



International JOURNAL of SOCIAL and HUMANITIES SCIENCES RESEARCH (JSHSR)

Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi

Received/Makale Geliş 26.02.2023
Published /Yayınlanma 30.04.2023
Volume/Issue (Cilt/Sayı)-ss/pp 10(94), 909-920

<http://dx.doi.org/10.26450/jshsr.3609>
Research Article
ISSN: 2459-1149



Evrım GÜLDEN



<https://orcid.org/0009-0001-3324-0209>



MEB, Sayde ve Mahmut Tek Anaokulu, Merkez, Niğde / TÜRKİYE



Ali GÜLDEN



<https://orcid.org/0009-0002-9680-3969>



MEB, Sayde ve Mahmut Tek Anaokulu, Merkez, Niğde / TÜRKİYE



Nur ULUSOY



<https://orcid.org/0000-0001-6549-7968>



MEB, Şehit Halil Akkoç Anaokulu, Niğde / TÜRKİYE

STEM EĞİTİMİ VE OKUL ÖNCESİNDE STEM UYGULAMALARI

STEM EDUCATION AND PRESCHOOL STEM PRACTICES

ÖZET

Teknolojinin hızla değişmesi ve bu değişimi bireylerin yakalaması ve öğrenmesi kaçınılmazdır. Bu nedenle teknoloji ile ilgili eğitimler verilmelidir ve verilmektedir. Bu eğitimler eğitimin en alt kademesinden başlamaktadır. Okul öncesinden başlayarak tüm eğitim kademelerinde teknoloji, mühendislik, fen ve matematik (STEM) ile tanışmak, araştırma yapmak, uygulamada bulunmak önemlidir. Bu maksatla okul öncesi dönemde STEM eğitimlerinin verildiği görülmektedir. STEM becerilerinde gelişme sağlanması için okul öncesi öğretmenleri kilit rol oynar. Bu sebeple öğrenmede çevrenin olduğu kadar öğretmen ve çocuk arasındaki ilişki de çok önem arz eder. STEM eğitiminde öğretmenlerin sergilemiş oldukları öğretim yöntem ve teknikleri, çocukların bilimsel etkinliklere yönelik ilgilerinin artmasına, bilimsel araştırmaya istekli olmalarına neden olmaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışmada STEM eğitimi ve okul öncesi eğitimde STEM uygulamaları ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: STEM, STEM Eğitimi, Okul Öncesi.

ABSTRACT

It is inevitable that technology changes rapidly and individuals catch and learn this change. For this reason, technology-related training should and is given. These pieces of training start from the lowest level of education. It is important to meet, research, and practice technology, engineering, science, and mathematics (STEM) at all educational levels, starting from preschool. For this purpose, it is seen that STEM education is given in the preschool period. Preschool teachers play a key role in improving STEM skills. For this reason, the relationship between the teacher and the child is as important as the environment in learning. The teaching methods and techniques exhibited by teachers in STEM education cause children to increase their interest in scientific activities and to be willing to do scientific research. In this study, STEM education and STEM applications in preschool education were discussed.

Keywords: STEM, STEM Education, Preschool.

1. GİRİŞ

PISA (2015) raporuna göre 15 yaşın altındaki çocukların %70'i okul öncesi eğitimden mahrum kalmıştır. Rapora göre okul öncesi eğitim öğrencilerin başarılarında etkin olan bir eğitim basamağıdır. Ülkemizden PISA araştırmalarına katılan öğrencilerin %46,3'ü okul öncesi eğitimden mahrum kalmıştır. Bu oran Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) ülkelerinde % 4,5'tir. Araştırmalara göre okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin matematik becerilerinin okul öncesi eğitim alan öğrencilere göre iki kat daha az olduğu saptanmıştır (Anne Çocuk Eğitim Vakfı [AÇEV], 2016). Okul öncesine yapılan yatırım aslında öğrenciye, aileye, topluma ve ekonomiye yapılan yatırımdır. Zira okul öncesi maliyet-fayda analizinde 1 liralık yatırımın 7 liralık kazanç sağladığı belirlenmiştir (Kaytaç, 2005). Bu noktada okul öncesi eğitimde öğrencilere teknoloji, matematik, fen ve mühendislik becerilerinin kazandırılması ülkemizin ilerlemesi, değişimi ve gelişimi noktasında kaçınılmazdır (Koç, 2017).

Günümüzde bilimsel bilginin hızla gelişmesi fen bilimlerine olan önemi daha da arttırmıştır. Çünkü fen bilimleri doğayı gözlemleyerek açıklamalarda bulunan, merak edilen sorulara bilimsel düşünme ile cevap arayan, keşif, sorgulama ve tasarım hedefli bir süreçtir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Çocuklara

küçük yaşlardan itibaren bağımsız, eleştirel ve analitik düşünme beceri ve fırsatlarının tanınması 21. Yüzyıl becerilerinin gelişmesinde de önemli bir adımdır. Bu noktada STEM eğitimi ile farklı bakış açısı, bağımsız düşünme, eleştirel yaklaşım gibi becerileri çocuklara sunmaktadır. Çocukların oyun esnasında sayı sayması, oyun gereçleri ile arabalar, evler yapmaları mühendislik becerilerini geliştiren etkinliklerdir. Bu etkinlikleri teknoloji ile birleştirip, kavram becerilerini geliştirerek STEM deneyimi kazanabilirler (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği [TÜSİAD], 2014).

STEM, fen ve matematik disiplinlerine mühendislikle teknoloji sahalarının entegre edilmesiyle meydana gelen bir model olarak adlandırılır (Tan ve Temiz, 2003: 90). Bybee (2010), STEM eğitim sistemini, okulların başlamadan önceki döneminden 12'nci sınıflara değin bilimsel zeminli mühendislikler, matematik ile teknolojileri birleştirerek öğretici bir tutum olarak dile getirmiştir (Akt. Çepni, 2018: 428). Ülkenin ihtiyacı ve gelişme gösterme seviyelerine göre dünya üzerinde sadece bir tanımlaması bulunmayan STEM olgusu, Türkiye'deki teknoloji, fen bilgisi, mühendislik ile matematik FeTeMM Eğitimi şeklinde (Çolakoğlu ve Gökben, 2017: 46); teknoloji, bilim, matematik ve mühendislik Bilişim, teknoloji, matematik ve mühendislik eğitimi birçok araştırmacı tarafından dile getirilmektedir (Akgündüz vd., 2015: 38).

Okul öncesi eğitiminde STEM davranışlarının istenilen düzeyde gerçekleşmesi için 3 temel unsur bulunmaktadır. Bu unsurlar; ebeveyn, öğretmen ve eğitim sistemidir. Ebeveynler çocuklarının öğrenme isteklerini, ortamlarını ve becerilerini olumlu yönde desteklemelidir. Öğretmenler programda yer alan STEM yaklaşımlarını kavramalı ve uygulamalarda yer vermelidir. Çünkü programda yer alan STEM yaklaşımları bu eğitimi almış öğretmenler tarafından ailelerin de desteği ile okul öncesinde çocuklara verildiği takdirde STEM becerileri kazandırılabilir (Koçyiğit, Tuğluk ve Kök, 2007).

