

## BÖTE ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÖĞRETMEN VE ÖĞRETME SÜREÇLERİYLE İLGİLİ ZİHİNSEL İMGELERİ: MAKÜ ÖRNEĞİ

Yrd. Doç. Dr. Vesile Gül Başer Gülsoy  
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi  
[vesilegulbaser@gmail.com](mailto:vesilegulbaser@gmail.com)

Arş. Gör. Nihal Dulkadir  
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi  
[ndulkadir@mehmetakif.edu.tr](mailto:ndulkadir@mehmetakif.edu.tr)

Arş. Gör. Sezan Sezgin  
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi  
[sezansezgin@mehmetakif.edu.tr](mailto:sezansezgin@mehmetakif.edu.tr)

### Özet

Öğretmen adaylarının tutum ve eğilimleri üzerine çeşitli çalışmalar bulunmakla birlikte öğretmen adaylarının pedagojik görüşleri üzerine yeterli çalışmalara rastlanmamaktadır. Bu çalışmada Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü öğrencilerinin pedagojik görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini birinci (N=28), ikinci (23), üçüncü (39) ve dördüncü sınıfta (27) öğrenim gören 117 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının pedagojik görüşleri yaptıkları çizimler aracılığıyla yorumlanmıştır. Araştırmada ölçme aracı olarak The Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist (DASTT-C) kullanılmıştır. DASTT-C testi ile toplanan veriler, Thomas, Pedersen ve Finson (2001) tarafından hazırlanan ölçüt çizelgesi kullanılarak sınıflandırılmıştır. Buna göre, verilen puanlar doğrultusunda öğretmen adaylarının hangi öğretim biçimini benimsedikleri belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının çoğunun öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımı benimsediği görülmüştür. Bununla birlikte öğretmen adaylarının meslek yaşamlarına yönelik teknoloji kullanımlarının düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Öğretmen adayları, DASTT-C, böte.

## PEDAGOGICAL VIEWS OF TEACHER CANDIDATES FROM CEIT DEPARTMENT

### Abstract

There are many researches focusing on preservice teachers' achievements, attitudes and aptitudes in many different topics. However there are limited numbers of studies aimed to explore the teacher candidates' pedagogical views. This study was conducted to explore pedagogical views of preservice teachers from Computer Educational and Instructional Technology (CEIT) department. Data were obtained from 117 preservice teachers, 28 freshman, 23 sophomore, 39 junior, 27 seniors. The participants' pedagogical views were tried to be revealed by their drawings. 'Draw a science teachers' check list developed by Thomas, Pedersen and Finson (2001) were used to categorize the data as traditional or constructivist. The result of the study presented that the most of the participants hold traditional pedagogical view. Along with this result, the participants presented low use of technological devices for their future professional practice.

**Key Words:** Preservice teachers, pedagogical views, CEIT.

### GİRİŞ

Eğitimde süreçlerinde meydana gelen değişimler; çağımızın teknoloji ve iletişim araçlarının göz ardı edilemeyeceği, sosyal olarak yapılandırılmış, öğrenenlerin birbirleriyle etkileşime girebilecekleri ve bu bağlamda yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme gibi 21.yüzyıl becerileri (Trilling, Fadel;2009) kazanabilecekleri post modern öğretim yaklaşımlarına bir geçiş öngörmektedir. Geleneksel eğitim anlayışı öğretmen merkezli,

