

## GEORGIA STATE ÜNİVERSİTESİ'NDE FEN BİLGİSİ ÖĞRETİMİ ve UYGULAMALARI

*Mızrap BULUNUZ\**

### ÖZET

*Bu çalışma, araştırmacının 1999 Güz dönemi Amerika Birleşik Devletleri Georgia State Üniversitesi, İlköğretim Bölümünde fen bilgisi öğretimi dersi asistanlığı sürecindeki gözlem ve incelemeleri kapsamaktadır. Yapılan gözlemlerde, dersliklerde kürsü eksenli oturum olmayışı, öğrencilere bilgiyi kendi kendilerine ve arkadaşlarıyla birlikte üretme, keşfetme olanağı sağlamaktadır. Dersliklerin fiziki koşulları ve teknolojik donanımın yeterli olması eğitim ve öğretimin verimini artıran önemli bir öge olmaktadır. Uygulama okullarında her öğretim üyesinin kendi dersiyle ilgili danışmanlık yapması, öğretmen adaylarına işledikleri ders hakkında daha kapsamlı dönüt alma olanağı sağlamaktadır. Fakültede öğretmen adayının başarısı vize ve final sınavlarının dışında, öğrencilerin araştırma ve uygulama yapacağı ödevler, projeler hazırlaması ve sunması şeklinde gerçekleşmektedir. Türkiye de yapılan uygulamalara, ilköğretim öğrencileri ve öğretmen adayları çok olumlu dönütler vermişlerdir. Yapılan gözlem ve incelemeler, eğitim-öğretim koşulları; öğretmen yetiştirme yöntemleri; ilköğretim okullarında uygulama; ölçme ve değerlendirme; eğitim fakültesi-ilköğretim okulları işbirliği; ve Türkiye'deki uygulama dönütlerinden örnekler başlıklarından oluşmaktadır.*

**Anahtar Kelimeler:** *Yurt dışında fen eğitimi, okul deneyimi, ilköğretim fen öğretimi, yaparak-yaşayarak fen öğrenme.*

---

\* Arş. Gör. ; Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı.

## ABSTRACT

*This study covers my observations while I was a teaching assistant for science method course in Early Childhood Department at Georgia State University in 1999. The classrooms are not pulpit centred which provide preservice teachers to work cooperatively, and explore with their classmates. Adequate physical conditions of classroom settings and technological compatibility are important factors which increase efficiency of education. In school placements, every professor gives feedback about their course subject. This gives important opportunity to preservice teachers to take detailed feedback about their presentations. To determine preservice teacher's success various parameters are used such as assignments and projects. In the light of my experiences and observations, I made applications at elementary and university level. Preservice teacher and students gave positive feedback to this new application in science education. Observations and examinations include, physical conditions of education, teaching methodology, school placement, measurement and evaluation, elementary school and education faculty partnership, examples of feedback from Turkish students.*

**Keywords:** *Science education in abroad, school placement, science education in elementary schools, hands-on science.*

## GİRİŞ

Amerika Milli Fen Öğretim Standartlarına göre, “iyi bir fen bilgisi öğretmeni olmak süreklilik gerektiren bir işlemdir ve öğretmenliğe başlangıçtan emekliliğe kadar olan tüm yaşam boyu devam eder” (National Academy of Sciences, 1996, p. 54). İlköğretim okullarında okutulan fen dersleri öğrencilere keşfetme, yaparak yaşayarak öğrenme olanaklarını tanımamaktadır. Bunu değiştirmenin yolu, öğrencilerin araştırdığı, soru sorduğu yöntemlerin fen öğretim programlarına alınmasına bağlıdır (National Academy of Sciences, 1996, p. 4). Çocuklar okul öncesinde meraklı ve sürekli soru sorarken; okula başladıklarında soru sorulan, sürekli test edilen bir konuma girmesi, onların merakının baskı altına almasına ve de “ne , nasıl, niçin” sorularını çok daha az sıklıkta sormamalarına neden olmaktadır. Fen bilgisi öğretiminde, belirlenen bu standartlara ulaşmak için eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının yaparak, yaşayarak, keşfederek ve zihinsel işlem becerilerini işe koşan fen eğitim deneyimi kazanması