Ülkemizde STEM alanında yapılan çalışmalar son yıllarda artmıştır. Ancak okul öncesine yönelik çalışmaların kısıtlı olduğu görülmektedir. Oysaki okul öncesi eğitimde çocuklar STEM becerilerini öğrenmeye hazırdırlar. Çocuklar öğrendikleri kavramları önceki öğrenmeleri ile birleştirir, kıyaslama yapar ve ortaya yeni kavramlar çıkararak yenilikçi öğrenmeler gerçekleştirirler. Elbette bunların olması için uygun alana ve zamana ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaç da STEM etkinlikleri ile giderilmelidir (Özgül, 2002). Okul öncesi dönemde öğrencinin fen bilimlerini kavraması, teknoloji ve bilimin temelinin oluşturulan varsayımları ve değerleri kavramasına sebep olacaktır. Fen bilimlerini öğrenen öğrenci, bilimsel bilginin hangi işine yarayacağını, bilimsel bilgiye nasıl ulaşacağını, bilimsel bilginin teknoloji ile nasıl buluşabileceğini, bu bilgileri nerede kullanacağını bilincinde olur (Yıldırım, 2016). Nitekim Driver ve arkadaşları (1996) bilginin bilimsel olarak öğrenilmesinin ve günlük hayatta bu bilginin kullanılmasının öğrencilerin aldıkları eğitimle ilişkili olduğunu da vurgulamaktadır (Akt. Çakıcı, 2009: 60).

2. STEM EĞİTİMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Eğitim açısından STEM ilk kez 1950'li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya konmuştur. STEM eğitimiyle ABD nitelikli temel bilimci ve mühendis yetiştirmeyi amaçlamış, bunların istihdamıyla daha gelişmiş bir üretim sistemi ve ekonomi meydana getirerek dünya liderliğini talep etmiştir (Akgündüz, 2016: 1365). STEM yaklaşımının ülkemizde ve dünyada Popüler, Politik ve Pedagojik STEM şeklinde 3P olarak isim verilen durumu ortaya konmuştur (Çorlu, 2012: 178). Karataş (2017: 648)'nin düşüncesine göre ülkenin gereksinimlerine göre STEM'e ait 3P (Politik, Popüler ve Pedagojik) tasnifine karşın STEM'in ilerlemeye politik bir şekilde yola çıktığı görülmektedir. Politik STEM'in genç insanları STEM sahalarındaki meslek gruplarına yönlendirme ile bu sahalara yönelik halkın ilgisini toplama benzeri hedefleri mevcuttur (Çorlu ve Çallı, 2017: 248). Politik yönden ele alındığında, teknolojik ve ekonomik şekilde gelişmeyi amaçlayan ülkenin hedeflerinden bir tanesi, STEM alanında becerilere sahip bir halk meydana getirmektir ve STEM alanındaki bilgilerin birikmesini devam ettirmektedir. Birçok ülke açısından önemi bulunan insan gücü nedeniyle, STEM sahalarını kapsayan eğitime ağırlık verilmeye başlanmıştır (Karataş, 2017). STEM eğitim çalışmalarına pek çok devlet kuruluşu ile politikacı tarafından maddi yönden destek sağlanmıştır. Türkiye'deyse TÜSİAD 2014 yılında bir rapor yayınlamıştır. Raporun adı "STEM Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik ve Beklentiler Araştırması"dır. Araştırmaya göre ülkemizde STEM eğitimine gereksinim vardır. Dört disiplin alanının bir araya getirilmesi ile öğrenmenin daha etkin olacağına vurgu yapılmıştır (TUSİAD, 2014: 25).

Pedagojik STEM açısından bakıldığında; Sanders (2009), STEM eğitimlerini bir veya daha çok STEM ortamlarında ve başka okullardaki konular ile birleştirerek öğrenmeye dair bir tutum olarak vurgulamaktadır. STEM ile ilgili yorumlarda (politik, pedagojik ve popüler) olumlu gelişmeler olmasına karşın çoğunlukla popülist ve özen göstermeksizin, ticari bir yaklaşımla ortaya konulan popüler olan STEM'in, pedagojik olan STEM'in ilerlemesine dair hasarı devam etmektedir. Hâlbuki 21.yüzyılda eğitim

alan gençlere ihtiyaç sebebiyle, politik olan STEM tutumunun haricinde eğitimlerin gelişmesi adına STEM'in eğitiminin pedagojik bir tutum şeklinde öne çıkması kaçınılmaz bir durumdur (akt. Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012).

3. OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE STEM EĞİTİMİ

Okuldan öncesi eğitim; çocukların doğumlarından itibaren temel eğitim safhasına kadar olan dönemi barındıran, çocukların ileriki hayatında ciddi bir rol oynayan; sosyal, duygusal, beden, zihinsel, dil ve psikomotor beceri gelişmelerinin çoğunluğunun verilen eğitimlerle biçimlenerek tamamen erdiği gelişim ve eğitim safhasıdır (Aral, Köksal Akyol ve Sığırtmaç, 2006). Okul öncesi periyot öğrenmede en hızlı kabul edilen periyottur. Okul öncesi eğitim, çocukların sosyal kuralları öğrenmesiyle sosyal bir kişi şeklinde yetişmesine katkıda bulunur (Tepeli ve Yılmaz, 2012). Zira kişilik oluşumu, psiko-sosyal ve beden gelişimi ilerleyen senelerde de aynı yönde gelişmektedir. Çocuklara kazandırılan bu yaşama şekli gelecek için yaşama bakışlarını etki altına almaktadır. Bahse konu durum da ülkelerin üretken ve kaliteli insanlara sahip olabilmesi maksadıyla çok önemli görülmektedir (Mutlu, Ergişi, Ayhan ve Aral, 2012: 114). STEM eğitiminin, etkililiğini ve kalıcılığını devam ettirmek maksadıyla okul öncesi dönemden başlanması en doğru karardır. Çepni yaptığı çalışmada STEM eğitiminin okuldan önceki dönemlere birleştirirken dikkate alınması lazım olan nitelikleri müteakip maddelerde belirtmiştir (Çepni, 2018: 648);

- i. Her şeyden önce okuldan önceki dönemlere ait yapılması gereken STEM eğitiminin somut tecrübeler barındırması lazımdır. Çünkü bahse konu dönem içindeki çocuğun daha soyut tecrübeleri gelişim göstermemiştir.
- ii. STEM etkinliği öğrencinin günlük yaşamı üzerine bina edilmelidir. Yani çevresinde bulunan aşına olduğu olay veya nesnelere tercih edilmelidir.
- iii. Okul öncesinde çocuğa verilmesi gereken STEM eğitimi tek soru üstünde odaklanarak bahse konu soru ile onu araştırmaya sokmalıdır.
- iv. Kişinin ilgilendiği şeyleri öğrenebilmesi çok daha kolaydır, fikri esas alınmak suretiyle STEM eğitimlerinin öğrencinin ilgisi üstüne bina edilmelidir. Uygulama sırasında çocuk, soru sormaya yönlendirilmelidir. Daha sonra sormuş oldukları bu sorular üstünden cevap bulmak amacıyla STEM uygulamaları dizayn edilebilir.
- v. Okul öncesi sınıfına bir STEM ziyaretçisi çağrılmalıdır. Yani hedef alınan bir konu üzerinde o konu ile alakalı uzman kişi davet edilmelidir.
- vi. STEM eğitimi sırasında bilimsel kavramları aktarırken faydalanılan kitapların kurgusal olmamasına dikkat edilmelidir.

