

DÜNYADAKİ OKULÖNCESİ EĞİTİM BİLİM PROGRAMLARININ TEMEL BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİ İÇERMELERİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Dr. Sara Kefi
Foça Belediyesi Çocuk Evi
İzmir
sarakefi@gmail.com

Özet

Bu çalışmada; dünyadaki okulöncesi eğitim bilim programlarının bazıları ile ilgili kapsamlı literatür bilgisi ortaya koymak ve bu programların temel bilimsel süreç becerilerini içermeleri yönünden incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; programların TBSB'nin ne kadarını kapsadığı, ne şekilde ele alındığı ve programlarda öğretmenin rolünün ne olduğu konusunda bir analiz yapılmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden, durum çalışması deseni kullanılmıştır. Elde edilen bulgular içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular; çalışma kapsamına alınan bilim programlarının tümünün TBSB'nin hepsini içerdiğini ve TBSB'nin tek tek kullanılmasından daha çok, birbiri ile bağlantılı kullanıldığını göstermektedir. Programlarda öğretmen rolünün ise; öğrencilerinin, “aktif olmalarını, keşfetmelerini, sevinç ve heyecan ile sürece katılmalarını, bilim adamlarının izlediği yolları kullanarak araştırma yapmalarını, doğru cevaba kendilerinin ulaşmasını, onların bilim okuryazarı olmalarını, bilim etkinliklerini uygulamada potansiyellerini en üst seviyeye çıkaracak yollara rehberlik etmeyi ve uygulamalarda bilimsel bir dil kullanmalarını”, desteklemek olduğu görülmektedir. Öğretmenin programda keşif dolu bilimsel deneyimlerin gerçekleşebileceği “oyunsu sürecin yaşandığı bir ortam” hazırladığı, ilgili programı uygulama konusunda sürekli eğitim alarak kendini yenilemede güçlü bir gelişim süreci izlediğini göstermektedir. Bu bağlamda çalışmanın, okulöncesi eğitim öğretmen adayları/öğretmenleri/yöneticileri ve araştırmacıları için yol gösterici olacağına inanılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Okulöncesi eğitim, bilim programları, bilimsel süreç becerileri.

STUDYING PRESCHOOL EDUCATION SCIENCE PROGRAMMES IN THE WORLD TERMS OF BASIC SCIENTIFIC PROCESS SKILLS

Abstract

Basic scientific process skills should be thought at an early age. Because these skills are of great importance to “scientific literacy”. This can be realized in pre-school education through: science programmes which are non-traditional education, triggering child’s natural curiosity, supporting the child to reach the correct answer in an exploratory environment, involving activities which are play-like process. In this study: we aimed to present detailed literature knowledge on some of the pre-school education science programmes in the world and study these programmes in terms of basic scientific process skills. For this purpose: an analysis has been made as to understand how much the programmes cover BSPS, how BSPS is approached and the role of the teacher in the programmes. Case study, one model of qualitative researches, was used in the study. The findings were evaluated by content analysis method. The findings indicate that all of the science programmes that were dealt in the study cover the whole content of BSPS and that BSPS is used interdependently rather than being used one by one. The role of the teacher is seen as: supporting the students “ to be active, discover, participate in the process with joy and excitement, make researches following the path of the scientists, reach the correct answers themselves, enable themselves to be science literate, guide them to make the best of their potential in applying the science activities and use a scientific language in their practices. It is seen that the teachers created “play-like environment” in which scientific experiences full of discoveries can take place and they achieved a strong development process in improving themselves by receiving constant training in order to apply the programme. It is believed that the study will shade light on the subject for the pre-school teacher candidates/ teachers / administrators and researchers.

Key Words: Pre-school education, science programmes, scientific process skills.

GİRİŞ

Bilim; bilimsel araştırma olarak bilinen bir süreç yoluyla doğal dünyayı anlamak, anlayış inşa etmek ve fikir geliştirmek için bir süreç olarak görülmektedir. Ve okulöncesi eğitim programlarının doğal bir odak noktasıdır(Worth, 2010). Okulöncesi dönemde çocuklar meraklıdır, araştırarak bilim yapar ve bu yolla önemli olaylar ve fikirler ile ilgili deneyim sağlar ve tüm bunları temel bilimsel süreç becerilerini kullanarak gerçekleştirir (Worth, 2005).

Şahin-Pekmez (2001), bilimsel süreç becerilerini, öğrenmeye yardım eden, keşfetme yöntemlerini öğreten, öğrencileri aktif yapan, onların sorumluluklarını geliştiren temel beceriler olarak tanımlamaktadır. Bilimsel süreç becerilerini Lind ise (2000), bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileri olarak tanımlar. Öğrencilerin bilimsel bilgiyi ve bu bilginin nasıl elde edildiğini anlayabilmeleri için “bilimsel süreç becerilerini” öğrenmeleri gerekir.

American Association for the Advancement of Science (AAAS), Science-A Process Approach’da, bilimsel süreç becerileri, temel ve bütüncü olmak üzere iki tipe bölünmektedir (Akt.Can ve Şahin-Pekmez, 2008). Bilimsel süreç becerileri, aslında birbirinin devamı niteliğinde ve birbirleriyle önkoşul ilişkisi bulunan iki süreci ifade etmektedir. Temel beceriler, okul öncesi dönemden itibaren öğrencilere kazandırılabilirken, üst düzey beceriler ilköğretim ikinci basamaktan itibaren kazandırılabilir (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005). Bu nedenle temel bilimsel süreç becerileri okulöncesi eğitim programının temel noktası olarak görülmekte ve okulöncesi eğitim kapsamında çocuklara “temel bilimsel süreç becerilerinin” etkin bir şekilde kazandırılması amaçlanmaktadır.

Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanağı verir (Tan ve Temiz, 2003). Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması ile bilgiyi ezberleyen değil, gerçek anlamda öğrenen ve üreten, “bilim okuryazarı” olan bir neslin yetiştirilmesine katkıda bulunulabilir (F. Zorlu ve Y. Zorlu, Akkuş, 2014).

Ulusal Araştırma Konseyi NRC (National Research Council, 2012), Erken yaşta tüm çocukların çevrelerindeki dünyayı gözlemleyerek keşfetmek için büyük bir kapasite ve eğilimleri olduğunu vurgular. Bunlar hayatlarının ilk yıllarında çocuklar arasında teşvik edildiğinde onların bilim öğrenmelerinde güçlü bir temel oluşturabilecektir. Ulusal Bilim Öğretmenleri Birliği NSTA (National Science Teachers Association), ilk yıllarda çocukların çevrelerindeki dünyayı keşfetmek için bilim uygulamalarının merak ve zevk içeren ortamlarda, erken yaşlardan itibaren başlamasının onların bilim öğrenmede ilerlemesi için güçlü bir temel hazırlayacağını doğrulamaktadır. Bu deneyimlerin 3 yaşından itibaren okulöncesi eğitim yoluyla çocuklara yaşatılmasına odaklanılması gerektiğini belirtmektedir(NSTA, 2002). NSTA, küçük çocukların çevrelerindeki dünyayı keşfederek anlamaları için aslında doğumdan itibaren, keşfedici bilim ile ilgili oyunlara aktif katılımlarının sağlanmasının önemine dikkat çekerek, “ortaokul ve liseye” gitmek kadar, “anaokulundan itibaren” bilim öğrenmeye odaklanılmasının gerekliliğini vurgular (NRC, 2007).

Öte yandan, temel bilimsel süreç becerilerinin okulöncesi dönemde etkili bir şekilde kazandırılması kolay bir iş değildir. Bu becerilerin kazandırılmasında birçok faktörün etkisi bulunmaktadır; “Program, öğrenci, ortam ve dış faktörler ve öğretmenlerin rolü” süreç üzerinde etkili faktörler olarak yer almaktadır. Ancak eğitimcilerde dahil olmak üzere bir çok yetişkin; ilk yıllarda bilimin çekirdek fikirlerini uygulamalarla öğrenmek ve çocukların bilim becerilerini geliştirmeleri için fırsatlar ve deneyimler sağlama ve kavramsal anlayış oluşturmak için onların kapasitesini hafife alma eğilimindedirler(NRC, 2007).Araştırmalar Okulöncesi eğitim öğretmenlerinin bilim kavramlarını öğretmeye az zaman harcadıklarını göstermektedir(Diamod, Justice, Siegler, andSyinder,2013). Çoğu gelişim kuramcısının tavsiyelerine rağmen erken çocukluk eğitimi sırasında öğretmenler, günlük rutinlerinde, bilim öğretme uygulamalarından kaçınmaktadır. Bunun nedenleri olarak da “program ve programı uygulayıcı konumunda olan öğretmenlerin bu konudaki düşük algıları, bilim faaliyetlerine öğrencilerini katmada deneyim eksikliği” olarak vurgulanmaktadır(Roerhring ve diğ. 2011).Bir çok ülke programlarının doğal olarak

bilim öğrenme amaçlı ve bu yaş çocuklarına uygun olmaması nedeniyle bu ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla problemin çözümüne yönelik okulöncesi eğitimde kullanılacak “bilim programları” geliştirmiştir.

