

STEM Eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve Riskler

MUSTAFA ALTUNEL

- STEM nedir?
- STEM eğitiminin avantajları ve dezavantajları nelerdir?
- Türkiye'de STEM eğitimi nasıl uygulanabilir?

GİRİŞ

24 Haziran 2018'de gerçekleştirilen cumhurbaşkanı ve milletvekilliği seçimleri gerek aktörler arasındaki iş birlikleri gerekse aktörlerin vaat ettikleri Türkiye açısından diğer seçimlerden oldukça farklı bir dinamige sahipti. Ekonomi ve sosyal refaha yönelik vaatlere ek olarak eğitim politikalarıyla ilgili söylemler 24 Haziran seçimlerinin önemli bir gündemini oluşturdu. Bu süreçte Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan ve AK Parti tarafından iktidarda buldukları sürede eğitime ayrılan pay ve bu paya bağlı olarak eğitim göstergelerinde artan nicelik ve nitelik vurgulanırken yeni dönemde eğitimde nitelik konusunun daha fazla önceleneceği ve bu kapsamda reformlar yapılacağı mesajı verildi.

Son yıllarda dünyanın da gündeminde yer alan eğitimde nitelik tartışmaları genel olarak öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin nasıl kazandırılacağı ve nasıl ölçüleceği özelinde gelişmektedir. Bu bağlamda STEM eğitimi kabul gören yaklaşımlardan biridir. Bu perspektif bireylere 21. yüzyıl becerilerini kazandırma konusunda önemli bir yaklaşım olan ve dünyada ciddi

bir karşılığı bulunan STEM eğitimini dünya örnekleriyle ele alarak Türkiye için bir değerlendirme yapmayı hedeflemektedir.

STEM NEDİR?

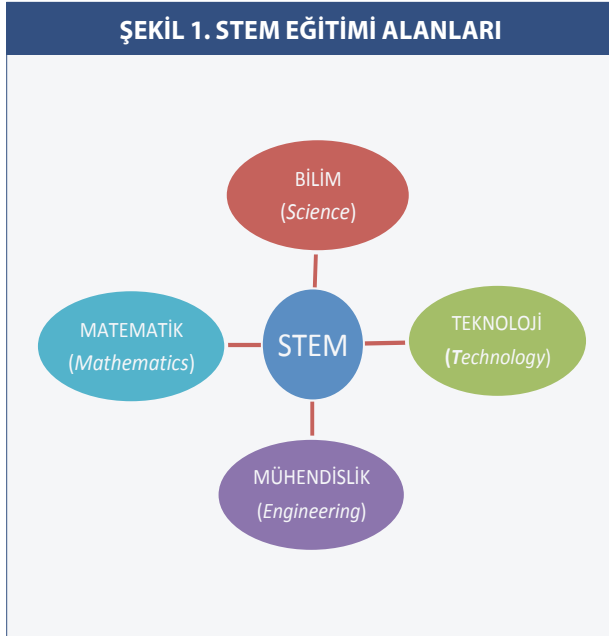
STEM; bilim/fen (*science*), teknoloji (*technology*), mühendislik (*engineering*) ve matematiğin (*mathematics*) bir araya getirilmesiyle okul öncesinden yükseköğrenime kadar disiplinler arası yaklaşımla bireylerin problemleri tespit etmesini, bu problemlere pratik ve isabetli çözümler üretmesini hedefleyen bir eğitim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım bireylerde var olan ancak zamanla körelmiş merak duygularını ön plana çıkararak araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmeyi incelemektedir. Bireylerin merak duyguları canlandırılarak öğrendikleri bilgileri ürüne dönüştürmeleri ve problemleri çözebilmeleri beklenmektedir. Yine özgün fikirlerin üretilebilmesi, farklı ve eleştirel düşünme becerilerinin kazandırılması STEM eğitiminin hedefleri arasındadır. Aynı zamanda bireyin yaparak-yaşayarak-deneyimleyerek öğrenmesi STEM eğitimi için oldukça önemlidir.

MUSTAFA ALTUNEL

Lise eğitimini 2014'te Selahattin Akbilek Anadolu Lisesi'nde tamamlamıştır. Aynı yıl Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde lisans eğitimi başlamıştır. 2018'de Hacettepe Üniversitesi'nden şeref derecesi ile mezun olmuştur. Bilim ve fen eğitimi, eğitim yönetimi ve politikaları, eğitim programları ve öğretim alanlarında araştırmalar yapmaktadır.

