



STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi

STEM EĞİTİMİ TÜRKİYE RAPORU

"Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?"

2015

EDİTÖR: Devrim Akgündüz / Hamide Ertepinar

YAZARLAR

Devrim Akgündüz (İstanbul Aydın Üniversitesi) • Mehmet Aydeniz (University of Tennessee)

Gültekin Çakmakçı (Hacettepe Üniversitesi) • Bülent Çavaş (Dokuz Eylül Üniversitesi)

M. Sencer Çorlu (Bilkent Üniversitesi) • Tuğba Öner (Texas A&M University)

Selçuk Özdemir (Gazi Üniversitesi)



ISBN

978-6054303403

Editör

Devrim Akgündüz / Hamide Ertepinar

Kapak Tasarımı

İstanbul Aydın Üniversitesi
Görsel Tasarım Birimi

Baskı ve Cilt

Scala Basım Yayımlar Tan.San. ve Tic.Ltd.Şti.

Yeşilce Mah. Girne Cad. Dalgıç Sok. No: 3

P.K.: 34418 4.Levent / İstanbul - Türkiye

Tel: (0212) 281 62 00

Sertifika No

15434

Adres

Beşyol Mah. İnönü Cad. No:38

Küçükçekmece / İSTANBUL

Tel/Faks: 444 1 428 - 425 57 59

©2015, İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ

Tüm hakları saklıdır. Bu eserin tamamı ya da bir bölümü, 4110 sayılı Yasa ile değişik 5846 sayılı FSEK uyarınca, kullanılmadan önce hak sahibinden 52. Maddeye uygun yazılı izin alınmadıkça, hiçbir şekil ve yöntemle işlenmek, çoğaltılmak, çoğaltılmış nüshaları yayılmak, satılmak, kiralanmak, ödünç verilmek, temsil edilmek, sunulmak, telli/telsiz ya da başka teknik, sayısal ve/veya elektronik yöntemlerle iletilmek suretiyle kullanılamaz.

ÖNSÖZ

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birbiriyle entegre bir şekilde öğretilmesini içeren ve okul öncesinden yüksek öğretime kadar tüm süreci kapsayan bir eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitimi teorik bilgilerin uygulama ve ürüne dönüştürülmesine olanak tanınması açısından oldukça önemlidir. Yeniçağ bireylerden üretici olmasını beklemekte; bu durum ise bireylerin üretkenliklerini ortaya koyabilmesi için birçok alanda yeterli bilgi birikimine sahip olmaları yanında; özellikle mühendislik alanında yetkin olmalarını gerektirmektedir. STEM yaklaşımının teknoloji ve mühendisliğe özellikle vurgu yapması; çocuklara küçük yaşlardan itibaren disiplinler arası bir bakış açısı kazandırması ve bilgilerin somut olarak hayata geçirilmesini sağlaması STEM'i günümüzün bilgi ve iletişim çağında çok önemli bir yere oturtmaktadır.

İstanbul Aydın Üniversitesi olarak STEM eğitimini en iyi biçimde verecek laboratuvarları kurmak; STEM eğitimini örnek teşkil edecek bir şekilde yapılandırmak; öğretmenleri ve öğrencileri bu konuda eğitmek bu alandaki hedeflerimizi oluşturmaktadır. Bu amaçla üniversitemiz bünyesinde bir STEM merkezi kurulmuştur.

STEM eğitimi farklı alanların oluşturduğu disiplinler arası bir yaklaşımını kapsasa da; esas vurguladığı noktanın teknoloji ve mühendislik olduğunu söylemek mümkündür. ABD'de STEM konusuna yönelik kurumlarda yürüttüğümüz incelemelerde Fen, Matematik, Mühendislik ve Teknoloji alanındaki çalışmaların farklı birimler altında yürütülse de bu disiplinlerdeki çalışmaların birbirleriyle entegre edilmiş olduğu gözlemlenmiştir. Üniversite olarak yürüttüğümüz STEM projesinde entegre bir yapı oluşturmak ve örnek bir STEM eğitim merkezi kurmak en önemli amacımızdır. Çünkü STEM eğitimi gerek bilimsel ve teknolojik ilerlemeye; gerekse yenilikçiliğin geliştirilmesine ve sürdürülebilir olmasına yaptığı katkı nedeniyle çok önemlidir.

Başta Türkiye'nin ilk STEM Eğitimi raporu olma özelliği taşıyan bu raporun editörlüğünü yapan İAÜ Eğitim Fakültesi öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Devrim Akgündüz ve bu kapsamlı çalışmaya katkı sağlayan tüm bilim insanlarına teşekkürlerimi sunuyorum.

Dr. Mustafa AYDIN

İstanbul Aydın Üniversitesi

Mütevelli Heyeti Başkanı

STEM eğitim modeli fen, matematik, teknoloji ve mühendisliğin ilk, orta, lise ve yükseköğretimde birbirlerini kapsayacak bir biçimde öğretilmesini hedeflemektedir. STEM eğitim modeli, ekonomik olarak ilerlemeyi, bilgi ve bilişim çağını yakalamış yaratıcı liderler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bunların yanı sıra tüm bu hedeflerin içine eğitimde fırsat eşitliğini de koymaktadır. Eğitim kurumlarının bütün kademelerinde kız ve erkek ayrımı yapmaksızın, yetişmekte olan kuşakların öğrenim görmesi temel haktır. İstanbul Aydın Üniversitesi gençlerin yetenek ve eğilimlerinin dikkate alınarak yetiştirilmelerine yardımcı olan bir kurumdur. İstanbul Aydın Üniversitesi bünyesinde yürütülen STEM projesiyle dezavantajlı grupların özellikle kız çocuklarının STEM'e olan ilgisini artırmak ve bu alanda meslek seçimine katkıda bulunmak hedeflenmektedir. Ayrıca İstanbul Aydın Üniversitesi olarak STEM kapsamında ortaya koyduğumuz "STEM Eğitimi Türkiye Raporu", STEM Eğitimi Çalıştayı ve Konferansı ile önemli adımlar atılmaktadır. İstanbul Aydın Üniversite'sinde STEM eğitimini en iyi biçimde verecek bir STEM laboratuvarı kurulmuştur. Bu laboratuvarda öğretmen adayları STEM konusunda eğitilecekler ve laboratuvar çevre okulların ilk-orta ve lise öğrencilerine açılacaktır.

Prof. Dr. Yedigâr İZMİRLİ
İstanbul Aydın Üniversitesi Rektörü

İÇİNDEKİLER

	SUNUŞ ve ÖNSÖZ	
1.	STEM ALANINDA DÜNYADAKİ REFORM HAREKETLERİ	10
2.	ABD'DE STEM OKUL SİSTEMİ VE STEM KURULUŞLARI	12
3.	AVRUPA BİRLİĞİ'NDE STEM EĞİTİMİNE YÖNELİK EYLEMLER	16
4.	BÜTÜNLEŞTİRİCİ STEM EĞİTİMİ	18
4.1.	21. yüzyıl becerileri neden önemli?	18
4.2.	STEM - 21. Yüzyıl İlişkisi ve Bütünleştirici STEM Eğitimi	18
5.	TÜRKİYE'DE STEM EĞİTİMİ	20
5.1.	STEM Eğitimi Türkiye için bir ihtiyaç mı?	20
5.2.	Türkiye'de STEM'in Farklı Yorumları	24
5.3.	Türkiye'de STEM Eğitimi İle İlgili Yol Haritası Ve Öneriler	25
6.	KAYNAKLAR	28
	EK-"İAÜ STEM for Disadvantaged Students Especially Girls" Projesi	31
	YAZARLAR HAKKINDA	33

SUNUŞ ve ÖNSÖZ

İstanbul Aydın Üniversitesi (İAÜ) Eğitim Fakültesi Türkiye'nin ve dünyanın eğitim gündemini yakından takip etmekte, güncel eğitim yaklaşımlarına yönelik projeler ve etkinlikler düzenlemektedir. Bu kapsamda Eğitim Fakültesi önderliğinde İAÜ'de çeşitli araştırma merkezleri ve platformlar kurulmuştur. Bunlar; Eğitim Bilimleri ve Teknolojileri Araştırma ve Uygulama Merkezi (EBTAM), Çocuk Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi, STEM Merkezi ve İAÜ Eğitim Platformu'dur. Merkezlerimiz ve Platformumuz eğitim alanında araştırmalar yapmakta ve güncel eğitim sorunlarına yönelik projeler yürütmektedir.

Dünya eğitim gündemi incelendiğinde bütün dünyada üzerinde en çok durulan kavramlardan birisinin STEM olduğu görülmektedir. STEM; Science-Fen, Technology-Teknoloji, Engineering-Mühendislik ve Mathematics-Matematik alanlarının baş harflerinden oluşmakta ve bu alanların birbirine entegre edilmesi anlamına gelmektedir.

STEM eğitime büyük bir önem veren İAÜ, Türkiye'de STEM'le ilgili bir farkındalık yaratmak; üniversiteleri, sivil toplum kuruluşlarını (STK), diğer eğitim kurumlarını ve politika belirleyicilerini STEM eğitiminin önemi hakkında bilgilendirmek ve STEM eğitimi ile ilgili Türkiye'ye özgü eğitim programları geliştirmek için bir yol haritası hazırlamıştır.

Bu yol haritasının ilk adımı İAÜ Eğitim Fakültesi ve İAÜ EBTAM tarafından geliştirilen STEM for Disadvantaged Students Especially Girls (Dezavantajlı Öğrenciler ve Özellikle Kızlar için STEM) projesidir. Bu projede dezavantajlı öğrencilerin, özellikle kızların STEM alanlarında eğitim alması ve bu alanlara yönlendirilmesi hedeflenmektedir. Projenin bütçesini bütün dünyada STEM konusuna en çok önem veren ülkelerin başında gelen Amerika Birleşik Devletlerinin Dışişleri Bakanlığı fonlamış ve İstanbul Aydın Üniversitesi de proje bütçesine katkıda bulunmuştur. Bu proje İAÜ için STEM alanında diğer projeleri hayata geçirmek için bir ilk adım niteliği teşkil etmektedir. 4 fazdan oluşan bu proje ile ilgili detaylı bilgiler bu raporun ekinde yer almaktadır.

STEM'le ilgili yol haritasının ikinci adımı olarak İAÜ'de STEM'le ilgili çalışmalara çatı olacak yöneticiliğini Prof. Dr. Metin GER' in yaptığı bir STEM Merkezi kurulmuştur. STEM Merkezinin Türkiye'deki STEM faaliyetleri yapan kişi ve kuruluşları bir araya getirmesi ve Türkiye'deki tüm STEM faaliyetlerine destek verecek bir merkez olması planlanmaktadır.

Yol haritasının üçüncü adımı olarak STEM eğitimi ile ilgili dünyadaki ve Türkiye'deki mevcut durumu ortaya koymak, STEM eğitimi ile ilgili farkındalık faaliyetlerine devam etmek için hazırlanan, Türkiye K-12 STEM eğitimi için bir ilk niteliği taşıyan bu rapor, alanlarında uzman akademisyenlerden oluşan bir komisyon tarafından hazırlanmıştır. Komisyonda yer alan tüm akademisyenlere gösterdikleri çabadan dolayı çok teşekkür ediyoruz.