Bu çalışmada; dünyadaki okulöncesi eğitim bilim programlarının bazıları ile ilgili kapsamlı literatür bilgisi ortaya koymak ve bu programların temel bilimsel süreç becerilerini içermeleri yönünden incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; 1. Programların TBSB'nin ne kadarını kapsadığı, ne şekilde ele alındığı, 2. Programlarda öğretmenin rolünün ne olduğu, konusunda bir analiz yapılmıştır.

Sınırlılıklar

Çalışma, tarama sonucu literatür de en sık karşılaşılan, farklı ülkelerde geliştirilmiş ve halen uygulanmakta olan 10 okulöncesi eğitim bilim programı ile ve araştırma kapsamına alınan temel bilimsel süreçlerden “gözlem, tahmin, ölçüm, sıralama/sınıflama/karşılaştırma, iletişim, deneme/deney, veri kaydetme, sonuç çıkarma” becerileri ile sınırlıdır.

YÖNTEM

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden, “durum çalışması” deseni kullanılmıştır. Nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışmalarında, bir veya birkaç duruma ilişkin etkenler bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine derinlemesine araştırma yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Çalışma kapsamına alınan 10 okulöncesi eğitim bilim programının belirlenmesinde, öncelikle literatür taraması yapılmış ve taramada en sık rastlanan 20 okulöncesi eğitim bilim programı ve yaklaşım listelenmiştir. Daha sonra 20 okulöncesi eğitim programı ve yaklaşımlar incelenerek, 5 yaklaşım ve güncel olmayan 5 program çalışma kapsamından çıkarılmıştır. Ve güncel olarak uygulanmaya devam eden 10 program çalışma kapsamına alınmıştır.

Veri Analizi

Çalışmadan elde edilen bulgular içerik analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Cohen, Manion ve Morrison (2007)'a göre içerik analizi, eldeki yazılı bilgilerin temel içeriklerinin ve içerdikleri mesajların özetlenmesi ve belirtilmesi işlemi olarak da tanımlanmaktadır. Sosyal bilimler alanında sıklıkla kullanılan içerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla kitap, kitap bölümü, mektup, tarihsel dokümanlar, gazete başlıkları ve yazıları gibi bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenen bir teknik olarak tanımlanabilir.

İçerik analizinde, dokümanlardan elde edilen nitel araştırma verilerinin işlenmesi, verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde dört aşama bulunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Bu çalışmada öncelikle; literatür taraması sonucu araştırma kapsamına alınan programların çevirisi yapılmış, çeviriler ile ilgili uzman görüşü alınmıştır. Ardından temel bilimsel süreç (gözlem, tahmin, ölçüm, sıralama/sınıflama/karşılaştırma, iletişim, denem/deney, veri kaydı ve sonuç çıkarma) becerilerinden oluşan kategoriler belirlenmiştir.

Daha sonra bu kategorileri içeren bir kod listesi oluşturulmuş, belirlenen tarama ve seçim ölçütlerine göre “açık içerik” kullanılarak kodlamalar yapılmıştır. İkinci olarak TBSB'nin programda birbirleriyle ilişkili(birbiri ile bağlantılı) ele alınması ve öğretmenin programdaki rolü, “gizli içerik” kullanılarak kodlanmıştır. Yapılan kodlamaların güvenilirliği için yeniden uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşü sonrasında kodlamalardan elde edilen veriler incelenerek düzenlenmiş, temalara ayrılmış ve bulgular yorumlanmıştır.

OKULÖNCESİ EĞİTİM BİLİM PROGRAMLARI

Aşağıda, dünyada ki farklı ülkelerde, farklı zamanlarda okulöncesi dönem çocukları için geliştirilmiş bilim programlarından bazılarının yer verilmiştir. Bu programlardan bazıları sadece okulöncesi döneme yönelik olarak

geliştirilmiş, bazıları ise okulöncesi dönemden ilköğretim ve lise eğitimini de kapsayacak şekilde geliştirilmiştir. Çalışma kapsamına alınan bu programların ortak noktaları, yukarıda ifade edilen genel problemin çözümüne yönelik olarak; öğretmenlerin bilim öğretme ve uygulamada güvensizliklerinin giderilmesi, erken dönemden itibaren çocukların bilimsel okur yazar olma temellerinin atılması, onların bilimsel düşünme, bilimsel araştırma yapma ile ilgili becerilerinin geliştirilmesi, amacı ile hazırlanmış olmalarıdır.

1.Science Lab: Science Lab, Okulöncesi dönemde bilim öğrenmeye yönelik bir teşebbüstür. Almanya da okulöncesi eğitimde bilim öğrenmeyi desteklemek amacıyla 2002 yılında oluşturulmuştur. Eğitimciler/uzmanlar ve aileler tarafından “çocuklara bu yaşlarda bilim en iyi nasıl öğretilir?, probleminden yola çıkılarak müfredat geliştirilmiştir. Küçük çocukların gruplar halin de kendilerini çevrelerindeki dünyayı keşfetmeleri hedeflenmiştir. Ve araştırma tabanlı bir metodolojiye dayanarak müfredat geliştirilmiştir. Science Lab, bugün Almanya da erken çocuklukta doğal bilim öğrenme ihtiyacını karşılamada eğitim sisteminin tek sağlayıcısıdır. Anaokulu ve ilköğretim okullarında Science Lab “afternoon schools” ve yanı sıra eğitimciler aracılığı ile sağlanmaktadır. Science Lab kursları, Almanya’nın 60’ın üzerinde bölgede gerçekleştirilmektedir. Science Lab içeriği; biyoloji, kimya, fizik, astronomi, jeoloji ve büyük çeşitlilikte disiplinler arası, konuları kapsar. Çocukların doğru cevaba kendi kendilerine ulaşması esastır. Onların doğal gözlem ve deneyimleri aracılığı ile cevaba ulaşması desteklenir. *Çocukların bu süreci bir oyun gibi hissetmesi vurgulanmaktadır.* Çocuklara bir soru verilir ve bulguları ile cevaba ulaşması için Science Lab eğitimcileri tarafından soru cevap aracılığı ile teşvik edilir. Çocuklar oyun oynadığını hissederken aslında soru sorarak onların tahmin etmesi denemeleri, tahminlerini test etmeleri için tartışarak cevaba ulaşmaları desteklenir. Konu seçimi yaş gruplarına göre yapılır. Science Lab da her oturum sonrasında çocuklar ile birlikte değerlendirme esastır. Sömestre sonunda bu değerlendirme aileler ile birlikte yapılır. Dönem içinde de çeşitli bilgilendirme kitapçığı ile ailelerinde evde çocuklarının bilim deneyleri aracılığı ile öğrenmeleri desteklenmektedir. Science Lab ailelere sürekli geri bildirimde bulunularak deneyimleri güçlendirilmektedir. Science Lab eğitimcileri; sağlam bir akademik geçmişe sahip olan, doğal bilimler konusunda hevesli ve küçük çocukların meraklarına karşı hayranlıkları olan, bir backgrounda sahiptirler.

Eğitimciler, Science Lab ağının bir parçası olan ve sürekli kendini müfredat uygulama, kendi kendine eleştirel yaklaşımda bulunma ile ilgili pozitif ve güçlü bir gelişim süreci izlemektedirler ve diğer eğitimciler ile işbirliği içinde uygulamalarından elde ettikleri bilgileri paylaşarak deneyimlerini genişletmeye çalışırlar. Öğretmenlerin bilim öğretmedeki güvensizlikleri eğitimlerle sağlam bir temel oluşturarak giderilmektedir. Öğretmenlere deneysel uygulamalar için uygulama malzemelerini içeren kitler verilmektedir. Science Lab Almanya’daki genç bilim adamlarını bulmak ve onları desteklemek için akademisyenler ile birlikte fon kaynaklarını bulmak için çalışmaktadır. Özetle; Science Lab çocukların doğal bilimi araştırarak öğrenmesi ve keşfetmeleri için geliştirilmiştir(Stuchtey, Dykerhoff and Menrad, 2006).

2. SAME-Science and Math Excellence: Bilim ve Matematik Eğitiminde Mükemmellik Programı: SAME (Bilim Ve Matematik, Eğitimde Mükemmellik), Okul Öncesi Programı Ağı tarafından desteklenen birçok programdan biridir. SAME programın hedefi, yoksul bölgelerde mahalli okullardaki çocukların daha iyi okullarda eğitim gören çocuklardan geri kalmalarını önlemektir. Bu hedef doğrultusunda küçük çocuklar için uygun fen laboratuvarları ve malzeme sağlayarak, fen, matematik ve okuma yazma becerilerinin geliştirilerek çocukların ilerletilmesi için bir teşvik edici bir ortam sağlanmaya çalışılır. Çocukların temel bilim kavramlarını anlamaları ve çevrelerini keşfetmeleri için, onların doğal merakını kullanarak sorgulama yeteneklerini geliştirmeye çalışılır. Bilim programının nihai hedefi çocukların bilim okur yazarlığının sağlanabilmesidir. Bu yenilikçi program 18 anaokulunda uygulanmaktadır. Howard Hughes Tıp Enstitüsü(<http://www.hhmi.org/>) SAME programlarını finanse etmek için büyük bir hibe kapsamında 12 anaokulunu destekler.