STEM Eğitimi Alanları Nelerdir?

STEM eğitimi alanları ile ilgili literatürde iki farklı görüş mevcuttur: İlki ve yaygın olan görüş STEM eğitimi alanlarını fen, teknoloji, mühendislik ve matematik olarak sıralamaktadır. İkinci ve daha az yaygın görüş ise STEM eğitimi alanlarını bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik olarak sıralamaktadır. İki görüş arasındaki temel fark *science* kelimesinin birinci görüşte fen olarak, ikinci görüşte ise bilim olarak dilimize çevrilmesidir. Çevirideki ufak değişiklik gibi görünen bu farklılık aslında oldukça önemlidir. Birinci ve yaygın olan görüşte olduğu gibi STEM'i fen, teknoloji, mühendislik ve matematik olarak kabul etmek alanı sadece pozitif bilimlerle sınırlamaktadır. İkinci durumda ise pozitif bilimlere ek olarak sosyal ve beşeri bilimlere de kapı açmaktadır. Yıldırım ve Altun'a (2015) göre "Birçok çalışmada bahsedildiği gibi *science* fen kelimesinden daha geniş anlam ifade etmektedir." Bu durum göz önünde bulundurulduğunda STEM eğitimi alanlarını bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik olarak sıralamak daha kapsayıcı olmaktadır.



STEM Eğitimi Çıkış Noktası Nedir?

Gelişen ve her geçen gün karmaşıklığa giden dünyada bilgi de hızla artmaktadır. Bilginin artmasıyla birlik-

te üretim sistemlerindeki karmaşıklık da buna paralel olarak fazlalaşmaktadır. Günümüz şartlarında başarılı bir iş çıkarmak için tek bir alanda uzmanlığın yeterli olmadığı, uzmanı olunan bilginin/disiplinin farklı bilgilerle/disiplinlerle desteklenmesinin de gerekliliği ortadadır. Bu durum Turna ve Bolat (2015) tarafından şu şekilde ifade edilmiştir: "Bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile birlikte farklı araştırma alanlarında ve yaklaşımlarında tekil disiplinlere bağlı kalınmayıp, farklı disiplinlerden de yararlanılmaktadır."

19. ve 20. yüzyıllarda sahip olunan toprak ve ham madde çok önemli iken –yaşanan değişim sonucu– 21. yüzyılda ise üretim ve eğitilmiş insan kaynağı öne çıkmıştır. Küresel rekabet gücü, gelişmişlik ve refahın temini de bununla ilgilidir. Günümüzde kaliteli insan kaynağına dayalı yenilikçilik ve girişimcilik yarışı başlamıştır. Endüstrideki reform hareketleri eğitim politikalarında da hızlı ve sonuç odaklı değişiklikleri gerektirmektedir. Örneğin ABD'de yatırım ve girişimlere rağmen istenen sonucun alınamaması, Asya ülkelerinin önlenemez yükselişi ve işverenlerin kaliteli iş gücüne ulaşamaması sonucunda ABD'de iş çevreleri duruma müdahale etmiştir. Özellikle ABD'nin küresel rekabetteki gücünün zayıflaması ve güç kaybına uğraması konusunda yaşadığı endişe eğitimde reform hareketlerine bu ülkenin öncülük etmesini sağlamıştır.

STEM Eğitiminin Avantajları ve Gerekliliği

Gelişen ve her geçen gün karmaşıklığa giden dünya araştıran, sorgulayan, inceleyen, karşılaştığı problemleri çözmeye bilimsel metodu kullanabilen, günlük hayatı ile öğrendiği bilgileri ilişkilendiren ve dünyaya bilim insanı gözüyle bakabilen bireylere ihtiyaç duymaktadır. Teknolojiye ulaşma yaşının 9-10'lara kadar düştüğü, bilgiye ulaşmanın eskiye göre çok daha kolay olduğu günümüzde eğitimden beklenen bilgi aktarımı değil doğru bilginin nereden, nasıl öğrenileceği ve nasıl kullanılması gerektiğini kavratmaktır. Bu bağlamda STEM eğitimi önemli bir noktada durmaktadır. STEM eğitimi okul öncesinden yükseköğretime kadar uzanan, öğrencinin eğitim hayatında ve

