

ERKEN ÇOCUKLUK EĞİTİMİ DİZİSİ
5-7 Yaş Çocukları İçin

2

Etkinliklerle Bilim Eğitimi



Adalet Kandır • Münevver Can Yaşar • Gözde İnal
Elçin Yazıcı • Özgün Uyanık • Zeliha Yazıcı



ERKEN ÇOCUKLUK EĞİTİMİ DİZİSİ 2
5-7 Yaş Çocukları İçin

ETKİNLİKLERLE BİLİM EĞİTİMİ

Doç. Dr. Adalet Kandır
(Gazi Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Münevver Can Yaşar
(Afyon Kocatepe Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Gözde İnal
(Adnan Menderes Üniversitesi)

Blm. Uzm. Elçin Yazıcı
(MEB Anasınıfı Öğretmeni)

Blm. Uzm. Özgün Uyanık
(Afyon Kocatepe Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Zeliha Yazıcı
(Akdeniz Üniversitesi)

ETKİNLİKLERLE BİLİM EĞİTİMİ

Genel Yayın Nu.: 144

ISBN: 978-605-4579-13-6

1. Basım, Nisan 2012

EFLATUN Basım Dağıtım Yayıncılık Danışmanlık Yatırım ve Tic. Ltd. Şti. ©2012

Efil©2012

Bu kitabın tüm hakları saklıdır.

Herhangi bir şekil ya da yöntemle çoğaltılamaz.

Sertifika Nu.: 12131

Sayfa ve Kapak Tasarımı: Türkan Sarı

Baskı ve Cilt: Ayrıntı Basımevi



EFİL YAYINEVİ

EFLATUN Basım Dağıtım Yayıncılık Danışmanlık Yatırım ve Tic. Ltd. Şti.

Ahmet Rasim Sokak 18/2 Çankaya/Ankara, Türkiye

Tel : (+90) 312 442 52 10

GSM : (+90) 541 232 00 96

Faks : (+90) 312 442 52 12

www.efilyayinevi.com

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	vii
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 1. ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE BİLİM EĞİTİMİ	3
1. ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE BİLİM.....	5
1.1. Bilim Eğitiminin Önemi.....	5
1.2. Bilim Eğitiminin Amaçları.....	6
1.3. Bilim Eğitiminin İlkeleri.....	7
1.4. Erken Dönemde Bilimsel Düşüncenin Gelişimi.....	7
2. BİLİM EĞİTİMİNDE TEMEL KAVRAMLAR.....	11
2.1. Çocuklarda Bilimsel Kavram Anlayışı.....	11
2.2. Bilimsel Kavramlarda Farkındalığın Geliştirilmesi.....	13
2.3. Bilimsel Kavramların Gelişim Süreci.....	13
3. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ.....	15
3.1. Temel Süreç Becerileri.....	16
3.1.1. Gözlem.....	16
3.1.2. Karşılaştırma.....	17
3.1.3. Sınıflandırma.....	17
3.1.4. Ölçme ve Kaydetme.....	18
3.1.5. İletişim.....	18
3.2. Orta Düzey Süreç Becerileri.....	19
3.2.1. Sonuç Çıkarma.....	19
3.2.2. Tahmin Etme.....	19
3.3. İleri Düzey Süreç Becerileri.....	19
3.3.1. Hipotez Oluşturma ve Sınama.....	20
3.3.2. Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme.....	20
4. TEMEL BİLİM ALANLARI.....	20
4.1. Fiziksel Bilimler.....	20
4.2. Yaşam Bilimleri.....	21
4.3. Dünya ve Uzay Bilimleri.....	22
4.4. Ekoloji.....	23
5. BİLİM ETKİNLİKLERİNDE KULLANILAN YÖNTEM VE TEKNİKLER.....	24
5.1. Deney Yöntemi.....	24
5.2. İnceleme Gezisi Yöntemi.....	24
5.3. Analoji (Benzetme-Benzetişim) Yöntemi.....	25
5.4. Proje Yöntemi.....	26
5.5. Drama Yöntemi.....	26
5.6. Kavram Haritaları.....	27
5.7. Demonstrasyon (Gösteri) Yöntemi.....	27
6. BİLİM ETKİNLİKLERİ İÇİN UYGUN EĞİTİM ORTAMININ HAZIRLANMASI.....	28
7. BİLİM ETKİNLİKLERİNDE EĞİTİMCİNİN ROLÜ.....	29
KAYNAKLAR.....	31
BÖLÜM 2. TEMEL BİLİM ALANLARINA UYGUN BİLİM ETKİNLİKLERİNE ÖRNEKLER	35
KAYNAKLAR.....	245

ÖNSÖZ

Bilim eğitimi; çocukların problem çözme becerilerini desteklemeyi, yaratıcı düşüncenin gelişimine katkıda bulunmayı, çok boyutlu düşünme yeteneklerinin gelişimini desteklemeyi, analiz ve sentez yapma becerilerinin gelişimine katkıda bulunmayı, neden sonuç ilişkisi kurma becerisini destekleyerek olay ve olguları tam olarak kavramalarına katkıda bulunmayı, yapabildiklerinin ve yapamadıklarının farkına varması için fırsatlar vererek kendilerini tanımalarına ve olumlu bir benlik algısı geliştirmelerine, obje ve olaylara ilişkin duygu ve düşüncelerini bilimsel bir dil kullanarak ifade etmelerine, bilimsel ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Bilim eğitiminin amaçlarına ulaşılabilmesinde çocuğun yaşayarak, deneyerek, gözlem yaparak, kendi kendine keşif yapabilmesine olanak sağlayan öğrenme ortamları ve kaliteli bir bilim eğitimi programının planlanması ve uygulanması son derece önemlidir.

Erken çocukluk döneminde bulunan 5-7 yaş çocukları için eğitim kurumlarında uygulanmak üzere, eğitimcilere rehber olması amacıyla hazırlanan ve kaliteli bilim eğitimi program etkinliklerine yer verilen bu kitap, Efil Yayınları "Erken Çocukluk Eğitimi Dizisi"nin ikinci kitabıdır.

Kitap iki bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde; Erken Çocukluk Döneminde Bilim, Bilimde Kavram Gelişimi, Bilimsel Süreçler, Temel Bilim Alanları, Bilim Eğitimi, Bilim Eğitiminde Yöntem ve Teknikler ana başlıkları altında verilen kuramsal çerçeve yer almaktadır.

İkinci bölümde ise; temel bilim alanlarından yola çıkılarak 5-7 yaş çocukları için hazırlanmış, eğlenirken öğrenmelerini esas alacak şekilde eğitim programının diğer etkinlikleriyle bütünleştirilmiş, eğitimcilerin sınıflarında rahatlıkla uygulayabilecekleri 200 tane özgün etkinlik örneği yer almaktadır.

Kitabın MEB Kız Meslek Lisesi Erken Çocukluk Eğitimi Bölümü öğrencilerine, Eğitim Fakültelerinde öğrenim gören Okul Öncesi Öğretmen adaylarına ve Okul Öncesi Eğitim Öğretmenlerinin bilim eğitimi uygulamalarına rehber olarak, ılık tutması dilekleriyle...