SAME’in amacı; iyi bir okulöncesi eğitim bilim programı ile, çocukların bilimsel süreç becerilerini(gözlem becerileri, sınıflandırılması ve iletişim vb.) geliştirmektir. Programda küçük çocukların doğuştan gelen merakları sayesinde bilim faaliyetlerinin her türüsüne katılmaya hevesli olduğu ve çocukların bu doğal merakından faydalanarak erken çocukluk sınıflarında günlük yapılan faaliyetler ile bilimin birleştirilmesi önerilmektedir. Sınıflarda bir bilim merkezi oluşturulması tavsiye edilmektedir. Bu merkezlerin, pahalı olmayan materyallerden; “Büyük ve küçük büyüteçler, prizma, denge terazisi, aynalar, miktatsızlar, renk kürekler ve gözlemlemek ve ölçmek için çeşitli nesnelere oluşturulması önerilir. Aynı zamanda Modeller ve hayvan kuklaları her zaman iyi bir materyaldir. Ayrıca düzenli olarak malzeme eklemek yada değiştirmek çocukların keşifleri için destek olacaktır

belirtilmektedir. Öğretmenlerin, çocuklara bilim etkinlikleri planlarken iyi bildiklerinden başlamasının altı çizilmektedir. Çocukların bu merkez de doğrudan gözlemleyebileceği ve ölçebileceği etkinlikler yapması desteklenmektedir. Programda; Bitkilerin, şekli, kokusu, boyutu, yaprağı, yaşam döngüsü vb.'nin çocuklar tarafından ayrıntılı gözlenmesi, incelenmesi, karşılaştırılması, dokusunun keşfedilmesi bile, etkili bir bilim faaliyeti olarak değerlendirilebileceği, bilim etkinliklerinde çocukların ulaşabileceği yakın çevrelerini kullanmaları önerilmektedir. Programda, Sınıfta bilim müfredatı için bir kaç basit ekleme yapmanın, yaratıcı düşünme, problem çözme ve keşif için sonsuz fırsatlar sağlayacağı da ifade edilmektedir. Böylece öğretmenlerin öğrencilerinin “süper bilim adamı” olma yollarını nasıl öğrendiklerini görebilecekleri üzerinde çalışılmaktadır(Gilson and Cherry, 2002).

3. Science Start: Science Start bilim temelli bir okulöncesi eğitim programıdır. Bu programın hem içerik hem süreç hedefleri vardır. Çocukların çevrelerindeki dünya hakkında zengin bilgi tabanı geliştirmek, içerik açısından önemli bir hedefdir. Süreç hedefi ise, birinci olarak entelektüel gelişimi, ikinci süreç hedefi ise alıcı ve ifade edici dil becerileri, problem çözme, becerileri, öz denetim becerileri ve özellikle problemin tanımlanmasında dikkat becerileri, analiz ve çözüm becerilerini içerir. Science Start programının dayandığı varsayımlar; programın çıkış noktası okulöncesi yıllarda gelişimsel başarının desteklenmesindeki endişeler olmuştur. Entelektüel gelişim okulöncesi yıllarda uygun ortamlarda gelişir. Doğru uygulanan Science Start programı 3-6 yaş arasındaki çocukların gelişimini desteklemek için ev dışı bir ortam sağlar. Okulöncesi yıllarda gelişimin bir parçası olan ve daha sonraki akademik öğrenme için önemli bir temel sayılan alıcı ve ifade edici dil, problem çözme, öz düzenleme, dikkat yönetimi, programın gerekliliği konusundaki varsayımlarıdır.

Dikkat ve öz düzenleme; programda uzun süre ilgisini çeken faaliyetler yoluyla küçük çocukların dikkat düzenlemelerinin gelişimini destekler. Açık uçlu sorularla çocukların keşfetmelerini desteklemek, çocukların çevrelerindeki dünya hakkında daha fazla bilgi edinmeleri için onların isteklerine duyarlı olmak önemlidir.

Problem çözme becerisi; Science Start programında günlük aktiviteler “düşün ve sor; planla ve tahmin et; uygula ve gözle; raporla ve ifade et” döngüsü içinde bilimsel akıl yürütmenin basitleştirilmiş hali olarak düzenlenir.

Dil becerileri; Science Start programında çocukların alıcı ve ifade edici dil becerilerini kazandırmak ve uygulama için kapsamlı fırsatlar, günlük etkinlikler organize edilir.

Bilgi bankası; Science Start programının 4. Bileşeni dünya hakkında zengin bir bilgi tabanı oluşturmaktır. Biyolojik olarak dil öğrenmeye ve yürümeye hazırlanır gibi, çocukların etraflarındaki dünya hakkında bilgi edinmeleri desteklenmektedir.

Science Start programının özellikleri; programda çocukların tecrübeleri yoluyla algılayabileceği bilim içerik konuları belirlenmiştir. Ve konular, her gün bilim etkinlikleri üzerine inşa edilmekte ve ertesi günün bilim etkinlikleri için bir temel sağlayacak bir bütünlük içinde ele alınır.

Science Start programında uygulama; programı diğer programlardan ayıran okulöncesi eğitim programlarında yer alan büyük grup küçük grup aktivitelerinin uygulanması sırasındaki yapısal döngü arasındaki ilişkidir. Örneğin hava, ışık, kendimizi ölçmek” gibi uzun bir deneyim içeren konular hakkında öğretmen çocukları 4 aşamada yönlendirir. Sorular aracılığı ile keşfetmelerini sağlayan deneyim fırsatları yaratır. Örneğin: hava konusunda bir veya birkaç hafta çocukların sorularının üzerine inşa edilmiş araştırma yapmaları, gözlemlerini sürdürmeleri desteklenir. Bu planlama ve uygulamayı içerir. Bu anlamda proje yaklaşımının özelliklerini içerir. İkinci aşama tekrarlama döngüsüdür. Öğretmenler aktivite sırasında çocukların bilimsel akıl yürütmenin basitleştirilmiş 4 bölümünden oluşan “düşün ve sor, planla ve tahmin et, uygula ve gözlemler, raporla ve ifade et” döngüsü sürecini yaşatır. Böyle bir etkinlik sonunda elde edilenler bir sonraki gün yapılabilecekler başka bir etkinliğe yol açar. Gün boyunca bazı noktalarda günün araştırması hakkında bir rapor hazırlanır. Rapor araştırma sürecindeki kritik bileşenleri yansıtan “grafikler, tablolar, kelime listeleri, çizimler vb. Örneğin: gölge ve ışık konusunda ölçüm becerisinin kullanılması desteklenir. Science Start Programı 1996-1997 yılında geliştirilmeye başlamıştır. Science Start öğretmenlerin mesleki gelişimi için “etkin ve verimli bir mekanizma” oluşturma çalışmaları Ulusal Bilim Vakfı'nın desteği ile(National Science Foundation Grant) sürdürülmektedir(French, 2004).

4. STEM-Science, Technology, Engineering, Mathematics: Bilim, Mühendislik, Teknoloji ve Matematik Eğitimi: Program tüm Amerikalılar için bilim ve teknoloji alanında ABD'nin üstünlüğünü sürdürmesi için bir eylem planı olarak 2007 yılında Ulusal Bilim Kurulu(NRC) tarafından başlatılmış ve devam etmektedir. Bilim öğrenme, bilim öğretme ile ilgili erken çocukluktan itibaren hazırlanan tüm programlarda STEM eğitimi verilmesini içerir. STEM eylem planı geliştirilirken uluslar arası sınav olan PISA ve TIMMS skorlarında ABD öğrencilerinin daha üst sıralarda yer alması gerekliliği ortaya konmuştur. STEM, anaokulundan liseye kadar tüm ABD vatandaşı öğrencilerin bilim okuryazarlığı alanında eğitilmesini ve bu eğitimin uluslar arası sınav sonuçlarına yansımaya amaçlanmıştır. Böylece bilim alanında STEM alanlarında dünya liderliğini devam ettirmeyi planlanmaktadır. STEM programının 4 temel hedefi; 1.Bilgi ve anlayış, 2. Beceriler, 3. Hazırlık, 4. Duygulardır. Programda Küçük çocukların kendi bilgi ve anlayışları ile çevrelerinde ki olayları derinlemesine araştırmaya fırsatları olduğunda, bu dört tür öğrenme hedeflerini kazanması muhtemeldir görüşü vurgulanır(Beering, 2007).