günlük yaşantısında karşılaştığı problemlere karşı disiplinler arası düşünme becerisi kazandırarak çözüm üretmesini amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır. Yıldırım ve Altun'a (2015) göre STEM disiplinler arası bir yaklaşımla kaliteli ve etkili öğrenimi önleyen, öğrenilen bilginin yaşam temelli olarak kullanılmasını ve farklı alanlarda üst düzey düşünmeyi amaçlayan bir eğitim tarzıdır. STEM eğitimi aynı zamanda problem çözme becerilerinin gelişimini hedefler ve bu doğrultuda öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayatta karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanmasına yardımcı olur. (Pekbay, 2017'den aktaran Yıldırım, 2017). Dolayısıyla STEM eğitiminin doğru uygulanması eğitim öğretim sürecinde edilgen konumda olan öğrencilerin etkin konuma geçmelerini desteklemek açısından önemlidir. Öğrencilerin aktifleştirilmesinin üretkenlik ve özgünlüğü de canlandıracağı ve dolayısıyla öğrencilerin öğrenmeye olan isteğini artıracığı ifade edilebilir. STEM eğitiminin sağladığı bir diğer avantaj ise eğitim öğretim sürecinde verilen teorik bilgilerin pratiğe dönüştürülmesini desteklemesidir. Aynı zamanda küresel ölçekteki rekabet düşünüldüğünde STEM becerileriyle eğitilmiş



bireylerin yetiştirilmesi üzerinde önemle durulmalıdır (Eroğlu ve Bektaş, 2016).

STEM Eğitiminin Dezavantajları ve Uygulamada Karşılaşılabilecek Zorluklar

STEM eğitiminin uygulaması sırasında ortaya çıkabilecek problemler şu sorularla sunulmuştur:

- ✓ Bölgeler ve okullar arasında sosyoekonomik farklılıkların yüksek olduğu ülkelerde STEM uygulamaları mümkün mü?
 - Sosyoekonomik farklılığın fazla olduğu ülkelerde STEM eğitiminin plansız uygulamaya konulması imkanlar açısından eşit olmayan öğrenciler arasındaki eşitsizliği daha fazla artırarak olumsuz durumların ortaya çıkmasına sebep olacaktır. Bu durumun yaşanmaması için MEB tarafından yapılan planların fırsat eşitliği göz önünde bulundurularak tasarlanması ve uygulanması önem arz etmektedir.
- ✓ Sınav odaklı eğitim sistemlerinde STEM uygulamaları mümkün mü?
 - Türkiye gibi eğitim alan öğrenci sayısının fazla olduğu ve bir üst eğitim kurumuna yerleştirmeyi bekleyen çok sayıda öğrencinin bulunduğu sistemlerde sınavla yerleştirmeye alternatif bir ölçme-değerlendirme sistemi geliştirilememiştir. Halihazırda gerçekleştirilen sınavlarda öğrencilere yöneltilen soruların bilgi-kavrama düzeyinden analiz-sentez (Örneğin PISA sınavları) düzeyine çekilmesi STEM eğitimiyle kazandırılması hedeflenen becerilerin daha sağlıklı ölçülmesine ve değerlendirilmesine imkan sağlayabilir.
- ✓ Eğiticilerin eğitimi tamamlanmadan STEM uygulamaları mümkün mü?
 - Eğiticilerin eğitimi tamamlanmadan eğitim sistemlerinde yapılan değişikliklerin olumlu sonuç vermesi oldukça zordur. STEM becerilerini özümsemiş öğretmenlerin yetiştirilmesi STEM uygulamaları açısından önemlidir.

- ✓ STEM eğitiminin bir ihtiyaç olduğu düşüncesinden ve denetimden uzak özel eğitim kurumlarının bu gibi eğitim yaklaşımlarını vitrin olarak kullandığı eğitim sistemlerinde STEM uygulamaları mümkün mü?
- Son dönemde özellikle özel okullarda görülen “STEM eğitimi yapıyoruz, STEM laboratuvarına sahibiz” vb. sloganlarla velilere özünde STEM eğitiminin öngördüğü kazanımlardan uzak, hayali bir STEM algısı oluşturulmakta ve sanal bir pazar yaratılmaktadır. Bu durum da toplumda STEM algısının yıpranmasına sebep olmaktadır. Bundan dolayı ciddi bir denetim mekanizması ihtiyacı vardır.