Okul öncesinde verilmiş olan STEM eğitimlerinde mühendislik ile teknoloji disiplinleri birbirleriyle birleştirilmeye çalışılmalıdır. Bahse konu dönem içindeki çocuğa STEM' i öğretebilmenin en mükemmel yolundan biri de tasarımsal bağlamı kullanmayı tercih etmektir. Tasarımsal bağlamıyla öğrenmiş olanlar hem bir ürün veya süreç planlama aktivitelerinin içinde bulunur hem de kendilerine ait fikirleri yansıtmaya ve oluşturma imkânı yakalamış olurlar. Tasarımsal bağlamıyla öğrenmeleri, okuldan önceki sınıflarda sırası ile topluluklarla bölüşmek maksadıyla anlam kazandıran projelerin tasarlanması şekliyle öğrenilmesi, dünyada olup bitenin keşfedilmesi, üretmek maksadıyla somut nesne kullanılması, kişisel ile epistemolojik şekilde önemi bulunan baskın düşüncelerin tanıtımının yapılması ve özünün yansıtılması şeklinde öğretimin ilkeleri bulunmaktadır (Çepni, 2018: 648).

3.1. STEM Eğitiminin Okul Öncesindeki Yeri

PISA (2015) raporuna göre ülkemizde 15 yaş grubundaki öğrencilerin sadece % 30'u okul öncesi eğitim almıştır. Türkiye 65 ülke arasında en düşük orana sahip olan ülkedir. Tüm gelişimler gibi bilişsel gelişimin üst düzeyde olduğu okul öncesi dönemde gerçekleştirilecek küçük bir yatırım büyük yatırım ve kazançların elde edileceği bir dönemdir (Kaytaç, 2005: 33). Okul öncesi eğitiminde çocuğa bilim, mühendislik, teknoloji ve matematik becerisini geliştirici faaliyetler sağlamanın küreselleşen dünyada ülkemiz için çok büyük önemi vardır. Nitekim dünyada yaşanan değişimler sonucu birçok ülke eğitim politikasında değişim ve gelişim yapmıştır. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri'nin eğitim programlarında birçok plan ve değişiklik yaparak hayata geçirmiştir (Ünal ve Aral, 2010).

Teknoloji, bilim, matematik ve mühendislik okuldan önceki çocuklar için hayali sahalarda şeklinde algılanabilir fakat gerçek durumda, okuldan önceki deneyimlerinde çocuklar kendi başlarına STEM faaliyetini oyun alanında, sınıfta, markette, ev içinde vb. pek çok değişik yerlerde sistemli bir şekilde

yaparlar. Örnek olarak; “Tahta suda ne şekilde yüzebiliyor? Parça bloktan bir bina yapılabilir mi? Bu cevizleri kek içine ne şekilde eşit olarak pay edebilirim?” şeklinde birçok soruyla işin özünde küçük çocuklar icat etmek ile keşfetmek için istekli bulunan STEM araştırmacıları durumundadırlar (Uğraş, 2017). Akman (1995), çocuklardaki bu istek ve meraklar desteklenerek yönlendirildiği takdirde öğrenme durumları da kalıcı ve anlamlı olabilmektedir. Okul öncesi dönemdeki çocuklar teknolojiyle de erken dönemde tanışmaktadırlar, akıllı telefon, tabletler, kameralarla devamlı yeni bir şeyler öğrenmek maksadıyla soru yönelmektedir. Burada aileler ve öğretmenler ufak müdahaleler yaparak çocuğun STEM alanına (teknoloji, fen, matematik, mühendislik) dair beceri ile bilgilerini geliştirme durumunda olabilirler. Eğer çocuğa dünyayı keşfetme imkânı sunulursa, problemleri çözme ve kendilerine ait yargılamalarını kullanma maksadıyla fırsatlar sunulması durumunda 21. yüzyıl becerilerinin ve STEM eğitiminin de önemli olduğu vurgulanan eleştirel bakış açısı kazanma, problem çözme, yaratıcılık gibi becerileri geliştirme yolu açılabilir. Çocuk bloklar ile evler, rampalar, köprüler inşa ederken matematik ve mühendislik becerisini geliştirme yolu bulabilir, bunlarla ilgili bilgisayarda arama yaparak teknoloji bileşeni ilave edebilir, doğal ortamda doğayı, hayvanı, bitkileri gözlem altında tutarken bilimsel süreç becerisini geliştirebilir, bahçede bulunan el arabaları, kürek ile tırmıklar gibi bahçeye ait malzemeleri kullanmak suretiyle daha da fazla STEM tecrübesi elde edebilirler. Bahse konu çalışmalar doğal bir şekilde çocukların kavramsal gelişimlerini de yardımcı olur. Akman (1995)’in düşüncesine göre kavramlar dil gelişimi ve bilişsel ile yakından alakalıdır ve çocuğun kavram gelişimi genelleme, gruplama, kavram öğrenme ve sınıflandırma olarak dört basamakta gelişim göstermektedir. Çocuklar dünyaya geldikleri andan itibaren çevresini inceler ve farklılıkların farkına varırlar. Piaget’e göre çocuğun kavramları öğrenmede oyunun önemli bir yeri vardır ve oyun esnasında cisimlerin değiştirilmesi küçük çocuğun kavramsal gelişimlerine çok bariz katkıda bulunur. En baştaki birkaç senede çocuğun öğrenebildiği kavramların sayısı hızlı artar ve bahse konu zaman içerisinde oyun materyali, oyunlar ve de diğer çocuklar ile olan etkileşimler ve geribildirimler de çocuklarda kavram gelişimi için olumlu şekilde etki eder (Uyanık Balat ve Gülşen, 2017: 337).

Bir çocuk için yaşamış olduğu dünyayı tanımaya başlaması; temel beceri, bilgi ve alışkanlıklar edindiği bu dönem çocuklarda kritik senelerdir ve çocuğun eğitimi ve gelişimi için büyük önem arz eder. Okul öncesi zamanındaki çocuklar hem araştırmacı hem de mühendis misali çalışan, meseleleri yaratıcı ve yenilikçi fikirleri ile çözen bireyler olur. Okul öncesi dönemi çocukları sorgulayıcı, meraklı, araştırmacı, kuvvetli bir hayal gücü olan bir kişilik sergiledikleri gözlemlenir (Çorlu, 2012).

Çocuklar için yapılan STEM çalışmalarında çocukların sahip olmaları gereken bazı becerilerden bahsedilir. Çocuklar fen temelindeki etkinlikler esnasında bilimsel süreç becerilerinin basamaklarını kullanma, gereken araç-gereçleri ve malzemeleri kullanma, analitik düşünebilme vb. deneyimleri kazanabilirler (Ünal ve Aral, 2010: 35). Şahin ve Yıldırım (2004), yapmış oldukları çalışmalarda fen etkinlikleriyle çocukların planlama bilimsel, sorgulama, problem çözme ve planı gerçekleştirme becerilerinde, yaratıcılıklarında artma gözlemlenmişler. Okul öncesi döneminde çocukların akademik olarak gerekli becerilerini geliştirmenin yanında çocukların stratejiler ve etkinliklerle ilgili farkındalık oluşturmaları da önem arz eder. Bunun yanında çocukların süreçle ilgili planlama, kontrol, izleme ve değerlendirme becerilerinin geliştirilmesi beklenir (Adagideli ve Ader, 2014: 130). Matematik ve fen derslerinde edinilen bilgilerin günlük hayatta kullanılması ve birbirlerine entegre edilmesi gereklidir. Bu birleştiricilikte yürütücü işlev becerilerinin kullanılması ile STEM becerilerinin gelişimi hızlanır. Yapılan araştırmalar yürütücü işlev becerilerinin okul öncesi dönemde geliştiğini, yedi yaşına dek gelişimin büyük bölümünün tamamlandığı yönündedir (Uyanık Balat ve Günşen, 2017). STEM eğitimi birbirleriyle kanalize olmuş disiplinler ile akademik hayata hazırlık sağlar. Öğrencilerin bir ürün üzerinde çalışmasını, onu elde etmesini ve sistematik çözüm üretme kapasitesini arttırır (Aral vd., 2006).

