizmette olan öğretmenlerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ve buna etki eden değişkenlerin neler olduğu araştırılması gereken bir konudur.

Bu çalışma sınıf öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri düzeyleri ve bu düzeye etki eden değişkenlerin neler olduğu sorusuna cevap aramak için yürütülmüştür. Ülkemizdeki çalışmalar incelendiğinde, bu alanda yapılmış çalışmaların sınırlılığı ile ilgili bulgu, bu çalışmanın alanyazını güçlendirmede katkı sağlayacağına yönelik inancı güçlendirmektedir.

Ayrıca çalışmanın bulgularının bu alanda çalışan öğretmenlere, program geliştirmecilere ve eğitim politikacılarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel süreç becerileri öğrencilere eğitimciler tarafından kazandırılması gereken en önemli ürünlerden biridir (Germann, 1989). Bu becerilerin neden bu kadar önemli olduğunu anlamak için, bu kavramı ilk olarak ele alan Gagne'nin bilimsel süreç becerilerine nasıl bir anlam yüklediğini bilmek gerekir. Gagne (1965: 145), tümevarım yaklaşımıyla ele aldığı bilimsel sorgulamayı (araştırma) fen eğitiminin en temel hedefi olarak görmektedir. Gagne'ye göre bilimsel sorgulama; düşünmeyi zorunlu kılan her bir yeni fenomen için gerçekleştirilen problem çözme yaklaşımı ile karakterize edilmiş bir dizi aktivitedir. Her düşünme, dikkatli olarak yapılan sistematik gözlemlerle başlar. İlerleme içinde ölçmelerin dizayn edilmesi gereklidir ve gözlemlenenlerle çıkarım yapılanlar arasındaki fark açık olarak belirlenmelidir. Gagne'ye göre öğrencilerin bilimsel araştırma için gerekli olan ön koşul kavramsal bilgi ve ilkeleri öğrenmeleri onların bilimsel süreç becerileri yeterliliklerine bağlıdır. Bu becerileri kazanmaları için ise bilimi anlamaları ve deney yapmaları gereklidir (Finley, 1983: 48:Akt. Demir,2007:8).

Alanyazın incelendiğine bilimsel süreç becerilerinin birçok araştırmacı tarafından tanımlandığı görülmektedir. Bu tanımlardan bazıları şunlardır:

Gagne'ye göre bilimsel süreç becerileri, bilimsel sorgulama sürecinin temelidir. Bu beceriler tümevarım yaklaşımıyla geçerli çıkarımlar yapmak için ihtiyaç duyulan kavram ve ilkelerin öğrenilmesinde gerekli olan genellenebilir entelektüel becerilerdir. Bu becerileri farklılaştıran üç özellik:

- 1- Her bir işlem (süreç) bütün bilim adamları tarafından kullanılan ve herhangi bir fenomeni anlamak için uygulanabilen özel bir zihinsel beceridir.
- 2- Her bir işlem öğrencilerin öğrenebileceği şekilde bilim adamlarının davranışlarını tanımlayabilir.
- 3- İşlemler farklı konulara genellenebilir (uygulanabilir) ve günlük hayatta karşılaşılan problemlerde mantıksal düşünmeye katkı sağlayabilir (Finley, 1983: 48: Akt., Demir,2007: 10).

Gagne'nin görüşlerini referans olarak geliştirilen S-APA (Science-A Process Approach) programında da bilimsel süreç becerileri; bilim adamlarının doğru davranışlarını yansıtan, pek çok bilimsel disipline uygun ve geniş anlamda transfer edilebilir beceriler olarak tanımlanmıştır (Padilla ve diğerleri, 1984: 277).

2005 yılı İlköğretim Fen Teknoloji Dersi Öğretim Programında ise bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerine düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileri olarak tanımlanmıştır. Bu beceriler, bilim adamlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir. Bu önemli becerileri öğrencilere kazandırarak onların kendi dünyalarını anlamalarına, öğrenmelerine yardımcı olunabilir (Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2005: 42).

Farklı şekillerde tanımlanan bilimsel süreç becerileri çok farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Aşağıda bu sınıflamalardan bazıları yer almaktadır.

AAAS, S-APA'da bilimsel süreç becerilerini, temel ve bütünleştirilmiş (integrated) olmak üzere iki grupta tanımlamıştır. Temel bilimsel süreçler, gözlem yapma, sınıflama, verileri kaydetme, ölçüm yapma, uzay/zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, sonuç çıkarma ve tahmin yapmadır. Bu beceriler daha karmaşık beceriler olan bütünleştirilmiş süreç becerilerini (değişkenleri değiştirmek ve kontrol etmek, verileri yorumlamak, hipotez kurmak, operasyonel tanımlama verileri kullanma ve model oluşturma ve deney yapmak) öğrenmeye temel sağlar (Esler, 1977; Padilla ve Okey, 1984; Akt., Tan ve Temiz, 2003:91).

Fen ve Teknoloji programına göre (2004) bilimsel süreç becerileri: Planlama ve başlama (1. Gözlem 2. Karşılaştırma-Sınıflama 3. Çıkarım yapma 4. Tahmin 5. Kestirme 6. Değişkenleri belirleme), yapma (7. Deney tasarlama 8. Deney malzemelerini ve araç-gereçleri tanıma ve kullanma 9. İşe vuruk tanım yapma 10. Ölçme 11. Verileri kaydetme 12. Veri işleme ve model oluşturma), analiz ve sonuç çıkarma (13. Yorumlama ve sonuç çıkarma 14. Sunma) olmak üzere üç alt boyuta ayrılmıştır.

Çalışmada bilimsel süreç becerileri S-APA Programının sınıflaması temele alınarak sınıflandırılmıştır. Bilimsel süreç becerileri, temel ve bütünleştirilmiş olmak üzere iki grupta yer almaktadır. Sınıf öğretmenlerine uygulanan test bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerini içermektedir.