STEM'le ilgili yol haritasının dördüncü ve beşinci adımları olarak önümüzdeki dönemde İAÜ'de iki önemli faaliyet gerçekleştirilecektir. Bunlardan ilki 4 Nisan 2015 tarihinde gerçekleştirilecek olan STEM Eğitimi Çalıştayı'dır. Çalıştay için akademisyenler, öğretmenler, yöneticiler ve uzmanlar İAÜ'ye davet edilecek; anaokulundan üniversiteye kadar olan (K-12) eğitiminde Türkiye'de ve dünyada STEM değerlendirilecek ve Türkiye STEM faaliyetleri için bir çatı oluşturulacaktır. İkincisi ise STEM projesi kapsamında gerçekleştirilecek olan K-12 Eğitiminde STEM Konferansı'dır. Bu konferansın 2015 Eylül ayında gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Konferanstaki en önemli hedef İAÜ STEM projesinin sonuçlarını paylaşmak ve K-12 eğitiminde STEM eğitimi

ile ilgili çözüm önerileri oluşturmaktır.

Bu rapor hazırlanırken; STEM projesi kapsamında gerçekleştirilen ABD çalışma ziyareti, ÖSYM aday yerleştirme bilgileri, bilimsel çalışmalar, tezler, raporlar ve Avrupa Birliği programlarından yararlanılmış, Türkiye'deki mevcut durum değerlendirilmiştir. 2000-2014 yılları arasında sayısal alanlarda tercihte bulunan ilk 1000 adayın yerleştirildiği alanlarla ilgili verileri sağlayan ÖSYM'ye teşekkür ediyoruz. Raporda; STEM alanında Dünyada Reform Hareketleri, ABD'de STEM Okul Sistemi ve STEM Kuruluşları, Avrupa Birliği'nde STEM'e Yönelik Eylemler, Bütünleşik STEM Eğitimi ve Türkiye'de STEM Eğitimi bölümleri yer almaktadır.

STEM alanında Dünyada Reform Hareketlerine değinilen raporun birinci bölümde; STEM kavramının ortaya çıkışı ele alınmış, bu kapsamda ortaya konulan raporlar, politikalar ve standartlara yer verilmiş, STEM kavramının okullara nasıl girdiği konusuna değinilmiştir.

ABD'DE STEM Okul Sistemi ve STEM Kuruluşları başlıklı ikinci bölümde; ABD'de STEM eğitiminin önemi vurgulanmış, STEM eğitiminin bir devlet politikası haline gelmesi ve STK'ların bu devlet politikasına destekleri konularına değinilmiştir. 2010-2020 yılları arasında STEM işgücünün % 14 artmasının beklenmesi, ABD'nin 21. YY. da liderliğini devam ettirebilmesi için STEM alanlarına yaptığı yatırımlar ve bu kapsamda sayıları gittikçe artan STEM Okulları tartışılmıştır.

Avrupa Birliğinde de STEM yönelik eylemler gerçekleştirilmektedir. Bu eylemlerin yer aldığı üçüncü bölümde fen eğitimi ile ilgili çeşitli raporlara değinilmiş, 2007-2013 yılları arasında gerçekleşen 7. Çerçeve ve 2014-2020 yılları arasında gerçekleştirilen HORIZON 2020'de Avrupa Komisyonu'nun bilim ve toplum alanında vurguladığı konulara bakılmış ve STEM alanlarında gerçekleştirilen projelere yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde 21. YY. becerilerinin öneminden bahsedilmiş ve STEM eğitiminin bütünleşikliği konusuna değinilmiştir.

Beşinci bölümde ise STEM eğitimi alanında Türkiye'de yapılan faaliyetlere yer verilmiştir. Bu bölümde 2000-2014 yılları arasında ÖSYM tarafından yapılan sınavlarda sayısal alanlarda üniversiteye yerleştirilen ilk 1000 kişinin STEM alanları yerleştirmelerine ait bulgulara yer verilmiş, kadın ve erkeklerin STEM kariyer alanlarına eğilimleri konusunda çarpıcı sonuçlar gösterilmiştir. Bu bölümde ayrıca Türkiye STEM eğitimi için 16 maddelik bir öneri paketi sunulmuştur.

Bu raporun ekinde İstanbul Aydın Üniversitesi Dezavantajlı Öğrenciler ve Özellikle Kızlar için STEM projesinin detaylarına yer verilmiştir.

STEM eğitiminin önemi gittikçe artmaktadır. STEM eğitimi ile ilgili Türkiye'de de çok önemli adımların atılması gerekmektedir. Özellikle bu konuda üniversitelere ve üniversitelerin eğitim fakültelerine çok önemli görevler düşmektedir. Üniversiteler, okullar, sivil toplum kuruluşları, bilim merkezleri ve devlet kurumları gibi bütün paydaşların bir araya gelerek güçlerini birleştirmesi ve STEM eğitimi çalışmalarına destek vermesi dileğiyle.

EDİTÖR

Yrd. Doç. Dr. Devrim Akgündüz

STEM Projesi Yürütücüsü

1. STEM ALANINDA DÜNYADAKİ REFORM HAREKETLERİ

Küreselleşme ile birlikte birbiriyle bütünleşmiş bir dünyada ekonomik başarı, teknolojik gelişme, savunma sanayii alanlarındaki liderlik gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Dünyadaki bu gelişmelerle ve kaynakların azalmasıyla birlikte ülkeler arasındaki yenilikçilik yarışı iyice artmaktadır. Bu endüstriyel, teknolojik gelişmişlik yarışının hızlanması ile birlikte ülkeler eğitim politikalarında da reform yapma zorunda hissetmişlerdir. Ülkeler hem kaliteli eğitimi toplumun bütün kesimlerine adil olarak yayma yarışı, hem de eğitimde kalitenin artırılması için değişik planlar yapmış, değişik programlar uygulamaya koymuşlardır. Dünyanın en gelişmiş ülkesi Amerika Birleşik Devletleri (ABD) bu konuda öncü bir rol oynamıştır. Çin'in hem ekonomik, hem teknolojik hem de savunma sanayii alanlarındaki gelişiminin bir tehdit olarak görülmesi gelişmiş ülkeleri bilime, mühendisliğe ve yenilikçiliğe yatırım yapmaya yönlendirmiştir. Bu amaç doğrultusunda, 1980'lerde Japonya'nın oluşturduğu ekonomik başarıya/tehdide benzer bir başarı/tehdit Çin tarafından gelebileceği düşüncesiyle, ABD çeşitli reform girişimleri başlatmıştır. Bunlardan en tanınanları 1996'da yayınlanan National Science Education Standards kapsamında fen bilimlerinde nelerin ve nasıl öğretilene dair eyaletlere ve okullara yön veren bir müfredat programıdır (National Research Council (NRC), 1996). Bu program hem ABD'de hem de dünyanın gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerinde büyük bir karşılık bulmuştur. Bu programın amacı öğrencilere sınıflarda sorgulayıcı araştırmaya dayalı bir öğrenme (inquiry-based teaching learning) tecrübesi yaşatmaktır. Bu program

eyaletlerde karşılık bularak ülke çapında yankı bulmuş ve yayılmıştır. Eyaletler ve özerk okul sistemleri öğrencilerine bu tür bir öğrenme ortamı sunmak için öğretmenlerine hizmetçi eğitimleri vermeye başlamıştır. Bu yöntem şu anda çoğu okulda uygulanmaktadır.

Buna paralel olarak ABD George Bush döneminde No Child Left Behind (Hiçbir Çocuk Geride Kalmasın) projesiyle her öğrencinin kaliteli bir eğitim alması, eğitimde başarının sistematik bir şekilde ölçülmesi için bir hesap verebilirlik sistemi geliştirmiştir. (U.S. Department of Education, 2004) Yalnız bu reform ve müfredat programı daha çok eğitimin kalitesini yükseltmek ve eşitlik ilkeleriyle ortaya çıkmış; dolayısıyla kaliteli eğitimi toplumun bütün bileşenlerine ulaştırma gayesi kurmuştur. Fakat istenen başarının gerçekleşmemesi ve Çin'in artan bilimsel ve teknolojik işgücü kapasitesinin tehdit olarak algılanması, iş dünyasının, Amerikalı mühendis ve işçilerde istedikleri kaliteyi bulamaması, iş dünyasının eğitime karşı ilgisini arttırmış ve iş dünyasının birçok rapor yayınlamasına neden olmuştur. Bu raporların içeriği ve verdikleri mesaj eğitimi felsefi bir çerçeveden çıkarıp; teknik bilgi ve beceriler veren, öğrencileri gerçek hayata hazırlayan, modern iş hayatının gereksinimlerine/becerilerine öncelik veren bir yaklaşım sergilemişlerdir.

Business Round Table bu konuda endişelerini belirtmek için, 2005'de Tapping America's Potential: The Education for Innovation Initiative adlı bir rapor hazırlamıştır. Buna müteakip, National Academies 2007'de Rising Above the Gathering Storm: Energizing

and Employing America for a Brighter Economic Future adlı raporu yayınlamıştır (Augustine, 2005).

Bu raporların içeriği hem ABD'li sanayicilerin kaygılarına yer vermiş, hem de ABD'nin önümüzdeki yıllarda eğitimde nelere öncelik vermesi gerektiği konusunda bir rehber olmuştur. Bu ve buna benzer raporlar Amerikan işgücünün kalitesini arttırmak, Amerika'nın bilim ve teknoloji alanında gerçekleştirmiş olduğu Rönesans'ı daha da ileriye taşıyacak bir işgücü yetiştirmek için okullara baskı yapmaya başlamıştır.

Bu baskılar sonucu eğitim kurumları endüstrinin bu baskı ve taleplerine cevap vermek için değişik içerikler üzerinde çalışmaya başlamıştır. Bu baskı ve talepler karşısında öncelikli olarak mühendislik eğitiminin ilk ve ortaöğretim kurumlarında öğretilmesi ve yaygınlaştırılması tartışmaya açılmıştır. Bu görevi okullar daha çok, ders saati dışındaki okul-sonrası programlarla, başarmaya çalışmış, buna paralel olarak Müzeler ve bağımsız informal eğitim merkezleri, mühendislik eğitime yönelik destek programları vermeye başlamıştır. Mühendislik eğitiminin tartışmaya başlanmasıyla ve okullarda uygulanmasıyla mühendisliğin matematik, fen ve teknoloji eğitimi için çok iyi bir ortam oluşturacağı düşünülmüş, bu sebeple STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) denilen bir akım popüler olmaya başlamıştır. Amerikan iş dünyasının mühendislik, fen ve teknoloji alanlarındaki işlerde Çin ve Hindistan'a bağımlı hale gelmesinin oluşturduğu kaygılar ve STEM

akımının kabulü ve yaygınlaşması aynı döneme denk gelmiş ve bu tartışmaların sonucunda STEM iki şekilde okullara girmiştir:

1- Birçok eyaletin müfredatında öğretmenlerin mühendisliği açıkça derslere entegre etmeleri tavsiyesinde bulunması,

2- STEM kavramlı yetenekli ve çok başarılı öğrencilere hizmet veren okulların açılmaya başlaması.