Doç. Dr. Adalet Kandır

Erken çocukluk döneminde çocuklar, biyolojik olarak çevrelerindeki dünyayı öğrenmeye hazırdırlar. Çocuklar planlama yapma, tahminde bulunma, sonuç çıkarma gibi daha yüksek algılamaya dayalı becerileri kullanma ve sözcük kazanımını destekleyen zengin bir bilgi temeli edinme yeteneğine sahiptirler. Aynı zamanda çevrelerini keşfetmeye ve gözlemlemeye yatkındırlar. Çocuk ve bilim dendiğinde ilk aklı gelenler “merak etme, soru sorma, yanıt bulma, anlama, ilişki kurma” olmaktadır. Bilim de, çocuk da kendine göre bunları araştırmaktadır. Bu yolla sorgulamayı öğrenirken gelişme göstermiş olurlar ve içinde bulundukları dünyayı anlamaya çalışırlar. Bu açıdan bakıldığında, çocuğu bilimden bilimi de çocuktan ayrı düşünmek mümkün değildir (Worth ve Grollman, 2003: 18; French, 2004: 138; Bredekamp, 2011: 396).

Bilim, dış dünyaya, nesnel gerçekliğe ve bu gerçeklikte yer alan olgulara ilişkin tarafsız gözlem ve sistematik, deneye dayalı zihinsel etkinliklerin ortak adıdır. Howe ve Jones’a (1998) göre bilim, doğal dünyayı anlamayı sağlamaktadır. Çocuklar için bilimsel düşünme, kullanılan kavramları ve bu kavramların anlamlarını organize ederek, gerçeklere dayanan bilgiler içindeki bağlantıları kurmaktır. Lee’ye (1997) göre, bilimsel düşünce sadece bir etkinlikte kullanılabilecek bir beceri değil, her insanın yaşama bakışında etkili olan ve her türlü probleme bakış açısı oluşturmada kullanılabilecek bir düşünme şeklidir. Kişinin temel bir bilimsel anlayış geliştirmesi için bilimsel süreç becerilerine ve eleştirel düşünmeye gereksinimi vardır. Bunun da erken çocukluk döneminde kazandırılması esastır.

Bilişsel süreç becerileri, çocukların somut deneyimler yoluyla yeni bilgi sürecinin yapılmasına yardımcı olmaktadır. Bilimsel süreç becerilerinin her biri (Temel Süreç Becerileri, Orta Düzey Süreç Becerileri ve İleri Düzey Süreç Becerileri) diğeri ile örtüşür ve birbiri üzerine inşa edilir. Bu süreç becerileri araştırma becerileri olarak da bilinmektedir. Araştırma, çocukların gelişebilmeleri için soru sorma sürecidir ve onları doğal merakları ile deneme yapmaları konusunda cesaretlendirir.

Genel olarak bilim; diğer deneyimlerden ayrılan bir zaman değil, devam eden bütünleşmiş yaklaşımın bir parçasıdır. Bu bütünleşmiş yaklaşımda çocuklar düşünür ve dünya ile ilgili temel anlayış geliştirirler. Çocukların dünyayı anlamak için yaptıkları her deneme, her gözlem, her etkinlik, elde ettikleri her sonuç aslında bilimsel çalışmanın bir ürünüdür. Çocuklar tüm bu çalışmalarla uğraşırken, içlerinde var olan merak duygusuyla birlikte yaratıcılıklarını da kullanmaktadırlar. Çocukların gelecekte bilime karşı olumlu tutum geliştirebilmeleri için yaparak-yaşayarak öğrenebilecekleri, ilgi ve yeteneklerine göre düzenlenmiş etkili bir bilim eğitimi ile çocukların erken dönemde bilgilendirilmeleri sağlanabilir (Worth ve Grollman, 2003: 158; Brewer, 2007: 386).

Öğretme yöntemleri açısından bilimin, çocuklara kazandırması gereken bazı amaçlar vardır. Bu amaçlar; çocukların bağımsız düşüncelerini, yaratıcılıklarını ve meraklarını desteklemek; kendi görüşlerini oluşturmalarını sağlamak; kısıtlı miktardaki materyallerle de olsa düşünme becerilerini geliştirmeyi sağlamak; bilim ve diğer program alanları arasındaki bağlantıyı oluşturmalarına yardımcı olmak; sadece yanıtlamaktan çok sorular sormaya başlamalarını sağlamak ve tüm çocukların gereksinimlerine odaklanmaktır (Howe ve Jones, 1998: 15). Bu çerçeveden bakıldığında bilim eğitiminin, bilgi yığınları ezberletmek yerine analiz ve sentez yapabilmeyi, analitik düşünebilmeyi, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini arttırmayı hedefleyen bir anlayışa sahip olması gerekmektedir. İlköğretimin başlangıcından itibaren uygulanacak bu tür bir bilim eğitimi; olaylara ve her tür bilgiye eleştirel bir gözle yaklaşan, sorgulayan, kanıt arayan kuşakların yetişmesini sağlayacaktır. Çocuklara bu becerileri kazandırabilmek için ise; onların denemeler yapmalarına fırsatlar vermek, programda yaratıcı ve bilimsel düşünme becerilerinin gelişimini destekleyen etkinlikler sunmak, uygun eğitim ortamları oluşturmak ya da oluşan uygun ortamlardan/fırsatlardan yararlanmak gerekmektedir. Böylece, çocukların bilimle tanışmaları, bilimi sevmeleri, bilime yönelik olumlu tutumlar geliştirmeleri sağlanabilecektir.

Bilimin en temel amacı, evreni ve insanı açıklamaktır. Bilim eğitimi ise, bu çabanın sonucunda elde edilmiş bilgi birikimini, insanın ve evrenin işleyişine dair mekanizmaları çocuklara aktarmaktadır. Erken çocukluk döneminde bilim, çevrelerini keşfetmeleri ve gözlemleri ile keşiflerinin üzerinde düşünmeleri için çocukları cesaretlendirmeyi hedefler (Brewer, 2007: 386). Çocuklar bilim eğitimi sırasında yaptıkları gözlemlerle, bilginin işlenmesini sağlamakta ve yaratıcı düşünce ile bilimsel düşünme becerilerini geliştirmektedir. Aynı zamanda dün-

ya ile kendi anlayışlarını keşfederek, temel bilim alanlarının kendine özgü düşünüş biçimlerini anlamaktadırlar (Harlan ve Rivkin, 2004: 29-30). Bredekamp (2011) erken çocukluk dönemindeki temel bilim alanlarına yönelik konuların, çocukların gelecekte temel bilim alanlarındaki başarılarını olumlu yönde etkilediğini belirtmektedir.

Konu ile ilgili son yıllardaki literatür incelendiğinde, temel bilim alanlarının fiziksel bilimler, yaşam bilimleri, dünya ve uzay bilimleri ve ekoloji olmak üzere dört alanı kapsadığı görülmektedir. *Fiziksel bilimler*; madde-nin özellikleri, mekanda konumu, hareketleri, ısı, ışık, elektrik, sıcaklık vb. konuları; *yaşam bilimleri*; canlıların özellikleri, yaşam döngüsü, canlılar ve çevre arasındaki ilişki konularını; *dünya ve uzay bilimleri*; dünyadaki materyallerin özellikleri, gökyüzündeki nesneler vb. konuları, *ekoloji (çevre) bilimi* ise, canlıların birbirleri ve çevre ile ilişkisi doğrultusunda çocuklara çevre bilinci kazandırılmasını kapsamaktadır. Bu bağlamda erken dönemde bilim eğitimi kapsamında bilim etkinlikleri oluşturulurken, tüm bilim alanlarına dengeli bir şekilde yer verilerek, öğrenme sürecinin planlanması ve uygulanması son derece önemli bir noktadır (Charlesworth ve Lind, 2003: 72).

