

KURAMDAN UYGULAMAYA STEM^{+A}_{+E} EĞİTİMİ

Gönderim Tarihi: 11.02.2019

Kabul Tarihi: 01.11.2019

Doi: 10.31795/baunsobed.657383

Bilgi Başak ÖZGÜN*
Vahap ÖZGÜN**

Editör: Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

Bu çalışmada, Prof. Dr. Salih ÇEPNİ'nin editörlüğünü yaptığı 'Kuramdan Uygulamaya STEM^{+A}_{+E} Eğitimi' adlı kitabın 2017 yılında Pegem Akademi tarafından yayınlanan birinci baskısının bir değerlendirmesi yapılacaktır. Kitap 621 sayfadan ve 19 bölümden oluşmaktadır. Kitabın giriş bölümleri arasında "Önsöz", "Bölümler ve Yazarlar" ve "İçindekiler"; sonunda ise "Eğitim Terimleri Sözlüğü" ve "Yazarlar Hakkında" yer almaktadır. Her bölümde "Bu Bölümü Neden Öğreneceğiz?" ve "Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?" başlıkları bulunmakta, bu başlıklar altında ilgili bölümün kısaca içeriği ve okuyucuya sunacağı katkılardan bahsedilmektedir. Bu sayede kitabın herhangi bir bölümünü merak eden araştırmacının hızlı bir şekilde bilgi sahibi olması sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca hemen her bölümün sonunda "Ünite/Bölüm Özeti", "Bölüm Sonu Değerlendirme Soruları" ve "Kendimizi Geliştirelim" bulunmaktadır. "Ünite/Bölüm Özeti" olarak ifade edilen kısımlarda içerik baştan sona kadar kısaca açıklanmıştır. "Bölüm Sonu Değerlendirme Soruları" kısmında içerik ile ilgili okuyucuya yönelik, okuyucunun kendisini değerlendirmesini sağlayacak sorulara yer verilmiştir. "Kendimizi Geliştirelim" kısmında ise bölümde adı geçen kavram ya da konular hakkında okuyucunun kendisini geliştirmesine yönelik öneriler sunulmuştur. Kitap renkli ve siyah/beyaz görseller ile zenginleştirilmeye çalışılmıştır.

* Dr., bilgibasak@hotmail.com, ORCID ID: orcid.org, 0000-0001-7955-0897.

** Öğretmen, MEB, vahapozgun@hotmail.com, ORCID ID: orcid.org/0000-0002-7544-5405.

Kitabın “Geleceğin Dünyası” isimli birinci bölümünde; ülkemizdeki eğitim programları, programlarda vurgu yapılan beceriler ve STEM eğitimi arasındaki ilişki kısaca vurgulanmış, ardından bireylere kazandırılması gereken beceriler incelenmiş ve 21. yüzyıl becerileri üzerinde durularak farklı ülkelerde ve ülkemizde önem kazanan mesleklerin neler olduğuna, geleceğin mesleklerinin neler olabileceğine ilişkin araştırma sonuçları tartışılmıştır. Amerika’da geleceğin mesleklerine ilişkin yapılmış araştırma sonuçlarına göre 2030 yılı için 30 meslek belirlenmiş, Türkiye’de ise bu konuda bilimsel bir çalışmaya rastlanmamış olmakla birlikte bazı kuruluşların yaptığı araştırmalar doğrultusunda ülkemizin geleceğinde etkin biçimde rol oynayacak 11 meslek belirlenmeye çalışılmıştır. Bunlar; yaş sağlığı yöneticisi-özel danışmanı, nano tıp uzmanı, yeni bilim etiği, sosyal ağ oluşturma işçisi, sanal avukat, kişisel bakım koordinatörü, çiftçi şef, yetenek avcısı, dikey düzlem çiftçisi, iklim değişikliğini tersine çevirme sorumlusu, etik bilgisayar korsanı olarak açıklamalarıyla birlikte verilmiştir. Ayrıca ülkemizde var olan ve etkinliğini sürdürebileceği düşünülen 16 meslek de açıklanmıştır. Bunlar ise; fizyoterapist, hekim-cerrah, nano-teknoloji mühendisliği, mekatronik mühendisliği, bilişim sistemleri mühendisliği, evlilik ve aile terapisti, şehir ve bölge planlamacısı, ergonomi mühendisi, moleküler biyoloji ve genetik mühendisi, yazılım mühendisliği, enerji sistemleri mühendisliği, biyomedikal mühendisi, veri madenciliği uzmanı, uzay ve havacılık mühendisi, sermaye piyasası uzmanlığı ve İngilizce öğretmenliğidir. Bölüm sonunda ayrıca kişilik özelliklerine (gerçekçi, araştırmacı, sanatsal, sosyal, girişimci, geleneksel) göre meslek grupları tablo halinde verilmiş, bir diğer ekte ise ülkemizde var olan ve olmaya devam edeceği düşünülen mesleklere ilişkin detaylı bilgiler yine tablolar halinde araştırmacılara sunulmuştur.