öğretmenin bilginin salt kaynağı olduğu, bilginin öğrenenlere çoğunlukla pasif olarak aktarıldığı, ezbere dayalı olan bir anlayıştır. Yeni eğitim anlayışı ise, öğrenenlerin nasıl öğrendikleri hakkındaki gözlem ve çalışmalara dayanan, bireysel öğrenmenin dolayısıyla öğrenenin merkezde olduğu, öğretmenin öğrenme sürecinde moderatörlük görevini üstlendiği bir yapıda olmalıdır (Tuncer, Taşpınar;2008). Geleneksel öğrenme-öğretme süreçlerinde öğrenme merkezindeki öğretmenler tarafından kullanılan anlatım tekniğinin eğitimdeki etkisi %5 olarak belirlenmiştir (Lazarowitz, 1995, Akt: Şahinel, 2003). Günümüzde, öğretmenlerin anlatım yöntemini kullanmaya devam etmesi, “okullarımız rutinlerini yaşamaya devam etmekte” şeklinde ifade edilmektedir (Çağlar, 2001, Akt: Tuncer, Taşpınar;2008). Bu durum tek tip bireylerin yetişmesine neden olmakta post modern bilgi çağının yeterliliklerinin sağlanamamasına sebebiyet vermektedir. Çağın gereksinimlerine uygun bireyler yetiştirilmesi için öğretmenlerin alternatif öğretim strateji, yöntem ve tekniklerini bilme ve uygulama becerisine sahip olma, teknolojiyi etkili kullanma, etkili beden dili ve iletişime sahip olma gibi özellikleri göstermesi beklenmektedir (Şenatalar, 2004). Bu noktada öğretmen niteliklerinde öğretmen yetiştiren kurumların çok önemli rollere sahip olduğu görülmektedir. Başarılı öğrenciler yetiştirmenin önemli bir ön koşulu, iyi yetişmiş nitelikli öğretmenlerdir (Rotermund, 2001, Akt: Özgün Koca, Yaman, Şen, 2005). Bu açıdan bakıldığında mevcut durumda, öğretmen adaylarının, mesleki bakış açıları ve eğitim süreçleriyle ilgili düşünceleri analiz edilerek, öğretmen yetiştirme programları yeniden gözden geçirilmelidir. Bu yönüyle öğretmenlerin ve eğitim etkinliklerinin konu alındığı bu çalışma, öğretmen kavramının, öğretmen adaylarının gözüyle detaylı bir şekilde incelenmesine olanak sağlayabilecektir.

Çalışmanın amacı öğretmen adaylarının lisans öğrenimleri süresince öğretim ve öğrenme süreçleriyle ilgili pedagojik görüşlerini tespit etmektir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının pedagojik görüşleri yaptıkları çizimlere dayanarak incelenmiştir. Türkiye’ de ilgili alanyazın incelendiğinde çizime dayalı çalışmalar çoğunlukla “bilim insanı” algısı üzerinde yoğunlaşmıştır. (Yılmaz, Türkmen, Pedersen, Huyugüzel Çavaş 2007; Ünver, 2010). Ancak öğretmen adaylarının çizime dayalı pedagojik görüşlerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yeterli olmadığı görülmektedir. Bu noktada öğretmen adaylarının pedagojik görüşleri, gelecekteki öğretim yaşamlarını etkileyeceği için önem taşımaktadır. Bu çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır:

- Öğretmen adayları öğretim ve öğrenme süreçlerini nasıl betimlemektedir?
- Öğretmen adaylarının öğretim ve öğrenme süreçlerinde teknoloji ve kullanımı konusundaki anlayışları nelerdir?

## YÖNTEM

Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemi, katılımcıların deneyimlerine ve olaylara kazandırdıkları anlamlara odaklanma olanağı sağlamaktadır (Skinner, Tagg, & Holloway, 2000). Veriler, katılımcıların sözlü ya da yazılı ifadeleri ya da olayları nasıl anlamlandırdıklarını gösterebilecek herhangi bir doküman olabilir (Miles & Huberman, 1994). Çalışmanın bu bölümünde çalışma grubu, verilerin toplanması ve çözümlenmesi anlatılmaktadır.