5. Boulder Journey School And Hawkins Centers Of Learning: Boulder Journey School And Hawkins Öğrenme Merkezi: Boulder Journey School, Ellen Hall direktörlüğünde okulöncesi dönem çocukları için kurulmuş yenilikçi bir okuldur. Boulder Journey School Colorado Department Of Education And The Universty Of Colorado Denver işbirliği ile yürütülmektedir. Boulder Journey School'da okulöncesi eğitim öğretmenlerinin bilim etkinliklerini uygulamada potansiyelini en üst düzeye çıkaracak yollara rehberlik edilir. Boulder Journey School 1994 yılında kurulmuştur. Boulder Journey School'da Bir yılda 250 çocuk ve aileleri tam günlük okul ve Reggio Emilio programı uygulanır. David Hawkins de dahil olmak üzere hem klasik hem de çağdaş filozoflardan ilham alınarak okulda çocuklara ve eğitimcilere rehberlik edilmektedir. Hawkins, öğrenmek ve öğretmek için çocukların öğretmenlerinin kapasitesinin projelere ilham kaynağı olduğunu ve bu kapasitenin bol bol desteklenmesi gerektiğini vurgular. Hawkins merkezi ile Boulder Journey School İşbirliği, 2004 yılında başlamıştır. Hawkins Room adı altında okulda bir oda oluşturulmuştur. Hawkins merkezi tarafından Boulder Journey School öğretmenleri, öğrenme/öğretme için teşvik edilmektedir. Ve Hawkins merkezi tarafından okula bir çok materyal hibe edilmiştir. Bu malzemelerin özelliği, geri dönüşümlü olması, tel, halat, şerit metre, ahşap parçaları, vb. dir. "Hız, ivme, mesafe, zaman, sürtünme" gibi kavramlar hakkında Hawkins Room'da çocuklar, öğretmenleri ile birlikte küçük gruplar halinde bilim eğitimi almaktadır. Örneğin yukarıda sıralanan materyallerle 2 yaşındaki çocukların "eğim" denemeleri yapmalarının desteklenmesi, 18 aylık çocukların eğimli bir düzenden topu geçirmesi için çeşitli yollar denemesi gibi. Boulder Journey School programında çizim yoluyla 4-5 yaşındaki çocukların semboller geliştirmesi ve böylece çizim dilini keşfetmesi desteklenir. Boulder Journey School programında öğretmenler öğrencilerinin bilim etkinlikleri kapsamında bilimsel süreç becerilerini kullanarak etkinlikler planlama konusunda hem rehberlik almakta hem de Boulder Journey School'da öğrencileri ile birlikte uygulamalar yapmaktadır(Hall, 2010).

6. Inquiry-Based Science Seattle Preschools: Seattle Anaokullarında Araştırma Temelli Bilim Programı: Seattle anaokullarındaki öğrenciler için sorgulama tabanlı bir bilim programı geliştirilmiştir. Bu bilim programında çocukların anlamlı bilimsel keşifler yapabilmeleri amaçlanmıştır. Programda öğretmenlerin mesleki gelişim ile ilgili sınıf destekleri sağlanmıştır. Program okulöncesi çocuklar için gelişimsel olarak uygun olan beklentileri tanımlar. Üç-beş yaşındaki çocukların "tahminler yapması, gözlemlemesi, kısa araştırmalar yürütmesi, gözlemlerini kayıt altına alması" özetle Temel bilimsel süreç becerilerini kullanması desteklenir. Bu araştırma tabanlı bilim programı sayesinde öğrenciler, bilimsel araştırmayı inşa eden ve onların dünya hakkında kavramsal anlayış kazanması için pozitif bilimsel tutum geliştirmeleri ve bilimsel okuryazar olmaları hedeflenmektedir(Nesholm and Anderson, 2010).

Bu programda öğretmenlerin eğitim alması ve bilim konularını derste sürekli uygulaması, öğrencilerinin bilimsel dil ve araştırmaya teşvik etmeleri desteklenmektedir. Programda derinlemesine bilimsel araştırma ile beş yaşındaki çocukların zengin başarılı deneyimler edinebileceğine inanılır. Ayrıca programda öğrencilerin uygulamalar sırasındaki gözlemlerini dizüstü bilgisayara(notebook) kaydetmesi desteklenir. Programda pozitif bir bilimsel tutum geliştirmek, bilim okuryazarı bireylerin bulunduğu bir toplum inşa edilmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda öğretmenlere; mesleki gelişim ve sınıf desteği sağlayarak, bilim malzemeleri ile sorgulamaya dayalı bilim öğretmeleri için eğitim verilir(Nesholm and Anderson, 2010).

7. ECHOS-Early Childhood Hands-On Science: Erken Çocuklukta Uygulamalı Bilim Programı: ECHOS, uygulamalı interaktif okulöncesi bilim programıdır. ECHOS, ECEAP(Erken Çocukluk Eğitimi Ve Yardım Programı: Early Childhood Education and Assistance Program) ile birlikte kullanılır. Program ile ilgili iki yılı kapsayan araştırma devam etmektedir. Program; araştırma temelli, okulöncesi çocuklar için tasarlanmış, erken çocukluk standartları ile uyumlu, eleştirel düşünme içeren, öğretmenleri de kapsayan ve programın kullanımını kolaylaştıran rehberlik dosyaları içerir.Eğitim Bilimleri Enstitüsü kapsamlı bir “erken çocukluk fen bilim müfredatı, değerlendirme araçları ve mesleki gelişim programı” geliştirmek amacıyla Miami Üniversitesi ile ortaklaşa Miami Bilim müzesini kurmuştur. ECHOS Programının genel amacı; bütün çocukların okula hazır bulunurluklarının artırılması için bir etki alanı olarak bilimsel araştırma ile, çok küçük çocukların “üst düzey düşünme becerileri ile ilgili temel bilim kavramlarını ve temel bilimsel süreç becerilerini” öğrenebileceğini göstermektir. Tam gelişmiş okulöncesi bilim müfredatı, dokuz birim halinde küçük çocukların 20 dakikalık bölümler halinde ve bilim etkinliklerinden oluşmaktadır. Dil/okuryazarlığı, matematik, yaratıcı sanatlar için bir öğretmen ve yardımcısı ile sürdürülür. ECHOS yaşam, yeryüzü ve fizik bilimlere odaklanır. Müfredat, araştırma tabanlı fen deneyimleri ve keşif ile bütünleştirilir. Müfredat birimleri giderek karmaşıklaşan bir seyirde Bilimsel süreç becerilerinin uygulanmasını kapsar (ECHOS, 2014).

8. Preschool Pathways to Science (PrePS®): Preschool Pathways to Science (Preps®) okulöncesi çocuklar için geliştirilmiş bilim ve matematik programıdır. Okulöncesi müdürleri, öğretmenler, diğer personel ile tam bir işbirliği içinde gelişim psikologlarının da bulunduğu bir ekip tarafından geliştirilmiştir. Bu programda özellikle “bilimsel süreç becerilerinin” kazanılmasının önemine dikkat çekilerek bilim tabanlı bir öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Program araştırma temelli tasarlanmış ve sınıf uygulamaları kritik önem taşımaktadır. Programın oluşturulmasının çıkış noktası, gelişim araştırmalarının son yıllarda okulöncesi çocuklarının bazı güçlü bilişsel yetkinlikleri ve öğrenme potansiyellerine dikkat çekmesi olmuştur. Bilginin oluşturulmasında çocuğun aktif rol olması esasına dayanan bir öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Program teorisi: birçok gelişim teorisinden etkilenmiştir. Ancak bilişsel gelişim, programın oluşturulmasında merkeze alınmıştır. Programda öğretmenin her çocuğun derinlemesine gözlem yapacağı, veri kaydı yapacağı, tahmin becerisini geliştirecek etkinlik ortamları düzenlemesi, fırsat yaratması, esastır. Öğretmen programda oyunsu süreci kullanır. Örneğin; “elmanın içinde kaç tane çekirdek olabilir?, bilim adamları gibi tahminlerinizi söyleyin”, gibi ifadelerle çocukların merakları canlı tutulur.

Bilimsel dil kullanımı; Çocukların doğal dünyayı araştırmaları ve bunu yaparken tekrar tekrar bilimsel süreç becerilerini uygulamaları desteklenmektedir. Çocukların uygulamalar sırasında öğrendikleri yeni kelimeleri kullanarak bilimsel bir dil kullanmaya teşvik edilmeleri önemlidir. Çocuklar bilim deneyimleri ile meşgul iken öğretmen onların temel bilimsel süreç becerileri ile ilgili terimleri malzemeleri de kullanarak uygun kavramlarla eşleştirmelerini destekler.

Programda Öğretmen, keşif dolu bilimsel deneyimlerin gerçekleşebileceği bir ortam hazırlar. Birçok okulöncesi öğretmenin çocukları eğlendirmek ve şaşırtmak için bilim faaliyetleri düzenlemelerinin aksine, çocuğun deneyimler aracılığı ile kavramsal bağı kurarak ve bilginin inşasını kendi gerçekleştireceği fırsatlar oluşturur. Edinilen tecrübenin(aynı kavram üzerinde) daha derin bir anlayış gerçekleştirebilmeleri için yeni keşifler yapabilmeleri için başlangıç noktası olarak kullanılmasına fırsat yaratılır. Örneğin: elmanın içindeki tohumlarla ilgili deneyimden sonra, meyvelerin hepsinin tohumları içinde midir, yoksa dışında olanda var mıdır?, tohumlar nereden geliyor?, hayvanlarda tohum var mı?, sebze tohumları var mı, neredeler?, bir makinanın içi ile hayvanın içi farklı mıdır?, sorularını yöneltir.