Temel beceriler, gözlem yapma, sınıflama, verileri kaydetme, ölçüm yapma, uzay/zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, sonuç çıkarma ve tahmin yapmadır. Bu beceriler daha karmaşık beceriler olan bütünleştirilmiş süreç becerilerinin (değişkenleri değiştirmek ve kontrol etmek, verileri yorumlamak, hipotez kurmak, operasyonel tanımlama verileri kullanma ve model oluşturma ve deney yapmak) temelini oluşturur. Temel bilimsel süreç becerileri zihnin gelişmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu beceriler daha üst seviyedeki becerilerin kazanılmasına zemin hazırlar. Öğrencilerin bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerine hâkim olmaları için, öncelikli olan temel bilimsel süreç becerilerini kazandırmak gerekliliğidir. Bu temel becerilerle öğrenciler, nesnelere ve olayları gözlemlemek için duygularını kullanır ve bu gözlemlerin örneklerini ararlar. Benzerlikler ve farklılıklar arayarak yeni kavramlar oluşturmak için sınıflandırma yaparlar. Sözel ve yazılı olarak ne bildikleri ve ne yapabilecekleri konusunda birbirleriyle iletişim kurarlar. Nesnelere ve olayları tanımlamak için ölçme yaparlar. Gözlem sonuçlarına yönelik önceden tahminlerde bulunurlar, gözlem ve ölçme sonuçlarına dayalı olarak yaptıkları çıkarımları açıklarlar (Rezba ve diğerleri, 1995: 1; Akt., Demir, 2007: 14).

Bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri, temel süreç becerilerine göre daha derin düşünme düzeyi gerektiren becerilerdir (Tatar, 2006). Temel süreç becerileri kazanılmadan bütünleştirilmiş süreç becerileri kazanılamaz. Çünkü bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri temel becerilere göre daha karmaşıktır.

Yaparak tanımlama operasyonel tanımlama ya da işlevsel tanımlama kavramlarıyla da ifade edilebilmektedir. Yaparak tanımlama, öğrencilerin kavramların formal tanımlarını ezberlemek yerine, kendi tecrübe ve gözlemlerinden elde ettikleri bilgiler doğrultusunda, kendi tanımlarını oluşturmalarıdır (Abruscato, 2004; Kaptan ve diğerleri, 2007: 19; Akt., Demir, 2007: 18).

Hipotez kurmak, doğru olduğu düşünülen düşünce ve tecrübelerle dayalı test edilebilir ifadeler kurmaktır. Hipotezi oluştururken öğrenci tam geliştirilmemiş ve test edilebilir bir ifadeye bulunur. (Arthur,1993. akt: Tatar, 2006). Hipotez kurma kısaca çocukların bilimsel aktivitelerinde ihtiyaç duydukları “deneme niteliğinde, kesin olmayan açıklama önermeleri” olan biçimsiz ifadeler kurulması olarak tanımlanan önemli bir süreçtir.

Değişken, nesne veya olayların değişebilir özellikleridir. Değişkenleri tanımlama ise araştırmayı etkileyebilecek bütün faktörlerin belirlenmesidir. Bu süreç farklı koşullarla değişen veya sabit kalan bir olayın elemanlarının ya da bileşenlerinin özelliklerini tanımayı içerir. Değişkenleri belirlemek, deneyi etkileyebilecek bütün etkenleri ifade etmektir. Değişkenleri belirleme süreci deney yapmada merkezi bir role sahiptir (YÖK/ Dünya Bankası, 1997).

Verileri yorumlama veriler üzerinde mantıklı düşünülerek sonuçlar çıkarılmasıdır Verileri yorumlarken o verilerden ne anladığımızı belirtiriz (Soylu, 2004: 22-24; Kılıç, 2002; Temiz, 2001: 33-41). Verilerin yorumlanmasında ilk olarak, ulaşılmak istenilen bilgilere karar verilmelidir. Karar alma süreci ise temel anlamda araştırmada kurulan hipotezlere bağlıdır. Hipotezler doğrultusunda toplanan verilerin bilgisayar ve hesap makinesi gibi araçlarla görsel formlara (grafik, tablo) dönüştürülmesi verileri yorumlamayı kolaylaştırır (Demir, 2007: 20). Örneğin bir mumun ısınarak erimesi, grafikte, şekille, üç boyutlu bir modelle, görüntü kaydıyla gösterilmesi verilerin yorumlanmasını kolaylaştırır (Çepni ve diğerleri, 1996: 37).

Deney yapma; değişkenleri değiştirme ve kontrol etme sürecidir. Bu süreç diğer tüm süreçlerle birleşir (Temiz, 2001). Bloom'un Bilişsel Alan Taksonomisi'nin sentez basamağına karşılık gelen deney yapma, üst düzey düşünme becerilerini gerektirir. Deney merakla baslar, merak edilen konu hakkında sorular sorulur. Sorular bazen hipotez şeklinde de yazılabilir. Konudaki kavramlar konu içerisindeki objelerin ya da olayların gözlem ve deneyimlerle operasyonel tanımlaması yapılır. Daha sonra değişkenler belirlenir ve hangi değişkenin değiştirileceği, hangi değişkenin kontrol edileceğine karar verilir. Bu aşamadan sonra deneyin nasıl yapılacağına ve ne tür veri toplanacağına karar verilir. Deney

uygulanır ve veriler elde edilir. Deney bittikten sonra veri ve gözlemler kaydedilir, sonuçlar oluşturulan soru veya hipotez aracılığıyla analiz edilir, düzenlenir ve yorumlanır. Son olarak da araştırmanın sonuçları diğer kişilerle paylaşılır (Martin, 1997).

Yöntem

Bu araştırmada, sınıf öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri seviyesi ve bu seviyeyi etkileyen değişkenlerin belirlenmesi amaçlandığından, araştırma betimsel nitelikte olup, tarama modelinde desenlenmiştir. Tarama modelleri, geçmişte ve halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan yaklaşımlardır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde var olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez (Karasar, 2005).

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma evrenini İzmir'e bağlı merkez ilçelerde (Bornova, Buca, Çiğli, Bayraklı, Gaziemir, Karşıyaka, Konak, Güzelbahçe, ve Narlıdere) çalışan öğretmenler oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu ise evrenden ulaşılan testi cevaplamaya gönüllü 428 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır.

Çalışma grubunun 108'i (%25,2) erkek, 320'si (%74,8) kadınlardan oluşmaktadır. Çalışma grubunu 216'sı (%50,5) sınıf öğretmenliği, 41'i (%9,6) sınıf öğretmenliği bölümü hariç eğitim fakültesinin her hangi bir bölümü, 90'ı (%21,0) fen alanıyla ilgili bölümlerden biri, 71'i (%16,6) sosyal bilimlerle ilgili bölümlerden biri, 10'u (%2,3) diğer bölümlerden (deri işleme, mobilya tasarım gibi) mezun olan öğretmenlerden oluşmaktadır.