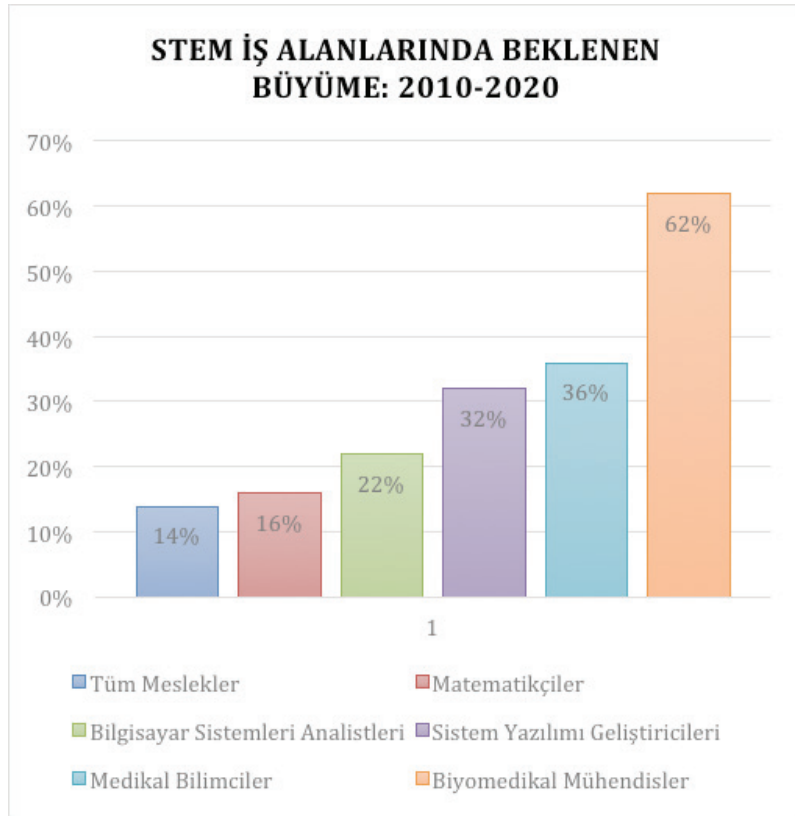
STEM'e olan inanç, eyaletler için fazla bir bağlayıcılığı olmayan Next Generation Science Standards (NGSS, 2012) adı altındaki müfredatın Achieve Inc. tarafından geliştirilmesini sağlamıştır. İlk önce bütün eyaletler bu müfredatın gelişimi için kaynak aktardıysa da bu tür bir müfredatın uygulanabilirliği ve eyaletlere yükleyeceği ekstra finansal yük düşünülerek, çoğu eyalet bu konsorsiyumdan ayrılmıştır. Şu anda sadece 7 eyalet NGSS müfredatını uygulayacağına karar verebilmiştir. NGSS kabul edilsin veya edilmesin, STEM hem ABD'de hem de dünyanın değişik ülkelerinde büyük bir destek bulmuştur. Çoğu ülke de Amerika'daki STEM akımından veya bazılarına göre modasından etkilenip, değişik STEM programları geliştirmiş ancak herkesin STEM'den çıkardığı anlamın farklı olması uygulamada çeşitlilik yaratmıştır. Örneğin, disiplinler arası olsun veya olmasın, STEM alanlarından herhangi birisinin olması değişik grupların "biz STEM programı uyguluyoruz" demelerine yol açmıştır.

2. ABD'DE STEM OKUL SİSTEMİ VE STEM KURULUŞLARI

“... Geleceğin liderliği, öğrencilerimizi özellikle (STEM) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında nasıl eğiteceğimize bağlıdır (Obama, 2010).”

ABD'de STEM bir devlet eğitim politikası haline gelmiştir. Başkan Barack Obama geleceğin liderliğinin öğrencilerin özellikle STEM alanlarında nasıl eğitileceğine bağlı olduğunu söyleyerek STEM'in ne kadar önemli bir konu olduğunu belirtmektedir. Başkan Barack Obama Hükümeti bütçeden öğretmen ve öğrencilerin bu alanlarda eğitimi için kaynak ayırmakta, bilim kuruluşları, bilim müzeleri ve merkezleri ile STK'lar bu bütçeye destek olmaktadır. ABD Hükümetlerinin son yıllarda bütçeden ayırdığı kaynak milyarlarca doları bulmaktadır. Öğrencilerin STEM becerileri ile donatmak için ayrılan bütçe 2014, 2015 ve 2016 yıllarında ortalama üç milyar dolar olmak üzere toplam dokuz milyar dolardır (White House, 2015).

Grafik-1'e göre 2010-2020 arasında tüm STEM iş alanlarında beklenen büyümenin % 14 olacağı öngörülmektedir. STEM alanlarında bu büyümeyi izleyen ABD'nin dünya liderliğini 21. YY.da da devam ettirebilmesi için kurulan STEM okullarına (STEM specialized schools) ve bu okulların parçası oldukları STEM okul sistemlerine özel bir önem verilmektedir. Bu okullar özellikle proje-bazlı öğrenme ve mühendislik tasarım süreci gibi yenilikçi pedagojilerin uygulandığı okullar olarak öne çıkmaktadırlar. Bu yenilikçi pedagojiler ile öğrencilerin kritik düşünme becerilerinin geliştirilmesi ve STEM alanlarında kariyer sahibi olma konusunda güçlü bir motivasyon sağlanması beklenmektedir. Pragmatik olarak ise Amerikan iş dünyasının ihtiyaç duyduğu bilgi ve becerilerin okul ortamında kazandırılması amaçlanmaktadır.

Grafik-1 STEM İş Alanlarında 2010-2020 Arasında Beklenen Büyüme Yüzdeleri

Kaynak: (U.S. Department of Education, 2015)

Özellikle ABD’de yaygınlaşan STEM okulları içinde belirli bir sınav sonucuna ya da kritere dayanmadan öğrenci kabul eden STEM okulları (inclusive STEM specialized schools) önemli bir yer tutmaktadır. Birçok eyalette STEM okulları açılmıştır. Özellikle Teksas eyaleti, başvuran tüm öğrencileri kabul eden STEM okullarının sayısının gittikçe arttığı eyaletlerin başında gelmektedir. Eyalet çapında sayıları artmaya devam eden bu okullar, sadece başarılı öğrenciler için değil, özellikle alt sosyo-ekonomik seviyeden gelen öğrencilerin STEM alanlarına yönelmesini teşvik etmek amacıyla kurulmuşlardır. Kısaca bu okulların amacı STEM alanlarında üniversite eğitime ve kariyere ilgi duyacak öğrenci portfolyosunu genişletmek ve özellikle Afrika ve Güney-Amerika (Hispanic) kökenli öğrencileri sisteme dâhil etmektir. Diğer eyaletlerde de çok önemli STEM liseleri mevcuttur. Örnek olarak Virginia Thomas Jefferson Science and Technology High School ABD’nin 1 numaralı STEM okuludur (U.S. News, 2015). Bu okullarda STEM alanlarında üst düzey bir eğitim verilmekte olup seçilmiş yetenekli öğrenciler öğrenim görmektedir. STEM Liselerinde uygulanan derslerden bazıları; nörobiyoloji, robotik, mikro elektronik, bionanoteknoloji, DNA bilimi, ileri astronomi ve ileri fizik laboratuvar dersleridir.

Bu rapora katkıda bulunan bazı araştırmacıların kişisel deneyimlerine göre ABD’deki STEM okullarında uygulanan programlar fen liselerimizin müfredatı ile benzerlik göstermektedir. Bu araştırmacılar STEM okullarında görev yapan öğretmenlerle görüşmelerinde ve sınıf içi gözlemlerinde,

bu programların fen bilimleri ve matematik dersleri üzerine kurulduğunu ancak disiplinlerin bütünlüğünün uygulamada fark edilir ölçüde vurgulanmadığını ifade etmektedirler. Bir başka eleştirileri ise, STEM okullarında uygulanan ders programlarının mühendislik uygulamaları başlıklı derslere yer vermelerine rağmen, bu derslerin tatmin edici düzeyde bir mühendislik bilgi ve becerisi kazandıracak içerikten yoksun olmalarıdır. Lise seviyesinde mühendislik eğitiminin etkisizliğinin sebepleri arasında fen bilimleri ya da matematik öğretmenlerinin bu dersi verebilecek bilgi, beceri ve deneyime sahip olmamaları sayılabilir. Ancak, ABD’deki öğretmen açığını kapatmak amacıyla öğretmenlik hakkı verilen bazı mühendislik kökenli öğretmenlere bu okullarda görev verilmesi, STEM’in bütünlük olarak yorumlanmasının mümkün olabileceğini göstermektedir.

STEM okulları bir sistemin parçası olarak yorumlanmalıdır. Bu sistemden ise alınacak birçok ders vardır ve sistemin artıları ve eksileri beraberce tartışılmalıdır. Örneğin, Teksas’taki STEM okulları, Eğitim Servis Merkezleri (ESM–Education Service Centers), üniversitelerde kurulan STEM merkezleri ve STEM koçlarından oluşan böyle bir sistem tarafından desteklenmektedir. Bu sistemden beklenti, öğrencilerin merkezi sınavlardaki başarılarını arttıracak öğretim stratejilerinin oluşturulması ve daha fazla öğrencinin üniversitelerin fen bilimleri ya da mühendislik bölümlerini tercih etmesini sağlamaktır. Kısaca, öğrencilerin okul başarısı, okula devamları ve STEM alanlarında bir üniversite eğitime ve kariyere yönlendirilmeleri konularındaki

sorumluluk sadece STEM okullarındaki öğretmen ve idarecilere yüklenmemiş, sistemin tüm öğelerine dağıtılmıştır (Öner ve ark., 2014).

STEM okullarının ihtiyaçlarını belirleyip, o ihtiyaçları karşılayacak önlemlerin alınması ESM'lerin yükümlülükleri arasındadır. Bu yükümlülükler arasında en önemlisi ise STEM okullarında çalışan öğretmenlerin hizmet içi eğitim ihtiyaçlarının karşılanmasıdır. Ancak, bu konu üzerine yapılan son dönem araştırmalar (Öner ve ark., 2014; Erdoğan, 2014; Philips, 2013), ESM'lerin öğrenci başarısına kayda değer olumlu bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Bu bulguyu doğru şekilde açıklayabilmek için, öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimleri ESM'ler bünyesinde yürüten uzmanların yeterli derecede alan ya da pedagoji bilgisine sahip olmadıkları, aynı zamanda bu iki bilgi türünü bağdaştırmakta başarılı olmadıkları konusunda bir kanaat oluşmuştur.