Öğretmen; deneyimleri çeşitlendirmek ve genişletmek için Preps® programında, keşif içeren bir çok soru oluşturabilir. Özetle programda; biyolojik değişimi ve yaşam döngülerini içeren bir veya iki kavram (konu) seçilir ve bu merkez kavram etrafında keşiflerle dolu sayısız deneyim fırsatı oluşturulur. Çok tekrar veya benzer deneyimlerin tekrarlanmasının amacı, sadece bir veya iki fırsat verilen çocuğun bilgiyi inşa etmek için yeterli fırsatları kaçırabileceği düşüncesidir. Bu nedenle Preps programında öğretmenler birbirine bağlı, birbiri ile uyumlu kavramlarla ilgili çok sayıda deneyim yaşamaları için etkinlik planlar. Bu nedenle bir merkezi kavram ile ilgili bir veya iki haftalık bir müfredat planlaması yapılırken diğer aylar ya da tüm yıl boyunca merkezi bir kavram derin keşif için deneyimler sağlar.

Merkezi kavramların Seçimi; Preps© programında; çocukların erken yaştan itibaren aktif bir şekilde kendi öğrenmelerini gerçekleştirmelidir, felsefesi esas alınmıştır. Müfredat konularında öğretmenlerin yaratıcılığı temeldir. Ancak müfredat konuları belirlenirken bilim ile ulusal standartlarla bağlantılı olması, çocukların tahminlerle, gözlemlerle, ölçümlerle, veri kaydı ile, bilimsel iletişimi kullanarak zengin deneyimlerde bulunabileceği kavramların seçilmesi ve bilim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi önerilir (Gelman and Breneman, 2004).

9. S.E.E.D-Science For Early Educational Development Project: Erken Çocukluk Gelişimi İçin Bilim Projesi/Programı: S.E.E.D. Programı, Pasadena Unified School District ile işbirliği içinde anaokulundan ilköğretimin sonuna kadar Erken Dönem Bilim Eğitimi amacıyla geliştirilmiştir. Programda "uygulamalı deneme" yaklaşımı, her sınıfta yılda dört adet bilim kiti vererek yapılır. Her kit, biyoloji, fizik ve yer bilimleri gibi konuları içerir. Bilim kitleri altı ile sekiz haftalık bir süre için ödünç verilir. Çocukların kanıta dayalı gözlem ve değerlendirme ile, kendi bilgilerini inşa etmesi için öğretmenlerin işbirlikçi öğrenmeyi teşvik etmesi temeline dayanır. Öğretmenler bilim öğretimi konusunda güçlendirilerek bilim öğretimi ile ilgili kaygılarının üstesinden gelmeleri desteklenir. S.E.E.D. Projesine Ulusal Bilim Vakfı NRC, fon sağlar ve CalTech profesörleri danışmanlık yapar. Öğretmenlere bilim içerik, pedagoji ve değerlendirme ile ilgili devamlı eğitim verilerek güçlendirilir.

S.E.E.D. Projesinin Felsefesi;

- Bilim öğrenmek için en iyi yol, bilim yapmaktır;
- Öğretmenlerin ve okul yöneticilerinin bilim adamları ve mühendisler ile birlikte ortak bir reform üretmek için çabalamaları gereklidir;
- Proje, tüm öğrenciler için bilim eğitimini geliştirmek zorundadır;
- Proje, ülke genelinde geniş bir uygulama alanına sahiptir değişim için bir model sağlamak gerekir (COEHP, 2013).

10. My Teaching Partner-Mathematics/Science Project: MTP-M/S programı erken okul başarısızlığı ve bu çocukların öğretmenlerine rehberlik ederek, risk altındaki çocukların ihtiyaçlarına hizmet etmek amacıyla oluşturulmuştur. Anaokulunda matematik ve bilim için bir yıllık müfredat; öğrencilerin derin bilgi ve becerilerini geliştirmek için bir iskele görevi görüp, zengin bilişsel zorluklar sağlayarak araştırma aktivitelerini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Her aktivite farklılaştırılmış öğretim ve uzantıları için öğretim ipuçları ve öğrencileri ile birlikte yüksek kalitede bir veya daha fazla sayıda kısa video gösterileri, yüksek verimli öğretmenlik uygulamasını(içeriği zengin web tabanlı öğretim destekleri, öğretmenlerin hazırlıkları sırasında kolay ulaşım sağlaması için müfredat içerikli uygulamaların evde ve okulda gün boyunca erişilebilirliği)kapsar.

MTP-M/S 2008-2009 uygulama sonuçları; öğrencilerin matematik ve bilim öğrenmeyi teşvik için müfredatın etkili olduğunu göstermiştir. 2009-2010'da yapılan randomize çalışmanın analizleri ise, yüksek verimli öğretmenlik uygulamasının kalitesini ve öğrencilerin Matematik ve Bilim öğrenmelerini teşvik ettiği, hem de müfredat ve öğretim etkinliklerinin olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir. Erken çocukluk gelişiminde My Teaching Partner-Mathe-Science, eğitim iletişimi ve teknoloji derneği 2010 üstün uygulama ödülüne layık görülmüştür. Bu proje kapsamında geliştirilmiş olan program halen online olarak öğretmenler tarafından kullanılmaktadır(Kinzie, 2014).

Okulöncesi Bilim Eğitiminde Önerilen Yaklaşımlar: Literatür tarandığında çalışma kapsamına alınan okulöncesi eğitim bilim programlarının yanı sıra, okulöncesi eğitim için geliştirilmiş ve uzun yıllardır kullanılmaya devam eden bazı yaklaşımlarında "bilim eğitiminde" kullanılabileceği önerilmektedir.

Katz (2010), okulöncesi eğitim öğretmenlerinin, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiği İçeren Bilim (STEM) eğitimi ile ilgili karşı karşıya kaldıkları zorlukların, "proje yaklaşımı" ile giderilebileceğini çeşitli çalışmalarla ortaya koymuştur. Ayrıca "proje yaklaşımının" STEM hedeflerine ulaşmada potansiyel katkısının olduğu sonucuna ulaşmıştır. Proje yaklaşımında çocuklar, kendi bilgi ve anlayışları doğrultusunda TBSB kullanarak çevrelerinde ki olayları bir dizi soru ile derinlemesine araştırmaya başlar. Projelerde çocuklar, sorularına cevap ararken öğretmenleri tarafından tahminde bulunmaya teşvik edilir. Bu adım onların sorularını cevaplamak ve onların öngörülerini sınamak için verilerini iletişim becerisi ile tartışmalarını izler. Yani sıra deney, ölçüm, çizim, gibi geniş bir yelpazede cevaplar, yeni bilgi ve anlayışlar ile tartışılarak sonuca varılır (Katz,2010).

“Montessori, High/Scope, Yaratıcı Müfredat Ve Reggio Emilia” gibi yaklaşımlar da, okulöncesi eğitimde iyi uygulamalar olarak çok uzun yıllardır uygulanmaktadır. Bu yaklaşımlar çoğunlukla öğretmenin, kolaylaştırıcı, provokatör ve uygun içerik sağlayıcı rollerine vurgu yapar. Bu yaklaşımlarda öğretmen çocuğu uygun içerik konularında önce sıkıştırıcı, daha sonra bu durumdan nasıl kurtulabilirim, bu problemi nasıl çözebileşimi, keşfetmeye yönelik bir teşvik sağlar.Sözü edilen yaklaşımların tümü“çocuklar en iyi yaparak öğrenirler”, felsefesini benimser.Bu çerçeve de çocuklar, konu ile ilgili sonuç çıkarabilmek için gözlem yapma, tahminde bulunma, dili duyma ve kullanma yetişkinlerle işbirliği yapma ve kendinden daha büyük çocuklarla fikir geliştirme için teşvik edilirler. Bu yaklaşımlar özellikle bilimsel akıl yürütme alışkanlığı edinmeye yardımcı olur. *Bu nedenle bu yaklaşımlar, bilim eğitimin de etkili görülmektedir*(Johnson, 1999).

Yukarıda sözü edilen yaklaşımların okulöncesi bilim eğitiminde kullanılması, erken dönemde çocukların bilimin süreçlerini kullanmalarını destekleyecektir.

BULGULAR

Aşağıda dünyada farklı ülkelerde, farklı zamanlarda geliştirilmiş ve halen uygulanmakta olan okulöncesi eğitim bilim programlarının “TBSB’ni kapsama durumu ve ele alınma şekli ile programlarda öğretmenin rolüne yönelik bulgular, iki farklı tablo halinde verilmiştir.