### Çalışma grubu

Araştırmanın örneklemini Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Öğretmenliği programında öğrenim gören birinci (N=28), ikinci (23), üçüncü (39) ve dördüncü sınıfta (27) 117 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

### Veri toplanması

Katılımcıların çizimleri, onların öğretim ve öğrenme süreçlerine ilişkin anlayışlarını ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmıştır. Çizimler, yaklaşık 20 dk süren bir ölçek aracılığıyla ders sırasında toplanmıştır. Ölçekte iki bölüm bulunmaktadır. İlk bölümde katılımcılardan kendilerini bir öğretmen olarak çizmeleri istenmiştir. İkinci bölümde ise çizilen resimde öğretmenin ve öğrencilerin ne yaptıklarının, öğrenme ortamının nasıl olduğunun yazılı olarak anlatılması istenmiştir. Öğretmen adaylarının pedagojik görüşleri yaptıkları çizimler aracılığıyla yorumlanmıştır. Öğretim ve öğrenme süreçlerine ilişkin zihinsel imgelerini açığa çıkarmak amacıyla katılımcılardan kendilerini öğrenme ortamında bulunan bir öğretmen olarak çizmeleri istenmiştir. Çizimler, katılımcıların zihinsel modelleri yansıtmakta ve onların inançlarını ve gerçek dünyayla ilişkilerini içermektedir. (Thomas vd., 2001).

Araştırmada ölçme aracı olarak The Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist (DASTT-C) kullanılmıştır. DASTT-C testi ile toplanan veriler; Thomas, Pedersen ve Finson (2001) tarafından hazırlanan ölçüt çizelgesi kullanılarak sınıflandırılmıştır. Ölçüt çizelgesinde öğretmen, öğrenci ve sınıf ortamı olmak üzere üç kategori bulunmaktadır.

### Verilerin analizi

Ölçüt çizelgesinin geliştiricilerinin ifadelerine dayanılarak varlık ve yoklu durumlarına göre ikili sınıflandırma yapılmıştır. Katılımcıların çizimlerine dayalı olarak öğretmen ve öğrenci figürleri, öğrenme ortamındaki aktivitelerine ve pozisyonlarına uygun olarak analiz edilmiştir. elde edilen veriler öğrenci merkezli ya da öğretmen merkezli yaklaşımı yansıtmasına bağlı olarak sınıflandırılmıştır. Kategoriler aşağıda belirtildiği şekilde ele alınmıştır (Thomas, Pedersen ve Finson, 2001:299):

**Öğretmen:** Bu bölüm öğretmen aktivitesi (sunuş, anlatım, görsel araçların kullanımı vb.) ve öğretmen pozisyonu (öğrencilere göre duruş, sınıfın merkezinde olması ve duruşu vb.) olmak üzere iki altbölümden oluşmaktadır.

**Öğrenci:** Bu bölüm öğrenci aktivitesi (pasif dinleyici, öğretmene yanıt veren vb.) ve öğrenci pozisyonu (sınıfta nasıl konumlandırıldığı vb.) olmak üzere iki altbölümden oluşmaktadır.

**Çevre:** Bu bölüm öğretme sembolleri (kara tahtalar, akıllı tahtalar vb.), düzenli bir biçimde sıralanmış sıralar, bilimsel araçlar (fen araçları vb.) gibi bir sınıf ortamında genel olarak bulunan öğelerden oluşmaktadır.

Çalışmanın katılımcıları fen bilgisi öğretimi programı öğrencileri olmadıkları için öğrenme ortamı kategorisi özel alanlar eklenerek düzenlenmiştir. Katılımcıların BÖTE öğrencileri oldukları dikkate alınarak öğrenme ortamı kategorisinde teknolojik öğelerin kullanımına özellikle dikkate edilmiştir.

### BULGULAR

Verilerin analizi sonucunda katılımcıların büyük kısmının öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımı, bir kısmının da öğrenci merkezli yaklaşımı benimsediği görülmüştür. Bazı çizimlerin de net olarak DASTT-T ile sınıflandırılmayacak bağımsız yaklaşımları yansıttığı görülmektedir.