Çocukların dikkatini çekme ve katılımını sağlama, gelişim ve öğrenmelerini destekleyen bir öğrenme süreci oluşturmada ilk önemli adımdır. Bilim, çocukların doğal dikkatini çektiği için, çocukların öğrenmelerini desteklemede ideal bir içerik alanıdır. Bilim, çocukların deneyim oluşturma yolları ve günlük yaşamın işleyişi ile ilgili meraklarıyla doğal bir uyum göstermektedir. Bu nedenle çocukların zengin yaşantılar ve deneyimler kazanmaları, bazı denemeleri tekrar tekrar yaşamaları oldukça önemlidir. Çocuklar aynı denemeyi yaparken aslında her defasında farklı bilgiler de edinmektedir. Çocukların deneyimlerinden öğrenmek için, sosyal ve fiziksel çevre ile doğrudan ve aktif olarak ilgilenmesi gerekmektedir. Bu nedenle çevrelerindeki dünyayı görmeleri, duymaları, hissetmeleri, dokunmaları, koklamaları ve tatmaları için çok çeşitli fırsatlar sunulmalıdır. Düşünen, hisseden, algılayan çocuklar aradaki bağlantıları kurabilir ve ilişkileri keşfedebilirler. Kendilerinin ne öğrendiğini ve keşfettiğini görebilmeleri için, çocukların aynı zamanda yaptıkları şeyleri ifade etmeye de gereksinimleri vardır. Bunun için tüm duyularını kullanmalarına fırsat vermek, yaparak-yaşayarak öğrenmelerini gerçekleştirmek, neden-sonuç ilişkisi kurmaları için uygun eğitim ortamları hazırlamak gerekmektedir. Erken çocukluk dönemindeki olumlu deneyimlerin ve öğrenmelerin ileriki yıllardaki tutum ve öğrenmelere olumlu katkı sağlayacağı bilinmektedir. Bu yönden düşünüldüğünde, erken çocukluk döneminde nitelikli bilim eğitimi oldukça önem kazanmaktadır (French, 2004: 140; Trawick-Smith, 2006: 228; Roonpnarine ve Johnson, 2009: 255).

Erken çocukluk döneminde bilim eğitiminin pek çok amacı bulunmaktadır. Gelman ve Brenneman'a (2004) göre bilim eğitiminin hedefleri arasında, çocukların beş duyularını etkin şekilde kullanmaları, gözlemler yapmaları, tahminde bulunma ve araştırma yapmaları yer almaktadır. Bu hedefler planlı olarak eğitim süreci içerisinde çocuklara sunulduğunda, çocukların bilimsel düşünme becerisini kazanmaları gerçekleşebilecektir. Germann'a (1994) göre de bilimsel süreç becerilerine dayalı bir program, çocuklara problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme, karar verme, yanıtlar bulma ve meraklarını giderme olanağı verir.

Çocukların çevrelerini keşfetmeleri ve gözlemleri ile keşiflerinin üzerinde düşünmeleri için cesaretlendirmeyi hedefleyen bilim, erken çocukluk döneminde önemli bir yere sahiptir. Erken çocukluk eğitim programlarında, bilim eğitiminin amaçlarını kazandırmaya yönelik etkinliklere yer verilmeli, eğitim ortamı çocukların "bilme-öğrenme" isteğini, merakını destekleyici nitelikte hazırlanmalı ve uygulanmalıdır.

Bölüm 1

ERKEN
ÇOCUKLUK
DÖNEMİNDE
BİLİM EĞİTİMİ

1. ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE BİLİM

Merak, erken çocukluk dönemindeki çocukların en belirgin özelliklerinden biridir. Merak duygusu; çocuklar için bilgiye ulaşmak amacıyla sorular sormak için itici bir güç olmakla birlikte, çocukların çevrelerini gözlemlemesini ve keşfetmesini de sağlamaktadır. Duyularını kullanarak gözlem ve keşifleri aracılığı ile elde ettiği deneyimler, istekli ve hevesli keşifler olan çocuklara dünyayı algılama, tanıma ve anlamlandırma yönünde birçok fırsat sunmaktadır. Bu nedenle çocuklar genellikle “doğal bilim insanları” olarak adlandırılmaktadır (Chak, 2002: 77; Worth ve Grollman, 2003: 32; Howitt ve diğ., 2011: 45).

Bilim, doğal yaşamın keşfedilmesi için insanların bir dizi süreci kullanarak bilgiyi inşa etmesidir. Bu bilgi, bilimsel girişiminin altında yatan değerler ve tutumlar ile şekillendirilmektedir. Erken çocukluk döneminde çocuklar; bilime ilişkin bilgiyi, süreçleri, değerleri ve yapılandırılan bilginin toplumda nasıl kullanıldığını anlama gereksinimi içindedir. Bu nedenle bilim, çocuklar için dünyayı keşfetme yoludur (Abruscato, 2000: 2; Tu, 2006: 245).

Bilim, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımaya ve açıklamaya çalışan dinamik bir etkinliktir. Hem canlı hem de cansız doğa ile ilgili olan bilim; olgular, kavramlar ve genellemeler, ilkeler, kuramlar ve doğa yasalarından oluşmaktadır. Bilim, olaylar ve hareketler üzerinde yansıma, düşünme ve gözleme sürecidir. Çocuklar, bilimsel düşünme sürecinde kullanılan kavramları ve bu kavramların anlamlarını organize ederek gerçeklere dayanan bilgi içinde bağlantıları kurmaktadır. Bu nedenle bilim, çocukların çevrelerindeki dünyayı anlamalarında büyük önem taşımaktadır (Jackman, 2005: 270; Brewer, 2007: 386; Mayesky, 2009: 424).

Chaille ve Britain (1997) bilimi, dünyanın nasıl çalıştığını anlamayı sağlayan bir süreç olarak tanımlamaktadır. Howe ve Jones (1998) bilimin, sadece bilgi ve dünyayı anlamak olmadığını, aynı zamanda bilgiye nasıl ulaşılacağını ve bilgiye ulaşma yollarını aramak olduğunu ifade etmektedirler (Akt. Faulkner-Schneider, 2005: 12).

Krogh ve Slentz'e (2001) göre fizik, kimya ve biyoloji ile ilgili konuları ve kavramları içeren bilim, sistematik gözlem, araştırma ve deney yolu ile bilginin elde edilmesidir. Jackman'a (2005) göre ise bilim; hem “Çocuklar ne öğrenir?” sorusunun yanıtı olan içerik, hem de “Çocuklar nasıl öğrenir?” sorusunun yanıtı olan bilimsel süreç becerileri ile ilişkilidir. Günlük yaşamlarında çocuklar, gözlem, keşif ve deneme yanılma yolu ile dünya hakkında bilgi edinmekte ve bilimsel süreç becerilerini kullanmaktadırlar. Bu nedenle bilim, çocuklar için günlük yaşamın bir parçası ve bilimsel süreç becerilerini kullanma yöntemidir (Worth, 2010).

Bilim; çocukların nesneleri, olayları ve bunlar arasındaki ilişkileri gözlemlemesi, incelemesi, araştırması ve sonuçlara varmasıdır. Kilmer ve Hofman'a (1995) göre bilim, dünyayı merak etmektir, problem çözmedir, fakat bilim sadece gerçekleri öğrenmek ya da for-

mülleri ezberlemek değildir. Bu düşünceden hareketle Kilmer ve Hofman (1995) aşağıdaki tabloda çocuklar için bilimin ne olduğunu ve ne olmadığını tanımlamıştır (Akt. Brewer, 2007: 386-387).