3.2. STEM Eğitiminde Okul Öncesi Öğretmenlerinin Rolü

Okul öncesi dönemde çocukların STEM becerilerinde gelişme sağlanması için okul öncesi öğretmenler önemli rol oynarlar. Öğretmen ve çocuk arasındaki ilişkinin boyutu öğrenmenin gerçekleşmesinde önemlidir. STEM eğitiminde öğretmenlerin sergilemiş oldukları öğretim yöntem ve teknikleri, çocukların bilimsel faaliyetlere yönelmesinde, etkindir (Okur Akçay, 2015:164, Ünal ve Akman, 2006: 251). Öğretmenlerin planladıkları faaliyetler çocukların bilimsel düşüncelerinde gelişimi etkiler. Çocukların düşüncelerinin bilimsel nitelik kazanabilmesi için öğretmenlerin başta çocuğun bu kavramlar ile ilgili ne tür ve ne kadar deneyime sahip olduklarını belirlemesi gerekir. Öğretilecek kavramları içeren öğrenme ortamlarının yaratılması, ara değerlendirmelerin yapılması önemlidir (Şimşek-Laçın ve Tezcan, 2008: 56). Gelişimsel açıdan çocukları destekleyerek onlara düşünme becerisi kazandırabilmek için en başta öğretmenlerin analitik ve bilimsel düşünme, problem çözme ve bunlara ilişkin yetenek ve becerilerinin

gelişmiş olması beklenir. Öğretimde temel alan bilgisinde eksiklik olması çocuklar için kavram karmaşasına neden olabilmektedir (Kubat, 2016: 628). Bu sebeple öğretmenlerin bilimsel alanda yetersizlikleri varsa, kendilerini yeterli oranda donanımlı hissetmiyorlar ise hizmet içi eğitimlere katılarak ya da planlama öncesi ön hazırlık yaparak bir adım atması uygun olacaktır.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de STEM felsefesi önce öğretmene öğretilmeli ve benimsetilmelidir. Böylece çocukların da öğretmenleri kanalıyla STEM yaklaşımını öğrenmeleri kolaylaşacaktır. Örneğin Amerika’da STEM becerilerini geliştirmek için okul öncesi öğretmenleri önemli hazırlıklar yapmaktadırlar. Central Florida Üniversitesi’nde öğretmenler için “Bilim ve Teknolojiyi Küçük Çocuklara Öğretmek” isimli bir ders verilmektedir. STEM eğitimi ve mühendislik becerilerinde 15 yıldan fazla zamandır okul öncesinden başlayarak 12. sınıf derslerine kadar entegre edilmeye çalışıldığı görülmektedir. Bu bağlamda öğretmenler teknoloji kullanımı üzerine eğitilmekte ve öğretmenler desteklenmektedir. Öğretmenler STEM müfredatını oluşturarak uygulanma, formal öğrenme ortamları oluşturma, eğitim-öğretim yöntemlerini seçme, yönetim ve toplum ile STEM’i tanıştırma üzerinde etkin role sahip kişiler olduklarından STEM yaklaşımlarının açık ve net bir şekilde tanınmasında son derece etkilidirler (Ünal ve Akman, 2006: 253).

3.3. STEM Eğitiminde Okul Öncesinde Ailenin Yeri

Okul öncesi döneminde ebeveynlerin çocukları ile ilgilenmeleri, okul eğitimini evde desteklemeleri çocuklarda öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olması açısından önemlidir. Okul öncesi dönemindeki çocuklarda STEM becerilerinin gelişmesinde vasıflı okul öncesi öğretmenleri ve etkili olacak bir programın yanında aileler de önemli rol oynarlar. Aileler çocuklarıyla STEM becerilerini geliştiren çeşitli etkinlikler gerçekleştirebilirler. Aşağıda buna dair bazı örnekler verilmiştir (Şahin, 2000);

i. **Doğa Yürüyüşü Yapmak:** Aileler çocuklarıyla beraber doğa yürüyüşü yapabilirler. Doğa yürüyüşü, çocuklar açısından çok iyi bir açık havada STEM aktivitesi olarak düşünülebilir. Bir çantaya çocuklarla birlikte birçok taş, yaprak, tohum, çiçek veya daha ilginç görülen şeyler toplanarak bir faaliyet yapılabilir. Eve gelindiğinde bunlar renk, boyut, doku ve şekillerine göre kategorilere ayırabilir ve böylece aileler çocuklarının matematik ve bilim becerilerinde gelişime katkı sağlayabilirler.

ii. **Birlikte Pişirme Aktivitesi Yapmak:** Çocuklar ile yemek yapma, çocukların evde öğrenebilmesinin farklı yöntemidir. Yapılacak olan yemeğin ne olmasına birlikte karar verme ve bu yemek tarifini telefondan, tablettten, bilgisayardan aramak ve sonrada yemeği birlikte hazırlama ve sunma çocuk için kıyaslanamaz bir matematik ve bilim-teknoloji becerilerini geliştirici faaliyetlerdir. Çocuk bu zamanda ölçmeyi, bilgisayarı kullanmayı, saymayı, gözlem yapmayı, karışım yapmayı, kayıt tutmayı öğrenmektedir.

iii. **Berber Rampalar Oluşturmak:** Çocuğun matematik ve mühendislik becerilerini geliştirmeye yönelik önemli bir faaliyet araçları olarak, araçların veya çeşitli diğer eşyalarında hangisinin en hızlı gittiğini tespit etmek için rampalar oluşturarak denemek belirlenmiş faaliyetlerdir. Tasarım yapabilmek için kendini zorlayacak olan çocuk, zihinsel bakımdan yapacağı işe odaklanacak ve de hazırladığı ürününü kullanırken yaşayacağı sorunları ve çözüm yollarını belirlemeye çalışacaktır. Hazırladığı rampadan aşağıya çeşitli nesnelere bire birer atıp hangi çeşit nesnelere yavaş ve hızlı gittiğini gözlemleyip bunları bir grafiğe kaydetmek çocuk için bilimsel süreç becerilerini geliştiren bir faaliyet olur.

iv. **Plastik veya Kâğıt Bardaklarla Binalar Yapmak:** “Bardakla bir kuleyi ne kadar yüksek yapabileceğini tasarlarlarken” çocuklarda tatlı bir yarış ortamı oluşturularak onların düşünmelerinde ve yaratıcılıklarını ortaya çıkarmalarında önem arz eder. Yarışma olarak düzenlenen etkinlikler sonunda çocuklarla beraber hazırlanan kulelerin yüksekliklerini ölçerek kaydedip çocuğun matematik ve mühendislik becerileri geliştirilebilir.