#### Öğretmen

Çizimlerde genellikle öğretmen ders anlatan (%83), sınıfta merkezi konumda bulunan (%81), ayakta duran (%84) karakter olarak resmedilmiştir. Öğretmenler akıllı tahta gibi görsel araçları kullanmakta (%69) ve gösterip yaptırma tekniğini kullanmaktadır (%53). Genel öğretmen profili öğrenme ortamının merkezinde bulunmakta ve aktif olarak öğrencileri idare etmektedir. Bunun yanında, öğretmenin öğrencilerle grup çalışması gibi etkinlikler yaparken bulunduğu ya da öğrencilerden farkının olmadığı çizimler de bulunmaktadır. Katılımcıların %53'ü erkek, %36'si bayan öğretmen çizmiş; %11'lik kesimde cinsiyet belirten unsurlara rastlanmamıştır. Öğretmenin cinsiyet özellikleri çizimlerde saçların uzunluğu, etek, elbise, sakal, kravat gibi unsurlarla vurgulanmıştır. Erkek öğretmenlerde takım elbise ve kravat, kadın öğretmenlerde uzun saç ve etek görülmektedir.

#### Öğrenci

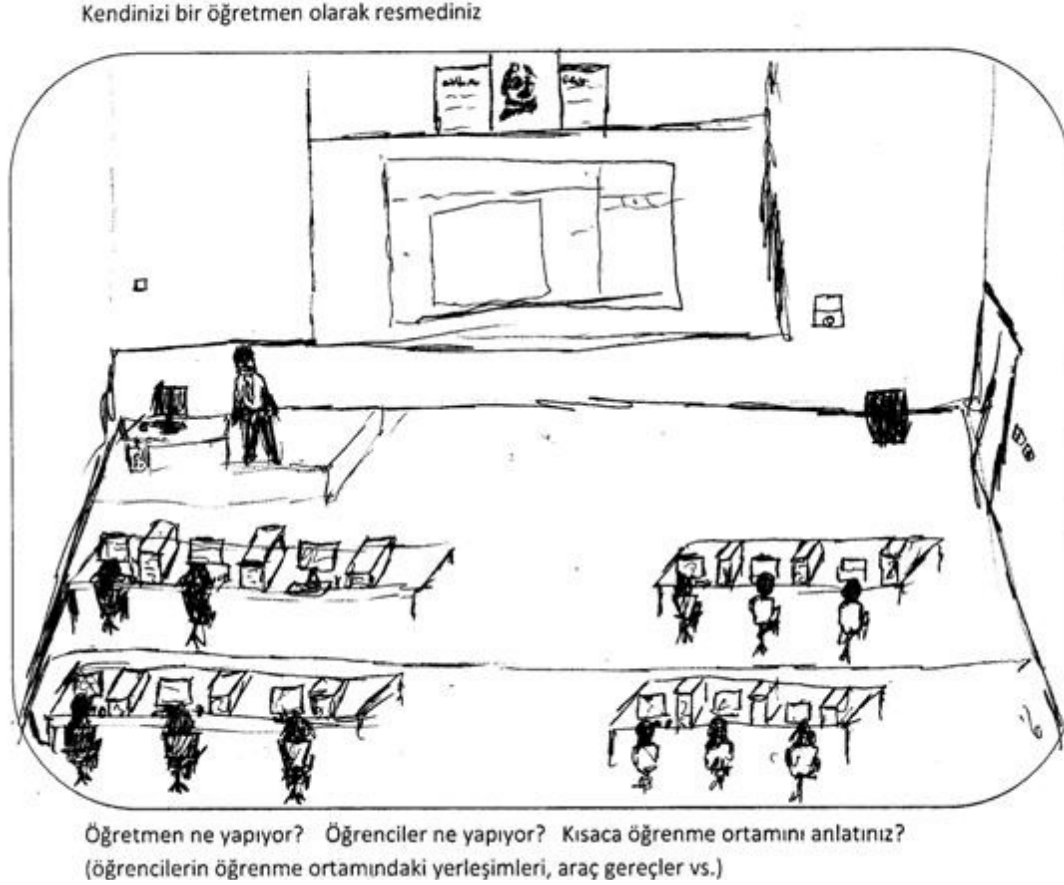
Kendilerini bir öğretmen olarak resmetmeleri istenen öğretmen adaylarının %83'ü öğrencilerini dinlerken, %28'i öğretmenin sorularına yanıt verirken, %82'si sıralarda otururken çizmiştir. Öğrenciler genellikle pasif, anlatılanları dinleyen, söylenenleri uygulayan bir profil oluşturmaktadır. Bazı çizimlerde öğrencilerin ayakta oldukları, öğrenme ortamında dolaştıkları, serbest çalışma yaptıkları da görülmektedir.