Kitabın “Eğitimde Geleneksel Anlayışa Yeni Bir S(İ)TEM” isimli ikinci bölümünde STEM’in tanımı ve tarihsel gelişim süreci açıklanmış, STEM eğitiminin farklı uygulama şekilleri tanıtarak eğitim sisteminde disiplin temelli yaklaşımdan bütünlendirici bir yaklaşıma geçilmesinin gerekliliği tartışılmıştır. Günümüz STEM anlayışındaki eksiklerin, bu kavramın yüzeysel olarak algılanmasından kaynaklı olduğu belirtilmiştir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin STEM alanlarına olan ilginin azalmaya başladığını, bu durumun ülkemizde de görüldüğü belirtilmiş, bu soruna bireylerin gelişmelere ayak uyduracak şekilde yetiştirilmemelerinin sebep olduğu vurgulanmıştır. Günümüz eğitim sisteminde yer alan fen, matematik ve bilişim teknolojisi derslerinin, 21. yüzyılın ihtiyaçlarını giderecek biçimde birey yetiştirme konusunda eksik kaldığı belirtilmiştir. Bu sorunun giderilmesi ile birlikte bireylerin de STEM alanlarına ilgisinin artacağı böylece kariyer planlamasını da bu yönde değiştireceği düşünülmektedir. Bunları sağlayabilmek için sınıflarda uygulanabilecek bü-

tünleştirilmiş STEM uygulamalarında yer alan bağlam bütünleştirilmesi yaklaşımı ve içerik bütünleştirilmesi yaklaşımı isimli iki modele de değinilmiştir. Kitabın “STEM Eğitiminde Global Gelişmeler ve Türkiye İçin Çıkarımlar” isimli üçüncü bölümünde başlangıçta STEM’in kuramsal alt yapısı anlatılmış ardından dünyanın farklı ülkelerinde STEM’in gelişimi konusunda neler yapıldığıyla ilgili araştırmalar paylaşılmıştır. Dünyada STEM’in gelişimini etkileyen dört temel etkenden söz edilmiştir. Bunlar; Ülkelerin ekonomik açıdan daha ileriye gitme istekleri, STEM alanlarına yönelik kalifiye eleman ihtiyacının fazla oluşu, bilişimdeki gelişmelerin ulusal güvenlik açısından tehdit oluşturmaktan dolayı bu konuda yetişmiş kalifiye eleman ihtiyacının artması ve alan bilgilerinin diğer disiplinlere uyarlamada yaşanan zorluklar olarak belirtilmiştir. Ardından bütünlük STEM eğitiminde ve kodlama eğitiminde yaşanan gelişmeler ve sorunlar aktarılmıştır. Bu bölümün son kısmında ise Avusturalya, Brezilya ve Avrupa’da STEM eğitiminin nasıl olduğu ile ilgili bilgiler verilmiş, STEM eğitiminde bilim müzelerinin öneminden bahsedilmiştir. Farklı ülkelerin STEM eğitimi çalışmaları bakımından beş ortak noktası olduğu tespit edilmiş, bunların ‘her yaşta STEM eğitimi’, ‘kodlama eğitimi’, ‘STEM öğretmen kapasitesi ve kalitesi’, ‘STEM bilgi ve becerilerinin ölçülmesi’ ve ‘STEM eğitime erişim ve eşitlik’ konularında olduğu belirtilmiştir. Ülkemizde ise STEM’e ilginin uluslararası yapılan sınav sonuçları doğrultusunda gelişmeye başladığını, ancak ülkemizde STEM öğretim programının hala K-12 eğitime nasıl uyarlanması gerektiği konusunda ortak bir karara ulaşılamadığı ifade edilmiştir.