gerekmektedir. Amerika'da yapılan araştırmalar, fen derslerinin çok az okutulduğu ve bu eğitimin ders kitabına bağımlı ezberci bir şekilde yapıldığı ortaya çıkmıştır (Weiss, 1994). Amerika da ilköğretim fen dersinin öğretimindeki bu sorunları aşmak için eğitim fakülteleri ve ilköğretim okulları işbirliği ile çeşitli projeler yürütölmektedir. Eğitim faköitesi ve ilköğretim okulları, ortak çalışmalar ve projelerle çağdaş fen öğretim yöntemlerini okullarda uygulanması için çaba göstermektedir.

### **Eğitim- Öğretim Koşulları**

Derslikler aydınlık ve öğrenci sayısı yirmişer kişiliktir. Öğretmen adayları oturma için rahat ve kullanışlı sandalyelerde karşılıklı arkadaşlarıyla yüz yüze gelecek şekilde ikişerli birleştirilmiş masalar etrafında oturuyorlar. Bu oturma şekli bizdeki kürsü eksenli ve öğretmen adaylarının ancak bir birlerinin enselerini görebildikleri, dersi veren öğretmene yönelik oturmada çok farklılık göstermektedir. Bizim eğitim öğretim sistemimizdeki kürsü eksenli ve sıralar halinde oturma öğrenciler arası iletişimi kesmekte ve etkileşimli grup çalışmaları gibi çağdaş eğitimin gereklerine olanak tanımamaktadır. Bu durum, öğrencileri kendi başlarına keşfederek, yaparak yaşayarak, tartışarak ve paylaşarak öğrenme yerine; edilgen, hazır bilgilerin koleksiyoncusu veya arşıvcileri durumuna düşürmektedir.

Dersliklere fiziki koşullar açasından bakıldığında, faköite binası merkezi klimalıdır. Dersliklerde bir-iki tane lãvabo ve musluk bulunmaktadır. Bu koşullarda aynı derslikte fen dersinden sosyal bilgiler dersine kadar bir çok ders yapılabilmektedir. Ayrıca bir laboratuvar zorunluluğu ortadan kalkmaktadır. Bunların yanında dersliklerde multi-video sistemi, büyük ekran televizyon, internet bağlantılı bilgisayar, tepegöz, dia makinası, projektör bulunmaktadır. Yazı tahtasının hemen üzerinde, tepegöz ve dia gösterileri için otomatik olarak indirilip kaldırılabilen perde bulunmaktadır. Bunlara ek olarak, eğitim faköitesi binasında, öğrencilerinin yararlanacağı internet bağlantılı bilgisayarlar, kitaplar ve eğitim araçlarının bulunduğu teknoloji merkezi bulunmaktadır.

### **Öğretmen Yetiştirme Yöntemleri**

Eğitimdeki reformlar tüm çocuklar için fen öğretimi üzerine odaklandığında (American Association for the Advancement of Science, 1989) ilköğretim okullarında fen dersleri üzerinde çok az ya da hiç durulmadığı ortaya çıkmıştır (Silversten, 1993). Fen dersleri üzerinde çok az durulduğu ve daha çok kitaplara, metinlere dayalı olarak derslerin işlenerek,