#### Öğrenme Ortamı

Çizimlerde öğrenme ortamı genellikle sınıfı ifade etmektedir. Öğrenme ortamlarında düzenli olarak sıralanmış sıralar (%72) bulunmaktadır. Öğretmen masası sınıfın önünde, öğrencilere hakim bir şekilde konumlandırılmış (%62) ve tahta, pano gibi öğretimde sıklıkla kullanılan araçlara ortamda rastlanmıştır (%92). Öğrenme ortamının bahçe, orman, halı saha olarak betimlendiği çizimler de mevcuttur.

**Öğretmen adayları öğretme ve öğrenme süreçleri betimlemeleri**

Şekil 1’de öğretmen merkezli yaklaşıma örnek görülmektedir. Örnek çizimde öğretmen konuyu anlatan, uygulama yaptıran, sınıfın merkezi konumundadır. Sınıf ortamında bir bilgisayar laboratuvarında genel olarak bulunan bilgisayarlar, sıralar, masalar, akıllı tahta gibi temel araçlar yer almaktadır.

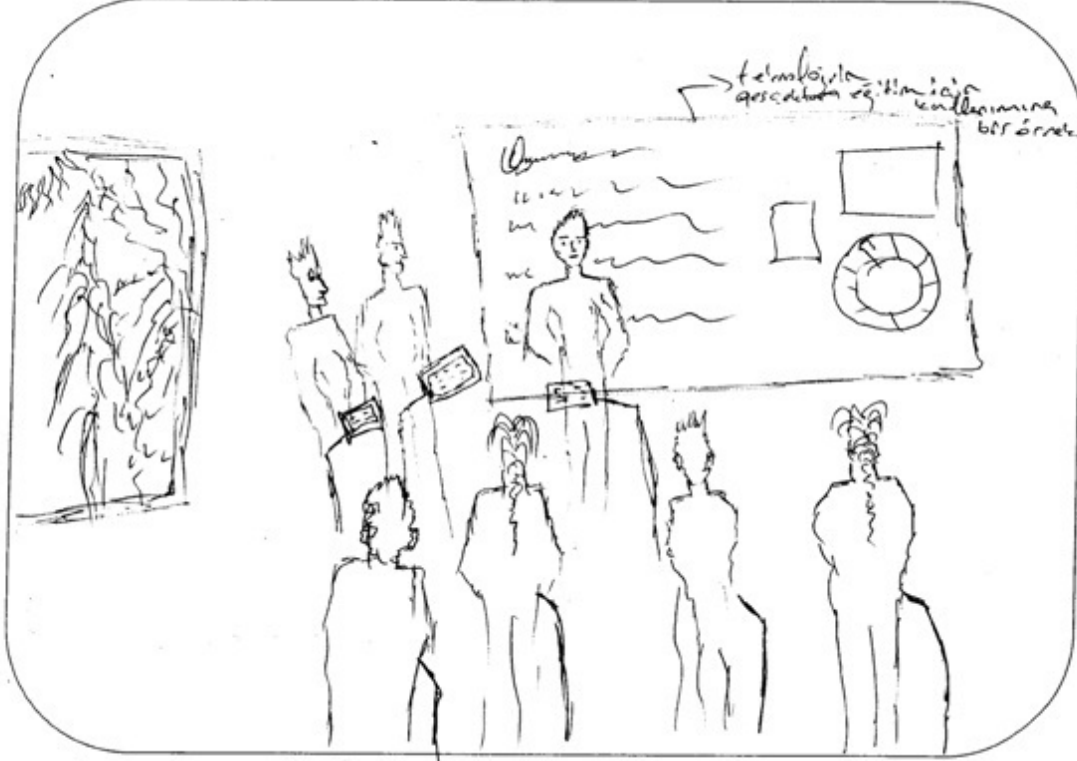


Şekil 1: Öğretmen Merkezli Öğretim Çizimi ve Açıklaması