Kitabın “STEM Eğitim Merkezleri” isimli dördüncü bölümünde STEM eğitim merkezlerinin STEM odaklı lisans programları geliştirme, STEM odaklı hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen yetiştirme ve toplumsal etkileşimi sağlayarak buldukları kurum ve bölgede yaygın bir etki oluşturmalarının amaçlandığı ifade edilmiştir. STEM eğitim merkezlerinin; hedef kitlelere, vizyon ve misyonlarına, kaynak ve finansman düzeylerine, fiziksel alan ve istihdam özelliklerine, deneyimlerine ve kampüs içinde konumlandırılmalarına göre farklılaştığı açıklanmıştır. Bunun yanı sıra lisans öğrencilerine zengin öğretim ortamları sunma, öğrencileri STEM programlarına yönelmesini sağlama, STEM alanlarını seçecek öğrencilerin bu alanla ilgili her konuda bilgi edinmesini sağlama, STEM odaklı eğitim ve öğretim yöntemlerini anlama ve uygulama, üniversitelerdeki STEM alanlarının etkisini artırma ve STEM eğitiminin ulusal ve bölgesel gelişimini destekleme yönünden kurumların ortak yönlerinin de olduğu belirtilmiştir. Bu bölümde ayrıca dünyada ve Türkiye’de STEM eğitim merkezlerinin nasıl yapılandırıldığı, üniversite bünyesindeki merkezlerde ve K-12 okullarında STEM konusunda nasıl hizmetler ve olanaklar sunulduğu hakkında geniş bilgilere yer verilmiştir.

Kitabın “Bilim Teknoloji Mühendislik Sanat ve Matematik (STEAM)” isimli beşinci bölümünde ülkemizde ve dünyada STEM eğitimi öneminden bahsedilmiş, ülkemizde bu konuda TÜBİTAK destekli projelerin, bilimsel toplantıların ve akademik çalışmaların bu alana katkı sunmaya çalıştığı ifade edilmiştir. Zaman içinde STEM içerisinde yer alan fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına sanat ilave edilerek STEAM kavramı geliştirilmiş böylece bu disiplinler içinde sanatın ve estetiğin eksik parçasının tamamlandığı açıklanmıştır. Böylece teknolojinin insan hayatının kalitesini arttırmak için yaratıcılık ve sanatı bilim, mühendislik ve matematikle nasıl harmanlayarak ortaya yeni ürünler oluşturabildiğine ilişkin değerlendirmelerde bulunulmuştur. İlgili bölümde bilim, sanat ve eğitim ilişkisi irdelenmiş, sanat ve tasarımın STEM’e katkısı tartışılmıştır. Sanatın STEM’e entegre edilmesinin öğrencilere yaratıcılık, özgüven, problem çözme, azim, odaklanma, sözsüz iletişim, yapıcı geri bildirim alma, iş birliği, özveri ve sorumluluk gibi katkıları olacağını altı çizilmiştir.