Çalışma grubunu 10'u (%2,3) 0-5 yıl, 50'si (%11,7) 6-10 yıl, 259'u (%60,5) 11-20 yıl, 109'u (%25,5) 21 yıl ve üstü, görev yapan öğretmenlerden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Bu bölümde öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri düzeyini belirleyebilmek için kullanılan Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve öğretmenlerin demografik bilgileri için kişisel bilgi formuna yer verilmiştir.

Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini belirleyebilmek için Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından lise ve öğretmen yetiştiren programlarda okuyan öğrencilerin deneysel yöntem yeteneklerini ölçmek için geliştirilen Test of Integrated Process Skills II (TIPS II) kullanılmıştır. Bu testte, üst düzey bilimsel süreç becerilerini (değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, hipotez kurma, yaparak tanımlama, grafik oluşturma ve yorumlama ile deney yapma) ölçmeye yönelik 36 çoktan seçmeli test maddesi bulunmaktadır. Testin örnek soruları Ek 1'de verilmiştir.

Testin orijinal versiyonunun güvenilirlik değeri Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanarak yapılmış ve Alpha değeri 0,86 bulunmuştur. Türkçeye uyarlama çalışmaları ise Ateş ve Bahar (2002) tarafından test yarılama yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Test, 203 kişiden oluşan bir gruba ön test olarak uygulanmış ve puanlanmadan önce ikiye ayrılarak A ve B formları oluşturulmuştur. A ve B formları oluşturulurken her alt ölçekte yer alan toplam soru sayısının yarısının A formunda diğer yarısının da B formunda olmasına özen gösterilmiştir. A ve B formları arasındaki korelasyon katsayısı (r) 0.60 olarak hesaplanmıştır. Testin bütününe ait güvenilirlik katsayısı ise Spearman-Brown düzeltme formülü kullanılarak 0.74 bulunmuştur.

Testin sınıf öğretmenlerine uygunluğunun ölçülmesi için veri toplama aracının güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. İzmir Bornova ilçesinde çalışan 100 gönüllü sınıf öğretmeni ile 2009/2010 yaz seminer döneminde pilot uygulama yürütülmüştür. Testin güvenilirlik analizi için alpha yöntemi (Cronbach Alfa Katsayısı) kullanılmıştır. Başarı testi (seçeneklerin 1, 0 şeklinde puanlandığı) türü ölçeklerde Alpha değeri; KR-20 ile hesaplanan güvenilirlik katsayısına denk gelmektedir. Hesaplanan değer, çok küçük küsuratlarda farklılaşabilmektedir (Akdağ, 2011).

Uygulama sonucu testin Alpha değeri 0,80 olarak bulunmuştur. Araştırma için kullanılacak olan test oldukça güvenilirdir. Her bir maddenin madde-test (toplam) korelasyon kat sayılarına bakılmıştır. Bu korelasyon katsayısı madde ayırıcılık indisine eşittir (Akdağ, 2011). Burada korelasyon katsayısı 0,20 'nin altına düşenler elenir. Fakat TIPSS II testinin 36 maddesi için de korelasyon kat sayısı yüksek bulunmuştur. Testin her bir maddesinin ayrı

ayrı silinmesinin güvenilirliği artırıp artırmadığını bulmak için 'soru silinirse güvenilirlik katsayısına' bakılmıştır. Silindiğinde testin güvenilirliğini daha da yükseltecek madde bulunmamıştır. Hiç bir maddelerin korelasyon katsayısı 0,80' den yüksek bulunmamıştır. Böylece testin orijinalliği bozulmamış testten hiçbir soru çıkartılmamıştır. Test 36 madde olarak kullanılmıştır. Testin sınıf öğretmenleriyle çalışmaya uygun olduğu kararlaştırılmıştır.

Demir'in (2006) sınıf öğretmenleri adaylarıyla, Downing ve Filer'in (1999) ilköğretim öğretmen adaylarıyla, Downing ve Gifford'un (1996) ilköğretim öğretmen adaylarıyla, Lee'nin (1993) Farklı Fen Altyapılarına Sahip Öğretmen Adaylarıyla, Strawitz'in (1989) bayan öğretmen adaylarıyla, Ercan'ın (2007) sınıf öğretmenleriyle yaptığı araştırmalarda veri toplama aracı olarak TIPS II testi kullanılmıştır.

Çalışma, testin güvenilir ve geçerli olduğu bilindikten sonra daha büyük örnekleme devam etmiştir. Uygulama 428 sınıf öğretmeni ile yürütülmüştür. Güvenirlik bulguları benzer çalışmaların güvenilirlik değerleriyle karşılaştırılmıştır. Aşağıda testin alt boyutlarının güvenilirlik değerleri; testin orijinal versiyonu ve Türkçe 'ye uyarlanan versiyonu güvenilirlik değerleri ve testin güclüğü değerleri verilmiştir.

Tablo 1. TIPS II orijinal versiyonu, Türkçeye uyarlama çalışması ve bu araştırma sonuçlarına göre elde edilen güvenilirlik değerleri

Boyutlar	Bölümdeki Madde Sayısı	Orijinal Versiyonu C. Alpha (Burns vd.)	Türkçeye Uyarlama S.- Brown (Ateş vd.)	Mevcut Çalışma C.Alpha	Testin Güçlüğü
1. Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	12	0,57	-	0,75	0,62
2. Yapararak tanımlama	6	0,62	-	0,74	0,59
3. Hipotez kurma	9	0,65	-	0,69	0,67
4. Veri analizi ve grafik çizme	6	0,64	-	0,71	0,77
5. Deney yapma	3	0,49	-	0,74	0,70
Tüm Test	36	0,86	0,74	0,77	0,66

Testin güçlük indeksine bakıldığında ise öğretmenlerin en zayıf oldukları boyutun 0,59 ile “yaparak tanımlama” olduğu, en başarılı oldukları alt boyutların ise “deney yapma” ve “veri analizi ve grafik çizme (0,70-0,77) olduğu görülmektedir. TIPS II’ nin genel toplam güçlük düzeyi ise 0,66 bulunmuştur. Testin genel anlamda kolay olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin kişisel bilgilerine ulaşmak amacıyla hazırlanan bilgi formu test ile birlikte sunulmuştur. Kişisel bilgi formunda, araştırmanın bağımsız değişkenlerine (cinsiyet, mezun olduğu bölüm ve meslekte hizmet süresi) yönelik sorular yer almaktadır.