deney ve etkinliklere yer verilmemektedir (Weiss, 1994). Yapılan bu araştırmaya göre, bir çok öğretmenin fen dersine ilgi duymadığı ve fen öğretmekte kendilerine güvenmedikleri ortaya çıkmıştır. Bunun yanında, öğretmenlerin % 76 sı okuma yazma dersleri öğretilmede ve bunların sadece % 28 i fen öğretilmede kendilerini yeterli görmektedir. Fakat öğretmenlerin % 99'u fen derslerini yaparak yaşayarak, keşfederek öğretilmesi gerekliliğinin çok önemli olduğunu kabul etmekte; % 25'i de ders kitaplarını sadece kaynak olarak kullanmakta ve kendilerine güven duymaktadır (Weiss, 1994, s. 9). Öğretmenler neden yaparak ve yaşayarak fen öğretiminden kaçınmaktadır? Hawkins'e göre, onların fen öğretimindeki okul deneyimleri eksik ve negatiftir. Geçmişteki negatif fen deneyimleri, onların fen öğretme ilgilerini harekete geçirecek düzeyde değildir. Bu bir kısır döngüdür. Verimsiz ve eksik fen eğitimi almış öğrencilerin bir kısmı öğretmen olmuştur ve bu kişiler fen dersini öğrendikleri biçimde öğretmektedirler (Hawkins 1990, s. 97).

Bu araştırma sonuçları eğitim fakültelerinde öğretmen yetiştirme programlarının tekrar gözden geçirilerek yeni düzenlemelere gidilmesine yol açmıştır. Eğitim fakültelerinde fen metot dersleri, öğretmen adaylarına model olacak şekilde, yaparak yaşayarak ve zihinsel işlem becerilerini işe koşacak şekilde verilmektedir. Bu derslerin işleniş sırasında teorik bilgilerle uygulama bir bütün olarak öğretilmektedir. Öğretmen adayları, bir masa etrafında arkadaşlarıyla yüz yüze ve eşli olarak deneyler yapmaktadır. Deneylerde topladıkları verileri arkadaşları ile paylaşarak, vardıkları sonuçları tartışarak, dersleri eğlenceli ve rahat bir atmosferde işlemektedirler. Öğretim üyesi derste araç ve gereçleri sağlayarak önemli açıklamaları yaptıktan sonra öğretmen adaylarına çok gerekmedikçe karışmamaktadır. Öğrenciler ulaştıkları verileri, deney sonuçlarını tahtaya çıkıp gruplar halinde sınıfa sunmaktadır. Öğretim üyesi öğretmen adaylarının ulaşmasını beklediği sonuçları başarıp başarmadıklarını sorularla yoklamaktadır. Onlara hazır bilgi sunmamakta ve sonuca öğrencilerin kendilerinin gitmeleri için sabırla beklemektedir. Buradaki öğrenme yönteminde, öğrenilen bilgidan çok bilgiye ulaşma, bilgi edinme süreci öne çıkmaktadır.

### **İlköğretim Okullarında Uygulama**

Derslerin başlamasından yaklaşık bir ay sonra öğretmen adayları ilköğretim okullarına uygulamaya gitmektedir. Öğretmen adayları haftada iki gün eğitim fakültesinde diğer 3 gün uygulama okullarında rehber öğretmenle derslere girmektedir. Eğitim fakültesinden öğretim üyeleri bir dönem boyunca okula üç defa gelerek kendi dersleriyle ilgili öğretmen adaylarının derslerini izlemektedir. Bu derslerde, öğretmen adayından eğitim fakültesinde öğrendiği yöntem ve teknikleri uygulaması beklenmektedir.