Sistemin diğer ayağında, üniversiteler bünyesinde kurulan STEM merkezleri bulunmaktadır. Bu merkezlerin öğretmenlerin mesleki gelişimleri üzerinde daha etkili oldukları düşünülmektedir. Bu varsayım ise iyi tanımlanmış bir kurama dayanan, öğretmenlik deneyimine sahip uzmanlar tarafından yürütülen ve etkisi deneysel olarak test edilen uzun süreli hizmet içi eğitimlerin öğrenci başarısına olumlu etkileri olacağını gösteren araştırmalara dayanmaktadır (Garet, Porter, Desimone, Birman, & Yoon, 2001). Ancak özellikle alan eğitimi bölümlerindeki öğretmen eğitimcileri arasında işbirliğinin istenen düzeyde olmayışı, üniversitelerin ve STEM merkezlerinin

de eleştirilmesine sebebiyet vermektedir. Bu eleştirilere cevap olarak, fen bilimleri ve matematik öğretmenliği eğitiminden sorumlu bölümler, STEM bölümleri altında birleşmeye başlamışlardır. Bu birleşmelerin doğal bir sonucu olarak alan öğretmeni eğitimcileri arasında işbirliğinin artacağı düşünülmektedir. İstanbul Aydın Üniversitesi de bu durumu dikkate alarak STEM Merkezi kurmuş, STEM laboratuvarı kurma çalışmalarını devam ettirmektedir. Hacettepe Üniversitesi ise Hacettepe STEM Laboratuvarını (H-STEM Lab, 2014) kurmuştur.

3. AVRUPA BİRLİĞİ'NDE STEM EĞİTİMİNE YÖNELİK EYLEMLER

Avrupa Birliği tarafından 2007 yılında yayınlanan “Fen Eğitimi Şimdi: Avrupa'nın Geleceği için Yenilenen Pedagoji” (Rocard ve ark., 2007) isimli raporda, Avrupa çapında fen ve teknoloji eğitiminin alarm verdiği ve özellikle genç bireylerin bilim, teknoloji ve matematik alanlarına olan ilgilerinin önemli düzeyde azaldığı, etkili eylem planlarının yapılmaması durumunda ise Avrupa'nın uzun soluklu yenilikçi kapasitesinin önemli düzeyde azalacağı vurgulanmıştır.

İlgili raporda sadece okullardaki bilim ve teknoloji eğitime değil, aynı zamanda toplumun yaşamını sürdürebilmesi ve çağımızın bilimsel ve teknolojik atmosferine adapte olmasını sağlayıcı bilgi kullanımı becerilerinin de üzerine önemle durulmuştur.

Raporu hazırlayanlar özellikle sorgulamaya dayalı fen eğitimi yaklaşımının bilim ve teknoloji eğitimi süreçlerinde kullanılmasına ve öğrencilerin bilime yönelik ilgilerinin artırılmasına yönelik önemli ipuçları vermiştir.

Raporu hazırlayan uzman grup aşağıda belirtilen bulgu ve önerileri raporda sunmuşlardır:

1. Okul fen öğretim pedagojisinin klasik yöntemlerden sorgulamaya dayalı fen öğretimi yaklaşımına dönüşümü öğrencilerin bilime olan ilgisini artıracaktır.

2. Sorgulamaya dayalı fen eğitimi tabanlı ve yenilenen okul fen öğretimi formal ve informal alanlardaki paydaşlar arasındaki işbirliği fırsatlarının oluşmasına neden olacaktır.

3. Fen eğitiminin yenilenmesinde en

önemli kişiler öğretmenlerdir. Diğer yöntemlere ilaveten oluşturulacak öğretmen ağı yoluyla öğretmenler kendi öğretimlerinin kalitesini artıracak ve böylece öğretmenlerin motivasyonları artacaktır.

Hazırlanan bu rapor sonrasında Avrupa Birliği fen ve teknoloji eğitiminin Avrupa çapında yenilenmesi ve raporda belirtilen sorgulamaya dayalı fen eğitiminin uygulanmasına yönelik bilim ve toplum alanı altında proje çağrılarını çıkararak Avrupa çapındaki araştırmacıların işbirliğine dayalı projeler geliştirmelerine fırsat tanımıştır.

2007-2013 yılları arasında sürdürülen 7. Çerçeve programı kapsamında, Türkiye'den proje ortaklarının olduğu PROFILES, S-TEAM, MASCIL, SAILS, ARK OF INQUIRY gibi birçok proje desteklenmiştir. 7. Çerçeve programı sonrasında ise 2014-2020 yılları arasında Horizon 2020 programı başlamıştır (HORIZON 2020, 2015).

Avrupa Birliği bilimsel süreçlerin ve yeni geliştirilen teknolojik ürünlerin toplumun anlayabileceği biçimlerde paylaşılması konusu üzerinde önemle durmaktadır. Bu nedenle bilim insanları ve toplum arasında etkili iletişim mekanizmalarının kurulması üzerine politika geliştirmeye çalışmaktadır. Bu süreçler sonucunda toplumda daha fazla bilimsel ve teknolojik okuryazar bireylerin yetişeceğini, bu yolla bilim ve toplum arasında zengin bir diyalog ve aktif işbirliği kurulabileceğini öngörmektedir. Buna ek olarak bilim ve teknolojiye karşılaşılan inanılmaz hızlı değişim ve gelişmeler bu süreçlerin toplum üzerine olan etkileri ve

özellikle etik konular Avrupa Birliği'nin yine öncelikli araştırma konularının başında gelmesi sonucunu doğurmuştur.

Avrupa Komisyonu'nun bilim ve toplum alanında vurguladığı konulara bakıldığında ise;

- Bilim ve teknolojiye yönelik mesleklerin öğrenciler tarafından gelecek kariyeri olarak belirlenmesi için okul, araştırma kurumları, endüstri ve diğer toplum kurumlarının sürdürülebilir etkileşiminin sağlanması,

- Araştırma kurumlarında çalışan araştırmacılar arasında cinsiyet bakımından bir dengenin sağlanması ve yapılan araştırmalara eşit ölçüde kadın ve erkek araştırmacıların katılmasının teşvik edilmesi,

- Toplumu bilimle, yeniliklerle ve bu

yöndeki politika ve etkinliklerle buluşturarak vatandaşların ilgilerinin ve değer yapılarının bütünleştirilmesi,

- Vatandaşların formal ve informal fen eğitimi (bilim merkezleri ve diğer kanallar) yoluyla bilimle tanışmalarının sağlanması,

- Toplum için sürdürülen bilimsel ve teknolojik projelere daha aktif erişimin sağlanması ve sonuçlarının kullanılabilirliğinin artırılması,

- Araştırma ve yenilik süreçlerinde gerekli sağlık ve güvenlik önlemlerine dikkat çekilmesi,

- Bilim insanları, medya ve toplum arasındaki etkileşimin kalitesini ve etkililiğini araştırmak için “bilim iletişimi” olgusunun geliştirilmesi noktalarına önem verildiği görülmektedir.

4. BÜTÜNLEŞTİRİCİ STEM EĞİTİMİ

Howard Gardner, çocuklarımızın bundan sonra “makinelere yapamadığı” işleri yapabilecek bilgi ve beceri ile donatılması gerektiğini belirtmektedir. “Kendi enerjisini üretebilen” (sürekli erişilebilen yeşil enerji) ve “hatta gerek duyduğu üretimi kendisinin anında yapabildiği” (3B-4B yazıcılar) cihazların, başka cihazlarla karşılıklı veri paylaşabildiği (internet of things) bir dünya, son 200 yılda şekillenen sanayi dönemi eğitim paradigmasıyla yetişen insanlar çalışacak ve yapacak çok fazla iş bırakmayacaktır. Gardner’ın bu uyarısı, aslında “21. yüzyıl becerilerinin” önemini de vurgulamaktadır, çünkü önümüzdeki on yılda, son 200 yılda şekillenen sanayi döneminin bitişine ve “bireysel sanayi” döneminin başlangıcına şahitlik edilecektir. Bu dönüşüm sürecinde, yüzyıllardır toplumların sadece çok küçük bir bölümünde olması yeterli olan “yaratıcılık”, “eleştirel düşünme”, “problem çözme”, “işbirliği yapabilme” gibi beceriler 21. yüzyılda hayatta kalabilmek için bir tür “evrensel okuryazarlık” olacaktır.

4.1. 21. yüzyıl becerileri neden önemli?

Yaratıcılık: Önümüzdeki yıllarda standart işleri ve hatta günlük sorunların çözümünü belli bir yere kadar yapay zekâyla çalışan makinelerin yapacağı, devlet ve özel sektör kurumlarının süreçleri tanımlanmış ve sayısallaştırılmış işler için insan istihdam etmeyeceği öngörülmektedir. Bundan dolayı gençlerin yeni iş alanları oluşturacak yaratıcı sentezler yapabilmesi gerekmektedir.

Eleştirel Düşünme: “Veri madenciliği” gibi kavramların yaşamın vazgeçilmez bir parçası

haline geldiği günümüzde, iş yapmak için “erişilecek” ve “anlamlandırılacak” veri miktarı her meslek alanı için inanılmaz hızla artmaktadır. Böylesine yoğun veri içinden işe yarayacak “en doğru” ve “en güvenilir” olanlarını bulmak için güvenilebilecek en önemli kişisel özellik bir anlamda “zihinsel süzgeç” görevi gören eleştirel düşünme becerileri olacaktır.

İşbirlikli Çalışma: Tüm mesleklerde, ayrıntı ve bilgi seviyesinin hızla arttığı bu dönemde, bir işi tamamlamak için diğer insanlarla işbirliği yapmak kaçınılmaz olmuştur. “Beraber çalışabilmek” ve “beraber çalışabilmeyi organize edebilmek” çok önemli bir beceri haline gelmiştir.

Problem Çözme: Bir sorun gördüğünde harekete geçerek onu çözmeye yönelik inisiyatif kullanmak, aslında 21. yüzyıl kazanımları arasında en öncelikli olanıdır. Kişi; yaratıcılığını, eleştirel düşünme ve işbirlikli çalışabilme becerisini bir sorunu çözmek üzere harekete geçtiğinde kullanacaktır. Problem çözme becerisi, kabaca, “sorunu tanımlamak/analiz etmek”, “alternatif çözümler üretmek”, “en uygun çözümü planlamak”, “uygulamak” ve “değerlendirmek” adımlarından oluşmaktadır.