Araştırma verilerinin analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin çözümlenmesinde SPSS 17.00 paket programı kullanılmıştır. Öğretmenlerin sorulara verdikleri doğru cevaplar “1”, yanlış ve boş cevaplar ise “0” olarak kodlanmıştır. Elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Öğretmenlerin kişisel bilgileri olan cinsiyet, mezun olunan bölüm, meslekte hizmet süresi değişkenlerine ait veriler de sayısal olarak kodlanarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Hesaplamalar öğretmenlerin sorulara verdikleri doğru cevaplar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin doğru cevapları TIPS II ‘nin tümü ve alt boyutları için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Tüm istatistiksel işlemler hesaplanan toplam puanlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular için ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Bu bulgular ve yorumlar bölümünde tablolar halinde verilmiştir. Öğretmenlerin kişisel özelliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığı ise, iki değişkenli olan özellikleri için “t”, ikiden fazla olan özellikler için ise “ANOVA” (**Tek Yönlü Varyans Analizi**) testleri ile analiz edilmiştir. ANOVA testi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunması durumunda ise farkın kaynağı **Scheffe** testi belirlenmiştir.

Bulgular

Bu bölümde, sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri düzeyine ilişkin elde edilen bulgular tablolar halinde verilmiştir. Tablolaştırılan sonuçlar yorumlanmıştır.

Bulguların verilmesinde şu sıralama izlenmiştir;

1. Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri düzeylerine ilişkin bulgular

2. Öğretmenlerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin bağımsız değişkenler açısından karşılaştırılmasına ilişkin bulgular

Öğretmenlerin Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri Testi Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğretmenlerin üst düzey bilimsel süreç becerileri testinden elde ettikleri sonuçların analizleri tablolar halinde verilerek yorumlanmıştır. İlk olarak öğretmenlerin testten aldıkları sonuçların ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Bu değerler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğretmenlerin üst düzey bilimsel süreç beceri düzeylerine ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri

TIPS II	N	Madde Sayısı	Ort.	SS
1. Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	428	12	7,48	2,33
2. Yaparak tanımlama	428	6	3,55	1,55
3. Hipotez kurma	428	9	6,03	1,85
4. Veri analizi ve grafik çizme	428	6	4,62	1,38
5. Deney yapma	428	3	2,09	0,90
TIPS II Genel Toplam	428	36	23,77	6,02

Öğretmenler toplamda 6 puan olan “veri analizi ve grafik çizme” boyutunda ortalama 4,62 puan alarak en yüksek başarıyı göstermişlerdir (%77). Bu boyutu, toplamda 3 puan olan “deney yapma” boyutunda alınan 2,09 puan (%70) izlemektedir. Öğretmenler toplam 9 puan olan “hipotez kurma” boyutunda 6,03 puan (%67) , 12 puanlık “değişkenleri belirleme ve kontrol etme” alt boyutunda ortalama 7,48 puan (% 62) puan alarak orta derecede başarı göstermişlerdir. 6 puanlık “Yaparak tanımlama” boyutunda ise 3,55 (% 59) puan alarak en

düşük başarıyı göstermişlerdir. Toplamda ise 36 soruluk testten aldıkları puanların ortalaması 23,77 bulunmuştur.

Öğretmenlerin TIPS II'den 23,77 ortalamaya sahip olmaları ,% 66 düzeyde başarılı oldukları anlamına gelmektedir. Bu da öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin orta seviyede olduğu sonucunu ortaya çıkarır.

Öğretmenlerin Üst Düzey Bilimsel Süreç Beceri Testinden Elde Ettikleri Sonuçların Bağımsız Değişkenlere Göre Karşılaştırılması

Bu bölümde öğretmenlerin üst düzey bilimsel süreç becerileri testinden elde ettikleri sonuçların “cinsiyet, mezun olunan bölüm ve meslekte hizmet süresi” değişkenleri açısından karşılaştırılmasına ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 3. Öğretmenlerin BSB düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre t testi ile karşılaştırılması

TIPS II	Cinsiyet	N	Madde sayısı	Ort.	S	Sd	t
1. Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	Erkek	108		7,06	2,56	426	-2,15*
	Kadın	320	12	7,62	2,24		
	Toplam	428		7,48	2,33		
2. Yapararak (işevuruk) tanımlama	Erkek	108		3,23	1,63	426	-2,46*
	Kadın	320	6	3,65	1,51		
	Toplam	428		3,55	1,55		
3. Hipotez kurma	Erkek	108		5,51	1,90	426	-3,41*
	Kadın	320	9	6,20	1,80		
	Toplam	428		6,02	1,85		
4. Veri analizi ve grafik çizme	Erkek	108		4,32	1,50	426	-2,61*
	Kadın	320	6	4,72	1,33		
	Toplam	428		4,62	1,38		
5. Deney yapma	Erkek	108		1,89	0,94	426	-2,63*
	Kadın	320	3	2,16	0,89		
	Toplam	428		2,08	0,90		

TIPS II Genel Toplam	Erkek	108		22,01	6,56	426	-3,54*
	Kadın	320	36	24,36	5,72		
	Toplam	428		23,77	6,02		

*p<0,05

Örneklemede bulunan 428 kişinin 320'si kadın, 108'ini ise erkeklerden oluşmaktadır. Testin bütün alt boyutlarında da cinsiyetin bilimsel süreç becerileri ile arasında kadın öğretmenlerin lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Farklı bir ifadeyle, bilimsel süreç becerilerinin bütün alt boyutlarında, kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre bilimsel süreç beceri düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir.

'TIPS II Genel Toplam' puan ortalamalarına bakıldığında kadınların puan ortalaması 24,36; standart sapması 5,72 olarak hesaplanmıştır. Erkeklerin 'TIPS II Genel Toplam' puan ortalamaları ise 22,01 ve standart sapması 6,56 olarak bulunmuştur. Kadınların ve erkeklerin 'TIPS II Genel Toplam' puan ortalamalarına göre t değeri -3,54'dır. Bulunan bu t değeri 426 serbestlik derecesinde ve 0,05 anlamlılık düzeyinde test edildiğinde, anlamlı bir fark bulunmuştur. Yani kadınların ve erkeklerin 'TIPS II Genel Toplam' puan ortalamaları arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde fark bulunmaktadır. Bu fark kadınların lehinedir. Başka bir ifadeyle kadınların bilimsel süreç becerileri düzeyi erkeklerin bilimsel süreç becerileri düzeyinden daha yüksektir.