Ders başlangıcında öğretmen adayı ders planını öğretim üyesine verdikten sonra dersi sunmaktadır. Öğretim üyesi dersin yaklaşık 15-20 dakikalık kısmını izlemekte ve elindeki değerlendirme formuna notlar almaktadır. Alınan notlar ve ders planı çerçevesinde dersten sonra ayrı bir odada her öğrenciyle başa baş ders hakkında görüşme yapmaktadır. Bu görüşme yaklaşık her öğretmen adayı için 15 dakika sürmektedir. Görüşmelerde sınıf kontrolü, deneyin konu ve öğrencilerin seviyesine uygunluğu, kullanılan araç-gereçler ve öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonu üzerinde durulmaktadır. Öğretim üyesi izlediği dersin değerlendirmesini, “Dersin hangi kısımlarını beğendin?; hangi kısımlarını beğenmedin?; Daha farklı nasıl yapabiliirdin?” gibi sorular yönelterek öncelikle öğretmen adayına; yaptırmaktadır. Daha sonra öğretim üyesi dersle ilgili değerlendirme formuna yazdığı notları öğretmen adayı ile paylaşarak detay bir değerlendirme yapmakta, öğretmen adayının hatalarını göstermektedir. Görüşme sonuna doğru, işlenen dersin eksikliklerinin nedenleri ve bunları nasıl aşılacağı konusunda öneriler sunulmaktadır. Bir sonraki dersin gözlemlenmesinde bunların tekrarlanmaması için, sunulan ders adeta mercek altından geçirilmektedir. Bu görüşmeler, rahat bir atmosferde gerçekleşmektedir. Görüşmede öğretmen adayına övgüler yağdırmak yahut onu kritik etmekten kaçınılmaktadır. Yansız bir değerlendirme birlikte yapılmaktadır. Ders değerlendirme görüşmelerinin çok zaman alması üzerine söyleşirken Dr. Jarrett, “Kağıt üzerine not yazma, değerlendirmenin çok küçük bir parçasıdır” sözleriyle, öğretmenlik uygulamasında verilecek olan dönütlerin önemini belirtmiştir.

### **Fakültede Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesi**

Araştırmacının derslerine katıldığı, dört farklı öğretim üyesinden hiçbirinin vize ve final sınavı yaparak, öğretmen adaylarının dersteki başarısını değerlendirdikleri görülmüştür. Başarının değerlendirilmesinde, öğretim üyesinin anlattığı teorik bilgileri ezbere bilmekten çok, onları sınıf ortamında uygulamaya koyma becerisine daha çok önem verilmektedir. Ders başarısı belirlemede, bir çok parametre kullanılmaktadır. Bunlar: Teorik ödevler, uygulamalı projeler, mini sınavlar, derse katılım, ders kitaplarından yaparak-yaşayarak öğrenmeye uyum çalışmaları ve ders planlarıdır. Öğretim üyelerine göre bu ölçütler çeşitli farklılıklar gösterse de genelde bu çerçevede başarı değerlendirilmektedir. Bulardan bir örnek tablo 1 de verilmiştir.

### **Eğitim Fakültesi ve İlköğretim Okulları İşbirliği**

İlköğretim okullarında okutulan geleneksel fen öğretimini daha çağdaş düzeye çıkarmak için, Eğitim Fakültesi ve İlköğretim Okulları Fen

Eğitimi İşbirliği kurulmuştur. Bu programda devlet para ve deney malzemesi sağlamaktadır. Eğitim fakülteleri ise, ğretmen adaylarını program çerçevesinde eğitip ilköğretim okullarına göndermektedir. Bu eğitimin içeriği üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlar sosyal, pratik ve uygulama boyutlarıdır. Birinci aşamada, ğretmen adaylarına yaptıkları için sosyal boyutu ve bunun toplumsal önemi anlatılmaktadır. İkinci aşamada; ğretmen adayları deney malzemelerini tanıyarak, yaparak ve yaşayarak öğrenme deneyimi kazanmaktadır. Son aşamada ğretmen adayları, okullardaki başarılı öğretmenlerin öğrencileriyle birlikte yaptıkları model fen dersini izlemektedir. Öğretmen adaylarıyla okulncesinden beşinci sınıfa kadar, okullarda uygulamaları beklenen deney ve aktiviteler yapılarak, okullara uygulamaya gitmeden önce deneyim kazanmaları sağlanmaktadır. İlköğretim okulları da, gelen ğretmen adaylarına okulda rehber öğretmenle beraberce derslere girerek deney ve etkinliklerin yapılabilereği ortamı sağlamaktadır.