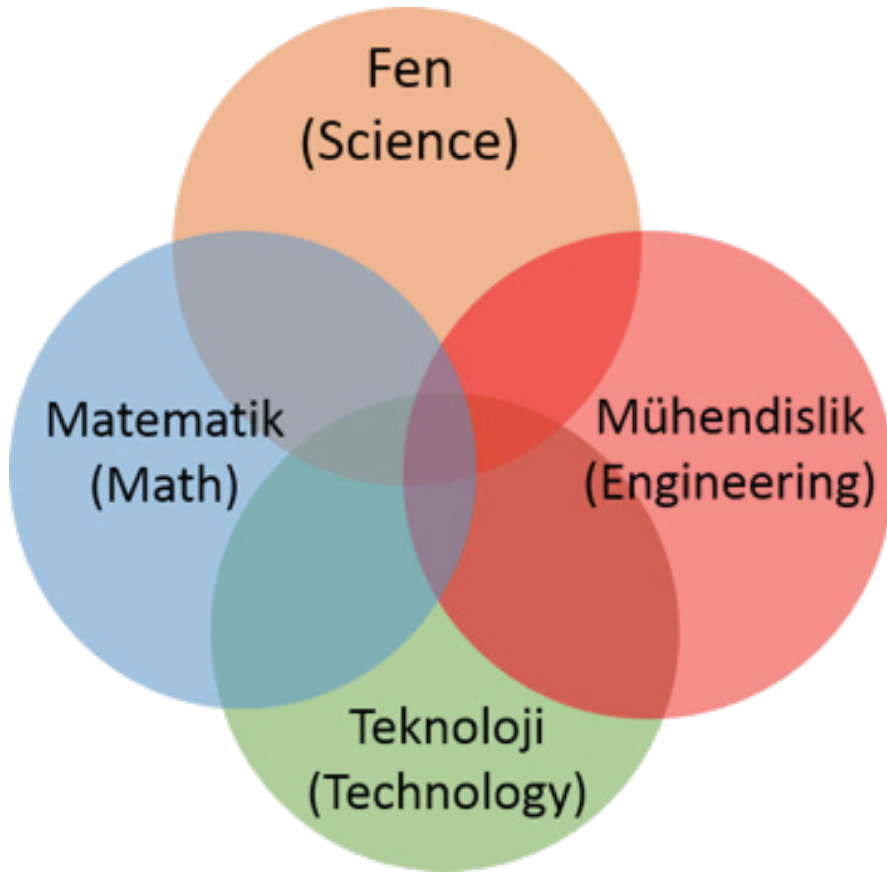
4.2. STEM - 21. Yüzyıl İlişkisi ve Bütünleştirici STEM Eğitimi

Yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme ve işbirlikli çalışma gibi becerilerin, sanayi dönemi formatına sahip klasik eğitim anlayışı ile çocuklara kazandırılması pek de mümkün görünmemektedir. Mevcut eğitim yaklaşımı; fen, matematik ve teknoloji içeriklerini öğrencilere

birbirinden kopuk olarak vermektedir. Buna bir anlamda “Geleneksel STEM” de denilebilir.

Ancak, Gardner’ın bahsettiği gibi “makinelere yapamadığı işleri yapan” nesillerin, fizik, kimya, biyoloji (science) ve matematik

(math) gibi temel bilimlerin ortaya koyduğu kuramsal bilgileri alıp, teknoloji (technology) ve mühendisliğin (engineering) pratiği ile harmanlayarak hayata değer katacak yenilikler yapması gerekmektedir.



Resim-1. Bütünleşik STEM Eğitimi

5. TÜRKİYE’DE STEM EĞİTİMİ

5.1. STEM Eğitimi

Türkiye için bir ihtiyaç mı?

Uygulamadaki problemlere rağmen, ABD’de STEM okul sistemlerine ayrılan geniş maddi kaynaklar sayesinde araştırmacıların bu sistemin iyileştirilmesine karşı çalışmalarının artarak devam edeceği ve ABD’deki uygulamalara dayanan öğretim kuramlarının yakın gelecekte yaygınlaşacağı öngörülebilir. Hem ulusal hem de kurumlar ölçeğinde geliştirilen eğitim politikalarının STEM yaklaşımı çerçevesinde güncellenmesi gerekebilir. Türkiye ölçeğinde farklı bakış açıları ile uygulamalar geliştirmesi durumunda, STEM bilgi dağarcığına özgün bir katkı yapılacağı varsayılabilir. Bu açıdan tüm öğrencilere yönelik geliştirilecek uygulamalara ilaveten üstün yetenekli öğrencilere yönelik geliştirilecek uygulamaların da özgün bir Türk öğretim kuramının ortaya konulmasına katkısı olacağı düşünülmektedir. Bu konuda Enderun’dan gelen gelenek, fen liselerine dayanan tecrübe ve son dönemlerde yaygınlaşan bilim ve sanat merkezleri ve çocuk üniversitelerinde geliştirilen uygulamalar bu kuramın ortaya konulmasını sağlayacaktır.

Türkiye’deki kamu ve özel eğitim kurumları da bu gelişmelerden etkilenmeye başlamıştır. Bu hem ümit verici hem de sıkıntılı bir gelişmedir. Japonya’nın 1980’de, Güney Kore’nin 2000’li yıllarda Asya’da yarattığı mucizeyi Türkiye’de gerçekleştirmek için, okullarda STEM alanlarına ilgi duyan, yenilikçi, girişimci, yaratıcı düşünebilen bir nesil yetiştirmek zorunluluğu bulunmaktadır. Bu nesli yetiştirmek için öğrencilere sorumluluk veren, onları düşündüren, onlara hata yaptırarak, onları

küçük yaştan itibaren bilgisayar programlaması gibi teknolojik bilgilerle donatan, dayanışmayı önemseten ve girişimci bir ruh aşılaman, bir eğitim kültürüne ihtiyacımız vardır. Böyle bir eğitim kültürü oluşturmadan, hem fenden, hem matematikten, hem mühendislikten hem de bilgisayardan anlayan ve bu alanlardaki becerilerini kullanarak ürün yaratan bir nesil yetiştirmeden 21. yüzyılda daha da zorlu bir kulvara girecek olan global ekonomik düzende yarışmak mümkün olmayacaktır. Dolayısıyla STEM Türkiye için bir gereklilik mi sorusunun cevabı büyük bir “Evet” fakat bu tür bir eğitimi öğrencilere sunmak kolay mı olur sorusunun cevabı mutlak bir “Hayır”dır. Bu kapsamda STEM eğitiminin girişimcilik (STEM-Entrepreneurship, STEM+E), sanat/tasarım (STEM-Art, STEAM) ve programlama (STEM-Computing, STEM+C) kapsamında ülke ihtiyaçları düşünülerek eğitim politikalarının ve programlarının geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

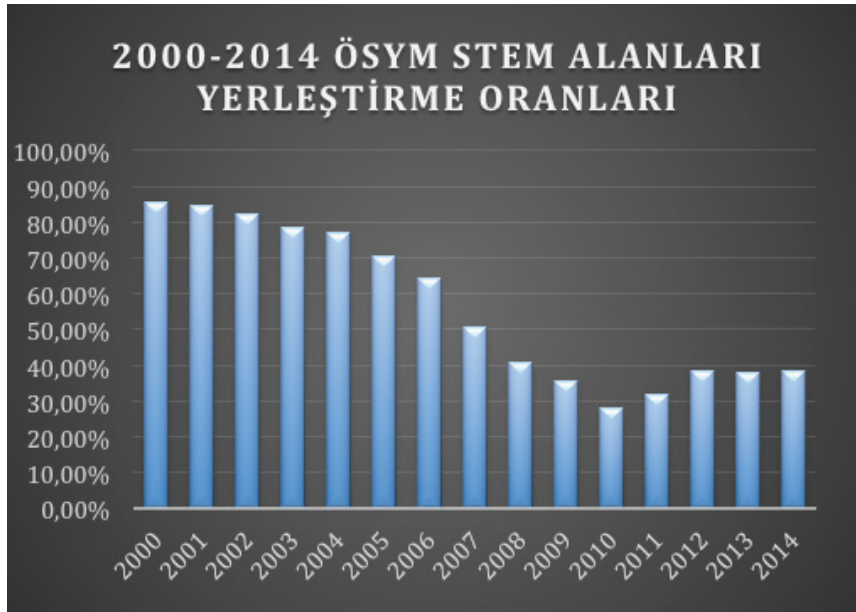
İstanbul Aydın Üniversitesi 2000-2014 yılları arasında ÖSYM tarafından yapılan sınavlarda sayısal alanlarda üniversiteye yerleştirilen ilk 1000 kişinin (dereceleri paylaşanlar dâhil) STEM alanları yerleştirmelerini ÖSYM’den talep etmiş ve yapılan incelemelerde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Grafik-2'de 2000-2014 yılları arasında sayısal alanlarında yerleşen ilk 1000 öğrencinin STEM alanları yerleştirme oranları yer almaktadır. STEM alanları yerleştirme yüzdeleri değerlendirilirken tüm mühendislikler, bilgisayar bölümleri, fen bilimleri bölümleri, matematik bölümleri dâhil edilmiş ancak tıp fakülteleri dâhil edilmemiştir. National Science Foundation (NSF) stratejik planında kendisini tıp bilimleri dışında tüm temel bilim ve mühendislik alanlarını destekleyen bir kuruluş olarak tanımlamaktadır (NSF, 2015). Dolayısıyla ABD'de STEM alanlarını destekleyen en büyük bilimsel kuruluş olan NSF'in bu tanımı tıp fakültelerinin STEM alanı içerisinde yer almadığına işaret etmektedir. İncelenen birçok kaynakta da buna yer verilmektedir. Bundan dolayı Grafik-

2'yi oluşturan verilere tıp fakülteleri dâhil edilmemiştir.

Grafik-2 incelendiğinde sayısal alanlarda yerleşen ilk 1000 öğrencinin STEM alanlarına yerleşme yüzde oranlarında 2000 yılından 2014 yılına kadar bir düşüş yaşandığı görülmektedir. 2000 yılında % 85,63 olan STEM yerleşme oranı 2010 yılında % 27,88'e kadar düşmüş 2014 yılında ise % 38,23 olarak gerçekleşmiştir. Bu durum Türkiye'de STEM alanları meslek seçimi konusunda acil tedbirlerin alınması gerektiğini ve STEM kariyerinin teşvik edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Yapılan değerlendirmede elde edilen bir başka tespit de ilk 1000'de yer alan ve STEM alanlarını tercih etmeyenlerin özellikle Tıp Fakültelerini tercih etmesidir.