v. **Mahalle Manavını, Bakkalını Beraber Keşfetmek:** Çocuklara birlikte önceden hiç almadığınız farklı sebze ve meyveleri tattırmak, kredi kartını kullanmak, parasını verip üstünü almak ve saymak, sebze ve meyveleri kesmeden önce içinden nasıl bir şey çıkacağını, tadının nasıl olacağını, nasıl olduğunu tahmin etmeye çalışmak oldukça eğlenceli olacaktır. Bu uygulama sonrasında tahminleriyle gözlemlediklerinin karşılaştırılmasının yapılmasını sağlamak çocuğun matematik ve bilim becerilerinin gelişmesinde katkı sağlar. Çocuk bir meyveyi veya sebzeyi küçük parçalara ayırarak çevresindekilere tattırıp beğenip beğenilmediklerini kaydedebilir. Bu zamanda ayrıca farklı olan sebze ve meyveyle ilgili teknoloji yardımı ile araştırma gerçekleştirilebilir.

vi. **Su Oyunları:** İyi bir STEM eğitim gereci olarak su ve su oyunu ile ilgili etkinlikler, çocuklar ile etkileşim kurabilmek için harika bir yöntemdir. Açık alanda kurulan havuzların içerisine bardak, şişe, köpük gibi malzemeler konularak çocuklar için deney ortamı oluşturulabilir. Bu süreç içinde çocuklar matematik ve bilimle tanışır ve de bilimsel süreç kabiliyetlerini geliştirdikleri görülür.

Görüldüğü gibi çocukluk döneminde erken zamanda çocuklarla STEM uygulamalarını gerçekleştirebileceği çokça fırsat mevcuttur. Çocuklar deney yapmaktan, yeni maddeleri birbiriyle birleştirmekten, öğrenmekten ve öğrenirken de yıkmaktan, toplamaktan, sınıflandırma yapmaktan ve eğlenmekten hoşlanırlar. Ailelerin dışarıda ve evde çocuklarıyla yapmış oldukları çalışmaların birlikte vakit geçirme ve oyun oynama olarak değerlendirilse de bunlar aynı zamanda aslında çok kıymetli STEM uygulamaları olmaktadır ve ailelerin bu konuda bilgilendirilmeleri gerekir (Uyanık Balat ve Günşen, 2017: 340).

3.4. STEM Uygulamalarında Okul Öncesindeki Yöntemleri

Okul öncesi dönem esnasında STEM eğitimi kapsamında, bazı kavramları öğretirken anlatım ve uygulama yöntemlerini çeşitlendirmek mümkündür. Çeşitli yöntem ve tekniklerin kullanarak bu kavramların öğrenilmesi kolaylaştırılabilir. Aşağıda bunun üzerine teknik ve yöntemler değerlendirilmiştir.

3.4.1. Deney

Gerçekleri bilim ile gösterebilmek amacı ile yapılan denemelerin tümüne deney denilmektedir. Deneyler, doğa olayları ile çocukları bir araya getirerek birebir deneyim kazanmalarını sağlar. Çocuklara deneysel yöntemi öğretmek, çocukların deney ve fen bilimlerine karşı olumlu yaklaşım geliştirmelerini, soyut olan kavramları somutlaştırılarak bilimsel süreç becerilerini algılamalarını sağlamaktadır. Çocukluk döneminin erken evrelerinde deney yapılması çocuklarda üretkenliği, gerçekliği, dokunmayı, aktif katılımı gelişim yaşantıları ile destekleyerek sağlar. Deney yönteminde ihtiyacımız olan malzemelerin kolayca bulunması ve çocuklar için güvenilir olmasına dikkat edilmelidir (Şahin, 2000; Tahta ve İvrendi, 2007).

3.4.2. Gezi-Gözlem

Gezi-gözlem tekniği ile öğrenci kazanacağı bilginin içinde yer aldığı mekânları gezip görerek bilgileri ilk kaynaktan öğrenmelerini sağlamak için kullanılan bir tekniktir. Düzenlenecek geziyle öğrencilere gerçek yaşantıdan tecrübe kazandırılarak, etraflarına daha anlamlı bakma olanağı sağlar. Öğretmen kontrolünde düzenlenecek gezi-gözlem tekniğinin dezavantajlarıysa; yasal yükümlülüğün fazlaca olması, maddi yük getirmesi, disiplinin kolayca mesele oluşturabilmesi ve çok zaman sürmesi olarak belirtilebilir (Şahin, 2000). Alan gezileri ile alanda yapılacak olan gözlem çalışmalarının tümü okul öncesi dönem çocukları için öğrenmeyi destekleyen sayısız imkân demektir (Uyanık-Balat ve Günşen, 2017). Gezi çalışmaları ile eğitimciler çocukların koklama, görme, dokunma, işitme ve tat alma gibi duyularının destekler faaliyet gerçekleştirebilirler. Okul öncesi dönem sürecinde gözlem gezileri, doğa ve fen çalışmaları için sistematik bir şekilde planlanır. Mesela, aynı bir ormana yapılacak ilkbahar, yaz ve sonbahar gezilerinde gözlemler raporlanıp, fotoğraflanabilir, gözlem yerindeki materyal ve malzemeler toplanarak değişimleri üzerine tartışılabilir. Gözlemlerin yapısı içinse, Kaptan ve Korkmaz'a (2001) göre, gözlemler üç aşamaya ayrılmıştır;

- i. Kısa süreli gözlem: Geziler esnasında yapılan gözlemler.
- ii. Uzun süreli gözlem: Tohumun çimlenişi veya bir hayvanın büyüüşünün gözlenmesi
- iii. Ani gözlem: Su baskını, deprem, yangın gibi aniden meydana gelen gözlemler.

3.4.3. Analoji

Fen eğitimi esnasında öğrenmeyi anlamlı kılan ve kolaylaştıran yöntemlerden olan analoji (benzeşim), bilinenlerle bilinmeyenler arasındaki bağı kurmaktadır. Glynn vd. (1989), analogiyi formüller, kavramlar ve ilkeler arasındaki benzerlikler olarak tanımlamaktadır (Akt. Bilaloğlu, 2006:117) ve Bilaloğlu, analogileri incelerken dört başlık oluşturmuştur. Bunlar;

- i. **Basit analogiler:** Direkt olarak bir şeyin bir diğer şeye benzetmektir. Örneğin sinir sistemlerinin telefon kablosuna, kalbin pompaya benzetilmesi.
- ii. **Hikaye tarzında analogiler:** Bir olay açıklanırken başka bir olaya benzetilmesi ile gerçekleştirilir. Mesela vücudumuzun mikroplardan kendini nasıl koruduğu konusunu analogik bilgi kullanarak açıklamaya çalışmaktır. Vücudumuzu bir kale şeklinde kabul edebilir ve mikropları da kaleyi geçirmek isteyen, saldıran düşmanlarla özdeşleştirme yapabilir. Düşmanların açık bir noktadan saldırması gibi mikroplar da

ağız, burun, göz ve yara gibi insan vücudundaki bir açıklıktan girmeye çalışır. İnsan derisi ise kale duvarına benzer ve mikropların girişini engeller. Eğer deride açık yara, çizik veya kesik varsa aynı kalenin hasarlı duvarından düşmanların girmek için çaba sarf ettiği gibi, mikroplar da bu açıklıklardan vücuda girmek için mücadele ederler. Her kalenin kapısı, penceresinde yani açık yerlerde bulunacak olan demir parmaklıkların olması gibi, insanların da kulaklarda ve burunda tüyler, gözlerinde kirpikler mevcuttur. Bu kirpikler ve tüyler aynı demir parmaklıklar şeklinde işlev gösterir ve mikropların vücuda girmemesini sağlar. Tükürük ise yağ gibi kaygan olduğu için kale kapısında mikrop savar görevi görmektedir. Kaleyi koruyacak askerlerin yerini ise akyuvarlar tutmaktadır. Çünkü akyuvarlar bir savaşı asker gibi mikroplarla mücadele eder ve onları ortadan kaldırırlar.

iii. **Oyunlaştırılmış analogiler:** Çevremizde gerçekleşen olaylar oyunlaştırılmasıdır. Mesela bitkilerin fotosentez olayını insanların yemek yapmasına benzeterek oyun gibi düşündürülebilir.

iv. **Resimle Yapılan Analogiler:** Açıklanma yapılması gereken olaylar resimler ile açıklanmak ister. Bunun gibi analogilerde görsel hafıza da dahil olmaktadır.