**Tablo 1.** lçme ve Değerlendirme\*

ÖDEVLER	TESLİM TARİHİ	PUAN	ALINAN PUAN
1. Katılım/Mini Sınavlar		10	
2. Diyalog Makalesi (Rapor)		15	
3. Ders Projesi:			
A- Fen metot dersi ile ilgili teorik çalışmalar		10	
B- Ders kitaplarından yaparak-yaşayarak öğrenmeye uyum çalışmaları		10	
4. Ders ğretim Planı		25	
5. Ders Anlatma		15	
6. Final Sınavı		15	

Eğitim fakültesi ve ilköğretim okulu dayanışmasının ikinci örneğini Illinois niversitesi'nde, eğitim fakültesi ğretim yeleri, ilköğretim müdürleri, ve öğretmenlerin katılımıyla gerçekteşen konferansta gözlemlenmiştir. Bu konferans gönüllü ğretim yeleri, öğretmenler ve okul yöneticileri tarafından düzenlenmişti. Konferansın konusu, "Matematik ve fen eğitimi ilköğretim okullarında nasıl daha üst seviyelere çıkarılabilir ve neler buna engel oluşurmaktadır?" şeklinde ifade edilmiştir. Bu doğrultuda

\* Brain Mumma, Ph, D, EDSC 4470, GSU Ders İçeriği örneğinden alınmıştır.

özgürce herkes fikrini söyleyerek fen ve matematik eğitimi üzerine beyin jimnastiği yapılmış, düşünceler paylaşılmıştır. Konferansın birinci gününde, sadece eğitim fakültesi öğretim üyeleri ve ilköğretim okulu müdürleri ve öğretmenleri katılmıştır. İkinci gün ise eğitim fakültesi öğrencileri de konferansa davet edilerek onlarında katılımı sağlanıp görüşleri alınmıştır. Konferansın ikinci gününde konular, “Öğretmen adayları fen ve matematik öğretiminde en çok neye ihtiyaç duymaktadır; yaparak yaşayarak öğrenme fakat deneyleri hazırlaması çok zaman alıyor; öğretmenlerin fen ve matematik öğretme yeterlilikleri, ilgileri; ve zihinde yapılanma kuramı okullarda nasıl uygulamaya geçirilebilir?” başlıkları altında gerçekleşmiştir. Uygulamaya giden öğretmen adayları, gözlem ve deneyimlerini, soru ve sorunlarını öğretim üyeleri, okul yöneticileri ve öğretmenlerle paylaşmışlardır.

### **Türkiye de; Öğretmen Adayları ve İlköğretim Öğrencilerinin, Yeni Yöntem Uygulamaları Hakkındaki Düşünceleri**

Georgia State Üniversitesi’ndeki uygulamalar eğitim fakültesi öğrencileri ve ilköğretim 3., 4., ve 5. sınıf öğrencileriyle uygulamıştır. Öğretmen adaylarından dönem sonunda, dersi değerlendirmelerini; ilköğretim öğrencilerinden ise, yaptıkları deneylerle ilgili rapor yazmaları istenmiştir. Bu bölümde ilk olarak, ilköğretim öğrencilerinden toplanan rapor örnekleri; ikincisinde ise öğretmen adaylarının dersle ilgili yazılı düşüncelerinde herhangi bir dil bilgisi düzeltilmesine gidilmeksizin aşağıda sunulmuştur.