Kitabın “E-STEM (Girişimcilik, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)” isimli altıncı bölümünde STEM eğitimi ve girişimcilik kavramının ilişkisi ele alınmıştır. Öncelikle girişim kavramı açıklanmış, girişim eğitiminin öğrencilerin hangi özelliklerini geliştirdiği hakkında bilgi verilmiş, girişimciliğin temel alındığı öğretim ortamlarının tasarlanması için öğretimde bulunması gereken özellikler sıralanmıştır. Mühendislik, teknoloji ve toplum ilişkileri ve girişimcilik ve mühendislik ilişkileri irdelenmiştir. Gelecekteki iş gücünün yenilikçi ve girişimci bireyleri tercih edeceği vurgulanarak girişimciliğin STEM ile birlikte eğitimin bir parçası olması gerektiği ifade edilmiştir.

Kitabın “Tasarım Temelli Öğrenme ve Probleme Dayalı STEM Uygulamaları” isimli yedinci bölümünde probleme dayalı öğrenme ile STEM eğitiminin nasıl uyumlu hale getirileceği, probleme dayalı STEM eğitiminin nasıl uygulanacağı açıklanmış ve konuya dair örnekler vermeye çalışılmıştır. Bölümde bir çalışma yaprağı örnek olarak sunulmuştur. Ayrıca tasarım temelli öğrenme ile ilgili kuramsal bilgiler ve mühendisliğin tasarımla ilişkisi anlatılmıştır. Mühendislik tasarım sürecinin nasıl işlediği ile ilgili aşamalar hakkında detaylı bilgiler verilmiştir. Bu aşamalar; problemin tanımlanması, probleme yönelik ihtiyaçların belirlenmesi, olası çözümlerin geliştirilmesi, en iyi çözümün seçilmesi, prototipin yapılması, çözümü test etme ve değerlendirme, çözümün sunulması, yeniden tasarlanma/revize etme, kararın tamamlanması olarak sıralanmıştır. Bölümde bir ders planı dâhilinde tasarım temelli fen eğitiminin aşamaları da açıklanmıştır.

Kitabın “STEM Öğretmen-Öğrenme Modelleri: 5E Öğrenme Modeli, Proje Tabanlı Öğrenme ve STEM SOS Modeli” isimli sekizinci bölümünde STEM

eğitim entegrasyon modellerinden 5E Öğrenme Modelinin özellikleri açıklanmış, bu özellikleri STEM eğitimi üzerinde nasıl uygulandığına değinilmiştir. Bu modele uygun örnek ders süreci verilmiştir. Aynı zamanda bölümde STEM eğitiminde yer alan proje tabanlı öğrenme yaklaşımına da yer verilmiştir. Proje tabanlı öğrenme süreci ve aşamaları anlatılmış, STEM eğitimi ve proje tabanlı eğitimin özellikleri karşılaştırılmış, proje tabanlı öğrenmenin STEM eğitimindeki sınırlılıklarından bahsedilmiş, bu konuda yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili örnek bir problem durumundan yola çıkılarak proje tabanlı öğretim yaklaşımıyla açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca STEM SOS modeli tanıtılmış ve bu modelde yer alan Level I, II v III projeleri ve bu modelin teknoloji ile bağlantısı açıklanmıştır.

Kitabın “STEM ve Teknoloji Uygulamaları” isimli dokuzuncu bölümünde öncelikle MEB’in STEM olarak modellenen fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına 2004 yılından itibaren teknoloji ve mühendislik vurgusu yaptığı anlatılmıştır. Öğretim programlarının içeriğindeki bu değişikliğin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini arttırmasını amaçlandığı belirtilmiştir. Bu becerilerin, bireylerin problemlere çözüm üretme esnasında önem kazandığı, mühendislik becerileri ve STEM eğitimi arasındaki ilişkide önem arz ettiğine değinilmiştir. Bu bölümde ayrıca teknolojik tasarım projelerinin, proje sürecinin bilimselliğinin, projenin amaç ve sonuç ilişkisinin, projenin sağladığı faydaların, alan yazın ve kaynak taramasının, uygulanabilir ve kullanışlı olmasının, proje sonuçlarının, proje sunumlarının ve proje sunum görselliğinin değerlendirilmesi anlatılmış, her sürecin kapsamı detaylandırılmıştır. Bölüm sonunda; “hijyenik bardak, kendi elektriğini üreten ev, Scootell, termal mama seti, Vicks’li şapka, çizgi izleyen araba ve anti bakteriyel diş fırçalık” isimli yedi ayrı projenin STEM basamakları detaylarıyla açıklanmıştır.