Tablo 1: Okulöncesi Eğitim Bilim Programlarının TBSB’ni Kapsama Durumu ve Ele Alınma Şekli

Programlar	TBSB’ni Kapsama Durumu ve Ele Alınma Şekli
Science Lab:	Okulöncesinde bilim öğrenmeye yönelik bir teşebbüs olduğundan TBSB’nin hepsini kapsamaktadır. Öğrenme süreci çocukların çevrelerini keşfetmeye yöneliktir. Müfredat araştırma tabanlı olarak geliştirilmiştir. Çocukların oyun oynadığını hissederken onların belirlenen soruyla ilgili tahmin etmesi, denemesi, tahminini test etmesi için ölçmesi, karşılaştırması, tartışması ve cevaba ulaşması desteklenir, kısaca bütün TBSB birbirleri ile bağlantılı kullanılır.
SAME Science and Math Excellence:	Programda bilim okuryazarlığının sağlanması hedeflendiğinden tüm TBSB’ni kullanılır. Çocukların gün boyu fen, matematik ve okuma yazma becerilerinin geliştirilerek ilerletilmesi için teşvik edici bir ortam sağlamak hedeflenmiştir. Çocukların doğuştan gelen meraklarından faydalanarak gün içindeki tüm faaliyetler ile bilimin birleştirilmesi ve bu bağlamda TBSB’nin bir birleri ile bağlantılı kullanılması önemlidir.
Science Start:	Programın süreç hedeflerinden en önemlisi analiz ve çözüm becerileridir ve tüm TBSB’ni kapsar. Programda günlük aktiviteler “düşün ve sor; planla ve tahmin et; uygula ve gözle; raporla ve ifade et; döngüsü içinde bilimsel akıl yürütmenin basitleştirilmiş hali olarak uygulanır. Çocukların tecrübeleri yolu ile algılayabilecekleri içerik konularına yönelik bilim kavramları sabahtan itibaren tüm etkinliklerde birbirine geçiş yapılarakTBSB birbirleri ile bağlantılı kullanılır, ertesi gün daha da derinleştirilerek sürdürülür, büyük /küçük grup etkinlikleri arasında yapısal döngü kurulur.
STEM Science, Technology, Engineering, Mathematics:	Bilim, mühendislik, teknoloji ve matematik eğitimini içerdiğinden program tüm TBSB kapsar.STEM programının bilim ile ilgili 4 temel hedefi; 1.Bilgi ve anlayış, 2. Beceriler, 3. Hazırlık, 4. Duygulardır. Ve küçük çocukların kendi bilgi ve anlayışları ile çevrelerinde ki olayları derinlemesine TBSB’ni kullanarak araştırmaya fırsatları olduğunda, bu dört tür öğrenme hedeflerinin kazanılacağı varsayılır. Ve TBSB birbirleri ile bağlantılı kullanılır.
Boulder Journey School And Hawkins CentersOf Learning:	Okul programı öğrencilerin tüm TBSB kullanabileceği uygulamaları 18 aylıktan itibaren yapmaya başlaması üzerine inşa edilmiştir. Okulda çocukların araştırmaları önemli bir öğrenme sürecidir. Program, Reggio Emilio yaklaşımı üzerine inşa edilmiş, daha sonraları ise Hawkins Merkezi tarafından okulda Hawkins Room kurulmuş ve tüm gün uygulamalı etkinlikler burada oyun şeklinde gerçekleşmektedir. Hawkins Merkezi tarafından hibe edilen çoğu geri dönüşümlü malzemelerle çocukların gün boyu “hız, ivme, mesafe, zaman, sürtünme” gibi kavramlar hakkında denemeler yaparak TBSB’ni birbirleri ile bağlantılı kullanmaları desteklenir.
Inquiry-Based Science Seattle Preschools:	Programda pozitif bir bilimsel tutum geliştirerek bilim okuryazarı bireylerin bulunduğu bir toplum inşa edilmesi hedeflendiğinden dolayısı ile program tüm TBSB’ nin aktif uygulamalarla kullanılmasını kapsar. Programda çocukların anlamlı keşifler yapabilmesi için tahminler yapması,

gözlememesi, araştırma yürütmesi, verileri kayıt altına alması desteklenir. Özetle TBSB'nin birbirleri ile bağlantılı kullanılması desteklenir.

ECHOS Early Childhood Hands-On Science: Program, bilimsel araştırma ile bütün TBSB'nin kullanarak küçük çocukların üst düzey düşünme becerilerine yönelik temel kavramları öğrenmelerine odaklanılır. Program yeryüzü, yaşam, ve fizik bilimlere odaklanarak araştırma tabanlı deneyimlerle ve keşif ile temel TBSB'nin birbirleri ile bağlantılı uygulanmasını içerir.

Preschool Pathways to Science (PrePS@): Programda özellikle TBSB'nin kazanılmasının önemine dikkat çekilerek bilim tabanlı bir öğrenme yaklaşımı kullanılır. Program araştırma temelli tasarlanmış ve sınıf uygulamaları kritik önem taşımaktadır. Programda çocukların bilimsel dil kullanarak doğal dünyayı araştırmaları ve bunu yaparken de tekrar tekrar TBSB'ni birbirleri ile bağlantılı şekilde etkinliklerde kullanmaları desteklenmektedir.

S.E.E.D.-Project Science For Early Educational Development: Program erken dönem bilim eğitimi amacı ile tüm TBSB'ni kapsayacak şekilde geliştirilmiştir. Program uygulamalı deneme yaklaşımı ile her sınıfa yılda dört bilim kiti verilerek yapılır. Her kit biyoloji, fizik ve yer bilimlerini içerir. Çocuklar bu kitleri, kanıta dayalı gözlem ve değerlendirme ile yani TBSB'ni birbirleri ile bağlantılı kullanılır.

My Teaching Partner-Mathematics/Science: MTP Bilim programının içeriği TBSB'nin tümünü kapsayacak şekilde geliştirilmiştir. TBSB'nin kullanımını içeren uygulamaları kapsayan videolar online olarak öğretmenlerin kullanımına sunulmuştur. Öğrencilerin derin bilgi ve becerilerini geliştirmek için zengin bilişsel zorluklar sağlayarak araştırma aktiviteleri uygulanır. MTP-S bilim programı sorgulama becerileri, yaşam, toprak ve fizik bilimlerinin temel kavramlarına odaklanılır ve uygulamalar, TBSB'nin birbirleri ile bağlantılı kullanılması şeklinde gerçekleşir.

Çalışma kapsamına alınan 10 okulöncesi eğitim bilim programı analiz edildiğinde “her bir programın uygulanma şeklinin, eğitim kitlerinin farklılıklar göstermelerine rağmen ortak nokta olarak; TBSB'nin tümünü kapsadığı ve programların hepsinde TBSB'nin uygulamalarda tek tek ele alınmasından daha çok, birbiri ilişkili yani birbirleri ile bağlantılı kullanılacak şekilde ele alındığı (tablo 1) görülmektedir. Yani bu programlarda TBSB, gün içindeki bilim etkinliklerinde tek tek ele alınma sıklığından daha çok, belirlenen içerik konuları üzerinde birbiri ile bağlantılı kullanılmakta ve bu uygulama şekli önerilmektedir. Programlarda öğrencilerin, belirlenen içerik konusunda uzun soluklu veya derinlemesine araştırmaları için “önce tahminde bulunmaları, tahminlerini test etmek için gözlem yapmaları, ölçmeleri, denemeleri, iletişim kurmaları, veri kaydetmeleri ve bunun ardından sonuca varmalarının” desteklediği söylenebilir.

Tablo 2: Okulöncesi Eğitim Bilim Programlarında Öğretmenin Rolü

Programlar	Öğretmenin Rolü
Science Lab:	Programda öğretmen, araştırarak çocukların doğru cevaba kendilerinin ulaşmalarını destekleyici bir rol üstlenir. Bunun için öncelikle çocuklara bir soru verir ve TBSB kullanarak bulguları ile cevaba ulaşmalarını destekler. Öğretmenler konu ile ilgili sağlam bir backgroundda sahiptir. Eğitimciler diğer eğitimciler ile işbirliği içinde uygulamalarında elde ettikleri bilgileri paylaşarak deneyimlerini genişletmeye çalışırlar.
SAME Science and Math Excellence:	Öğretmen öğrencilerinin çevrelerini keşfederek temel kavramları anlamaları için onların doğal merakını kullanıcı bir rol üstlenir ve öğrencilerinin “süper bilim adamı” olma yollarını nasıl görebilecekleri üzerinde çalışır.
Science Start:	Programda öğretmenin rolü, TBSB rehberliğinde uzun ve derin araştırmaları içeren konularda çocukları öncelikle sorular aracılığı ile keşfetmelerini sağlayan deneyim fırsatları yaratmaktır. Öğretmen gün boyu çocukların belirlenen soruları TBSB'ni kullanarak tekrar tekrar araştırmalarını gözlemlemelerini destekleyici bir rol üstlenir..
STEM Science, Technology, Engineering, Mathematics:	Programda öğretmenin rolü, Amerika da ki tüm öğrencilerin erken dönemden itibaren bilim okuryazarı olmalarını desteklemektir. PISA ve TIMMS gibi sınavlarda öğrencilerin başarılı olmalarını sağlamaktır.
Boulder Journey School And Hawkins CentersOf Learning:	Okulda öğretmenlerin rolü, bilim etkinliklerini uygulamada öğrencilerinin potansiyelini en üst düzeye çıkaracak yollara rehberlik etmektir. Bunun için öğretmenler, Reggio Emilia yaklaşımını uygulamanın yanında öğrencilerinin bilim etkinlikleri kapsamında TBSB

kullanmaları konusunda Hawkins Merkezinden ünlü fizikçi David Hawkins ve Françes'den rehberlik alır ve bu uygulamaları okulda oluşturulmuş olan Hawkins Room da gerçekleştirir.

Inquiry-Based Science Seattle Preschools: Programda öğretmenler, öğrencilerinin bilimsel bir dil kullanarak bilim konularını uygulamaları için onları teşvik edici bir rol üstlenir.