“Kullandığımız Araçlar; kağıt, ataç

Kağıt helikopter yaptık çok hoşuma gitti *keşke bütün fen bilgisi dersinde böyle şeyler yapsak.* İyi ki geldiniz öğretmenim. *Bu ders çok eğlenceli geçiyor. Acaba başka nasıl deneyler yapacağız çok merak ediyorum.* Mudanya Hatice Hakkı Kayan İlköğretim Okulu, Kübra Samsat, 4/C, 29.12.1999”

“Helikopter *havada dönüyordu, hava çarpıyordu. Bu çok ilginçti.* Helikopteri havaya attık ama ilkönce uçmadı. 2. de uçtu. Sıralara bastık attık ve uçtu süzülerek. Ve uçtuğunu gördük süzülerek *çok şaşıktık.*

“... Helikopter yaptık. *Ataçlar gördüm kağıtlar gördüm* öğretmen sonra bize anlattı yapma çok kolay geçti. Resim çok kolaydı. *Resmi çok sevdim. Deney çok güzeldi.* Resim de çok kolaydı. Uçak çok güzel uçuyordu. Güzel resim çizdim. *Onun gerçek olupta binmek istiyorum.*”

Kağıt Helikopter	Ataç Sayısı	Uçuş Süresi
	1	1 sayısı*
	2	2 sayısı
	3	3 sayısı

Musa Gürsey, 5-A , 17-12-1999 Zekayi Gümüşdiş İlköğretim Okulu

“...Helikopter yaptık. Sonra ilk kağıdı yırttık. Sonra ataçlar geldi. Öğretmen bize Ali kopterin nasıl yapacağını öğrettiler. Alıp onları uçurduk. *Eve gidip ali kopter yapacağız. Bugün öğretmenleri beğendik.*

“Volkan yapma; balonun içine karbonat koyduk. Şişenin içine sirke koyup şişeye taktık. Ve balon şişti. Balonu çıkardık. Bir mum yaktık. Balonun havasını mumun üstüne bıraktık. Mum sönüyor. *O hava karbondioksit gazıydı.* Tayfun Yılmaz, 17.12.1999, Zekayi Gümüşdiş İlköğretim Okulu”

**Burada yazılı düşünceler, ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği ek ders sertifika programı 5. formasyon (8 Şubat-8 Mart 2000) fen bilgisi öğretimi dersini alan öğretmen adaylarına aittir.**

Bu dönütler iki yolla toplanmıştır: Birincisi, öğretmen adaylarından bazıları ders hakkındaki düşüncelerini en son derse evde kendilerine yazıp getirmişlerdir; ikincisi, öğretmen adaylarına:“isteyenler ad yazma zorunluluğu olmadan dersin işleniş biçimini değerlendirebilir” denilerek düşünceleri toplanmıştır. Öğretmen adaylarının yazdıkları örneklerden bir kaçı aşağıda sunulmuştur.

“...Okulda işlenen fen derslerini hiç ilginç ve eğlenceli bulmayan bir kişi olarak, bu dersinde bu izlenimlerle geçeceğini düşünmüştüm. Ben fen bilgisini hep sıkıcı formüller ve kavramlardan ibaret olduğunu düşünürken, bu dersin hiçte böyle olmadığını gösterdiniz. Aksine dünyadaki her şeyde, (dokunduğumuz, algıladığımız, hissettiğimiz) fen bilgisinin var olduğu ve bunu anlamak için basit akıl yürütmelerin yeterli olduğunu öğrettiniz.

“...Şimdiye kadar bize öğretilen kavramların dışına çıkıp sınıfta ve basit malzemelerle de deney yapılabileceğini öğrendim. Demek ki illada laboratuvar gerekmiyor yada ml’lik beherler her zaman gerekmiyor. İnsan basit araç gereçlerle de deney yapabiliyor. ”

---

\* Öğrencilere “Saati olmayanlar” sayarak da zamanı ölçebilirler. Her sayı arasını yaklaşık bir saniye kabul edebiliriz. Dedik ve öğrenciler uçuş süresini böyle kaydettiler.