ABD'DE STEM EĞİTİMİ

ABD küresel rekabet gücünü korumak ve daha ileriye taşımak için STEM eğitime dünyada öncülük etmektedir. Bu konuda iş çevreleri ve politikacıların istekleri bulunmaktadır. Obama döneminde STEM eğitime 2014, 2015 ve 2016'da ortalama her yıl 3 milyar dolar ayrılmıştır (Akgündüz vd., 2015). Trump döneminde ise STEM eğitimi ve ilişkili alanlar için 200 milyon dolarlık hibe fonu ayırma hedefi vardır (White House, 2017). ABD'de STEM eğitiminin kısa sürede karşılık bulması ve uygulamadaki sıkıntıları aşmasında iş birlikçi çalışmanın önemi oldukça fazladır. Üniversitelerin ilgili bölümleri, ilgili STK'lar, özel teşebbüsler ve iş çevrelerinin ortak çalışması STEM eğitiminin karşılık bulmasına yardımcı olmuş ve güçlü bir iş birliğiyle STEM eğitim reformu ortaya konulmuştur.

ABD'nin STEM eğitim reformunun merkezinde okullarda verilen teorik bilgilerin uygulamaya dönüşmesi ve dönüşmüş modellerin incelenmesinde önemli yere sahip olan bilim merkezleri ve müzeleri bulunmaktadır. Bunların yanı sıra üniversiteler ve okullar tarafından STEM merkezleri kurulmuştur. Bu merkezlerde proje tabanlı öğrenme, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, takım ve grup çalışmaları gibi STEM aktiviteleri bulunmaktadır (MEB, 2016).

TÜRKİYE'DE STEM EĞİTİMİ

Türk eğitim sisteminin merkezinde yetkili ve sorumlu kurum Milli Eğitim Bakanlığıdır (MEB). Ülkede eğitimle ilgili reform hareketlerinin yol haritasını çizecek ve paydaşların (özel okullar, üniversiteler, iş çevreleri vb.) iş birliği içerisinde çalışarak reformların sisteme uyumlu hale gelmesini sağlayacak kurum da MEB'dir.

STEM eğitimiyle alakalı son dönemde yayımladığı raporlara ve müfredata bakıldığında bu yaklaşımın MEB'in gündeminde yer aldığı görülmektedir. MEB'in gündemine girmiş olmasına rağmen STEM ile ilgili atılması gereken adımların hızlı gerçekleştiği söylenemez. MEB tarafından 2016'da yayımlanan *STEM Eğitim Raporu*'na bu durum şu ifadelerle sunulmuştur: “Ülkemizin STEM eğitimi için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmış doğrudan bir eylem planı bulunmamasıyla birlikte 2015-2019 Stratejik Planında STEM'in güçlendirilmesine yönelik amaçlar bulunmaktadır.”

Aynı zamanda T.C. Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanan Onuncu Kalkınma Planı'nda eğitim sisteminin temel amacı şu ifadelerle kendisine yer bulmuştur: “Düşünme, algılama ve problem çözme yeteneği gelişmiş, demokratik değerleri ve milli kültürü özümsemiş, paylaşıma ve iletişime açık, sanat ve estetik duyguları güçlü, özgüven ve sorumluluk duygusu ile girişimcilik ve yenilikçilik özelliklerine sahip, bilim ve teknoloji kullanımına ve üretimine yatkın, bilgi toplumunun gerektirdiği temel bilgi ve becerilerle donanmış üretken ve mutlu bireylerin yetişmesi eğitim sisteminin temel amacıdır (Kalkınma Bakanlığı, 2013)”. 2014-2018 arasında ülkenin yol haritasını belirleyen Onuncu Kalkınma Planı'nda eğitim başlığı altında yer alan yukarıdaki ifadeler dikkatle okunduğunda STEM yaklaşımının hedefleriyle örtüştüğü görülmektedir. Toplumun ve ekonominin ihtiyaçlarına duyarlı, paydaşlarıyla etkileşim içerisinde olan, ürettiği bilgiyi ürüne, teknolojiye ve hizmete dönüştüren, akademik, idari ve mali açıdan özerk üniversite modeli çerçevesinde küresel ölçekte rekabetçi bir yükseköğretim sistemine ulaşılması hedeflenmektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2014). Hedeflenen yükseköğretim modeli disiplinler arası çalışmayı teşvik eden, bilgi ve teknolojiyi kullanmanın ötesine geçip üretimi özendirerek küresel rekabet gücünü

artırmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda 142. ve 143. maddelerin entegre edilerek uygulamaya konulmasının Türkiye için hayati önemde olduğu ifade edilebilir.