Kitabın “Fen Bilimlerinde STEM Uygulamaları” isimli onuncu bölümünde kolay ulaşılabilir ve geri dönüştürülebilir materyallerle öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanarak yapabilecekleri STEM uygulamalarına yer verilmiştir. Özellikle MEB 3 ve 8. sınıflar için verilen etkinlik ve çalışma kâğıtları; “roket yapalım, kendi köprümüzü yapalım, Ay’da örnek toplama aracı tasarlıyoruz, kendi şehrimi tasarlıyorum ve taka üretim yarışması”dır. Bu uygulama örneklerinin içeriğinde; mühendislik, teknoloji ve matematik bağlantılarını içeren bilgilerin yanı sıra STEM kazanımlarına, ilişkili olduğu ünitelere ve öğrenme kazanımlarına ayrıntılı bir şekilde değinilmiştir. Ayrıca çalışma kâğıtlarında yer alan tamamlayıcı ölçme değerlendirme uygulamalarıyla öğretmenlerin öğrencileri değerlendirebilecekleri uygulamalara yer verilmiştir.

Kitabın “STEM Eğitiminde Matematik Odaklı Gerçek Dünya Problemleri ve Matematiksel Modelleme” isimli on birinci bölümünde bağlam temelli öğren-

me, matematik okuryazarlığı ve bilim okuryazarlığının gerçek dünya problemleriyle ilişkisi üzerinde durulmuştur. Gerçek dünya problemlerinin STEM eğitimindeki öneminden kısaca bahsedilmiştir. Buna göre öğrencilerin doğrudan deneyim sahibi oldukları bir bağlam üzerinden oluşturulan bir senaryonun, STEM odaklı öğrenme uygulamalarını daha anlamlı hale getireceği anlatılmıştır. Gerçek hayat problemi ile başlayıp bunun matematikselleştirilmesi ile ulaşılan sonucun gerçek hayata uyarlanması olarak bilinen matematik modelleme sayesinde öğrencilerin matematiği hem günlük hayata uyarlamaları hem vatandaşlık görevlerinde hem de iş gücünde kullanabilmeleri sağlanmış olacaktır. Matematiksel modellemeyi destekleyici dört çıkarımdan bahsedilmiştir. Bunların; pragmatik, geliştirici (formatif), kültürel ve psikolojik çıkarımlar olduğu belirtilmiştir. Ayrıca matematiksel modelleme süreci ile yeni tanışan öğretmenler için bu tekniğin uygulanmasıyla ilgili pratik bilgiler verilmiştir. Matematiksel modelleme etkinliklerinin tasarlanmasında ve uygulanmasında dikkat edilmesi gereken hususlar ve matematik dersi öğretim programlarında modellemenin önemine değinilmiştir. Bölüm sonunda konu ile ilgili “plastik gündemi ve geri dönüşüm problemi” ve “kum fırtınası problemi” isimli iki matematiksel modelleme problemi etkinliğine yer verilmiştir.