Bilim Nedir?	Bilim Ne Değildir?
Aktif katılım	Olguları hatırlama
Materyalleri kullanma	Materyalleri gösteren ve kullanan eğitimciyi izleme
Deneyimlerini kontrol etme	Deneyimler ile ilgisi olmayan içerik üzerinde çalışma
Açık-uçlu sorular yoluyla düşünme	Kapalı-uçlu sorular ve ne yapacağını söylemesi
Eylemlerinin sonuçlarını gözleme	Eylemlerinin sonuçlarını gözleme fırsatını kaçırma
Hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış durumları deneyimleme	Bilimi sadece eğitimci tarafından yapılandırılmış durumlar yolu ile deneyimleme
Yaşam, fiziksel ve dünya-uzay bilimlerinin içeriklerini keşfetme	Sadece sınırlandırılmış içeriği öğrenme

Doğadaki her olay bilimin bir konusunu oluşturduğu için bilim, yaşamın önemli bir parçasıdır, aynı zamanda dünyayı anlama ve keşfetme yoludur (Kandir ve diğ., 2011: 15).

1.1. Bilim Eğitiminin Önemi

Bireyin bilimle ilişkisi, onun doğal çevresiyle iletişimi geçtiği andan itibaren başlamakta ve tüm yaşamı boyunca devam etmektedir. Bilim eğitiminin içeriği, çocuklar için ilgi çekicidir, çünkü çocuklar biyolojik olarak dünyayı öğrenmeye hazırdırlar. Tu (2006) çocukların bilime karşı olumlu tutumlarının, bilimle buluştukları ilk anda başladığını belirtmektedir. Erken çocukluk dönemindeki çocukların en doğal ilgilerinden biri, çevreyi gözlemlemek, araştırmak ve keşfetmektir. Bu nedenle erken çocukluk döneminde bilim, çocukların gelişimlerinin ve öğrenmelerinin doğal bir bileşeni olarak görülmektedir. Erken çocukluk dönemi, çocukların temel bilim kavramlarını ve bilimsel süreçleri öğrendiği dönemdir. Bu dönemde çocuklara verilen bilim eğitimi, çocukların bilime yakınlık düzeylerinin artırılması, bilim ile ilgili tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesi ve bilimsel süreç becerilerinin kazanılması açısından oldukça önemlidir (Charlesworth ve Lind, 2007: 3; Tu, 2006: 245; Worth, 2010).

Bilim eğitimi insan yaşamında oldukça önemi bir konudur. Çocuklar; yaşadıkları dünya, canlıların özellikleri, canlılar ile çevre arasındaki ilişki, nesnelerin özellikleri, sağlıklı yaşam gibi birçok bilgiyi bilim eğitimi aracılığı ile kazanmaktadır. Erken çocukluk dönemindeki çocuklar meraklı, araştırmacı ve sorgulayıcıdır. Çocukların bu yöndeki gelişimlerini desteklemek amacıyla araştırabilecekleri, meraklarını giderebilecekleri, neden sonuç ilişkisi kurabilecekleri, çeşitli görüşler öne sürerek tahminlerde bulunabilecekleri fırsatlara gereksinimleri vardır. Erken çocukluk döneminde bilim etkinlikleri çocukların; gözlem yapma, soru sorma, görüşleri sürme, tahmin etme, iletişim kurma, düşüncelerini başkaları ile paylaşabilme ve neden sonuç ilişkileri kurabilme becerilerini geliştirilirken, önceki deneyimleri ve yeni bilgileriyle temel bilim kavramlarını kazanmalarını sağlamaktadır. Çocukların ilk yıllardaki deneyimleri sonraki öğrenmeleri açısından önemli bir etki yaratmaktadır (Worth ve Grollman, 2003: 20; Pepele-Ünal, 2006: 2; Mayesky, 2009: 424; Kandir ve diğ., 2011: 16).

Erken çocukluk döneminde, bilim eğitiminin sağladığı yararlar şu şekilde sıralanabilir (Conezio ve French, 2002: 16);

- Bilim eğitimi, çocukların çevrelerindeki dünyayı anlamalarını sağlar,
- Çocukların günlük etkinlikleri ile deneyimleri, bilim eğitiminin temelini oluşturur,
- Bilim etkinlikleri eğitimcilere, çocukların güçlü ve desteklenmesi gereken özelliklerini gözlemleme ve geliştirme fırsatı sağlar,
- Bilim eğitiminde, çocukların deneme-yanılma sırasındaki hataları öğrenme sürecinde değerli bir bilgi olarak ele alınır, yanlış olarak değerlendirilmez,
- Bilim eğitimi, dil ve okuma yazmaya hazırlık çalışmalarını destekler,
- Bilim eğitimi, çocukların problem çözme becerilerini geliştirerek, sosyal olaylara bakış açılarını geliştirir,
- Bilim eğitimi sürecinde çocukların yaptığı etkinlikler ve deneyler onların duygusal doyuma ulaşmalarını sağlar,
- Bilim eğitimi, matematik, oyun, sanat, sosyal etkinlikler gibi eğitim programının diğer alanları ile kolayca birleştirilebilir.

Erken dönemde çocuklar, bilim insanları gibi öğrenme sürecinde sürekli araştırma ve inceleme yaparlar. Bu yolla dünyayı anlamaya çalışırlar. Bilim eğitimi, çocukları dünyayı araştırmaya ve keşfetmeye yöneltmekte ve çocukların yeni bilgi ve beceriler öğrenmesini sağlamaktadır. Çocukların çeşitli bilimsel etkinliklerde bulunması bilime karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini de sağlamaktadır. Bu nedenle erken çocukluk dönemi, çocukların bilime karşı olumlu tutum geliştirebilmesi açısından da önemli bir süreçtir (Smith, 2001: 18; Faulkner-Schneider, 2005: 14; Mayesky, 2009: 424).

1.2. Bilim Eğitiminin Amaçları

Erken çocukluk döneminde bilim eğitiminin hedefi, temel bilim alanlarına ilişkin bilgilerin doğrudan çocuğa aktarılması değil, çocuğun bunları yaparak ve ya-

şayarak öğrenmesinin sağlanmasıdır. Erken çocukluk döneminde bilim, çevrelerini gözlemeleri ve keşfetmeleri ile deneyimleri üzerinde düşünmeleri için çocukları cesaretlendirmeyi, çocukların beş duyularını etkin şekilde kullanmalarını, tahminde bulunmalarını ve araştırma yapmalarını hedeflemektedir. Bilim eğitiminde temel olarak amaçlanan, bilimsel süreçler kullanılarak çocukların yaşamı anlamlandırmalarını geliştirmektir (Aktaş-Arnas, 2002: 1; Ward ve diğ., 2005: 2; Brewer, 2007: 386).

Erken çocukluk döneminde bilim eğitiminin en temel amacı; çocukların dünyayı anlamalarını sağlamaktır. Bu temel amaca ulaşabilmek için,

- Çocukların bilimsel kavramları kazanması,
- Bilimsel süreç becerilerini edinmeleri,
- Bilime karşı olumlu bir tutum geliştirmeleri gerekmektedir (Wortham, 2006: 364).