Grafik-2. 2000-2014 yılları arasında sayısal alanlarda yerleşen ilk 1000 öğrencinin STEM alanları yerleştirme oranları (ÖSYM, 2015)



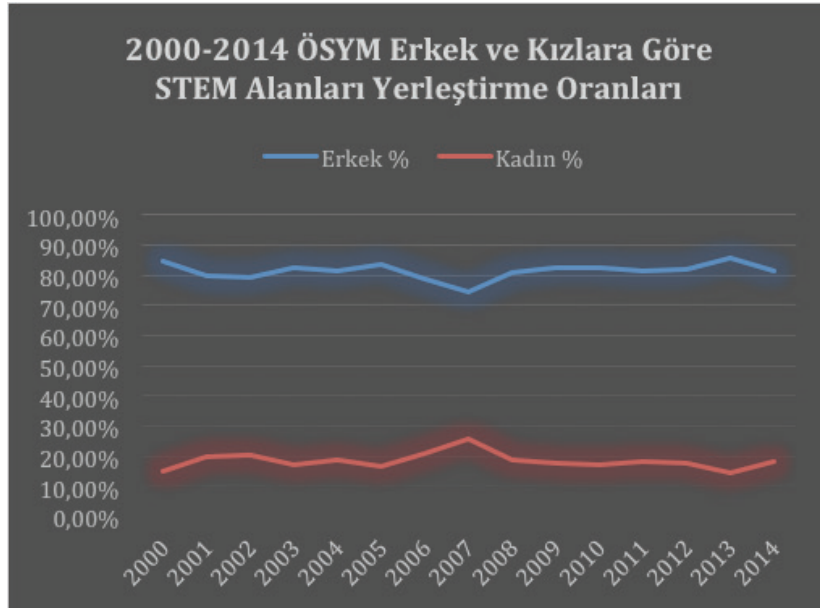
Grafik-3'te 2000-2014 yılları arasında sayısal alanlarında yerleşen ilk 1000 erkek ve kız öğrencinin STEM yerleştirme oranları yer almaktadır.

Grafik-3 incelendiğinde ÖSYM yerleştirmelerinde ilk 1000'de yer alan sayısal bölüm öğrencileri içerisinde erkeklerin STEM alanları yerleştirme oranının ortalama % 81,39, kızların ise % 18,61 olduğu görülmektedir. Erkek

ve kızların STEM alanları yerleştirme oranları arasında büyük bir fark bulunmaktadır.

NSF tıp fakültelerini desteklemese de Grafik-4'te STEM alanlarına tıp fakülteleri dâhil edilmiş ve 2000-2014 yılları arasında sayısal alanlarında yerleşen ilk 1000 erkek ve kız öğrencinin STEM alanları yerleştirmeleri tekrar değerlendirilmiştir.

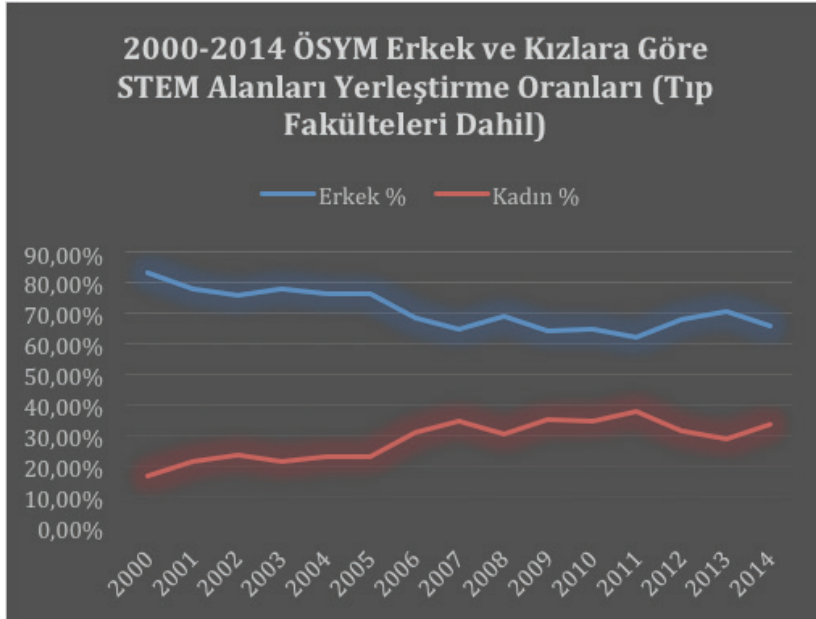
Grafik-3. 2000-2014 yılları arasında sayısal alanlarda yerleşen ilk 1000 erkek ve kız öğrencinin STEM alanları yerleştirme oranları (ÖSYM, 2015)



NSF'e göre STEM alanlarında sayılmasa da tıp fakültesi yerleştirmelerinin dâhil edildiği Grafik-4 incelendiğinde ÖSYM yerleştirmelerinde ilk 1000'de yer alan sayısal bölüm öğrencileri içerisinde erkeklerin STEM alanları (tıp fakülteleri dâhil) yerleşme oranının ortalama % 71,42, kızların ise ortalama % 28,58

olduğu görülmektedir. Tıp fakülteleri STEM alanlarına dâhil edilse de edilmese de üniversite yerleştirmelerinde daha çok erkeklerin STEM alanlarını tercih ettiği görülmektedir. Özellikle kızların STEM alanlarında kariyer yapmalarının teşvik edilmesi için çeşitli mekanizmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Sting, 2014).

Grafik-4. 2000-2014 yılları arasında sayısal alanlarında yerleşen ilk 1000 erkek ve kız öğrencinin STEM alanları yerleştirme oranları-tıp fakülteleri dâhil (ÖSYM, 2015)



5.2. Türkiye'de STEM'in Farklı Yorumları

STEM dünyada ve Türkiye'de farklı şekillerde isimlendirilebilmekte ve yorumlanabilmektedir. Bu isimlerin ve yorumların Türkiye'deki örneklerinden birisi FeTeMM'dir. FeTeMM eğitimi, öğrenci ve öğretmenlerin ilgi ve hayat deneyimleri sonucu şekillenmektedir ve merkezde bulunan disipline ait özel bilgi ve becerilerin en az bir diğer STEM disiplini ile bütünleştirilerek öğretilmesi olarak tanımlanmaktadır (Corlu, Capraro, & Capraro, 2014). Bu tanıma bağlı olarak, bütünleşik FeTeMM (STEM) eğitimi bir kuram olarak yorumlanabilir. Bu gelişen kuram, köy enstitüleriyle başlayan ve öğretmen okulları ile devam eden bir geleneğe dayanmakta ve sınıf içinde öğretmen ve öğrencilerin ilgi ve deneyimleri ile şekillenmektedir. FeTeMM eğitimine göre, bu geleneğin 21. YY. şartlarına adapte edilmiş yorumu, idealize edilmiş bağlamlar yerine bilgi-temelli hayatın karmaşık problemlerine yoğunlaşılmasını gerektirmektedir. Öğretmenlerin ise kendi uzmanlıkları dışında bir diğer STEM disiplinine özel bilgi, beceri, tutum ve öğretim yöntemlerini, zümreler arası işbirliğini destekleyen meslekî öğrenme toplulukları vasıtasıyla öğrenmeleri beklenmektedir. Kısaca FeTeMM eğitimi katı ve merkezi Türk müfredatı içerisinde, bazı öğretmenlerin disiplinler arası uygulamaları branşlarına ait bilgi ve becerilerin öğretiminde nasıl etkin bir şekilde kullanabildiklerini açıklama amacındadır (Corlu, 2012).

Kısaca, farklı STEM yorumlarının ortak özellikleri olarak disiplinlerin bütünleşikliği,

eğitim ve öğretimin ders saatleri ve okul ortamları ile sınırlandırılmaması ve süreç-ürün birlikteliğinde bilgi odaklı hayata dair problemlere çözüm odaklı bir yaklaşımından bahsedilebilir.

5.3. Türkiye'de STEM Eğitimi İle İlgili Yol Haritası Ve Öneriler

STEM eğitim kültürünün inşası için üniversiteler, özel eğitim kurumları, merkezi yönetim ve aileler gibi tüm kişi ve kuruluşlara büyük bir sorumluluk düşmektedir.

1. Yukarıda artıları ve eksileri ile birlikte detaylandırılan ABD'de ki STEM okullarını destekleyen sistem, Türkiye şartlarına adapte edilmeli; bu şekilde üniversite, okul ve toplum arasındaki işbirliği güçlendirilmelidir.

2. ABD'de bütün şehirlerde birden fazla bilim merkezi ve bilim müzesi bulunmaktadır. Örnek olarak Boston Museum of Science, New York Hall of Science vb. Bilim Merkezleri ve Müzeleri STEM eğitiminin çok önemli bir parçası olarak görev yapmaktadır. Özellikle Boston Museum of Science disiplinler arası STEM eğitimi uygulamakta ve bu eğitimler için kitap, program vb. materyaller hazırlamaktadır. Ayrıca ülkenin diğer bilim merkezlerine ve bilim müzelerine destek olmaktadır.

Bilim merkezi ve müzeleri ile K-12 okulları işbirliği yapmakta, müzelerde ve bilim merkezlerinde gerçekleştirilen eğitim okulda yapılan eğitime destek niteliğinde gerçekleştirilmektedir. Okullar STEM konularını pekiştirmek için bu merkezlere öğrencilerini getirerek, bilim merkezlerinde hazırlanan programlarla okulda uygulanan müfredat konularının pekiştirilmesini sağlamaktadır.

Türkiye'de bilim merkezlerinin sayısı son derece yetersizdir. Bütün şehirlerde bilim merkezleri kurularak bilim merkezleriyle okulların daha sağlam temele oturmuş süreklilik arz eden birbirini besleyen

işbirliklerine gitmesi sağlanmalıdır. Türkiye'de son dönemde sayıları artmaya başlayan bilim merkezlerinin hedefleri toplumun bilime karşı tutumunda olumlu değişimlere yol açma amacı ile sınırlandırılmamalı, bu merkezlerin öğretmenlerin hizmet içi eğitimleri konusunda da sorumluluk almaları sağlanmalıdır. Büyük yatırımlar sonucu kurulmakta olan bu merkezler, üniversite, okul ve toplum ile birlikte bir sistemin parçası olarak konumlandırılmalıdır (Öner ve ark., 2014). Bu bilim merkezleri ayrıca etkili bir bilim iletişimi kapsamında daha iyi değerlendirilmelidirler (Trench ve ark., 2014).

3. Üniversitelerin eğitim fakülteleri STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar yapmalı ve projeler geliştirmelidir. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının hizmet içi eğitim kapsamında ve eğitim fakültelerinde alacakları eğitimlerle STEM eğitimi becerileri artırılmalıdır. STEM programlarını uygulayacak olan öğretmenlerin bilgi ve becerilerle donatılması için üniversitelerin eğitim fakültelerinin, mühendislik ve fen edebiyat fakültesi gibi fakültelerle işbirliği yapıp, öğretmen eğitiminin hem çeşitlendirilmesi hem de zenginleştirilmesi sağlanmalıdır. Hatta öğretmen adaylarının sadece eğitim fakültelerinde değil fen edebiyat fakülteleri, mühendislik fakülteleri ve teknoloji fakültelerinden de eğitim almasının önünü açılmalıdır. Eğitim programları STEM'e uygun hale getirilmeli ve disiplinler arası bir eğitim programı oluşturulmalıdır.

4. Mühendislik kökenli bireylerin öğretmen olarak okullarda görevlendirilmeleri yerine, hizmet öncesi öğretmen eğitimi programlarına mühendisliğe giriş kapsamında değerlendirilebilecek dersler eklenmelidir.