Kitabın “Lego Robotik Uygulamaları ile STEM Eğitimi” isimli on ikinci bölümünde STEM eğitiminin dayanaklarından ve bu konuda gerçekleşen reformlardan bahsedilmiştir. Ardından robot, robotik, eğitsel robotik kavramları tanımlanmış ve eğitsel robotik uygulamalarının nerelerde ne şekilde kullanıldıkları ile ilgili bilgi verilmiştir. Eğitsel robotiğin STEM ile ilişkisi açıklanarak, STEM eğitiminin dört disiplinde yer alan bilgileri gerçek yaşam problemleriyle bütünleştirmesi olduğunu, eğitsel robotik uygulamalarının ise STEM eğitiminde yer alan proje uygulamalarını sınıf ortamına yansıtma yollarından biri olduğu belirtilmiştir. Eğitsel robotik uygulamalarında genellikle Arduino, Lego ve Fischer Teknik gibi araçların kullanıldığı, ancak araştırmaların %90’ında Legoların kullanıldığı bilgisi verilmiştir. Yaygın şekilde tercih edilmesinden dolayı Lego üzerinde durulmuş ve Lego Robotik uygulamalarının tarihsel gelişimi incelenmiştir. Lego Mindstorms EV3’ün piyasada yer alan kitleri tanıtılmış ve bu kitlerin içerik özelliklerine değinilmiştir. Bölüm sonunda sürat kavramıyla ilgili bir Lego robotik etkinliğinin yapılış sürecine yer verilmiştir.

Kitabın “STEM Eğitiminde Bilişimsel Düşünme ve Kodlamanın Rolü” isimli on üçüncü bölümünde STEM ve kodlama eğitiminin temel felsefesini yansıtan, bireylerin problem çözme, eleştirel düşünme, analitik düşünme, yaratıcılık, iş birliği, iletişim becerileri gibi 21. Yüzyıl becerilerinin gelişmesine yardımcı olan bilişimsel düşünme becerileri hakkında bilgi verilmiştir. Bilişimsel düşünme ve kodlama arasındaki ilişki açıklanmıştır. Bölümde kodlama bece-

risi ile ilgili üç etkinliğe yer verilmiştir. Ayrıca bilişimsel düşünme becerisinin öğretim programlarına nasıl uyarlanabileceği, bilişimsel düşünmenin STEM ile ve STEM'in de kodlama ile ilişkileri açıklanmıştır. Bölüm sonunda bilişimsel düşünme becerilerinin STEM ve kodlama eğitiminin öğretim programına uyarlanması ile ilgili bir etkinlik örneği sunulmuştur.

Kitabın “İnsan ve Makine Etkileşimi: Artırılmış Gerçeklik ve Uygulama Örnekleri” isimli on dördüncü bölümde, kısaca AR olarak ifade edilen, geleceği şekillendiren on teknolojiden biri olan ve endüstri 4.0 (4.sanayi)ın dışı dönük alanlarından biri olan artırılmış gerçeklik konusu tüm yönleri ile ele alınmıştır. Artırılmış gerçekliğin ne olduğu, tarihçesi, özellikleri, türleri, kullanım alanları, bu uygulamaların STEM ile ilişkisi, artırılmış gerçekliğin sanal gerçeklikten farkı ve eğitime yansıyan uygulamaları hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Yaşanan hızlı teknolojik gelişmelerin eğitime katkısının büyük ölçüde etkisinin olduğu, 2008 yılından itibaren AR teknolojisine eğitimde yaygınlaştırılmasının amaçlandığı üzerinde durulmuştur. Bu uygulamaların daha çok fen eğitiminde yoğunlaştığı bilgisi ulusal ve uluslararası araştırmalarla desteklenmiştir. Bölümde ayrıca artırılmış gerçeklik yazılım programları ilgili bilgiler verilmiş ve eğitimde AR uygulamalarına yönelik önerilere ve bu uygulamaların eğitimdeki kullanım amaçlarına yer verilmiştir.