Tablo 4. Öğretmenlerin mezun olunan bölüm değişkenine göre bilimsel süreç becerilerinin anlamlılık düzeyi

TIPS II	Mezun olunan bölüm	N	Madde sayısı	Ort.	SS	F	p	Gruplar arası fark
1. Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	1-Sınıf Öğretmenliği	216		7,32	2,34	4,59	.001*	2-5
	2- Eğitim fakültesinin diğer bölümleri	41		8,22	2,19			3-5
	3-Fen alanıyla ilgili fakülteler	90		7,93	2,31			

	4-Sosyal bilimlerle ilgili fakülteler	71	12	7,26	2,22		
	5-Diğer	10		5,30	1,88		
	Toplam	428		7,48	2,33		
2. Yapararak tanımlama	1-Sınıf Öğretmenliği	216		3,43	1,50	2,19	.069
	2- Eğitim fakültesinin diğer bölümleri	41		3,20	1,72		
	3-Fen alanıyla ilgili fak.	90	6	3,92	1,60		
	4-Sosyal bilimlerle ilgili fak.	71		3,61	1,45		
	5-Diğer	10		3,50	1,58		
	Toplam	428		3,54	1,55		
3. Hipotez kurma	1-Sınıf Öğretmenliği	216		5,83	1,86	2,15	.074
	2- Eğitim fakültesinin diğer bölümleri	41		6,56	1,91		
	3-Fen alanıyla ilgili fak.	90	9	6,20	1,79		
	4-Sosyal bilimlerle ilgili fak.	71		6,18	1,74		
	5-Diğer	10		5,30	2,21		
	Toplam	428		6,02	1,85		
4. Grafik çizme ve veri analizi	1-Sınıf Öğretmenliği	216		4,49	1,40	2,22	.066
	2- Eğitim fakültesinin diğer bölümleri	41		4,82	1,22		
	3-Fen alanıyla ilgili fak.	90		4,94	1,24		

	4-Sosyal bilimlerle ilgili fak.	71	6	4,56	1,47		
	5-Diğer	10		4,20	1,81		
	Toplam	428		4,62	1,38		
5. Deney yapma	1-Sınıf Öğretmenliği	216		2,08	0,88	0,29	.879
	2-Eğitim fakültesinin diğer bölümleri	41		2,20	0,87		
	3-Fen alanıyla ilgili fak.	90		2,09	0,93		
	4-Sosyal bilimlerle ilgili fak.	71	3	2,01	1,01		
	5-Diğer	10		2,20	0,79		
	Toplam	428		2,09	0,90		
TIPS II Genel Toplam	1-Sınıf Öğretmenliği	216		23,17	5,92	2,83	.024* 2-5
	2-Eğitim fakültesinin diğer bölümleri	41		25,00	5,98		3-5
	3-Fen alanıyla ilgili fak.	90	36	25,09	6,07		
	4-Sosyal bilimlerle ilgili fak.	71		23,65	5,95		
	5-Diğer	10		20,50	6,06		
	Toplam	428		23,77	6,02		

*p<0,05

Yapılan ANOVA testi sonucunda değişkenleri belirleme ve kontrol etme boyutundaki öğretmenlerin BSB puan ortalamaları arasında 0,05 düzeyinde istatistiksel olarak bir farklılık bulunmuştur. Bu fark Scheffé testi sonuçları incelendiğinde diğer bölümden mezun olan öğretmenlerle (ort.5,30), eğitim fakültesinin sınıf öğretmenliği bölümünden mezun olan öğretmenler (ort. 8,22) ve fen alanıyla ilgili bölümlerden mezun öğretmenler (ort.7,93)

arasında 0,05 anlamlılık düzeyinde bulunmuştur. Bu fark 'diğer' bölümden mezun olan öğretmenlerin aleyhinedir. Başka bir deyişle eğitim fakültesinin sınıf öğretmenliği bölümü dışından mezun olan öğretmenlerle, fen alanıyla ilgili bölümlerden mezun öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri düzeyi 'diğer' bölümlerden mezun olan öğretmenlere göre daha yüksektir.

Tablo 5. Öğretmenlerin hizmet süresi değişkenine göre bilimsel süreç becerilerinin anlamlılık düzeyi

TIPS II	Hizmet süresi	N	Madde sayısı	Ort.	SS	F	p	Gruplar arası fark
1. Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	0-5 yıl	10		9,30	1,64	8,10	,000*	1-4
	6-10 yıl	50		8,54	1,84			
	11-20 yıl	259	12	7,45	2,30			
	21 ve üstü			6,89	2,43			
	Toplam			7,48	2,33			
2. Yaparak tanımlama	0-5 yıl	10		4,10	1,60	2,03	,108	
	6-10 yıl	50		3,46	1,50			
	11-20 yıl	259	6	3,66	1,59			
	21 ve üstü	109		3,28	1,46			
	Toplam	428		3,55	1,55			
3. Hipotez kurma	0-5 yıl	10		6,80	1,14	12,16	,000*	2-3
	6-10 yıl	50	9	7,02	1,19			
	11-20 yıl	259		6,12	1,82			3-4

	21 ve üstü	109		5,29	1,96			
	Toplam	428		6,03	1,85			
4. Veri analizi ve grafik çizme	0-5 yıl	10		5,40	0,70	5,06	,002*	2-4
	6-10 yıl	50		5,02	0,98			
	11-20 yıl	259	6	4,67	1,39			
	21 ve üstü	109		4,27	1,49			
	Toplam	428		4,62	1,39			
5. Deney yapma	0-5 yıl	10		2,10	0,88	3,44	,017*	2-4
	6-10 yıl	50		2,42	0,76			
	11-20 yıl	259	3	2,09	0,95			
	21 ve üstü	109		1,92	0,85			
	Toplam	428		2,09	0,90			
TIPS II Genel Toplam	0-5 yıl	10		27,70	4,14	9,90	,000*	1-4
			36					2-4
								3-4
	6-10 yıl	50		26,46	4,04			
	11-20 yıl	259		23,98	6,06			
	21 ve üstü	109		21,66	6,11			
	Toplam	428		23,77	6,02			

*p<0,05

Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri hizmet süresi değişkeni açısından incelendiğinde “Değişkenleri belirleme ve kontrol etme”, “Hipotez kurma” ve, “Veri analizi ve grafik çizme”, “Deney yapma”, “TIPS II Genel Toplam” boyutunda 0,05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