Türkiye’de fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin hizmet öncesi eğitimlerinde bütünleşik öğretmenlik bilgilerini güçlendirici ortak dersler almalarına imkân verilmeli ve zengin bir hayat deneyimine sahip olmaları teşvik edilmelidir (Corlu, 2012; Çorlu, 2013). Hizmet içi eğitimde Fen ve Matematik öğretmenlerine STEM perspektifinden öğretilmesi için gerekli pedagojik desteğin sağlanması için hem MEB hem de TÜBİTAK’ın özellikle eğitim fakültelerindeki akademisyenlerin katkıları ile sürekli hizmet içi eğitim modülleri oluşturulmalı ve uygulanmalıdır.

5. STEM eğitimi tüm öğrencilere verilmesi gereken bir eğitimdir. Ancak yetenekli ve üstün zekâlı öğrencilere de daha ileri düzeyde STEM eğitimi verilebilir. ABD’de üstün zekâlı öğrenciler kavramından daha ziyade yetenekli öğrenciler kavramı ön plana çıkarılmaktadır. ABD Hükümeti ve bilim kuruluşları yetenekli öğrencilerin eğitimine kaynak aktarırken özellikle dezavantajlı öğrencilerin eğitiminin olduğu programlara daha fazla önem vererek desteklemektedir.

6. STEM eğitimi öncelikle sınıf içinde başlayan ve okul sonrası devam eden bir öğrenme süreci içerisinde yorumlanmalıdır. Stanford University, MIT, Columbia University, Johns Hopkins University, City College of New York, Drexel University gibi dünyanın önde gelen üniversiteleri K-12 öğrencilerine ve öğretmenlerine yönelik bölümler kurarak, bu bölümler aracılığı ile çeşitli programlar gerçekleştirmektedir. Bu programların en önemlilerinden birisi STEM Eğitimidir. Üniversitelerin ilgili bölümleri bu eğitimleri okul saatleri dışında, sömestri tatillerinde ve yaz tatillerinde gerçekleştirmekte ve eğitim

programları akademisyenler, tercihen doktora düzeyinde uzmanlar ve öğretmenler tarafından hazırlanmaktadır. Program dersleri yine bu kişiler tarafından verilmektedir. İstanbul Aydın Üniversitesi olarak STEM projesi kapsamında bu tür eğitim programları düzenlemek için çalışmalarımız devam etmektedir. Ülkemizdeki diğer üniversitelerde de STEM ile ilgili öğrenci ve öğretmenlere yönelik programlar ve projeler hazırlanmalı ve uygulanmalıdır.

7. Merkezi yönetim/MEB, Talim Terbiye Kurulu STEM yaklaşımının anlaşılması ve STEM programlarının etkili bir şekilde uygulanması için gerekli kaynağı ayırmalı ve bu kaynağın kullanılmasını sağlamalıdır. Eğer gelişmiş ülkelerle rekabet edebilecek bir noktaya gelmek istiyorsak, öncelikli olarak STEM alanlarına yatırım yapılması, erken yaşlarda öğrencilerin bu alanlardaki eğitimlerine başlanması gereklidir.

8. Buna paralel olarak, özel eğitim kurumlarının MEB’den bağımsız olarak kendi kaynaklarıyla bu tür tartışmalara ortam hazırlaması teşvik edilmelidir. Örnek olarak; STEM konferansları ve dünyadaki diğer model programların ve iyi uygulamaların tanıtımını yapan etkinlikler düzenlenebilir.

9. Uygulamada çıkabilecek sorunların belirlenmesi ve giderilmesi için tüm paydaşlar ile beyin fırtınası toplantıları yapılmalı ve sorunların giderilmesi için pilot STEM okulları oluşturularak burada karşılaşılan sorunlarla ilgili araştırmacılara fırsat ve kaynak sunulmalıdır. Bu tür araştırma projeleri ve hibeler TÜBİTAK tarafından öncelikli araştırma alanları arasında değerlendirilebilir.

10. ABD'de Thomas Jefferson Science and Technology High School gibi özel olarak bütünleşik STEM eğitimi gerçekleştiren liseler bulunmaktadır. İleri düzey STEM eğitimlerinin verildiği bu liselerden Türkiye'de de çok sayıda kurulmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Ancak bu tür liselerin kurulması için üst düzey (tercihen doktora ve minimum yüksek lisans seviyesinde) öğretmenlere ayrıca çok iyi bir planlamaya, akademik desteğe, fiziki, bilimsel ve teknolojik altyapıya ihtiyaç bulunmaktadır.

11. ABD'de Smithsonian Institution Science Education Center (SSEC), STEM Education Coalition gibi STEM eğitime yön veren ve bu kapsamda politika geliştiren ayrıca STEM alanlarında öğretmen ve öğrenci eğitimi yapan Sivil Toplum Kuruluşları (STK) bulunmaktadır. SSEC hem öğrenciler hem de öğretmenler için STEM ve Fen Eğitimi kursları düzenlemekte, fen eğitimine yönelik müfredat geliştirmektedir. Birçok uzmanı ve akademisyeni bünyesinde barındıran STEM Education Coalition gibi kuruluşlar ABD'de STEM eğitimi veren üniversite, okul, STK vb. kuruluşlar için bir çatı görevi üstlenmektedir. Ayrıca ülkenin STEM Eğitimi politikalarına yön veren faaliyetlerde bulunmakta, ABD Hükümetine bu alanda tavsiye niteliğinde önerilerde bulunmaktadır. Türkiye'de de böyle STK'lara ihtiyaç bulunmaktadır. İstanbul Aydın Üniversitesi olarak Türkiye'deki STEM çalışmalarına çatı olacak bu kapsamda STEM Merkezi kurarak ilk adımı atmış bulunmaktadır.

12. STEM programlarının yaygınlaştırılması ve STEM felsefesinin anlaşılması için yerel yöneticilerin gerekli felsefe bilgi ve becerilerle donatılması yönünde çalışmalar yapılmalıdır.

13. Sanayii ile okul arasında işbirliği yapılması ve okullardaki sanayii tesislerine yapılan gezilerin arttırılması sağlanabilir.

14. STEM alanları ile ilgili Amerika Birleşik Devletleri'nde çok sayıda çalışma yapılırken Türkiye'de maalesef çok az sayıda çalışma gerçekleştirilmektedir. STEM ile ilgili Türkiye'de yapılan çalışmaların sayısının artırılması büyük önem teşkil etmektedir.

15. STEM eğitiminin mevcut müfredata nasıl entegre edileceği ile ilgili ulusal standartların belirlenmesi gerekmektedir.

16. Bu tür programlar yapılırken eşitlik ilkesinden asla vazgeçilmemeli ve STEM'i sadece zengin, ebeveynleri eğitilmiş öğrencilerin hizmetine sunan bir platformdan çıkarıp yurdun her köşesine, dezavantajlı bölgelerine aynı kalitede hizmetin sunulması ve cinsiyet eşitliğine önem verilmesi gerekmektedir. Özellikle kız öğrencilerin STEM alanlarında eğitim alması ve kariyer yapmaları teşvik edilmelidir. Türkiye bunu gerçekleştirdiği takdirde; sadece diplomalı bireylerden ziyade, özgür düşünebilen, girişimci ruha sahip, problem çözmeyi bilen ve dayanışmayı önemseyen yaratıcı bir nesil yetiştirme fırsatını yakalayabilir.

6. KAYNAKLAR

- Augustine, N. (2005). *Rising above the gathering storm: Energizing and employing America for a brighter economic future*. Washington, DC: National Academy of Science, National Academy of Engineering, Institute of Medicine, National Academy Press.
- Business Roundtable. (2005). *Tapping America's potential: The education for innovation initiative*. Washington, DC.
- Bybee, R. W. (2007). Do we need another sputnik? *The American Biology Teacher*, 69 (8), 454-457
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329, 996. doi: 10.1126/science.1194998
- Corlu, M. S. (2012). *A pathway to STEM education: Investigating pre-service mathematics and science teachers at Turkish universities in terms of their understanding of mathematics used in science* (Unpublished doctoral dissertation). Texas A&M University, College Station.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Çorlu, M. A. (2013). Uzman alan öğretmeni eğitimi modeli ve görüşler. <http://fetemm.tstem.com/gorusler> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1 Şubat 2015
- Erdoğan, N. (2014). *Modeling successful inclusive STEM high schools: An analysis of students' college entry indicators in Texas* (Unpublished doctoral dissertation). Texas A&M University, TX
- European Union. (2004). *Europe needs more scientists!* Brussels: European Commission, Directorate-General for Research, High Level Group on Human Resources for Science and Technology in Europe.
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915-945.
- H-STEM. (2014) Hacettepe STEM Lab. www.hstem.hacettepe.edu.tr adresinden alınmıştır. Erişim tarihi 23 Şubat 2015

- Horizon 2020. (2015). *The EU framework programme for research and innovation*. <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 2 Ocak 2015
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Science Board. (2010). *Preparing the next generation of stem innovators: Identifying and developing our nation's human capital*. <http://www.nsf.gov/nsb/publications/2010/nsb1033.pdf> adresinden alınmıştır. Erişim Tarihi: 2 Ocak 2015
- Next Generation Science Standards. (2012). *The next generation science standards*. <http://www.nextgenscience.org> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 15 Şubat 2015
- NSF. (2015). What we do. National Science Foundation. <http://www.nsf.gov/about/what.jsp> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 15 Şubat 2015
- Obama, B. (2010). Changing the Equation in STEM Education. <http://www.whitehouse.gov/blog/2010/09/16/changing-equation-stem-education> adresinden alınmıştır. Erişim Tarihi: 6 Haziran 2014
- Öner, A. T., Navruz, B., Biçer, A., Peterson, C. A., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). T-STEM academies' academic performance examination by education service centers: A longitudinal study. *Turkish Journal of Education*, 3(4), 40-51.
- ÖSYM. (2015). 2010-2014 yılları arasında sayısal puanlarla STEM alanlarına yerleşen ilk 1000 öğrenci istatistikleri. Ankara: ÖSYM.
- Philips, R. (2013). *A comparison of college readiness among students enrolled in Texas science, technology, engineering, and mathematics academies and traditional comprehensive high schools*. (Doctoral dissertation). ProQuest Dissertations and Theses database (UMI No. 3567905)
- Quinn, M.G. (2012) "Science in dialogue – towards a european model for responsible research and innovation". Odense, Denmark, 23-25 April 2012. <http://scienceindialogue.dk/documentation/conference-report/ConferenceReportScienceinDialogue.pdf> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 1 Ocak 2015.

• Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Henriksson, H. W., Hemmo, V. (2007). *Science education now: A new pedagogy for the future of Europe*. European Commission Directorate General for Research Information and Communication Unit. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 15 Şubat 2012

• Sting. (2014). *STEM Teacher training innovation for Gender balance, an ERASMUS+ project*. www.stingeproject.wordpress.com adresinden alınmıştır. Erişim tarihi 23 Şubat 2015.