“Öğretmen akıllı tahta yardımı ile öğrencilere o günkü konusunu işliyor. Öğrenciler tahtadaki konuyu takip edip bilgisayarlarında yapıyorlar. Bir öğrencimiz gelmemiş. Diğerleri bilgisayarlarının başında öğretmenlerini dinleyerek herkesin tahtayı göreceği düzende oturuluyor. Sınıfta akıllı tahta, bilgisayarlar, çöp, kapı, klima kontrolü vardır.”

Şekil 2’ de öğrenci merkezli yaklaşım örneği görülmektedir. Çizimde öğrenme ortamının dört duvarla sınırlı bir sınıf olmadığı belirtilmektedir. Öğretmen, öğrenme ortamının merkezi konumunda değildir ve giyim ya da konum olarak öğrencilerden ayırt edilememektedir. Öğrenci de pasif dinleyici durumunda değildir.

Kendinizi bir öğretmen olarak resmediniz



Öğretmen ne yapıyor? Öğrenciler ne yapıyor? Kısaca öğrenme ortamını anlatınız?  
(öğrencilerin sınıftaki yerleşimleri, araç gereçler vs.)

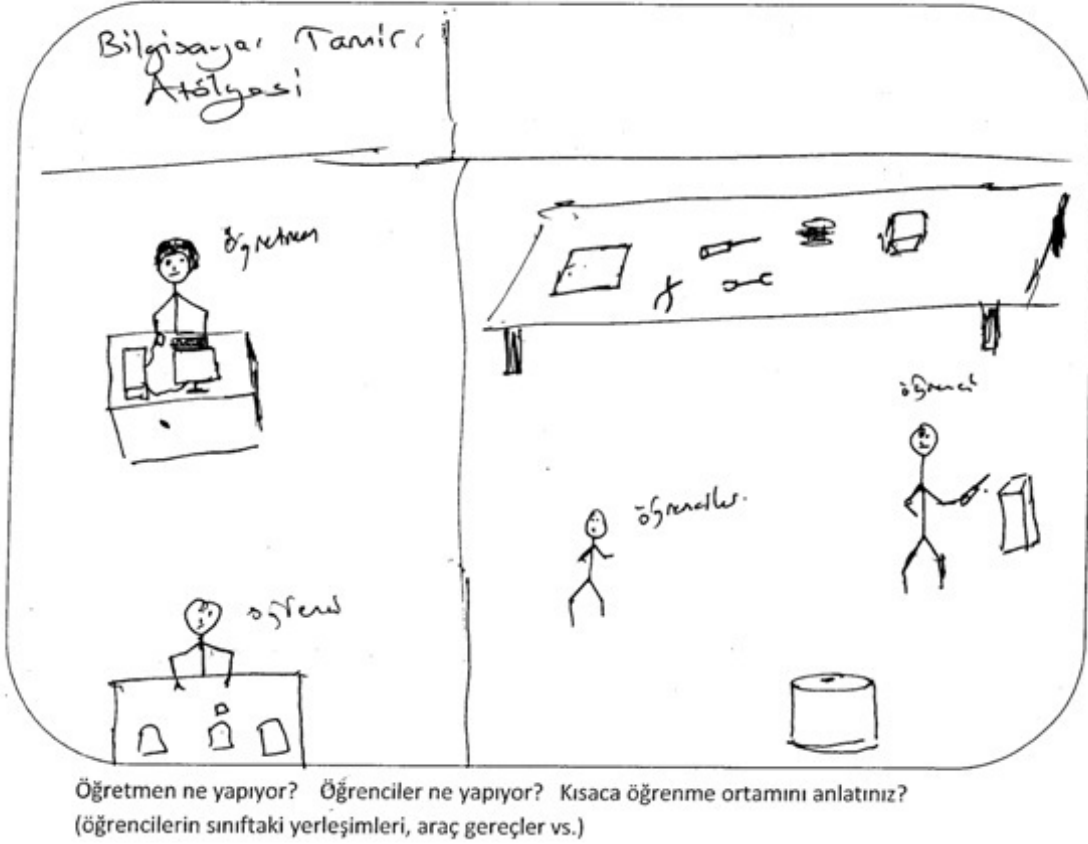
Şekil 2: Öğrenci Merkezli Öğretim Çizimi ve Açıklaması