21 yıl ve üstü görev yapan öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri seviyesi 0-5, 6-10 ve 11-20 yıllık öğretmenlere göre düşüktür. TIPS II Genel Toplam puanlarına bakılırsa hizmet süresi arttıkça ortalamanın düştüğü görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın ilk sonucu örneklemini oluşturan 428 sınıf öğretmenin bilimsel süreç becerileri düzeyinin 23,75 ile orta seviyede olmasıdır. Benzer şekilde Ercan'ın (2007) ‘Sınıf Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri İle Fen Bilgisi Öz-Yeterlik Düzeylerinin Karşılaştırılması’ Uşak ili örneği tez çalışmasında 4. ve 5. Sınıf okutan öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri düzeyi TIPS II sonucu 21,31 bulunmuştur. Öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Akar'ın (2007) sınıf öğretmen adaylarıyla yürüttüğü tez çalışmasında TIPS II sonucu ortalama 23,54 bulunmuştur. Türkmen ve diğerlerinin (2006) yaptıkları çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının TIPS II sonucu ortalama 24,6 bulunmuş, Demir'in (2007) yaptığı doktora çalışmasında ise TIPS II ortalaması 27,81 bulunmuştur. Ateş ve Bahar'ın (2002) sınıf öğretmeni adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının orta düzeyde bir bilimsel süreç beceri düzeyine sahip olduğu belirtilmiştir. 428 sınıf öğretmeni ile yürütülen çalışma sınıf öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğunu desteklemektedir.

Yapılan çalışma, kadınların BSB düzeyinin erkelere göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonuç TIPS II' nin bütün alt boyutlarında ortak bir noktada kesişmektedir. Oysa Ercan (2007) çalışmasında cinsiyet faktörünün öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı farklılık yaratmadığını belirtmiştir. Sınıf öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmaların sonuçlarında da cinsiyetin BSB 'nin hiçbir boyutunda anlamlı bir farklılığa yol açmadığı söylenebilir (Temiz, 2001; Demir, 2006; Türkmen, 2006; Akar, 2007) . Ateş ve Bahar'ın 2002'de sınıf öğretmenliği 3. Sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada ise TIPS II'nin ön test ve son test ortalamalarında erkek öğrencilerin lehine anlamlı

bir farklılık bulunmuştur. Bu farklılığı erkeklerin orta öğretim yıllarından başlayarak üniversitede en üst seviyeye ulaşan fen bilimleri başarılarıyla ve fene olan olumlu tutumlarıyla açıklamıştır. Yapılan çalışmalar cinsiyet değişkeninin bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık yaratıp yaratmadığı konusunda ortak bir noktada buluşmamaktadır. Bu konuda değişik sonuçlar elde edilmiştir. Öğretmenlerle yapılan çalışmaların azlığı, öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ve cinsiyet değişkeni arasındaki ilişkiyi tam anlamıyla tartışamamaya neden olmaktadır.

Sınıf öğretmenlerinin mezun olduğu bölüm değişkeni ile bilimsel süreç becerileri seviyesi arasında farklılık bulunmamıştır. Oysaki fen alanı mezunu öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri düzeyinin daha yüksek olması beklenmiştir. Ercan 'ın (2007) tez çalışmasında da mezun olunan bölüm ve öğretmenlerin BSB düzeyi arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ateş'in (2002) fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerini karşılaştırdığı çalışmasında fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerini yüksek bulmuştur. Lee 1993'te yaptığı çalışmada farklı alt yapılara sahip öğretmenler arasından fen ders sayısı fazla olan öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinin yüksek seviyede olduğu sonucuna varmıştır. German (1994) akademik yeterliliğin bilimsel süreç becerileri üzerinde diğer değişkenlere göre daha etkili olduğu sonucuna varmıştır. Fakat bu araştırmada fen alanı mezunu öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinin, sınıf öğretmenlerinden farklı olmadığı ortaya çıkmıştır. Sınıf öğretmenliği mesleğinin gerektirdiği beceriler içerisinde bilimsel süreç becerilerinin yeri, fen alt yapısı olan sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerini kullanma sıklığı bu sonuca neden olabilmektedir. Fakat bu konu yeni bir araştırma konusu niteliğindedir, bu durumun nedenleri araştırılmayı beklemektedir.

Araştırmanın bulguları arasında dikkat çeken bir sonuç ise hizmet süresi ile öğretmenlerin BSB düzeyi arasında anlamlı bir farklılığın oluşmasıdır. TIPS II' nin yaparak tanımlama boyutu dışında bütün alt boyutlarında 6-10 yıl kıdeme sahip öğretmenlerin 20 ve üstü yıl kıdeme sahip olan öğretmenlerden daha yüksek BSB seviyesine sahip oldukları belirlenmiştir. Benzer şekilde 0-5 yıl kıdeme sahip öğretmenlerin de TIPS II genel toplamda ve değişkenleri belirleme ve değiştirme boyutunda 20 yıl ve üstü kıdeme sahip öğretmenlerden yüksek düzeyde bilimsel süreç becerilerine sahip oldukları bulunmuştur. 0-

5 yıl ve 6-10 yıl kıdeme sahip öğretmenlerin ortalamalarının 20 yıl ve üstü öğretmenlerden çok daha yüksek olduğu görülmüştür. Ercan'ın (2007) tez çalışmasında da 0-5 yıl kıdeme sahip öğretmenlerin BSB seviyesinin 20 yıl ve üstü yıl kıdeme sahip öğretmenlerden daha yüksek bulunmasıyla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Fen öğretim programında 2000 yılında çağı yakalama projesi kapsamında yapılan değişikliğin (MEB, 2000) ve yapılandırmacı eğitimin ışığında tekrardan gözden geçirilerek 2005 yılında uygulamaya giren fen programının gerektirdiği becerilere göre üniversitelerin öğretmen yetiştirmesi son yıllarda mezun olan öğretmenlerin bu becerilere daha hâkim olmasının nedenleri arasında olabilir.

Öneriler

428 sınıf öğretmeni ile yürütülen çalışmanın sonuçları doğrultusunda aşağıda yer alan öneriler sunulmuştur:

Sınıf öğretmenlerine 2005 yılında uygulamaya giren yeni programa uyum için verilen hizmet içi eğitimin yanında sadece bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik hizmet içi eğitim verilmesi önerilir.

Sınıf öğretmeni yetiştiren bölümlerin fen alanı derslerinde öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklere ağırlık verilmesi önerilebilir. Bu şekilde eğitim sistemimize dâhil olacak öğretmenler bilimsel süreç becerilerine hâkim öğretmenler olacaktır.