Howe ve Jones'a (1998) göre bilim eğitimin amacı;

- Çocukların çevrelerindeki dünya hakkındaki meraklarını geliştirmek ve sürdürmek,
- Kendi çevrelerini gözlemek ve keşfetmek, ayrıca deneyimlerini organize etmek,
- Zihinsel becerilerini geliştirmek, bunun için mümkün olduğunca bilimsel çalışma yapmalarını sağlamak,
- Bilimdeki önemli kavramları anlamak için temel deneyimler gerçekleştirmek,
- Okulda öğrendikleri ile kendi yaşamlarında var olanlar arasında ilişki kurabilmelerini sağlamaktır.

Amerikan Ulusal Bilim Eğitimi Geliştirme Merkezi'ne (National Center for Improving Science Education, NCISE) göre ise, bilim eğitiminin üç temel amacı vardır. Bu amaçlar;

- Her bir çocuğun dünya hakkında doğuştan gelen merakını geliştirmek,
- Her bir çocuğun dünyayı keşfetmesi, problem çözmesi ve karar vermesi için düşünme becerileri geliştirmek,
- Her bir çocuğun doğal dünya hakkındaki bilgilerini artırmaktır (Akt. Drons ve Given, 2005: 1).

Bilim eğitimi, dünyaya ilişkin temel bilgileri vermenin yanı sıra çocukların sorgulama becerisi gibi temel yaşam becerileri ile donatılmasını da sağlamalıdır. Sorgulama, çocukların bilimsel araştırma yürütmek için geliştirme gereksinimi içinde oldukları becerileri ve bilimsel açıklamaların doğası hakkında edinmeleri gereken kavrayışları içermektedir. Çocukların bilimi öğrenmek için sorgulama becerilerini kullanması, bilim insanlarının düşünme süreçlerini kullanmasına benzerdir (Charlesworth ve Lind, 2007: 6).

Sorgulama;

- Çocukların çevresindeki nesne ve olaylar hakkında soru üretebilme,
- Nesneleri, materyalleri ve olayları keşfedebilme, tüm duyuları harekete geçirerek nesnelerin ve olayların dikkatli bir gözlemi yapabilme,
- Gözlemlenebilir özelliklere göre açıklama, karşılaştırma, sınıflandırma ve sıralama yapabilme,
- Gözlemlerini genişletmek için basit araç gereçlerden (büyüteç, terazi vb.) faydalanabilme,

- Tahmin etme, veri toplama ve yorumlama gibi süreçleri yürütebilme,
- Çizim, basit grafikler ve hareket gibi çoklu anlatım yollarını kullanarak gözlemlerini ve düşüncelerini kaydedebilme,
- İş birliği içinde çalışabilme,
- Düşünceleri paylaşarak tartışabilme ve yeni bakış açıları geliştirebilme gibi birçok beceriden oluşmaktadır (Worth ve Grollman, 2003: 33).

Bu doğrultuda erken çocukluk döneminde bilim eğitimin en temel hedefi, çocukların sorgulama becerilerini geliştirebilme ve çocukların dünya hakkında merak ettikleri şeylerin yanıtlarını bulabilmek için gözlem, inceleme ve araştırma yapmalarını sağlamak olmalıdır (Mayesky, 2009: 4).

1.3. Bilim Eğitiminin İlkeleri

Erken çocukluk döneminde bilim eğitimi; çocukların araştırma yapmalarına fırsatlar sunan, çevrelerindeki olayları ve nesneleri gözlemleyerek farklılıkları ve benzerlikleri keşfetmeleri için zemin hazırlayan ve çocuklar için günlük yaşamda gerekli olan sayısız becerileri kazandıran bir süreçtir (Özbey ve Alisinanoğlu, 2009: 3).

Amerika Ulusal Araştırma Konseyi'ne (National Research Council) göre, Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (National Science Education Standards) belirli ilkelere şekillendirilmiştir (National Research Council, 1996: 19). Bu ilkelere göre,

- Bilim tüm çocuklar içindir,
- Bilim eğitimi aktif bir süreçtir,
- Bilim eğitimi programı, bilimin tüm unsurlarını içermelidir ve bilim eğitimi geliştirme, sistematik eğitim reformunun bir parçası olmalıdır.

Bu ilkeler ışığında oluşturulan etkili bir bilim eğitimi programının özellikleri ise şu şekilde sıralanabilir:

- Etkili bir bilim eğitimi, çocukların önceki yaşantıları, deneyimleri ve teoriler üzerine inşa edilmiştir.
- Etkili bir bilim eğitimi, çocukların ilgilerini çeker ve çocukları kendi soruları ve düşüncelerini geliştirmeleri için cesaretlendirir.
- Etkili bir bilim eğitimi, dikkatlice hazırlanmış bir ortamda çocukların zamanla derinlemesine bir konuyu keşfetmelerini sağlar.
- Etkili bir bilim eğitimi, çocukların inceleme ile araştırmaya dayanan deneyimleri üzerinde konuşmalarına ve tartışmalarına fırsat verir. Böylece çocukları, kendi düşünce ve deneyimlerini diğer çocuklar ile paylaşmaya teşvik eder.
- Etkili bir bilim eğitimi, çocukların günlük etkinlikleri ve oyunları içine kaynaştırılmış ve erken çocukluk dönemi programlarının diğer alanları ile bütünleştirilmiştir.
- Etkili bir bilim eğitimi, tüm çocuklar için temel bilim alanlarına yönelik yaşantılarına erişim hakkı sağlar (Worth ve Grollman, 2003: 19-20).

Bilim eğitimi, özenle hazırlanmış bir eğitim ortamında; gözlem, inceleme, araştırma ve sorgulama yapılmasına fırsat vererek hem çocukların bilimsel süreç

reç becerilerini geliştirir, hem de farklı yöntemler ile çocukları yaşantıları hakkında düşünceleri, bunları zihinlerinde canlandırmaları ve bu yaşantıları başkalarıyla paylaşarak üzerinde tartışabilmeleri konusunda cesaretlendirir. Etkili bir bilim eğitimi programında eğitimciler, çocukların güçlü yönlerinin, ilgi alanlarının, gereksinimlerinin farkındadır ve bilim eğitiminin aktif ve çocuk merkezli araştırmaya dayandığını bilirler (Worth ve Grollman, 2003: 21; Lind, 2005: 6). Bu nedenle bilim eğitimi sürecinde eğitimcilerin; çocukların bilimsel keşiflere dahil olabilmelerinde farklı yöntemler seçme, planlama ve uygulama yapabilmeleri için, çocuklarda bilimsel düşüncenin gelişimi konusunda yeterli bilgi sahibi olmaları son derece önemlidir.

1.4. Erken Dönemde Bilimsel Düşüncenin Gelişimi

Erken çocukluk dönemi, çocukların temel beceri ve kavramları edindiği dönemdir. Çocuklar günlük yaşamlarında çevreleri ile etkileşimleri sonucu birçok kavramı kazanmakta, mevcut kavramlarını geliştirme-lerine ve yeni edindikleri kavramları kullanmalarına olanak tanıyan bilimsel süreç becerilerini de kazanmaktadır (Lind, 2005: 2).

Bilim öğrenmenin en iyi yolunun, bilim ile ilgilenmek olduğunu ileri süren araştırmacılar, çocukların erken yıllardan itibaren gözlem ve analiz gibi bilimsel becerileri öğrenme konusunda teşvik edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu durum da bilimsel kavramların, kalıcı bir şekilde öğrenilmesi ve bilim öğrenmeye karşı pozitif bir tutum geliştirilmesini sağlamaktadır (Brewer, 2007: 386; Charlesworth ve Lind, 2007: 3; Sackes ve diğ., 2009: 415). Bilimsel kavramlar ise, günlük yaşamda kullanılan kavramların düzenlenmesinde mevcut dil üzerine yapılandırılmakta ve doğal kavramlardan daha sonra gelişmektedir. Aynı zamanda bilimsel kavramlar, farklı tutumları ortaya çıkarmakta, çocukların çok yönlü düşünmesini sağlamaktadır (Bickerton, 2000: 53; Disimoni, 2002: 16; Todd-Marino, 2006: 34; Carpenter, 2008: 11, Ryoo, 2009: 3).