*“Öncelikle öğrenme ortamı kimsenin oturarak dinleyeceği bir ortam değildir. Sınıfta eski usul bir tahta tebeşirle öğretmene sunulan bir tahta yerine tamamen öğretmen ve öğrenciye açık bir ortak tahta olması, öğretmenin öğrencilerden ayrı giyim-konum yerine öğrenciler ile tamamen aynı şekilde görünen ve aynı konumda olan bir öğretim modeli. Fiziksel koşulları doğanın içerisinde olan sınıf ortamı öğrenci egemenliği altındadır.”*

### **Öğretmen adaylarının öğretim ve öğrenme süreçlerinde teknoloji ve kullanımı konusundaki anlayışları**

Öğrenme ortamında teknolojik araç gereçlerin kullanımının düşük olduğu görülmektedir. 117 katılımcı arasında 116 kişi çizimlerinde teknolojik araçların varlığını belirtmiştir. Araçların varlığına rağmen sınıf ortamında öğrencilerin %37'si, öğretmenlerin %50'si teknolojik araçları kullanmaktadır. Kullanılan teknolojik araçlar katılımcılar tarafından bilgisayar (masaüstü, tablet, dizüstü), projeksiyon cihazı, akıllı tahta, kamera olarak belirtilmiştir. Katılımcılardan bazıları teknolojik araçların yanı sıra, teknik uygulamalar yapılan ortamlar çizmişlerdir. Şekil 3'te bir örneği görülmektedir.

Kendinizi bir öğretmen olarak resmediniz



Şekil 3: Teknolojik araçların kullanıldığı çizim ve açıklaması

“Öğretmen öğrencilerinin bilgisayar parçalarının tamir edilmesini denetliyor, yeri geldiğinde onlara yardımcı oluyor, yapamadıkları yerleri onlara uygulamalı olarak anlatıyor. Öğrenciler öğretmenin öğrettiği çalışmalar doğrultusunda bilgisayarları tamir ediyorlar. Burada öğrenme ortamı bilgisayar parçalarının tamirini uygulamalı olarak öğreniyorlar.”

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüz gereksinimlerine uygun bireyler yetiştirilmesi için öğretmenlerin teknolojiyi etkili kullanma, farklı yöntem ve teknikleri uygulamaya açık olma gibi özelliklere sahip olmaları gerekmektedir (Şenatalar, 2004). Öğretmen yeterliliklerinin belirlenmesinde ve gereken yeterlilikte öğretmenler yetiştirilmesinde öğretmen eğitimi programlarının önemi büyüktür. Öğretmen adaylarının çizimlerinden yola çıkarak gelecekteki öğretme ve öğrenme süreçlerinin yorumlandığı bu çalışmada, genel olarak geleneksel öğretmen merkezli yaklaşımın yansıtıldığı görülmektedir. Öğretmen adayları gelecekteki meslek yaşamlarında kendilerini anlatım yöntemiyle ders anlatan, çeşitli etkinliklerle öğrencilere uygulama yaptıran öğretmenler olarak görmektedirler. Aykaç (2012), okullarda hâlâ geleneksel öğrenimin izlerinin bulunduğunu belirtmektedir. Öğretme ve öğrenme süreçlerine ilişkin inanışlar küçük yaşlardan itibaren ortaya çıkmakta ve gerçek yaşantılar sonrası şekillenmektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının öğrenme yaşantılarında öğretmen merkezli eğitim yöntemini gördükleri ve benimsedikleri söylenebilir. Öğretmen adaylarının birçoğu gelecekteki öğrencilerini pasif biçimde dinleyen, söyleneni yapan bireyler olarak betimlemektedir. Bazı öğretmen adayları geleneksel yaklaşım yerine yapılandırmacı yaklaşımları benimsemekle birlikte bu adaylar küçük bir grubu temsil etmektedir. Bunun sebebinin öğretmen adaylarının kendi öğrenme yaşantılarını gelecekteki öğretme yaşamlarına aktarmaları olduğu söylenebilir.