3.4.4. Kavram Haritası

Kavram haritası, anlamlı öğrenme konularıyla insanların nasıl öğrendiklerinin arasında köprü kurulmasını sağlayan bir öğrenme, öğretme şeklidir. Kavram haritaları iki boyuttan oluşan şemalardır. Bu şemalarda kavramlar arası ilişkiler görsel ve somut bir şekilde düzenlenir. Kavram haritalarını ilk defa araştırmacı Joseph Novak, 1970'lerde gerçekleştirdiği bir araştırmada kullanmıştır (Kaptan, 1998: 95). Gaines ve Shaw'a (1995) göre kavram haritalarının kullanma amaçları şunlardır (Akt. Gürkan, 2010):

i. **Yaratıcılık amacı:** Aynı beyin fırtınasındaki gibi, kavramları belirlemede, bağlantı kelimelerini tespit etmekte tamamıyla kendine kalmıştır. Bu sırada yeni kavram ve onun ilişkilerini anlamak basitleşir.

ii. **Büyük metinleri tasarlama amacı:** Bilhassa bilgisayar yazılımları aracılığıyla karmaşık konunun haritalandırılmasıdır.

iii. **İletişim amacı:** Öğrenci oluşturduğu kendi kavramlarını arkadaşları ile

paylaşır ve kavram haritasıysa bütün bir grubun bakış açılarını taşıyabilir. Bağlantılar ve kavramlar tartışılır, bu şekilde iş birliği içinde öğrenme gerçekleşir.

iv. **Öğrenme amacı:** Asıl amacı kavram haritalarını, öğrenme aracı olarak kullanılmasını sağlamaktır. Yapıcı öğrenmeye göre yeni bilgi eskileriyle entegre halinde olmalıdır. Kavramlar arasında olan ilişkilere önem verilir. Deneyimler ile öğrenilmiş kavramlar kavram haritalarıyla şekil alır. Bunun yanında öğrenciler en iyi şekilde düşünme becerilerinin bunun üzerinde yapacaktır.

v. **Problem çözme amacı:** Eğitimde problem çözme yöntemlerindedir. Alternatif yöntemler kullanması ile problem çözme yeteneği geliştirilir. Eğitim sırasında çoğunlukla kalabalık olmayan gruplarda başarıya ulaşırken kalabalık gruplardaysa bu strateji ile kavram haritalarının kullanılması verimi arttıracığı ön görülür.

vi. **Değerlendirme amacı:** Katılımcılar sınavlarda kendilerinin oluşturduğu kavram haritalarını çizerler veya boşlukları doldururlar. Tek başına uygulanmaktansa diğer değerlendirme vasıtalarıyla bir zenginlik içerisinde sunulması faydalıdır.

3.4.5. Proje

Proje; tasarı veya tasarı geliştirmek, hayal etmek, planlamak ve bunları kapsayan bir süreç olarak görülmektedir. Proje temelli öğrenme yöntemi, bunu öğrenenlerin hayatlarında karşılaştıkları meseleleri çözmelerini amaçlanmaktadır. Bu amaç çerçevesinde, bunu öğrenenlere gerçek hayatlarında karşılaşılabilecekleri sorunlar verilerek bu sorunlara yanıt bulmaları beklenir. Proje tabanlı öğrenme, planlamaya, tasarı geliştirmeye, kurgulamaya, yaratıcılığa dayalı bir öğrenme şeklidir. Öğrenenlerin, grupla ya da kişisel olarak öğrenme aşamalarını planlamaları, araştırma yapmaları, sorumluluk almaları ve bilgi toplama becerilerini geliştirmek için olan süreci kapsar (Bağcı, Afyon, Sümbül, İlik ve Çınar, 2005). Proje yaklaşımında en kritik özellik, öğrencilerin, öğretmenin veya birlikte bir meselede ortaya atılan bir soruya cevap bulmaya çabaladıkları bir araştırmadır (Gürkan, 2010).

Katz ve Chard'a (2000) göre, proje yaklaşımında beş temel amaç mevcuttur. Bu amaçlar:

- i. Zihinsel gelişimi destekleme,
- ii. Etkinlikler için denge oluşturma,
- iii. Okulla yaşamı birleştirme,
- iv. Grup içerisinde topluluk ruhunu geliştirme,
- v. Eğitimde zorluklar ile baş edebilmedir.

3.4.6. Drama

Drama, liderin önderliğinde, psikomotor hareketlerin yoğun olduğu taklitlerin gruplar arasında yapıldığı bir yöntemdir. Bu yöntemde etkinlik sonrası serbestçe tartışma vardır. Drama çocukların yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini destekleyen, yaşantı yolu ile öğrenmelerini sağlayan öğretim yöntemi olarak tanımlanır (Önder, 2010: 224).

Kalıcı ve etkili öğrenmenin, öğrenme süreçlerinde çocuğun yaşayarak yaparak aktif katılımının olması ile gerçekleşir. Çocuklar faaliyetlere doğrudan katılarak, düşünce ve duygularını etkinliklerde rahatlıkla açığa vurarak, deneyerek ve gözlem yaparak bilgilere kendileri ulaşır ve böylelikle edinilen bilgileri kalıcı hale gelir (Kandır, 2003). Dramada, çocuk merkeze alınarak onun öğrenme sürecini aktifleştirmektir. Aktif öğrenmenin gerçekleştiği drama yardımıyla çocuklar, eleştirel, yaratıcı, özgürce ve çok boyutlu düşünebilmekte; duygusal, bilişsel, psikomotor, sosyal yönden gelişimleri görülmekte, empati kurabilmekte, eğlenmekte, iş birliği yapma becerilerini geliştirebilmekte ve bildiklerini gerçek hayata geçirebilmektedirler (Ulutaş, 2011: 233).

3.5. Stem Eğitiminin Okul Öncesindeki Eğitimde Faydaları

STEM eğitimi bugün dünyanın bir çok ülkesinde öğretim programlarında yer almaktadır. Birçok ülkenin öğretim programına girmeyi başarmıştır. Bu durum, konu ile ilgili yapılan çalışmaların her geçen gün artmasına neden olmuştur. Bununla birlikte STEM eğitimi ile ilgili çalışmaların çoğunluğunun ilkökul, ortaokul, lise seviyelerinde yapıldığı görülmüştür. Okul öncesi ve erken çocukluk dönemindeki çocuklarla yapılan çalışmalar nispeten daha azdır. Okul öncesi dönemde çocuklara verilen eğitimlerin ne derece amaca ulaşacağı konusunda görüşler bulunmaktadır. STEM eğitiminin, özellikle günümüzde matematik ve fen bilimlerinin öğrenciye daha verimli aktarılabilmesi adına katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Uyanık Balat ve Gülşen, 2017).