Erken çocukluk döneminde çocuklar, bilim eğitimi için temel olan kavramları öğrenir ve kullanırlar. Çocuklar ilköğretim dönemine geldiklerinde bilim eğitiminde daha soyut sorgulamaları keşfederek toplama, çıkarma, bölme ve çarpma ile standart ölçme birimlerini kullanma gibi daha karmaşık kavramları anlamada yardımcı olması için bu ilk temel kavramlar kullanmaya başlarlar (Charlesworth ve Lind, 2007: 3; Leung, 2008: 165; Hung, 2009: 3; Kıldan ve Pektaş, 2009: 114;).

İlk temel kavramlar, bebeklikten itibaren gelişmeye başlamaktadır. Bebekler dünyayı duyu yolu ile bakarlar, duyarlar, dokunurlar, koku ve tat alırlar yani algılarlar. Çocuklar doğal meraklarıyla boyut, ağırlık, zaman ve mekan gibi kavramları yani çevre ile ilgili her şeyi bilmek ve öğrenmek isterler. Gözlemlediklerinde, nispi olarak nesnelerin boyutlarını hissederler. Eşyaları kavrarlar ve bazılarının ellerine sığdığını, bazılarının da sığmadığını keşfederler. Aynı boyuttaki her

şeyin kaldırılmayabileceğini görerek, ağırlık kavramını öğrenirler. Yere attıkları bazı objelerin yerde durduğunu, bazı objelerin de yerde yuvarlandığını görürler. Bebekler hareket etmeye başladıkça uzamsal algı kavramını geliştirir, yaşantılarına bağlı olarak boyut, ağırlık, şekil, zaman ve mekan kavramlarını öğrenmeye başlarlar. Uyandıklarında altlarının ıslak ve aç olduklarını hissederek ağlarlar, altları değiştirilir ve karınları doyurulur. Daha sonra oyun oynarlar, yorulurlar ve yatarlar. Bu döngü ile zaman sıralamasını da öğrenirler. Bebekler hareket etmeye başladığında, alanla ilgili duyuları gelişir. Bir karyolaya, portatif oyun alanına ya da odanın ortasına yere konulduğunda bebekler önce bakıp sonra dokunduklarında bazı alanların büyük, bazı alanların ise küçük olduğunu keşfederler. Çocuklar büyüdükçe doğuştan sahip oldukları merak ve keşfetme duygusu, yeni durumlarla baş etmede ilk adım olmaya devam eder. Bununla birlikte çocuklar, sorunları çözmek için edinmeye başladıkları temel kavramları, verileri toplamada ve düzenlemede kullanmaya başlarlar. Bunun için de veri toplama, gözlem, sayma, kayıt etme ile organize etme becerilerini kullanırlar (Wortham, 2006: 232; Brewer, 2007: 386; Charlesworth ve Lind, 2007: 3-4; Machado, 2009: 53; Kandir ve diğ., 2011: 22).

Çocuklar emeklemeyi, ayakta durmayı ve yürümeyi öğrendiklerinde kendi başlarına daha fazla keşif yapabilmeleri ve düşünebilmeleri için artık daha bağımsızdırlar. Daha fazla objeye ulaşabilirler, tutarlar ve incelerler. Büyük objelerin üstünden, altından ve içinden geçerler. Bu objelerin boyutlarıyla kendi boyutlarını karşılaştırırlar. Eşyaları renklerine, boyutlarına ve kullanın amaçlarına göre sınıflandırabilirler. Farklı boyutlardaki kapların içine kum ve su doldurabilirler. Blokları bir araya getirerek yüksek yapılar oluştururlar ve daha sonra bunları devirerek daha küçük parçalar haline geldiğini görebilirler. Hayali olarak bir alışveriş merkezinden yiyecek satın alıp, ücretini oyuncak parayla öderler. Çocuklar hayali olarak yemek yaptıklarında, hayali olarak un, tuz ve sütü ölçerler. Mutfaklarındaki masayı kurarlar, tıpkı gerçek evdeki gibi her şeyi yerli yerine koyarlar. İlk iki yıldaki serbest keşif ve deneme kas koordinasyonu ve tat alma, koklama, görme ve işitme duyularının gelişimi için bir fırsattır. Çocuklar bu becerilere, gelecekte öğreneceklerinin temeli olarak gereksinim duyarlar (Charlesworth ve Lind, 2007: 3; Carpenter, 2008: 11; Pillsbury, 2008: 34).

Çocuklarla bilimsel kavramları tanıştırmak için çocuk kitaplarının kullanımı önemli rol oynar. Çocuklarda bilimsel kavramların gelişimini destekleyen bilime dayalı çocuk kitapları, çevresel uyarıcıların önemli bir parçasıdır. Gelişimsel olarak uygun olan bu kitaplar sadece bilgi içeriği sağlamaz, aynı zamanda çocuklarda merak duygusu uyandıracak ve sorgulama becerisini geliştirecek fırsatlar sunarak, bilimsel süreç becerilerini desteklemektedir (Tu, 2001: 7; Pegg, 2006: 11; Hung, 2009: 3; Sackes ve diğ., 2009: 415; Tosa, 2009: 15).

Bilimsel araştırmanın temelinde sorgulama kavramı yer almaktadır. Bilimsel sorgulama; çocuklara sorular sormayı, deneyler planlamayı, veri toplamak için uygun bilimsel araç ve teknikler kullanmayı, bulgu ve

açıklamalar arasındaki ilişkiler hakkında mantıklı ve eleştirel düşünmeyi, farklı açıklamaları analiz etmeyi ve bilimsel tartışmalarla ilgili konuşmayı gerektirmektedir (Hudson, 2006: 67; Amin, 2001: 28; Charlesworth ve Lind, 2007: 3-4; Harris, 2009: 28; Sackes ve diğ., 2009: 415; Tosa, 2009: 15). Çocukları sorgulamaya yönlendirmenin bir yolu da problem çözmedir. Hope'a (2002) göre problem çözme, öğrenmenin merkezidir. Öğrenme ise problem çözmenin bir sonucudur. Çocukların nasıl öğrendiği hakkındaki düşünceleri onların nasıl problem çözdüğü hakkındaki düşüncelerini büyük ölçüde etkiler (Hope, 2002: 266). Problem çözme becerileri; matematik, fen ve sanat gibi bütün alanların temelinde yer almaktadır. Çocukların bu alanlarda kendi düşünsel becerilerini oluşturabilmeleri problem çözme öğrenmeleriyle gerçekleşmektedir. Bu açıdan çocukların öğrenmeleri için problem çözme kullanma, bütün alanlardaki öğretme ve öğrenmeye uygundur (Hudson, 2006: 67; MacNaughton ve Williams, 2004: 306; Gallenstein, 2005a: 33).