Kitabın “Okulöncesi Dönemde STEM Eğitimi” isimli on beşinci bölümünde, pek çok çocuğun yaşının büyüdükçe fen alanına olan ilgisini kaybettiğinden ve bu sebeple çocukların daha küçük yaşlarda fen konularına yönlendirilmesi gerektiğinden hareketle okulöncesi dönemde verilen STEM eğitiminin önemi üzerinde durulmuştur. Küçük yaşlardaki çocukların fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına ilgisinin artırılmasının gelecekteki meslek seçimlerinde önemli rol üstleneceği bilimsel çalışmaların sonuçlarıyla desteklenerek açıklanmıştır. Okulöncesi dönemde STEM eğitiminin yararları ve okulöncesi dönemde STEM eğitiminin kapsamı gereken özellikler maddeler halinde açıklanmıştır. STEM yaklaşımının okulöncesi dönem sınıflarına uyarlanması için öneriler ve örnek uygulamalar sunulmuştur. Okulöncesi dönemde robotik uygulamalar yoluyla STEM eğitimi ele alınarak çocukların kullanabileceği robotik kitler tanıtılmış ayrıca mobil cihaz uygulamalarına da değinilmiştir. Bölümde okulöncesi dönemde STEM eğitiminin politika ve müfredatlardaki yeri ve bu dönemde STEM eğitiminde karşılaşılan sorunlar ve bu sorunlara çözüm önerileri getirilerek okulöncesi döneme uygun olarak tasarlanmış örnek bir STEM uygulaması verilmiştir.

Kitabın “Üstün Yeteneklilerde STEM Eğitimi” isimli on altıncı bölümünde, üstün yetenekli öğrencilerin yeteneklerinin geliştirilmesinde STEM eğitiminin önemi üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda STEM uygulamaları ile fen

alanında üstün yetenekli öğrencilerin özellikleri karşılaştırılmıştır. Üstün yetenekliler için STEM programının yapısının nasıl olması gerektiği alan yazında yer alan bilimsel çalışmalarla açıklanmıştır. Üstün yetenekliler için STEM eğitiminde dikkate alınması gereken fen ve mühendislik eğitiminin özellikler detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Bu bölümde bütünleştirilmiş STEM eğitiminin özelliklerinden bahsedilmiş, “plastığın doğası ve üretimi, XXX yapalım, asteroid nedir, teleskop yapalım” adlı dört ayrı etkinliğin baştan sona uygulanması açıklanmıştır.

Kitabın “Engelsiz STEM Eğitimi” isimli on yedinci bölümünde sınıf içi ve sınıf dışı araştırma fırsatları konusunda bilgi verilmiş ve engelli öğrenciler için yetenekleri dikkate alınarak tasarlanan uygulamalar sayesinde STEM eğitimini engelsiz bir hale dönüştürülebileceğinden söz edilmiştir. Farklı engel grupları (algı engeli, zihin engeli, beden engeli) için kısaca STEM eğitiminin nasıl olması gerektiğinden bahsedilmiştir. Engelli öğrenciler için STEM eğitiminde uygulanabilecek zengin materyaller sunmanın önemi üzerinde durulmuş, STEM okuryazarlığı ve derin STEM eğitimi kavramları açıklanmıştır. Otistik ve görme engelli öğrencilerin kullanımı için tasarlanmış teknoloji destekli araçlar tanıtılmıştır. STEM eğitiminin engelli öğrencilere verilmesinde kullanılan evrensel tasarımın önemi üzerinde durulmuştur. Öğretim programlarında ve bilimsel süreç becerileri içerisinde yer alan ifadelerin neden engelli öğrencilerin becerilerini karşılayacak şekilde değiştirilmesi gerektiği açıklanmıştır. STEM eğitimiyle ilgili engelsiz yöntemlere, engelsiz ölçme yaklaşımlarına, engelli öğrenciler için kariyer planlama ve kişisel gelişim ve uzaktan mentörlük uygulamalarına da kısaca değinilmiştir. Bölüm sonunda engelli öğrenciler için tasarlanmış örnek deney tasarımına ve bir bağlam temelli soru örneğine yer verilmiştir.