Okul öncesi çağlardaki STEM eğitimi, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkiler (Akman, Üstün ve Güler, 2003; Ayvaci, 2010; Öcal, 2018);

- Öğrencilerin çevrelerindeki dünyayı merak etme, yaratıcılık ve keşif yapma duygularını geliştirmede katkı sağlayabilir (Akgündüz ve Akpınar, 2018; National Science Teacher Association [NSTA], 2014; Soylu, 2016),

- STEM konusunda bilgili hale gelmelerine fayda sağlayabilir (Özbek, 2009; NSTA, 2014),

- Öğrencilerin STEM disiplinlere olan ilgileri artabilir, öğrencilerin zihinsel yeteneklerinin geliştirmelerine katkı sağlar (NSTA, 2014),

- Özfarkındalık, görsel bellek ve iletişim becerilerinin artırmasına katkı sağlayabilir, öğrencilerin motivasyonlarını artırır, 21. yüzyıl becerilerine katkı sağlar (Akgündüz ve Akpınar, 2018; TÜSİAD, 2014),

- Öğrencilerin STEM başarıları ve düşünme düzeyleri üzerinde olumlu etkiye sahiptir, çocukların bilişsel gelişimine geniş ölçüde katkı sağlayabilir, ilerleyen her eğitim kademesinde öğrencinin başarısında artışa sebep olabilir (Soylu, 2016),

- Çocukların karmaşık becerileri daha kolay öğrenebilmelerine katkı sağlar, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki mesleklere olan ilgiyi artırır ve çocukları düşünmeye sevk eder, iş birliği ve ekip çalışması yapabilmeleri gibi çeşitli noktalarda etkili olur (Özbek, 2009; Akgündüz ve Akpınar, 2018),

- İletişim becerilerini geliştirebilir (Akgündüz ve Akpınar, 2018).

3.6. Stem Eğitimi İçin Okul Öncesi Eğitim Sürecinin Sahip Olması Gereken Özellikler

Okul öncesi dönemde STEM çalışmalarını gerçekleştirilirken bir takım unsurlar dikkate alınmalıdır. Bu unsurlar aşağıdaki gibi belirtilmiştir (Çil, 2017):

- STEM uygulamaları hayatın içerisinde, gündelik hayat ile alakalı olmalıdır. Konular yakın çevreden seçilmeli, yaşama dönük olmalı, olgu ve olaylar gerçeklik içermelidir.
- STEM uygulamalarında anlamlı içerikler kullanılmalıdır. Yapılacak etkinliklerden önce bilgilendirme yapılmalı, öğrencilerde dikkat ve ilgi uyandırılmalıdır.
- Küçük yaşlarda STEM uyumu gerçekleştirilirken, karmaşık sorulardan ziyade bir sorun üzerinde durulmalıdır.
- Okul öncesinde STEM entegrasyonu somut ürünler, çıktılar ile desteklenmelidir.
- Okul öncesi çocuklarının kendilerine özgü becerileri, yaratıcılıkları ve merakları dikkate alınmalıdır. Uygulamalar çocukların soruları ile ilişkili olmalıdır.
- STEM ile ilgili çalışma yapan uzmanlar sınıfa çağırılarak çocukların ilgili konu hakkında ayrıntılı bilgi sunulmalıdır.
- Fen ile alakalı kavramların öğretiminde kurgusal olmayan kitaplardan yararlanılmalıdır.

4. SONUÇ

Günümüzde STEM eğitiminin etkinliği ve kalıcılığı bakımından okul öncesi eğitimle başlamasının önemli olduğu ifade edilmektedir. Çocukların doğumları ile temel eğitime başladıkları periyodu kapsayan okul öncesi dönem; çocukların bilişsel, psiko-motor, sosyal, kültürel ve fiziksel açıdan hızla geliştiği, öğrenme hızının çok yüksek olduğu bir dönemdir. Bu dönemde çocuklara STEM yaklaşımı doğrultusunda çağın gereksinimlerine uygun becerilerin kazandırılması hem bireyler hem de ülkeler açısından oldukça önemlidir. Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının amacına ulaşabilmesinde ise sürecin asli unsurlarından biri okul öncesi öğretmenler kritik rol üstlenmektedir. Okul öncesi öğretmenlerin donanımlı olmaları ve gerekli becerilere sahip olmaları STEM yaklaşımı ile istenen hedeflere ulaşabilmesi bakımından önemli bir gerekliliktir.

STEM eğitim uygulamaları, okul öncesinde başlayıp yükseköğretime kadar devam eden bütün eğitim süreçlerini kapsayan ve farklı disiplinler arası bir eğitim yaklaşımıdır. Bireylerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde STEM uygulamaları önemli olarak kabul edilmektedir. STEM yaklaşımı esas alınarak tasarlanan öğrenme ortamları, bir yandan bilim insanlarının izledikleri yolun takip edilmesini gerektirdiğinden kişilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlarken, diğer yandan da öğrenilen bilgilerin kalıcı ve anlamlı olmasına yardımcı olduğu görülmektedir.

Bu çerçevede; bireylerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinin amaçlandığı uygulamaların etkin ve doğru biçimde hayata geçirilebilmesi için öncelikle uygulayıcı konumundaki öğretmenlerin bilimsel süreç becerisine sahip olmaları gerekir. Uygulanan STEM eğitim etkinliklerinin; gözlem yapma, sınıflandırma, ölçme, hipotez kurma, verileri toplama ve analiz etme, tahminlerde bulunma, deneyler yapma gibi bilimsel becerilerin etkili biçimde kullanılmasını içerdiği dikkate alındığında, söz konusu eğitimlerin uygulayıcı konumundaki okul öncesi öğretmenlere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında önemli bir avantaja sahip olduğu düşünülmektedir.

Okul öncesi zamanındaki çocuklar tıpkı bir mühendis veya bilim insanı gibi hareket ederek yaratıcı ve yenilikçi fikirler öne süren bireyler olur. Okul öncesi dönemi çocukları sorgulayıcı, meraklı, araştırmacı, kuvvetli bir hayal gücü olan bir kişilik sergiledikleri gözlemlenir. Günlük hayatta karşılaştıkları olayların sebepleri ve neticeleri arasında bağlantı kurmaya çalışarak sürekli soru sormak isterler. Bu sebeple okul öncesi STEM eğitimine başlanması noktasında en uygun dönemdir. Çünkü bu dönemde teknoloji ile tanışan çocukların zihinsel öğrenmelerinde kalıcılık STEM eğitimi ile artar ve çeşitli algoritmalar şekillenir.

Okul öncesi dönemde öğrencinin Fen bilimlerini kavraması, teknoloji ve bilimin temelinin oluşturulan varsayımları ve değerleri kavramasına sebep olacaktır. Fen bilimlerini öğrenen öğrenci, bilimsel bilginin hangi işine yarayacağını, bilimsel bilgiye nasıl ulaşacağını, bilimsel bilginin teknoloji ile nasıl buluşabileceğini, bu bilgileri nerede kullanacağını daha kolay öğrenebilir.