ECHOS Early Childhood Hands-On Science: Öğretmenler için programın doğru uygulanmasını kolaylaştıran rehberlik dosyalarını her an yol gösterici olarak kullanır ve çocukların TBSB kullanarak araştırma ve keşif içeren interaktif uygulamalar yapmalarını destekleyici bir rol üstlenir.

Preschool Pathways to Science (PrePS®): Bilginin oluşturulmasında çocuğun aktif rol alması esasına dayanan öğrenme yaklaşımı kullanıldığından öğretmenin rolü, çocuğun aktif olarak derinlemesine gözlem yapacağı, veri kaydı yapacağı, tahmin becerisini geliştirecek etkinlik ortamları düzenleyerek fırsatlar yaratmaktır. Programda öğretmen keşif dolu bilimsel deneyimlerin gerçekleştirilebileceği oyunsu bir sürecin yaşandığı ortam yaratır.

S.E.E.D. Project Science For Early Educational Development: Programda öğretmenler kendilerine verilen bilim kitleri aracılığı ile, öğrencilerinin işbirlikçi öğrenme ile kendi bilgilerini inşa etmelerini destekleyici bir rol üstlenir.

My Teaching Partner-Mathematics/Science: Programda öğretmen, çocukların çoklu duyularını kullanarak günlük çevre araştırmalarını yapmasını, soru sormasını, tahminde bulunmasını, inceleme ve gözlemleri ile bilgi toplamalarını ve sonuca ulaşmaları için rehber rolündedir. Öğretmenler için “uygulama destek sistemi” kurulmuştur. Öğretim uygulamalarını içeren yüksek kalitede 130 video bulunmaktadır. Çocukları bilim öğrenmeye teşvik etmek için öğretmenler özel stratejiler kullanır.

Tablo 2 incelendiğinde, okulöncesi eğitim bilim programlarında öğretmenin rolünün günlük öğrenme döngüsünde öğrencilerinin; “aktif olmalarını, keşfetmelerini, sevinç ve heyecan ile sürece katılmalarını, bilim adamlarının izlediği yolları kullanarak araştırma yapmalarını, doğru cevaba kendilerinin ulaşmasını, sorulara cevap aramada onların doğal merakını kullanmayı, onların bilim okuryazarı olmalarını, bilim etkinliklerini uygulamada potansiyellerini en üst seviyeye çıkaracak yollara rehberlik etmeyi ve uygulamalarda bilimsel bir dil kullanmalarını”, desteklemek olduğu görülmektedir.

Ayrıca programlara ilişkin diğer bulgular ise; Öğretmenlerin, geleneksel öğretmen rollerinden farklı bir rol üstlenerek öğrencilerinin belirlenen soru doğrultusunda “tahminde bulunmalarını, tahminlerini test etmek için gözlem yapmalarını, ölçmelerini, denemelerini, iletişim kurmalarını, veri kaydetmelerini ve bunun ardından sonuca varmalarına” fırsat yaratacak ortamlar hazırlaması,

Öğretmenin programda keşif dolu bilimsel deneyimlerin gerçekleştirilebileceği “oyunsu bir sürecin yaşandığı ortam” hazırlaması,

Programları uygulayacak öğretmenlerin, ilgili programı uygulama konusunda sürekli eğitim alarak kendini yenilemede güçlü bir gelişim süreci izlediği, programı uygulamada rehber kılavuz kitapçıkları takip etmeleri, programa ait eğitim kitlerini basamak basamak uygulamalarının sağlanmasıdır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmacılar tarafından bilimsel süreç becerilerinin okul öncesi dönemden itibaren geliştirilmesine büyük önem verilmektedir (Taşar ve ark., 2002). Öğretmenlerin bu konudaki bilgi ve öğretim becerilerinin profesyonel gelişim fırsatları ile güçlendirilmesi ise, “temel bilimsel süreç becerilerinin” kazanımı için oldukça önemlidir (Copley ve Pardon, 1999).

Okulöncesi dönem çocukları için bilim;

- Bilim, çocukların erken öğrenmelerinin kritik bir parçasıdır.
- Bilim, çocukların doğal dünya hakkındaki merakını oyun ile gidermeleri için güçlü bir katalizördür.
- Bilim, uygun rehberlik ile bu doğal merak ve dünyayı anlama için gerekli temel olguları keşfetmek için yapacakları araştırma becerilerini kullanmalarına olanak sağlar.

d) Bilim, erken dönemde çocukların birbirleri ile çalışmaları dahil olmak üzere diğer önemli becerilerini, büyük ve küçük motor kontrolü, dil ve erken matematiksel anlayışlarını geliştirmek ve kullanmak için zengin bir bağlamdır.

e) Çocukların deneyimleri çok çeşitli olmasına rağmen, bilimsel düşüncenin destekleyici unsurlarını düzenleyerek akıl yürütmenin çok çeşitli yollarını kullanabilir(akt:Worth, 2010; Duschl ve diğ., 2007).

Bu noktada bilim etkinlikleri; kaliteli okulöncesi eğitim programının temel bileşeni olarak görülmelidir. Bilim etkinliklerini öğretmen "araştırma bazlı" düzenlemelidir. Öğretmenler; hizmet içi eğitimlerle bilim etkinliklerinin içeriğini ve uygulamasını geliştirerek öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını desteklemelidir. Öğretmen kaliteli bilim eğitimi için çocuğun bilgiyi kendi inşa edebileceği şekilde uygun sistemler yaratmaya odaklanmalıdır. Okulöncesi dönemde çocukların bilime karşı pozitif tutuma sahip olmaları, onların gelecekte okul içinde ve dışında öğrenmeye karşı olumlu tutuma sahip olmalarını sağlayacaktır (Brenneman ve diğ, 2009).

TBSB'nin okulöncesi dönemden itibaren kazanılmasının ilköğretim ve ilerisinde bütünleştirilmiş süreç becerilerinin kazanımının bir ön koşulu olduğu düşünülürse, okulöncesi dönemde çocuğa verilecek uygun eğitim ile onun bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerini geliştirecek ileriki yıllarda bu becerileri aktif kullanmasına yardımcı olacaktır.

NRC (National Research Council, 1996)'e göre, Okulöncesi dönemde araştırmaya dayalı bilim öğrenme fırsatları sağlanan çocukların, daha sonraki eğitim sonuçları olumlu yönde etkilenebilir. Çünkü bu kritik alanlarda artan başarı, okuma yazma ve çalışma becerilerini olumlu yönde etkileyebilir (akt;Brenneman ve diğ.,2009).

Worth and Grollman, (2005)'e göre nitelikli bir okulöncesi eğitim programında bilim; çocukların öğrenme anlayışlarına uygun bir "bilim içeriğine" dayanmalıdır. Bu tür programlarda bilim; sınıfın ayrılmaz bir parçasıdır ve küçük çocuklar için belirlenmiş genel hedefleri destekler. Yetenekli bir öğretmen için programda bilimin yeri son derece önemlidir. Dikkatle tasarlanmış bir çerçevede çocukların ilgisini çekecek ve açık hedefleri olan, oyun ve sorulardan oluşan bir bilim planlaması yapar. Her eğitim programında olduğu gibi okulöncesi eğitim programında da bilim öğretme ve öğrenmede en önemli rol öğretmenindir.

Faulkner-Schneider, (2005) ise öğretmenlerin farklı şekillerde bilimden yararlanmak gerektiğini bilerek, doğal oyun merkezli bir müfredat içine bilim aktivitelerini entegre etmesi gerektiğini vurgular. Bilim bir "eklemlenti" ya da erken çocukluk programının ayrı bir parçası olarak görülmemelidir. Bilim, tüm diğer müfredat alanı içine entegre edilmelidir (Worth, 2010).

Worth (2005), okulöncesi eğitim sınıflarında bilimsel süreç becerilerinin tek tek kullanılması yerine, içerik ve bilimsel süreç becerilerinin birleştirilerek birbiri ile bağlantılı ele alınmasını içeren uygulamalara *daha fazla yer verilmesini önermektedir*.

NSTA(2002) ilköğretim okullarına sorunsuz bir geçiş oluşturmak için okulöncesi eğitimde bilim öğrenmenin desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda NSTA, Çocukların gün içinde arkadaşları ile birlikte oyun yoluyla her gün bir çok deneyim yaşadıkları, Ancak öğretmenlerin çocukların bu deneyimlerini sorularla daha derin araştırmalara dönüştürmeleri ve çocukların bulgularını diğerleri ile tartışmaları için "iletişim ve veri yorumlama becerisi" bağlamında teşvik edici ortam yaratmaları gerektiği vurgulamaktadır. Ayrıca, dikkatlice hazırlanmış açık uçlu sorular ile araştırmaya dayalı bir ortam yaratılarak çocukların doğal ilgi ve yeteneklerine odaklanılması gerektiği belirtilmektedir. Küçük çocuklar için güvenli bir ortamda her gün araştırma temelli zengin bir keşif ortamı içeren bilimsel süreç becerilerinin kullanılacağı" kasıtlı oluşturulmuş fırsatlar sağlanmasını belirtmektedir(NSTA, 2014). Çalışma kapsamına alınan 10 okulöncesi eğitim bilim programı ile ilgili elde edilen bulguların, NSTA'nın çeşitli araştırmalarla ortaya koyduğu yukarıda sıralanan önerileri ile tutarlı olduğu görülmektedir.