Çocuklar bebeklik döneminden çıktıklarında, yeni durumlar için keşfin ilk adımı başlamış olur. Ancak bu dönemde bir soruyu yanıtlamak; kavramları, veri toplama ve bunları organize etme durumlarına uygulamaktadır (Charlesworth ve Lind, 2007: 4; Pillsbury, 2008: 44). Veri toplama; gözlemlenme, sayı sayma, kaydetme ve organize etme gibi beceriler gerektirir. Örnek olarak; bir bilim araştırmasında çocuklar bitki gelişimi süreciyle ilgilenebilir. Fasulye tohumları, ıslak kağıt peçeteler ve cam kavanoz temin eden çocuklar, fasulyeleri kavanozun içine koyarlar ve onları ıslak peçetelerle kapatırlar. Gereksinim duydukları oranda her gün fasulyeleri sular ve bu durumu gözlemler. Gözlemlerini eğitimciye kaydettirirler eğitimci de bunları bir tablo haline getirir. Çocuklar fasulye filizini görünceye kadar her gün fasulyeleri gözlemler. Daha sonra fasulye filizinin çıkmasına kadar kaç gün geçtiğini not ederler, kaç tane fasulye ettikleri ve elde ettikleri bu rakamları sınıftaki diğer arkadaşlarının rakamlarıyla karşılaştırırlar (Charlesworth ve Lind, 2007: 4).

Bu şekilde çocuklar rakam, sayı sayma ve birebir eşleştirme, zaman ve iki gruptaki madde sayısı gibi kavramları kullanmış olurlar. İlköğretim çağındaki çocuklar da aynı problemi yapabilirler, ancak daha bağımsız bir şekilde hareket ederler ve daha fazla bilgi kaydedebilirler, standart ölçme araçları (Örnek olarak; Cetvel) kullanırlar ve kendi başlarına kaydettikleri bilgileri okuyabilirler. Bu açıdan erken çocukluk dönemi, çocukların temel kavramları kazanma ve temel işlem becerilerini öğrenmeyle aktif olarak ilgilendikleri bir dönemdir (Bickerton, 2000: 70; Amin, 2001: 28; Disimoni, 2002: 15; Charlesworth ve Lind, 2007: 5; Carpenter, 2008: 11; Sackes ve diğ., 2009: 416).

Bilim eğitiminde asıl amaç, kavrama için öğretimdir. Kavrayış, bir kavramın ya da sürecin, zihinsel yapının gerçek bir parçası olduğu zaman gerçekleşir. Aynı zamanda kavrayış; çocukların yeni bir konuyla karşılaştıklarında, kendi ilişkilendirmelerini yapılandırma fırsatlarının olduğu ortamlarda materyallerle, akranlarla ve destek veren yetişkinlerle aralarındaki etkileşim sayesinde gelişir (Charlesworth ve Lind, 2007: 6).

Çocuklarda kavram gelişimi;

- Doğal öğrenme deneyimleri,
- İnfomal öğrenme deneyimleri,
- Yapılandırılmış öğrenme deneyimleri olmak üzere üç şekilde gerçekleşmektedir (Mayesky, 2009: 425).

Doğal öğrenme deneyimleri: Çocukların günlük etkinliklerindeki davranışları doğal deneyimlerdir. Bu deneyimler duyu-motor dönemindeki çocukların, temel öğrenme yapısını oluşturur. Doğal öğrenme deneyimlerinde eylem ve seçeneklerin kontrolü çocuklardadır. Doğal deneyimler ile ilgili yetişkinlerin sorumluluğu, çocuk için ilginç ve zengin bir çevre oluşturmaktır (Tu, 2006: 246; Charlesworth ve Lind, 2007: 22).

İnfomal öğrenme deneyimleri: Çocuklar doğal deneyimleri yaşarken yetişkinler infomal deneyimler sağlarlar. İnfomal deneyimlerde de çocuk etkinliği ve eylemleri kendi seçer ancak, bazı noktalarda yetişkin yönlendirmesi olmaktadır. Önceden planlanmamış olan bu deneyimler; yetişkinlerin sezgisine, deneyimlerine ya da her ikisine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Tu, 2006: 246; Mayesky, 2009: 425).

Yapılandırılmış öğrenme deneyimleri: Çeşitli öğrenme yöntemlerinin kullanıldığı, önceden planlanmış olan deneyimlerdir. Yapılandırılmış etkinliklerde, çocuk için deneyimleri yetişkin seçer ve yapılıcak eylem için yönergeyi yetişkin verir (Charlesworth ve Lind, 2007: 22; Mayesky, 2009: 425).

Çocuklarda bilimsel düşüncenin gelişimi, onların bilişsel gelişimleri ile de doğru orantılıdır. Kavram gelişiminin nasıl ve ne zaman gerçekleştiğine ilişkin bilgilerin çoğu Piaget ve Vygotsky'nin bilişsel gelişim teorileri doğrultusunda elde edilmiştir. Piaget, zihinsel gelişimi dört gelişimsel döneme ayırmıştır (Lind, 2005: 4).

Duyu-motor dönem (0-2 yaş): Dönemin başında var olan refleksleri ile çevreye uyum sağlamaya çalışan bebekler, dünya hakkında bilgi edinmek için duyularını kullanırlar. Bebekler aynı zamanda el ile kavrama, emekleme, ayakta durma ve yürüme gibi gittikçe gelişen motor becerilerini de dünyayı keşfetmek için kullanırlar. Motor yeteneklerini ve duysal becerilerini kullanarak bilgileri sindirir ve temel kavramları öğrenmeye başlarlar. Bu dönemin sonunda nesne devamlılığı kavramı gelişir. Nesne devamlılığı, bebeğin "Göremese de objelerin var olduğunun farkına varmasıdır." Ayrıca bu dönemde bebeklerin nesneleri tanıma yetenekleri de gelişir. Bebekler renk, şekil, boyut gibi bilgilerle nesneleri tanımlamayı öğrenirler. Duyu-motor dönemin sonuna doğru bebekler temsili düşüncüyü (representational thought) kullanmaya başlarlar. Böylece bebekler hareket etmeden önce düşünmeyi, amaçlı hareket etmeyi öğrenirler. Bu dönemde bebeklerin dil gelişimi de hızlanır (Charlesworth ve Lind, 2007: 13; Zastrow ve Kirst-Ashman, 2009: 116; Essa; 2010: 328).

İşlem öncesi dönem (2-7 yaş): Bu dönemde çocuklar, yetişkinlerinkine benzeyen kavramlar geliştirmeye başlarlar, ancak kavram gelişimi açısından

dan çocuklar henüz olgunluk düzeyine ulaşmamıştır. Çocukların geliştirdikleri bu kavramlara, ön-kavram (preconcepts) denir. Bu dönemde özellikle 2-4 yaş arasında dil gelişimi çok hızlıdır ve çocuklar artan deneyimlerinin sonucunda kavramsal düşünmeye başlamaktadır. Çocuklar, küçük ve büyük (boyut), uzun ve kısa (uzunluk), kare ve yuvarlak (şekil), hafif ve ağır (ağırlık), geç ve erken (zaman) gibi kavramsal terimleri kullanabilmektedirler. Bu dönemde sembolik işlemler zenginleşmekte ve çocuklar oyunlarında sembolik davranışları kullanmaktadırlar. Örnek olarak; çocuklar oyunlarında besinler için kumu, kaşık için çubuğu kullanmakta, diğer çocuklarla oynadıkları oyunlarda anne, baba veya çocuk rolünü üstlenmektedirler. İşlem öncesi dönemde çocuklar sezgilerine bağlı olarak düşünmekte ve akıl yürütmektedir. Çocuklar, nesnenin fiziksel düzenleniş şekli değiştirildiğinde, o nesnenin orijinal şeklini zihinlerinde tutmakta zorlanmaktadırlar. Çocuklar "tersine çevirebilme" becerisinden yoksundurlar; yani zihinsel olarak değişim sürecini tersine çeviremezler. Nesnelerin görüntüsünün etkisi altında kalırlar ve buna bağlı olarak korunum ilkesini anlayamazlar. Özellikle çocuklarda miktar, ağırlık ve sayı korunumu gelişmemiştir. Örnek olarak; su, dar ve uzun bir bardaktan, kısa ve geniş bir bardağa dökülürse, çocuk dar ve uzun bardakta daha fazla su olduğunu söyleyebilir, su miktarının korunduğunu düşünemez (Keenan, 2002: 126; Lind, 2005: 7; Ford, 2009: 66).