Ayrıca bu çalışmanın daha sağlıklı yorumlanabilmesi için öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ve etki eden değişkenler ile ilgili daha çok çalışma yapılması gerekir. Bu çalışmalar Türkiye'nin farklı bölgelerinde örneklem sayısını artırılarak yapılabileceği gibi sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri seviyesine, sosyo-ekonomik düzey, çalışma yeri gibi başka değişkenler de dâhil edilerek, sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri düzeyi ile fen okuryazarlığı seviyesi, eleştirel düşünme, fene olan inanç, tutum gibi başka değişkenler arasındaki ilişkiye bakılarak da yapılabilir. Yapılan çalışmalarda öğretmenin ders işleyişi, bilimsel süreç becerilerini öğrencilere nasıl kazandırdığı, öğretmen ve öğrenci görüşleri gibi nitel veriler toplanarak da çalışma güçlendirilebilir. Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerinin cinsiyete göre farklılığının nedenlerini açıklığa kavuşturmak için bir araştırma yapılabilir.

Referanslar

- Adey, P. S. & Harlen, W. (1986). A Piagetian Analysis of Process Skills Test Items. *Journal of Research in Science Teaching*. 23 (8), 707-726.
- Akar, Ü. (2007). Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ateş, S. & Bahar, M. (2002). Araştırmacı Fen Öğretimi Yaklaşımıyla Sınıf Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yöntem Yeteneklerinin Geliştirilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. 16-18 Eylül 2002. ODTÜ, Ankara.
- Ateş, S. (2002). Sınıf Öğretmenliği ve Fen bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. 16-18 Eylül 2002. ODTÜ, Ankara.
- Ateş, S. (2005). Öğretmen adaylarının değişkenleri belirleme ve kontrol etme yeteneklerinin geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 21-39.
- Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMMS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası. *İlköğretim-Online* 2 (1), 42-61.
- Bluhm, W. J. (1979). The Effects of Science Process Skill Instruction on Preservice Elementary Teachers' Knowledge of Ability To Use, and Ability to Sequence Science Process Skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 16 (5), 427-432.
- Burns, J. C., Okey, J. R. and Wise, K. C. (1985). Development of an Integrated Process Skill Test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*. 22, 169-177.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. & Ayaş, A. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi-III. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 206, 24-28.
- Demir, M., (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Doktora tezi, Ankara
- Downing J. E. & Filer J. D. (1999). Science process skills and attitudes of preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11(2), 57-64.
- Downing, J. & 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.
- Esler, K. William. (1977). *Teaching Elementary Science* . Florida Technological University 41-52
- Finley, F. N. (1983). Science Processes. *Journal of Research in Science Teaching*. 20 (1), 47-54.

- Gagne, R. M. (1965). *The Conditions of Learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Germann, P.J. (1989). Directed-Inquiry Approach to Learning Science Process Skills: Treatment Effects and Aptitude-Treatment Interactions. *Journal of Research in Science Teaching*. 26 (3), 237-250.
- Germann, P.J. (1994). Testing a Model of Science Process Skills Acquisition: an Interaction with Parents' Education, Preferred Language, Gender, Science Attitude, Cognitive Development, Academic Ability, and Biology Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*. 31 (7), 749-783
- Gordon, P. T. 'Me, Me, Just Let Me Do It! The Importance of Adding Science Process Skills and Hands-on Science Experiences in the Pre-K Classroom': A Teacher Leadership Network Institute Met-Life Fellow 2006-2007 (http://www.educationfund.org/uploads/docs/Publications/Action_Research_Monographs/Science/Process/Skills_Experience/for/Pre-K-Peggy/Gordon.pdf) (Erişim tarihi:14.06.2011).
- Jaus, H.H.(1975). The effect of integrated science process and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
- Karasar, N., *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Yayınları, Ankara: 2005
- Karlı, F., Şahin, Ç. & Ayas, A. (2009). Determining science teachers' ideas about the science process skills: A case study. *Procedia Social and Behavioral Sciences* , 890–895.
- Kılıç, B. G. (2002). *Dünyada ve Türkiye'de Fen Öğretimi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, Ankara
- Kürüm, D. (2002). *Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Gücü*. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir
- Lee, T. Y. (1993). Comparisons of Cognitive Development, Science Process Skills, and Attitude toward Science among Republic of China Preservice Teachers with Different Science Backgrounds. *Science Education*. 77 (6), 625-636.
- MEB (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı, Ankara(<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen> erişim tarihi: 10.05.2011)
- O'brien, G. and Peters, J. (1994). Effects of Four Instructional Strategies on Integrated Science Process Skill Achievement of Preservice Elementary Teachers having Different Cognitive Development Levels. *Journal of Elementary Science Education*.6 (1), 30-46.
- Padilla, J. M. & James R. Okey. (1984) *The Effects of Instruction on Integrated Science Process Skill Achievement*. *Journal of Research in Science Teaching*. 21 (3) 277-287.

- Padilla, M. J., Okey, J. R. and Garrard, K. (1984). *The Effects of Instruction on Integrated Science Process Skill Achievement*. Journal of Research in Science Teaching. 21(3), 277-287.
- Sittirug, H. (1997). *The predictive value of science process skills, attitude toward science, and cognitive development on achievement in athai teacher institution*. Unpublished PhD Thesis, University of Missouri-Columbia.
- Şaşmaz Ören, F. ve Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişki*. III. Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu. Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi
- Şimşekli, Y. , Çalış, S. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine fen bilgisi laboratuvarı dersinin etkisi, *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 182-192.
- Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2003). İlköğretim Fen Öğretiminde Bütünleyici Bilimsel Süreç Becerileri. *Çağdaş Eğitim*, 296, 34-40.
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2003). İlköğretim Fen Öğretiminde Temel Bilimsel Süreç Becerileri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 28 (127), 18-24.
- Türkmen, L. (2006). *Farklı Alanlardaki Öğretmen Adayların Bilimsel İşlem Beceri Düzeyleri*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 7-9 Eylül 2006, Gazi Üniversitesi; Ankara.
- Türkmen, L., Ercan, S. ve Süren, T. (2006) . *Son Sınıf Düzeyinde Ve Farklı Alanlarda Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Bilimsel İşlem Beceri Düzeyleri*. XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 13-15 Eylül 2006, Muğla Üniversitesi: Muğla.