Öğretmen adaylarının sınıflarında teknolojik araç kullanımının düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Katılımcıların teknolojik gelişmeler ile yakından ilgilenmeleri gereken BÖTE alanından olmaları teknoloji kullanımını açıklayabilmektedir. Yine alanlarıyla ilgili olarak katılımcıların çoğunluğu öğrenme ortamı olarak bilgisayar laboratuvarı çizmiş ve tablet bilgisayarların ve akıllı tahtaların kullanıldığını belirtmiştir. Tablet bilgisayarların ve akıllı tahtaların kullanımına yönelik vurgunun sebebi Fatih Projesi kapsamında okullarda tablet bilgisayarların dağıtılması ve akıllı tahta ile desteklenen teknolojik donanımlı sınıfların oluşturulması olabilir. Sınıf ortamında teknolojik araçlara rastlanmasına rağmen bu araçları genellikle öğretmenlerin kullandığı görülmektedir. Öğrenme ortamlarında teknoloji entegrasyonu sürecinde öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımın benimseniyor olması, öğrencilerin teknolojik araç kullanımının düşük olduğu sınıf ortamları sonucunu ortaya çıkarmış olabilir.

**Not:** Bu çalışma 25-27 Nisan 2013 tarihlerinde Antalya'da 28 Ülkenin katılımıyla düzenlenen " International Conference on New Trends in Education – ICONTE – 2013 "da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

#### KAYNAKÇA

Akpınar, B., Gezer, B. (2010). Öğrenen merkezli yeni eğitim yaklaşımlarının öğrenme-öğretme sürecine yansımaları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2010), 1-12.

Aykaç, N. (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Resimlerinde Öğretmen ve Öğrenme Süreci Algısı. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 298-315.

Johnson, B., & Christensen, L. (2004). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Boston, MA: Pearson Education Inc.

Landis, J.R., & Koch, G.G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33, 159-174.

Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Oğuz-Ünver, A. (2010). Perceptions of scientists: a comparative study of fifth graders and fourth year student teachers. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4 (1), 11-28.

Patton, M.Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

Rotermund, M. (2001). Lehrerbildung für eine neue Schule. *Zeitschrift für Pädagogik*, 47(4), 577-595.

Selwyn, N., Boraschi, D., & Özkula, S.M. (2009). Drawing digital pictures: an investigation of primary pupils' representations of ict and schools. *British Educational Research Journal*, 35(6), 909-928.

Skinner, D., Tagg, C., & Holloway, J. (2000). Managers and Research: The Pros and Cons of Qualitative Approaches. *Management Learning*, 31(2), 163-179.

Şahinel, M. (2003). *Etkin Öğrenme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Şenatalar, B. (2004). Öğretim Etiği, Araştırma Etiği ve Yönetim Etiği. Nasıl Bir Üniversite, Aktan, C.C.(Ed). İstanbul: Değişim Yayınları.

Thomas, J. A., Pedersen, J. E., & Finson, K. (2001). Validating the Draw-A-Science-Teacher-Test-Checklist (DASTT-C): Exploring mental models and teacher beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 12 (3), 295- 310.

Trilling, B. & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. New York, NY: John Wiley.

Tuncer, M. & Taşpınar, M. (2008). Sanal ortamda eğitim ve öğretim geleceği ve olası sorunlar. *F.Ü.Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, Haziran 2008.

Yılmaz, H., Turkmen, H., Pedersen, J. E. & Huyuguzel Cavas, P. (2007). Evaluation of pre-service teachers' images of science teaching in Turkey. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 8 (1), Article 2.