Somut İşlemler Dönemi (7-11 Yaş): Bu dönemde çocukların düşünce süreçleri hızla değişir. Çocuklar ben-merkezci düşünce yapısından uzaklaşarak, olayları ve durumları başkasının bakış açısından görmeye başlarlar. Korunum ilkeleri ve tersine çevirme işlemi kazanılmıştır. Çocuklarda; mantıksal düşünme, miktar, sayı, ağırlık ve hacim korunumu kavramları ve üst düzeyde sınıflandırma becerileri gelişmeye başlamıştır. Çocuklar verilen bilgiyi, başka şekle dönüştürebilmekte ve bilgiyi daha ayrıntılı kullanabilmektedirler. Somut işlemler döneminde çocuklar, ancak somut olan konulara ilişkin mantıksal işlemler yapabilmektedirler. Çocuklar, soyut kavramları çevrelerinden model alma yolu ile yerinde kullansalar da, bu kavramları henüz açıklayamazlar (Charlesworth ve Lind, 2007: 14; Coon ve Mitterer, 2008: 99; Zastrow ve Kirst-Ashman, 2009: 119).

Soyut İşlemler Dönemi (11 yaş ve üzeri): Çocukların düşünme biçimleri yetişkinlerin düzeyine erişmiştir. Bu dönemde çocuklar soyut kavramları anlamaya başlarlar, bir olayı çok yönlü düşünebilirler. Denemeden önce olası çözümleri zihinlerinde oluşturabilirler, çeşitli hipotezler kurabilirler, kurdukları hipotezleri uygulayarak sonuçlar elde edebilirler. Problemleri mantıksal ve sistematik düzende yani bilimsel yöntemle çözebilirler (Lind, 2005: 8; Ford, 2009: 67).

Piaget, çocukların bilgiyi, çevreleri ile olan etkileşimlerine göre kendilerinin yapılandığını belirtmiştir. Vygotsky de, sosyal öğrenme teorisinde çocukların içinde yaşadıkları sosyal ve kültürel çevrelerin, bilişsel gelişimde önemli bir rolü olduğunu belirtmektedir. Sosyal öğrenme teorisinde dil, çocukların bilgi yapısını geliştirmek için önemli bir mekanizmadır. Vygotsky'e göre, çocukların kazandıkları kavramların, düşüncelerin, olguların, becerilerin ve tutumların kaynağı,

onların sosyal çevreleridir. Bilişsel gelişim, başkaları tarafından düzenlenen davranışlardan bireyin kendi kendine düzenlediği davranışlara doğru ilerleme gösterir. Vygotsky "Zone of proximal development (ZPD)" olarak adlandırdığı yakınsal gelişim alanı kavramını ortaya koymuştur. Yakınsal (proksimal) gelişim alanı, çocuğun bilişsel gelişiminde kendi başına bağımsız şekilde ulaşabileceği düzey ile bir yetişkin veya yaşça kendisinden daha büyük bir çocuğun yardımı ile erişebileceği düzey arasındaki alandır. Vygotsky'nin teorisi çocukları çok iyi gözlemleyen bir kişi olarak eğitimcinin önemini vurgulamaktadır. Eğitimciler her çocuğun yakınsal gelişim alanını tanıyarak bilimsel kavramların ve süreç becerilerinin gelişmesine uygun öğrenme yöntemlerini kullanabilmelidirler (Spodek ve Saracho 2002: 3; Lind, 2005: 10; Atkinson ve diğ., 2006: 84; Wortham, 2006: 233; Zastrow ve Kirst-Ashman, 2009: 121).

Piaget ve Vygotsky'nin görüşleri çerçevesinde oluşturulan öğrenme döngüsü (the learning cycle), çocukları "bilgi arayışına" yönlendirecek bir yöntem olarak görülmektedir.

Öğrenme döngüsü, kendine özgü bir ilerleme hızına sahip olan üç aşamadan oluşmaktadır:

- *keşfetme*,
- *kavram tanıtımı*,
- *kavramın uygulanması*.

Keşfetme aşamasında, eğitimci geri planda kalır, çocukları gözlemler ve sadece yeri geldiğinde bir soru ya da yorum ile sürece dahil olur. Çocuklar etkin bir şekilde materyalleri manipüle ederek birbirleri ile etkileşime geçerler. Eğitimcilerin çocuk gelişimi bilgisi, materyallerin seçimi ve eğitim ortamının hazırlanması konusunda onlara rehberlik eder. Bu sayede eğitimciler, çocukların kavramları keşfedebilecekleri ve yapılandırabilecekleri gelişimsel açıdan uygun eğitim ortamlarını hazırlayabilirler.

Kavram tanıtımı aşaması, çocukların keşfetmiş oldukları kavramların eğitim ortamında tartışılması ile başlar. Eğitimci, bilimsel yöntemleri kullanarak çocukların kendi kendilerine elde ettikleri bilgilere açıklık getirir, eklemeler yapar ve çocukların kavram ile ilgili bilgiler geliştirmesine yardım eder.

Kavramı uygulama aşamasında, eski bilgiler ile yeni bilgiler bir bütün haline getirilerek, organize edilmiş bilgiler ile çocukların diğer bilgiler arasında bağlantılar kurmasına yardımcı olunur (Lind, 2005: 10; Charlesworth ve Lind, 2007: 16).

Bredenkamp ve Rosegrant (1992), öğrenme döngüsünü yeniden düzenleyerek erken çocukluk dönemine uygun hale getirmişlerdir. Erken çocukluk dönemindeki çocuklar için öğrenme döngüsü birbirini tekrarlayan dört süreçten oluşmaktadır (Lind, 2005: 11; Charlesworth ve Lind, 2007: 17).

- **Farkındalık:** Yaşantılar yoluyla gelişen nesnelerin, insanların, olayların ya da kavramların farkında olunmasıdır.
- **Keşif:** Nesnelerle, insanlarla, olaylarla ya da kavramlarla gerçekleşen duyuşsal yaşantılar yoluyla bilginin yapılandırılmasıdır.
- **Sorgulama:** Çocukların eski bilgiler ile yeni edin-

dikleri bilgileri karşılaştırarak benzer ve farklı noktaları belirlemesi ve kendi yapılandırdıkları bilgiler doğrultusunda genellemeler yapılabilmesidir.

- **Kullanım:** Çocukların yeni bir durum ya da olayla karşılaştıklarında, kendi yapılandırdıkları bilgiyi kullanmasıdır.

Bilimin amacı, çocukların dünyayı anlamalarını sağlamaktır. Çocuklar için bilimi anlama, bilimsel araştırmayla başlamaktadır. Bilimsel araştırmalar yapabilmeyi temeli de bilimsel süreç becerileri oluşturmaktadır (Wortham, 2006: 364; Kandır ve diğ., 2011: 26).