Kitabın “STEM Eğitiminde Ölçme ve Değerlendirme” isimli on sekizinci bölümünde STEM yaklaşımıyla birlikte fen eğitiminin amaç ve hedeflerinde değişiklikler meydana geldiği ve bu değişimin ölçme değerlendirme yaklaşımlarına da yansımaları gerektiği açıklanmıştır. Bu amaçla STEM eğitiminde ölçme ve değerlendirmenin olması gereken özelliklerinden detaylı bir şekilde bahsedilmiştir. Ayrıca Amerika’da iki farklı kurum tarafından geliştirilen STEM eğitimi sınıf içi değerlendirme görevi örnekleri verilerek konu somutlaştırılmaya çalışılmıştır. Bölümde STEM eğitiminde kullanılan ölçme ve değerlendirme teknik ve araçlarına, STEM eğitiminde ölçme değerlendirmenin zorluklarına ve bu alandaki eksikliklere değinilmiştir.

Kitabın “Öğretmen Yetiştirme Anlayışındaki Dönüşümler ve STEM Öğretmeni Eğitimi” isimli son bölümünde ise STEM ve öğretmen özelliklerinden bahsedilmiş, bu konuda alan bilgisinin ve pedagojik bilgilerin önemi üzerin-

de durulmuştur. Program unsurlarının yeniden gözden geçirilmesi, program unsurlarının değiştirilmesi ve programın yeniden düzenlenmesi ile öğretmen eğitiminin STEM anlayışına uygun hale getirilmesi gerektiği açıklanmıştır. Mevcut öğretmen eğitimi ve STEM eğitimi yeterliliklerinden bahsedilerek mevcut sistem, öğrencileri bilgiyi pasif alıcılar olarak görmesi sebebiyle eleştirilmiştir. STEM eğitiminin nihai hedefi olarak ülke ekonomisinin küresel ekonomideki rekabet gücünü arttırmak olduğu düşünüldüğünde STEM konusunda yetkin ve STEM okuryazarı bireyler yetiştirmenin STEM alan bilgisi ve pedagoji bilgisi üzerine odaklanan mevcut eğitim sisteminden çok uzak olduğu anlatılmıştır. Yeni nesil öğretmen anlayışlarından bahsedilmiş ve STEM temelli öğretmen eğitimi yaklaşımı “bağlamda özgünlük, görevde özgünlük, etkide özgünlük ve değer özgünlüğü” olarak dört boyut bakımından ele alınarak açıklanmıştır. Bu boyutları kapsayan dört payandalı STEM öğretim modeli açıklanarak modelin, STEM öğretmenlerinin farklı STEM öğrenme deneyimleri oluşturma yeteneklerinin gelişmesine, paylaşım ve sosyal etkileşim yoluyla bilgi yapılandırma özelliklerinin artmasına, STEM alan bilgisi, pedagojik alan bilgisinin artmasına ve interaktif yaklaşımlar geliştirilmesine odaklanan bir STEM öğretmen anlayışını yansıttığı belirtilmiştir.

‘STEM eğitimini gerçek sınıf ortamına nasıl yansıtabiliriz?’ sorusuna yanıt arayan öğretmen, öğretmen adayı ve öğrencilere hitap etmekte olan kitap, STEM eğitimiyle ilgili pek çok konuya değinilmiş kapsamlı bir yapıt olma özelliği taşımaktadır. Kitapta araştırmacılar için uygulamaya dönük ders planları, örnek ve etkinliklerin olması sebebiyle kitabın, STEM eğitimi konusundaki uygulamaların belirsizliğini ortadan kaldıracak özellikler taşıdığı söylenebilir. Kitapta yer alan tüm bölümler, STEM eğitimi üzerinde çalışan araştırmacılar tarafından yazılmıştır. Kitabın, yapılacak çalışmalar için kaynak kitap olması yönünden önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Çepni, S. (2017). Kuramdan Uygulamaya STEM_{+E}^{+A} Eğitimi. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.