KAYNAKÇA

- Adagideli, F. H. ve Ader, E. (2014). Okul öncesi dönemde üstbiliş ve özdüzenleme: değerlendirme, öğretim ve beceriler. G. Sakız (Editör). *Özdüzenleme: öğrenmeden öğretime özdüzenleme davranışlarının gelişimi, stratejiler ve öneriler içinde*, (129-135), Ankara: Nobel Akademik.
- Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. ve Özel, S. (2012). Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik Eğitimi: Disiplinler Arası Çalışmalar ve Etkileşimler. *10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi*, Niğde, Turkey,
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye Raporu: Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi.
- Akgündüz, D. (2016). A research about the placement of the top thousand students in STEM fields in Turkey between 2000 and 2014. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(5), 1365-1377
- Akgündüz, D. ve Akpınar, B. C. (2018). Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 32(1), 1-26.
- Akman, B.(1995). *An Examination of the effects of concept training in the concept development of 40-69 montholdpre schoolers*. Hacettepe University, Child Health and Education Program, Ankara.
- Akman, B., Üstün, E. ve Güler, T. (2003). Using science process skills in 6 years old children. *Hacettepe University Journal of Education*, 24, 11-14.
- Anne Çocuk Eğitim Vakfı [AÇEV] (2016). *Okul öncesi aile katılımı*. web: <http://www.acevokuloncesi.org/ogrenme-ortami/aile-katilimi> adresinden 25.09.2021 tarihinde alınmıştır.
- Aral, N., Köksal Akyol, A. ve Sığırtmaç, A. (2006). Beş-altı yaş grubundaki çocukların yaratıcılıkları üzerinde orff öğretisine dayalı müzik eğitiminin etkisinin incelenmesi, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(15), 1-9.
- Ayvacı, H. (2010). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerini geliştirmeye yönelik pilot bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, (EFMED)*. 4(2), 1-24.
- Bağcı, U., Afyon, A., Sümbül A.M., İlik A. ve Çınar D. (2005). *İlköğretim fen bilgisi eğitiminde kullanılan proje tabanlı öğrenme yöntemi uygulamalarında karşılaşılan güçlükler ve alınması gereken önlemler. ı.ulusal fen ve teknoloji eğitiminde çağdaş yaklaşımlar sempozyumu*. Ankara: Vakıfbank Genel Müdürlüğü.
- Bilaloğlu, R. G. (2006). *Altı yaş çocuklarına bağışıklık sisteminin analogi ile öğretiminin başarı ve kalıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir önkoşul: bilimin doğasını anlama. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29, 57-74.
- Çepni, S. (2018). *Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi*, Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Çil, E. (2017). Okul öncesi dönemde STEM eğitimi. S. Çepni (Editör). *Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi içinde* (457-482), Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Çolakoğlu, H, M. ve Gökben, G, N. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FeTeMM çalışmaları, *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 3(2),46- 69.
- Çorlu, M. S. (2012). A pathway to STEM education: investigating pre-service mathematics and science teachers at Turkish universities in terms of their understanding of mathematics used in science., (Unpublished doctoral dissertation), Texas A&M University, College Station, Texas.
- Çorlu, S. ve Çallı, E. (2017). *STEM kuram ve uygulamalarıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi öğretmenler için temel kılavuz*. İstanbul: Pusula Yayıncılık.
- Gürkan, T. (2010). Proje yaklaşımı. Rengin Zembat (Editör). *Okul öncesinde özel öğretim yöntemleri*, içinde (121-136). Ankara: Anı yayıncılık.

- Kandır, A. (2003). *Yaratıcıdramanın okul öncesi eğitim programlarındaki yeri ve hedefleri. okul öncesi eğitimde drama teoriden uygulamaya*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 95-99.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde fen bilgisi öğretimi*. MEB Proje Koordinasyon Merkezi, Ankara.
- Karataş, F. (2017). Eğitimde genel anlayışa yeni bir s(i)tem, S. Cepni (Editör). *Kuramdan uygulamaya STEM Eğitimi*, içinde (53-65). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Katz, L. & Chard, S. C. (2000). *Engaging children's minds: The project approach*. Green wood Publishing Group.
- Kaytaş, M. (2005). *Türkiye'de okul öncesi eğitiminin fayda-maliyet analizi*. İstanbul: AÇEV.
- Koç, Y. (2017). *Fen bilimleri dersinde STEM eğitim modeli yaklaşımı kullanarak genç mekatronikçilerin yetiştirilmesi.*, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul.
- Koçyiğit, S., Tuğluk, M. N. ve Kök, M. (2007). Çocuğun gelişim sürecinde eğitsel bir etkinlik olarak oyun. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 324-342.
- Kubat, U. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının etkili sınıf yönetimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi (ASOS)*, 4(36), 628-640.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *İlköğretim kurumları teknoloji tasarım dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mutlu, B., Ergişi, A., Ayhan, A. ve Aral, A. (2012). Okul Öncesi Dönemde Montessori Eğitimi. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(3), 113-128.
- National Science Teacher Association [NSTA] (2014). Early Childhood Science Education. https://my.nsta.org/collection/N8pKwVXNaKQ_E adresinden 06.01.2023 tarihinde alınmıştır.
- Okur Akçay, N. (2015). Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine karşı tutum ve inançlarına yönelik ölçeğin Türkçe'ye uyarlanması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi (ASOS)*, 3(13), 164-177.
- Öcal, S. (2018). *Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelenmesi*, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Önder, A. (2010). Okul öncesi eğitimde eğitici drama uygulamanın önemi ve uygulama ilkeleri. Rengin Zembat (Editör). *Okul öncesinde özel öğretim yöntemleri*, içinde (96-105). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özbek, S. (2009). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin görüşleri ve uygulamalarının incelenmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Özgül, İ. (2002). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim okulları için müzik eğitimi ve öğretimi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- PISA (2015). PISA 2015 ulusal raporu. Ankara, Milli Eğitim Bakanlığı. Web:http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2016/12/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf adresinden 09-01-2023 tarihinde alınmıştır.
- Soylu, Ş. (2016). STEM education in early childhood in Turkey. *Journal of Educational and Instructional Studies in The World, Special Issue*, 6(1), 38-47.
- Şahin, F. (2000). *Okul öncesinde fen öğretimi ve aktivite örnekleri*. İstanbul: Yapa Yayıncılık.
- Şahin, F. ve Yıldırım, M. (2004). Okul öncesinde örnek olaya dayalı problem çözme ile ilgili bir araştırma. *I. Uluslararası Okul Öncesi Eğitim Konferansı*, İstanbul.
- Şimşek-Laçın, C. ve Tezcan, R. (2008). Çocukların fen kavramlarıyla ilgili düşüncelerinin gelişimini etkileyen faktörler. *İlköğretim Online*, 7(3), 569-577.
- Tahta, F. ve İvrendi, A. (2007). *Okulöncesi eğitimde fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Kök Yayınevi.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 1(13), 89-101.

- Tepeli, K. ve Yılmaz, E.(2012). Üç farklı programa göre eğitim alan okul öncesi çocukların sosyal kural algılarının incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (28), 197-207.
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği [TÜSİAD] (2014). STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. Web: <https://www.tusiad.org/tr/tum/item/8054-stem-alaninda-egitim-almis-iscucune-%20yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi>. Erişim: 19-02-2023.
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşım Dergisi*, 1(1), 39-54
- Ulutaş, A. (2011). Okul öncesi dönemde drama ve oyunun önemi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(6),233-242.
- Uyanık-Balat, G., ve Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. *The Journal of Academic Social Science*, 5(47), 337-348.
- Ünal, M. ve Akman, B. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdiği tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 251-257.
- Ünal, M. ve Aral, N. (2010). Bilim ve çocuk. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 35(378), 35-42
- Yıldırım, B. (2016). *7. Sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik ve matematik (stem) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü, Ankara.