Bu çalışma, dünyadaki okulöncesi eğitim bilim programlarının bazıları ile ilgili kapsamlı literatür bilgisi ortaya koymak ve bu programların temel bilimsel süreç becerilerini içermeleri yönünden incelenmesi amacı ile

yapılmıştır. Bu amaçla; 1. Programların TBSB'nin ne kadarını kapsadığı, ne şekilde ele alındığı, 2. Programlarda öğretmenin rolünün ne olduğu, ortaya konmaya çalışılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, çalışma kapsamına alınan okulöncesi eğitim bilim programlarının hepsinin, TBSB'den" gözlem, tahmin, ölçüm, sıralama/sınıflama/karşılaştırma, iletişim, deneme/deney, veri kaydetme, sonuç çıkarma"becerilerinin tümünü kapsadığı görülmüştür. Ayrıca bu programlarda TBSB'nin günlük aktivitelerde tek tek ele alınmasından daha çok birbiri ile bağlantılı(ilişkili) ele alındığı gözlenmiştir.

Yanı sıra programlarda öğretmen rolünün, birbirine benzer olduğu, "geleneksel öğretmen rolünden farklı, öğrencilerinin aktif katılımını destekleyen, provokatör, teşvik edici, keşfetmeyi destekleyen bir yapıda olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin, "belirlenen soru" kapsamında oyunsu bir süreç de öğrencilerinin TBSB'ni kullanarak araştırma yapacağı etkinlik ortamı yarattığı gözlenmiştir. Özetle çalışmadan elde edilen bulguların, NSTA'nın erken dönemde öğrencilerin, bilim öğrenmesi için geliştirecek programların, nasıl olması ile ilgili ifade ettiği unsurlar ile tutarlı olduğu söylenebilir.

Çalışma kapsamında yer alan programların önemli ortak noktalarından biri, bu programların, ülkelerinde "ulusal bilim vakfı, ulusal bilim enstitüleri, üniversitelerin ilgili bölümleri gibi", ulusal olarak desteklenmeleridir. Çoğu büyük bir proje olarak başlamış ve halen programlar uygulanmaya devam etmektedir. Ülkemizde ise okulöncesi eğitimde yaygın kullanılan "ulusal bir okulöncesi bilim programının" olmayışı önemli bir problemdir. İlgili kuruluşlar, araştırmacılar, uygulayıcılar tarafından ulusal bir okulöncesi eğitim bilim programının şekil 1'de özetlendiği gibi geliştirilmesi önerilebilir.



Şekil 1: Ulusal okulöncesi eğitim bilim programının geliştirilmesi

Not 1: Bu çalışma Sara Kefi'nin doktora tezinden türetilmiştir.

Not 2 : Bu çalışma 24-26 Nisan 2015 tarihlerinde Antalya'da 16 ülkenin katılımıyla düzenlenen 6th International Congress on New Trends in Education- ICONTE' de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

- Beerling C.S. (2007). A National Action Plan For Addressing The Critical Needs Of The U.S. Science, Technology, Engineering, And Mathematics Education System, National Science Foundation, p.v. <http://www.nsf.gov/nsb>, (Erişim Tarihi: 11/06/2014).
- Brenneman, K., Stevenson-Boyd, J, And Frede, C.,E. (2009). Math and Science in Preschool: Issue:19: <http://nieer.org/resources/policybriefs/20.pdf>, (Erişim Tarihi: 12/03/2014)
- Can, Taşkın, B., Pekmez Şahin, E. (2008). İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerine Yönelik Bilimin Doğası Ölçeğinin Geliştirilmesi, e-Journal of New World Sciences Academy s.,192, Volume: 3, Number: 2 ArticleNumber: C0057.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). New York, NY: Routledge.
- COEHP. (2013). S.E.E.D: Project, Science Education Glossary: S, University Of Arkansas, College Of Education And Health Professions... :<http://coehp.uark.edu/pase/7411.php>, university, (Erişim Tarihi: 08/08/2013).
- Copley J. And Padrón, Y. (1999). Preparing Teachers of young Learners: Professional Development of Early Childhood Teachers in Mathematics and Science, Fostering High Quality Programs, Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics, and Technology Education, Copyright © 1999 by the American Association for the Advancement of Science (AAAS) ISBN 0-87168-629-5. Washington.
- Duschl, Richard A. Schweingruber, Heidi A. & Shouse, Andrew W. (2007). Taking science to school: Learning and teaching, science in grades K-8. Washington, DC: National Academies Press; Board on Science Education, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education.
- Diamond, K., Justice, M-L., Seiger, S-R., Synder, A. (2013). Synthesis Of Research On Early Intervention And Early Childhood Education, July, 2013, <https://www.ies.ed.gov/ncser/pubs/20133001/pdf>
- ECHOS. (2014). Early Childhood Hands-On Science Curriculum , Copyright © 2014 Patricia And Phillip Frost Museum Of Science, <http://www.miamisci.org/echos/> (Erişim Tarihi: 13/06/2014).
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S. (2005). Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi (1. Baskı). İzmir: Dinazor kitapevi.
- French L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum, Early Childhood Research Quarterly 19, 138-149, ELSEVIER, <http://is.muni.cz/www/384/14510754/pre-school-s2.0-S0885200604000055-main.pdf> (Erişim Tarihi: 01/09/2014).
- Faulkner-Schneider, L. A. (2005). Child Care Teachers' Attitudes, Beliefs And Knowledge Regarding Science And Impact On Early Childhood Learning Opportunities. PhD Thesis. Oklahoma State University University.
- Gelman R. And Brenneman K. (2004). Science learning pathways for young children, Early Childhood Research Quarterly 19 (2004) 150-158, Published by Elsevier Inc.
- Gilson K., and Cherry V. (2002). Science in the Preschool Classroom, <http://www.childcarelounge.com/articles/Science-in-the-Preschool-Classroom.pdf> Erişim Tarihi: 08/03/2015
- Johnson, J.R. (1999). The forum on early childhood science, mathematics, and technology education. In American Association for the Advancement of Science (AAAS). Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics, and Technology Education. Washington, DC: AAAS, pp. 14-25.

Katz G.,L. (2010). STEM in the Early Years, University of Illinois at Urbana-Champaign, SEED Papers: Published Fall 2010,<http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/katz.html>, (erş.tar.14/12/2012).

Kinzie M. (2014). Efficacy Trial of MyTeachingPartner-Mathematics and Science Curricula and Implementation Support System, Institution: University of Virginia,
http://www.edyssy.com/display_grant/564384,<http://myteachingpartner.net>, (erş.tar. 04/06/2014)

Lind, K. (2000). Exploring science in early childhood education. A Developmental Approach. Cengage Learning
Nesholm K. ve Anderson C. (2010). Inquiry-Based Science in Seattle Preschools ECRP: SEED, Papers: Published Fall, <http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/nesholm.html>(erş. Tar.12:12:2012).

National Academy of Science (NRC). (1996). National Science Education Standards (Report). National Academy Press.

National Research Council (NRC). (2007). Taking science to school: Learning and teaching science in grades K–8.p.vii, Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council (NRC). (2012). A frame work for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and coreideas. Washington, DC: National Academies Press.

National Science Teachers Association (NSTA). (2002). NSTA Position Statement: Elementary School Science.

National Science Teachers Association (NSTA). (2014). NSTA Position Statement: Early Childhood Science Education,p.1-5.

Roehrig, G.H, Dubosarsky, M., Mason, A., Carlson, S., & Murphy, B. (2011). We Look More, Listen More, Notice More: Impact of Sustained Professional Development on Head Start Teachers' Inquiry-BasedandCulturally-RelevantScienceTeachingPractices. Journal of Science Education and Technology.20(5), 566–578.

Stuchtey S.,Dyckerhoff F.&Mueller-Menrad S. (2006). Science-Lab, a private initiative to innovate pre-school learning, Germany, The Second European Conference on Primary Science and Technology Education Science is Primary II, Engaging the new generation, Stockholm, Sweden,
http://www.cienciaviva.pt/rede/upload/Science_is_primary_II_proceedings_full_version.pdf,(erş.tar. 25/ 03/ 2014).

Şahin-Pekmez, E. (2001). Fen Öğretmenlerinin Bilimsel Süreçler Hakkındaki Bilgilerinin Saptanması. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul, 543-549.

Tan, M., Temiz, B. K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri Ve Önemi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 13 (1) 89-101.

Taşar, M. F., Temiz, B. K. ve Tan, M. (2002). İlköğretim Fen Öğretimi Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık
Zorlu F., Zorlu Y., Sezek F Ve Akkuş H.(2014) Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri İle Seviye Belirleme Sınavı Sonuçlarının Karşılaştırılması Ekev Akademi Dergisi Yıl: 18 Sayı: 59 (Bahar 2014).

Worth K., (2005), Exploring Nature, Center for Science Education, Education Development Center, Inc., Newton, MA, <http://cse.edc.org>.

Worth, K.,(2010) Science in Early Childhood Classrooms: Content and Process, Published Fall, <http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/worth.html>,(erş.Tar.11:12:2012).