MEB tarafından son dönemde yayımlanmış olan *STEM Eğitim Raporu* (MEB, 2016), *STEM Öğretmen Eğitimi El Kitabı* (MEB, 2017), Öğretim Programları (MEB, 2018) gibi rapor ve programlar Onuncu Kalkınma Planı'nda ortaya konulan hedeflerin gerçekleştirilmesi için önemli adımlardır. Her biri kapsamlı ve özenle hazırlanmış bu çalışmaların doğru ve etkili kullanımı için kapsamlı bir yol haritasının belirlenerek istikrarlı bir şekilde uygulanması ve sonraki süreçte eğitim çıktılarının doğru ölçme ve değerlendirme yöntemlerine tabi tutulmasının atılan bu adımları çok daha etkili kılacağı ifade edilebilir.

MEB'in yanında özel okullar, üniversiteler ve iş çevrelerinin STEM eğitimi ve yaklaşımıyla ilgili birçok çalışması mevcuttur: Hacettepe Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı, ODTÜ Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Özyeğin Üniversitesi STEM Akademi, STEM&Makers Fest Expo etkinlikleri, İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Okulu ve STEM Öğretmeni Programı, TÜSİAD STEM+A Projesi bunlardan bazılarıdır.

STEM yaklaşımı ve eğitimi Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumunun (TÜBİTAK) da gündeminde yer almaktadır. Kurumun bu kapsamda farklı proje çağrılarında STEM eğitimi destekleyici etkinliklere yer verdiği görülmektedir (TÜBİTAK, 2017).

Görüldüğü üzere Türkiye STEM eğitimi yaklaşımına tamamen yabancı değildir. Ortaya çıkışından çok uzun süre geçmemesine rağmen dünyada STEM yaklaşımının farklı disiplinlerle desteklenmesi tartışılırken (STEAM, STEM-C, STEM-H, STEM-E STEM+ vb.) Türkiye'de bu yaklaşımın gerekli olup olmadığı konusundaki tartışmalar eğitim sistemimizi ileri götürmeyeceği gibi atılan hemen her adıma da engel olacaktır. Bu noktada önemli bir diğer tehdit ise kimi kurumlar tarafından STEM eğitiminin bir vitrin olarak kullanılması ve bu yaklaşımın bir pazar haline dönüştürülmesidir. Özellikle özel eğitim kurumlarında görülen bu durum

bir yarışa dönüşmekte ve amacından sapan STEM merkezleri, STEM laboratuvarları kurularak hayali bir STEM yaklaşımı veli ve öğrencilere sunulmaktadır. STEM'in bir eğitim yöntemi olduğunu unutmadan, hayatın her alanında gerekli olan bilgi, birikim ve becerileri kazandıran bir araç olarak görülmesi daha sağlıklı sonuçlar alınması için önemlidir.

Türkiye'de STEM Eğitiminin Uygulanmasına İlişkin Öneriler

Türk eğitim sisteminin en temel sorunlarından birisi uygulamaya konan eğitim politikalarının üzerinde ısrarcı olunmaması ve süreç sonucunda ortaya çıkacak ürünün objektif gözlem ve değerlendirmelere tabi tutulmadan bir sonraki sisteme dahil edilmesidir. Bu sorunun kronikleşmesi engellenmelidir. Genç nüfusa sahip ve inovasyona açık bir ülke olan Türkiye için STEM eğitiminin sunduğu fırsatlar önemini yitirmeden yol haritası belirlenmeli ve bu istikamette gerekli adımlar zaman kaybedilmeden atılmalıdır. Bu bağlamda ortaya koyulabilecek öneriler şu başlıklar altında toplanabilir:

Üniversitelerin Bünyesinde STEM Merkezleri Kurulması

Türkiye olarak ciddi bir akademik bilgi birikimine sahip olduğumuz gerçeğinden hareketle STEM eğitiminin ülkeye entegre edilmesi sürecinde üniversiteleri reform hareketinin merkezine yerleştirmek doğru olacaktır. Son on beş yılda yapılan yatırımlar sonucunda her ilde kurulan –bazı illerde iki veya daha fazla– üniversitelerin bünyesinde oluşturulacak STEM merkezleri MEB'in çizmiş olduğu yol haritasının uygulamaya geçirilmesinde etkili bir rol üstlenebilir. Ayrıca üniversitelerin karşılaştıkları problemlere yerel dinamikleri göz önünde bulundurarak müdahale imkanları değerlendirildiğinde bu politika önerisi önem kazanmaktadır. Bu projeye üniversiteler bünyesinde oluşturulacak STEM merkezlerinin görevi eğitim kurumlarına danışmanlık hizmeti vermek olmalıdır.

Eğitim Fakültelerinin STEM Becerilerine Uygun Hale Getirilmesi

Eğitimdeki değişim sınıfta, sınıftaki değişim de öğretmende başlar. Eğitim fakültelerinin niteliğinin artırılması

ması, STEM eğitimi yaklaşımını öğretmen adaylarında içselleştirecek ders ve etkinliklerin olması oldukça önemlidir. Eğitim fakültelerinin STEM becerilerine sahip öğretmenler yetiştirmesi için geliştirilen öneriler şunlardır:

- Fen-edebiyat fakülteleri ile iş birlikleri sağlanarak ortak dersler açılabilir (Örneğin temel fizik, temel biyoloji, temel kimya, temel matematik vb.).
- Mühendislik fakülteleri ile iş birliği sağlanarak ortak dersler açılabilir (Örneğin mühendisliğe giriş, uygulamalı bilim vb.).
- Eğitim fakültelerinde laboratuvar sayıları artırılarak öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımını teşvik edilebilir.
- Öğretmen adayları öğretmenlik uygulamalarında (staj) STEM becerilerine uygun ders planları hazırlayabilir ve uygulamada STEM becerilerini merkeze alarak etkinlik yapabilir.

Öğretim Programlarının STEM Eğitimine Uygun Hale Getirilmesi

Türk eğitim sisteminde program yani müfredat çok önemlidir. Öğretmenlerin müfredattan koparak inisiyatif almaları oldukça az görülür. Buna rağmen eğitim sistemimize entegre edilmek istenen STEM eğitimi karşılık bulamamıştır. Bu durumun farkına varıldıktan sonra MEB tarafından 2017’de yeni Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı taslağı hazırlanmış, ilgililerin görüşlerine açılan program taslağı 2018’de yapılan birtakım değişikliklerle kabul edilmiştir. Yayımlanan programda yer alan analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim, takım çalışması, yenilikçi (*inovatif*) düşünme gibi öğrencilere kazandırılması hedeflenen beceriler ve fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları bölümü ile tüm ünitelerin bu çerçevede ve perspektifte işlenmesi gerektiği vurgusu STEM eğitimi için Türkiye’de oldukça

önemli bir yer tutmuştur. MEB tarafından gerçekleştirilen program değişikliklerinin eğitimin çıktuları üzerine yoğunlaşarak devam etmesi faydalıdır.

Bilim Merkezlerinin Kurulması ve Var Olanların Desteklenmesi

Öğrenme süreçleri içerisinde teorik bilgilerin pratiğe dökülmesi ve soyut kavramların somut karşılıklara dönüştürülebilmesi için bilim merkezleri ve müzeleri gibi yardımcı mekanizmalar önemlidir. Son yıllarda ülkemizde merkezi ve yerel yönetimin desteği, TÜBİTAK’ın girişimleriyle çok sayıda bilim merkezi (Konya, Kocaeli, Bursa vb.) açılmış ve çok sayıda öğrenci misafir edilmiştir. Bilim merkezlerinin nitelik ve sayısının artırılması için öneriler şunlardır:

- Bilim merkezi sayısı arttırılmalı, halihazırda var olan bilim merkezlerinin niteliklerinin artırabilmesi için gerekli destekler verilmelidir.
- Bilim merkezleri içerik olarak MEB’in belirlediği öğretim programına uygun etkinliklerle donatılmalı ve okulların rutin aralıklarla bu merkezleri ziyaretleri sağlanmalıdır. Böylece öğrencilerin öğrendikleri soyut bilgilerinin somutlaşarak ürüne dönüştüğü bilim uygulamalarını görmeleri sağlanabilir.