EK 1. Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri Testi Örnek Soruları

Değişkenleri belirleme ve kontrol etme:

Soru 1: Bir otomobil üreticisi firma, benzin tüketimi çok az olan bir araba yapmak istiyor. Mühendisler otomobilin bir litre benzin ile gidebileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi ya da hangileri bir litre benzin ile otomobilin aldığı yol miktarını etkileyebilir?

I- Otomobilin ağırlığı

II- Otomobilin silindir hacmi

III- Otomobilin rengi

IV- Otomobilin tasarımı

a) I, III ve IV b) II ve III c) II, III ve IV d) I, II ve IV e) I, II ve III

Yaparak tanımlama

Soru 2: Bir öğrenci mıknatısların çekme kuvvetini araştırmaktadır. Öğrenci farklı büyüklüklerde ve şekillerde birçok mıknatısa sahiptir. Öğrenci her mıknatısın topladığı demir tozlarının miktarını ölçüyor. Bu deneyde mıknatısların çekme kuvveti nasıl tanımlanmıştır.

- a) Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile.
- b) Mıknatısın çektiği şeylerin ağırlığı ile.
- c) Kullanılan mıknatısın şekli ile.
- d) Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

Hipotez kurma

Soru 3: Bir trafik polisi karayollarındaki seyir halinde olan otomobillerin hızlarıyla ilgili bir çalışma yapmaktadır. Polis bir çok faktörün hızlı otomobil kullanımını etkileyebileceğini düşünmektedir. Aşağıdaki yargılardan hangisi polisin, insanların ne kadar hızlı otomobil kullandıklarını bulmak için sınaması gereken bir hipotezdir.

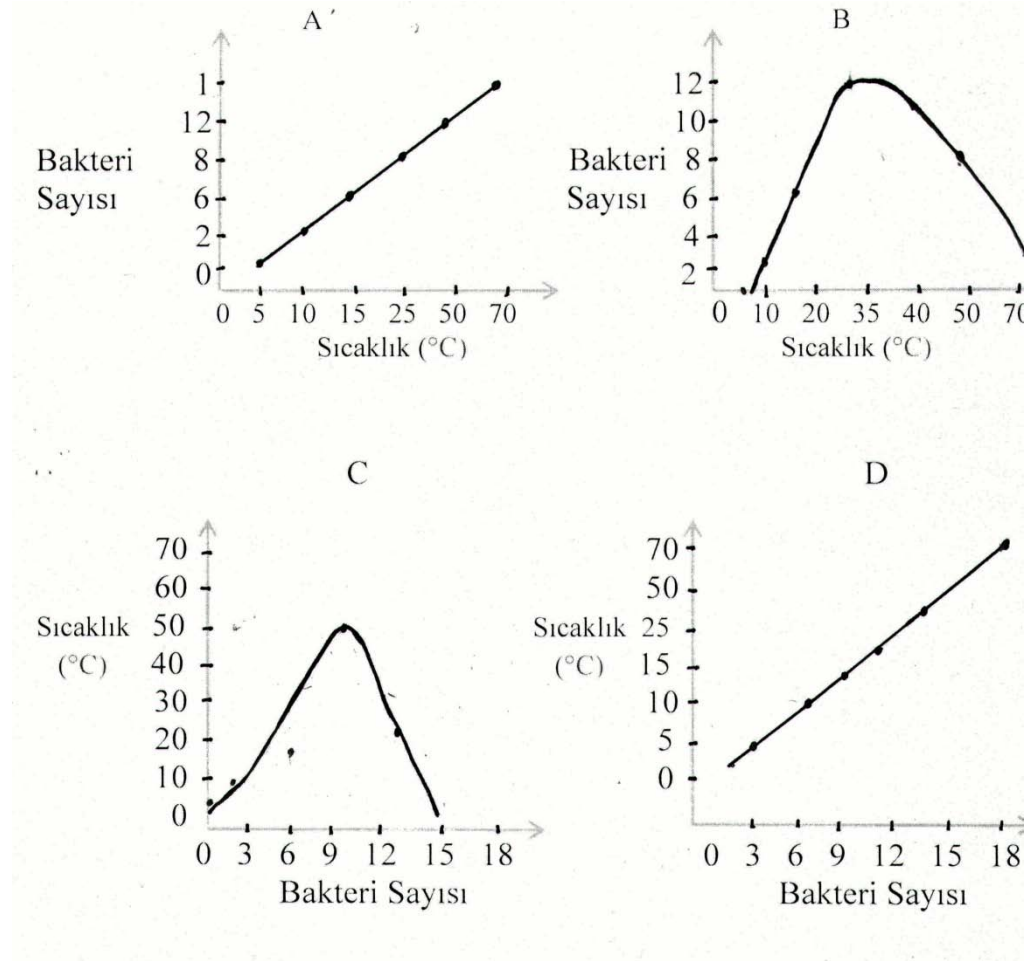
- a) Genç yaşta sürücüler otomobili daha hızlı kullanma eğilimindedirler.
- b) Kaza yapan büyük araçlardaki insanların yaralanma ihtimali daha düşüktür.
- c) Yollarda görev yapan trafik polislerinin sayısı ne kadar çok olursa otomobil kazalarının sayısı o kadar az olur.
- d) Otomobilin modeli eski olursa kaza yapma ihtimali daha yüksektir.

Veri analizi ve grafik çizme

Soru 4: Bir öğrenci fen bilgisi dersinde bakterilerin gelişmesinde sıcaklığın etkisini araştırmaktadır. Bu öğrenci, deneyinin sonunda aşağıdaki verileri toplamıştır.

Gelişim odasının Sıcaklığı (°C)	Bakteri Sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
100	1

Aşağıdaki grafiklerden hangisi deneyde toplanan verileri doğru olarak temsil eder?



Deney yapma

Soru 5: Bir fide üreticisi firmanın müdürü, seracıların artan ihtiyaçlarını karşılamak için domates fidesi üretimini artırmak istiyor. Müdür domates tohumlarını birçok üretim kabına ekliyor. Müdürün sınamak istediği hipotez şöyledir 'tohumlar ne kadar fazla nem alırsa o kadar hızlı filizlenirler'. Müdür bu hipotezi nasıl sınavabilir?

- a) Farklı miktarda su alan tohumların filizlenmesi için geçen günleri sayarak.
- b) Her sulamanın ertesi gün fidanların boyunu ölçerek.
- c) Farklı üretim kaplarındaki bitkilerin kullandıkları su miktarını ölçerek.
- d) Farklı üretim kaplarının her birine ekilen domates tohumlarını sayarak.