“Derse ilk başlamadan önce açıkçası büyük bir karamsarlık içindeydim. Diğer dersler gibi rutin anlatılıp çıkılacak sanıyordum. *Bir fenci olarak bir fen dersinin ne kadar uygulamaya dayalı olarak yapılabileceğini düşünemiyordum.* Bu derste o kadar güzel deneyler ve olaylarla karşılaştım ki bırakın çocukları bazen benim bile merak ettiğim çok orijinal bulduğum olaylarla karşılaştım. *Gerçekten o kadar merak etmişim ki o deneyin sonucunu, kafamı kurcalayıp 4 senedir bakmadığım kitaplarımı, sayesinde açıp baktım.*”

“...hem kimya hem biyoloji derslerine ait deneyleri de gördük. İlginç deneyler gördük. *Deneyleri bize yaptırmanız da çok olumlu idi. Çünkü insanlara karşı deney yapmanın çekinecek bir durum olmadığını gördüm. Çocuklarla yapmış olduğum deney çalışmasında onları çağırdığımda korktular gelmek istemediler. Deneyleri beraber yaptığımızda ise çocuklar deneyleri yaptılar ve deneylere devam etmek istediler. Gitmek istemediler.*”

“...fen bilgisi öğretimi dersini duyduğumda aklıma hemen ilk okuldaki sıkıcı ders gelmişti. Klasik fen bilgisi dersinde hep teorik şeyler öğreniyorduk. *Hayatımda ilk kez beheri burada gördüm. Bir de şu var tabi deney deyince hep zor bir iş geliyor insanın aklına ama böyle zevkli ve heyecanlı olabileceğini ve öğretilabileceğini öğrendik.*”

## SONUÇ

Eğitim-öğretim ortamlarında fiziki koşulların iyi olması, ve teknolojik araçlarla donatılması hem öğretmenler hem öğrenciler için iyi bir ortam sunmaktadır. Fakat en önemlisi derslik oturumunun kürsü eksenli olmamasıdır. Bu durum öğrencilere iletişim ve beraberce düşünme üretme olanakları sağlamaktadır. Eğitim öğretim kurumlarımızda bu değiştirebilirsek, laboratuvar sorunu ortadan kalkmış olur. Kürsü eksenli olmayan bir oturumda, öğrenciler daha etkin olarak bilgiyi edinme süreçlerine katılabilirler, böylece öğrendikleri bilgilerin onlar için kazanılmış bir anlamı olur.

Fen bilgisi öğretimindeki reformları gerçekleştirmek için, eğitim fakültesi ve ilköğretim okullarında yaparak-yaşayarak ve araştırarak öğrenme yapılandırılmaya çalışılmaktadır.

Okul deneyimi uygulamalarında bizden farklı olarak; a) her öğretim üyesi kendi branşıyla ilgili dersi gözlemlemekte ve dönüt vermektedir; b) öğretim elemanı tarafından aday öğretmenin sunumunu yeterli zaman ayırarak, önemle değerlendirilmektedir.

Öğretmen adaylarının başarısı: internet, kitap ve dergilerden araştırmalar yaparak ortaya koydukları projelerin ve etkinliklerin; multi-video sistemi, tepegöz, bilgisayar-projektör gibi teknolojik araç gereçleri kullanarak sundukları dersin değerlendirilmesi şeklinde gerçekleşmektedir.

Türkiye’de yapılan denemeler göstermiştir ki: öğretmen adayları, ve ilköğretim öğrencileri yapılan uygulamalara çok olumlu dönütler verdiği görölmüştür.

## KAYNAKLAR

- American Associations for the advancement of science (1998). Science for all Americans. Washington, DC: Author.
- Hawkins, D. (1990). Defining and bridging the gap. In E. Duckworth, J. Easley, D. Hawkins, & A. Henriques, Science education: A minds-on approach for the elementary years (pp. 97-139). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- National Academy of sciences (1996). National Science Education Standarts. Washington, DC: National Academy Press.
- Silver, M. L. (1993). State of the art. Transforming ideas for teaching and learning science, a guide for elementary science education (GPO number 065000-00599-9) Washington, DC: U. S. Government Printing office.
- Weiss, I. (1994). A profile of Science and mathematics education in the United States. Chapel hill, NC: Horizon Research, Inc.