SONUÇ

STEM eğitiminin temelde hedeflediği disiplinler arası düşünme biçimine Türkiye’de çok fazla ihtiyaç vardır. Son yıllarda büyük yatırımlar sonucunda ortaya çıkan üretim politikalarının artarak devam etmesi ve süreklilik sağlanması için yeni nesillerin üretim ve yaratıcılık kültürüyle yetiştirilmesi iyi olur. Bu açıdan bireylerde merak duygusunu ön plana çıkararak eğitim öğretim sürecinde öğrenilen bilgilerin özgün fikirlerle ürüne dönüşmesini destekleyen STEM eğitimi yaklaşımının desteklenip yaygınlaştırılması faydalıdır.

KAYNAKÇA

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu: "Günümüz Modası mı Yoksa Gereksinim mi?"*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi.

Eroğlu, S. ve Bektaş O. (2016). "STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri". *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – ENAD*, 4 (3), 43-67.

Kalkınma Bakanlığı. (2014). *Onuncu Kalkınma Planı*. http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalkinma%20Planlar/Attachments/12/Onuncu_Kalk%4%B1nma_Plan%20C4%B1.pdf, (Erişim tarihi: 10 Mayıs 2018).

Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). *STEM Eğitim Raporu*. http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf, (Erişim tarihi: 10 Mayıs 2018).

Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı*. http://scientix.meb.gov.tr/images/upload/Event_35/Gallery/STEM%20E%C4%9Fitimi%20%C3%96%C4%9Fretmen%20El%20Kitab%C4%B1.pdf, (Erişim tarihi: 10 Mayıs 2018).

Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). "Öğretim Programlarını İzleme ve Değerlendirme Sistemi—Öğretim Programları". <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx>, (Erişim tarihi: 10 Mayıs 2018).

Pekbay, C. (2017). "Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri". (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Turna, Ö. ve Bolat, M. (2015). "Eğitimde Disiplinlerarası Yaklaşımın Kullanıldığı Tezlerin Analizi". *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34 (1), 35-55.

TÜBİTAK. (2017). "Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi". 11 Ocak 2017. <http://bilgem.tubitak.gov.tr/tr/haber/steme-dayali-temel-bilimler-egitimi-ar-ge-programi-baslatildi>, (Erişim tarihi: 13 Haziran 2018).

TÜİK. (2016). "Eğitim İstatistikleri". http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1018, (Erişim tarihi: 12 Mayıs 2018).

Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). "STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi". *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2 (2), 28-40.

Yıldırım, P. (2017). "Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Entegrasyonuna İlişkin Nitel Bir Çalışma". *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 31-55.

White House. (2017). "Education. Presidential Memorandum for the Secretary of Education". 25 Eylül 2017. <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/presidential-memorandum-secretary-education>, (Erişim tarihi: 12 Haziran 2018).



SIYASET, EKONOMİ VE TOPLUM ARAŞTIRMALARI VAKFI
FOUNDATION FOR POLITICAL, ECONOMIC AND SOCIAL RESEARCH
مركز الدراسات السياسية والاقتصادية والاجتماعية

www.setav.org | info@setav.org | [@setavakfi](https://twitter.com/setavakfi)

SETA | Ankara

Nenehatun Cd. No: 66 GOP Çankaya
06700 Ankara TÜRKİYE
Tel: +90 312 551 21 00 | Faks: +90 312 551 21 90

SETA | İstanbul

Defterdar Mh. Savaklar Cd. Ayvansaray Kavşağı
No: 41-43 Eyüpsultan İstanbul TÜRKİYE
Tel: +90 212 315 11 00 | Faks: +90 212 315 11 11

SETA | Washington D.C.

1025 Connecticut Avenue, N.W., Suite
1106 Washington D.C. 20036 USA
Tel: 202-223-9885 | Faks: 202-223-6099

SETA | Cairo

21 Fahmi Street Bab al Luq Abdeen
Flat No: 19 Cairo EGYPT
Tel: 00202 279 56866 | 00202 279 56985