• Trench, B., Bucchi, M., Amin, L., Cakmakci, G., Falade, B., Olesk, A & Polino, C. (2014). *Global spread of science communication: institutions and practices across continents*. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.). *The Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology*, 214-230. New York: Routledge. (2nd Edition)

• U.S. Department of Education. (2004). *Executive summary: The no child left behind act of 2001*. Washington, DC: U.S. Department of Education.

• U.S. Department of Education. (2015). Science, technology, engineering and math: Education for global leadership. <http://www.ed.gov/stem> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 2 Ocak 2015

• U.S. News. (2015). National rankings: STEM schools. <http://www.usnews.com/education/best-high-schools/national-rankings/stem> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 3 Ocak 2015

• White House. (2015). USA R&D budgets. <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/rdbudgets> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: 2 Ocak 2015

EK- “İAÜ STEM for Disadvantaged Students Especially Girls” Projesi



İstanbul Aydın Üniversitesi STEM ile ilgili alan incelemesi ve elde edilen verilerden yola çıkarak; 2014 Nisan ayında dezavantajlı öğrenciler ve özellikle kızların STEM alanlarına ilgilerini artırmak için STEM for Disadvantaged Students Especially Girls Projesine başlamış; proje, 2014 Ağustos ayında başvurusu kabul edilerek ABD Dışişleri Bakanlığı tarafından fonlanmıştır. STEM projesinin bütçesi ABD Dışişleri Bakanlığı ve İstanbul Aydın Üniversitesinin katkılarıyla oluşturulmuştur.

STEM (Science-Fen, Technology-Teknoloji, Engineering-Mühendislik ve Mathematics-Matematik) alanlarında bir dizi inceleme, araştırma, eğitim ve uygulama faaliyetini kapsayan bu projede öğrencilerin STEM eğitimi aracılığı ile bilimsel süreç becerilerinin, yaratıcılıklarının, problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi ve STEM alanlarına yönelik tutumlarının pozitif hale getirilmesi amaçlanmaktadır.

Projenin ikincil amaçları ise; dezavantajlı grupların ve özellikle kızların STEM'e olan ilgilerini arttırmak ve bu alanda meslek seçmelerine katkıda bulunmak, bilimi ve bilim insanını sevdirmek, toplumda ve öğrencilerde bilime ve bilim insanına yönelik olumsuz endişe,

kaygı ve önyargıları ortadan kaldırmak ve bilim, teknoloji, toplum, çevre ve birey arasındaki etkileşimi kavratmak olarak belirlenmiştir.

Projenin yürütücülüğünü ve Akademik Koordinatörlüğünü Eğitim Bilimleri ve Teknolojileri Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürü Yrd. Doç. Dr. Devrim Akgündüz, Bilimsel Danışmanlığını Eğitim Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Hamide Ertepinar, Eğitim Koordinatörlüğünü Çocuk Üniversitesi Müdürü Yrd. Doç. Dr. Ayşin Kaplan Sayı, Fen ve Teknoloji Koordinatörlüğünü ise Eğitim Fakültesi Öğretim Görevlisi Ayşegül Kınık'ın yaptığı proje 1 Ekim 2014-30 Haziran 2016 tarihleri arasında gerçekleştirilecektir.

Projenin 1. Fazında, Proje Yürütücüsü Yrd. Doç. Dr. Devrim Akgündüz ve Eğitim Koordinatörü Yrd. Doç. Dr. Ayşin Kaplan Sayı 2014 Aralık ayında ABD'de Washington DC, Philadelphia, New York, Baltimore ve Boston ve Virginia'da; üniversiteler, okullar, bilim müzeleri ve merkezleri ile STK'lar ile çeşitli toplantılar gerçekleştirmiş; dünyanın önde gelen üniversitelerinden Harvard Üniversitesi, Massachusetts Technology Institute (MIT), Columbia University Teachers College, Johns Hopkins University'de toplantılar yapıldı. Boston Museum of Science, New York Hall of Science, National Museum of Natural History, Maryland Science Center ve The Franklin Institute gibi ABD'nin ünlü Bilim Merkezleri ve Müzelerini ziyaret ederek STEM programlarını incelemiştir. ABD'nin önde gelen STEM okullarından Thomas Jefferson Science and Technology High School'da STEM programları ve bu programların uygulandığı laboratuvarlarda yapılan çalışmaları

gözlemlenmenin yanı sıra Smithsonian Science Education Center gibi STK'ların eğitim programları ve politikaları hakkında bilgi almıştır. Yapılan toplantılarda; öğrenci ve öğretmenlere yönelik STEM programları olup olmadığı, nasıl bir STEM programı uygulandığı, uygulanan programlarda fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarının disiplinler arası mı yoksa ayrı ayrı mı uygulandığı, programları kimin hazırladığı ve nasıl hazırlandığı, öğretmenlere yönelik bir STEM programları olup olmadığı konuları görüşülmüştür. İncelemelerde elde edilen bilgiler ışığında öğretmenlere ve öğrencilere yönelik Türkiye'ye örnek olacak bir STEM programları hazırlama çalışmaları tüm hızıyla sürmektedir. Türkiye'ye örnek olacak bir çalışma yürütülmektedir.

Projenin 2. aşamasında 20 öğretmen 2015 Bahar döneminde İstanbul Aydın Üniversitesinde

(İAÜ) STEM eğitimine alınacaktır. STEM alanında yetiştirilen bu öğretmenler okullarında öğrencilere disiplinler arası bir STEM eğitimi vereceklerdir. Projenin 3. aşamasında ise 2015 bahar döneminde 20 üstün yetenekli ve 20 normal yeteneğe sahip toplam 40 dezavantajlı yaşları 10-15 arasında değişen çocuk İAÜ'de STEM eğitimine alınacak ve öğrencilerin STEM bilgileri, tutumları, problem çözme becerileri ve bilimsel süreç becerileri geliştirilecektir. Projenin son aşamasında ise hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin okullarında yaptıkları çalışmalar, katıldıkları bilimsel etkinlikler, proje yarışmaları takip edilecektir. Öğrenci ve öğretmenlere uygulanan ön test ve son testler değerlendirilecek ve uluslararası düzeyde yayınlar yapılacaktır. Ayrıca oluşturulacak rapor İAÜ'de düzenlenecek STEM konferansı ile Türkiye ve dünya eğitim gündemine sunulacaktır.

EDİTÖR VE YAZARLAR

Yrd. Doç. Dr. Devrim Akgündüz (Editör ve Yazar)

Lisans ve yüksek lisans öğrenimini Gazi Üniversitesinde, doktora öğrenimini Marmara Üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği alanında tamamladı. MEB'in çeşitli kademelerinde öğretmen, proje koordinatörü, öğretim görevlisi, danışman ve uzman olarak görev yaptı. Birçok ulusal ve uluslararası projede görev aldı. Proje hazırlama teknikleri, proje yönetimi, harmanlanmış öğrenme ve sosyal medya, eğitim teknolojileri, uluslararası değerlendirme sınavları ve eğitimde inovasyon ile ilgili on binlerce öğretmen, yönetici ve öğrenciye konferans, seminer ve hizmet içi eğitim verdi. Amerikan Dışişleri Bakanlığının daveti ile Uluslararası Ziyaretçi Liderlik Programı (2009) ve yürütücüsü olduğu STEM projesi (2014) kapsamında Amerika Birleşik Devletlerinde 10 Eyalet ve 32 şehirde yaklaşık 50 toplantıya katıldı. ABD'de Bilim Merkezleri, Müzeler, Düşünce Kuruluşları, Bakanlıklar, Üniversiteler, Eğitim Kuruluşları, Okullar, Kütüphaneler, Yerel Yönetimler ve Enstitülerde temaslarda bulundu. Türkiye'nin ilk ve en büyük proje sitesi olan Proje Okulunu (www.projeokulu.net) kurdu. Harmanlanmış öğrenme, STEM, eğitsel robotik, PISA ve eğitimde sosyal medya kullanımı üzerine araştırmalar yaptı. Eğitimle ilgili hazırladığı ve yürütmekte olduğu birçok proje bulunmaktadır. Dr. Akgündüz halen İstanbul Aydın Üniversitesinde Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölüm Başkanlığı, Eğitim Bilimleri ve Teknolojileri Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü ve Eğitim Platformu Genel Yayın Yönetmenliği görevine devam etmekte, kurucusu olduğu diğer organizasyonlara liderlik etmektedir.

Doç. Dr. Mehmet Aydeniz (Yazar)

1997 yılında Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesinden mezun olduktan sonra Boğaziçi Üniversitesi adına MEB Bursuyla Florida Devlet Üniversitesinde master ve doktora eğitimini tamamladı. Doktora eğitimi sırasında aynı zamanda Orlando'da 3 sene kimya öğretmenliği de yaptı. 2007'de doktorasını tamamladıktan sonra Tennessee Eyalet Üniversitesinde Yardımcı Doçent olarak çalışmaya başladı, 2012'den itibaren aynı üniversitede doçent olarak çalışmaya devam etmektedir. Aynı zamanda Fen Eğitimi Anabilim dalı başkanı olan Dr. Aydeniz, üniversitenin çeşitli yönetim kademelerinde de görev almaktadır. University of Tennessee'nin senato üyesi olan Dr. Aydeniz, senatonun akademik politikalar kurulu ve yüksek lisans ve doktora eğitimi kurullarında aktif görevler üstlenmektedir. Aynı üniversitenin Eğitim fakültesinin politikalarına yön veren planlama kurulu olan Graduate School of Education'ın Liderlik Kurulu üyeliğini de yürütmektedir. Dr. Aydeniz aynı zamanda bu sene University of Tennessee bünyesinde kurulan Online Gifted Education programının kurucusudur. Öğretmen eğitimi ve ölçme değerlendirme konularında araştırmalar yapan Dr. Aydeniz'in Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanmış 30'a yakın yayını ve uluslararası konferanslarda 80 civarında sunumu bulunmaktadır. Aydeniz son zamanlarda özel yetenekli öğrenciler ve Yüksek Öğretimde Fen eğitimi konularında çalışmalar yürütmektedir. ABD'nin öğretmen eğitim programlarını değerlendirme ve akredistasyon kurumu olan NCATE in Review Board un da olan Dr. Aydeniz, aynı zamanda ABD'nin TÜBİTAK'ı olan NSF'e STEM eğitimi konusunda ve ABD'nin Fen Eğitimi Derneği olan NSTA'e danışmanlıklar yapmıştır.

Uluslararası STEM Araştırmaları Derneği (International Association for Research in STEM Education (i-STEM)) kurucu Başkanlığı ve STEM Araştırmaları Dergisi olan Journal of Research in STEM Education (J-STEM)'in kurucu editörlüğünü yapmaktadır.

Doç. Dr. Gültekin Çakmakçı (Yazar)

Dr. Gültekin Çakmakçı, lisans eğitimini Kimya Mühendisliği alanında (Ankara Üniversitesi) tamamladıktan sonra yaklaşık bir yıl Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'nda Mühendis Teğmen olarak görev yaptı. MEB bursu ile yüksek lisans (York Üniversitesi) ve doktora eğitimini (Leeds Üniversitesi) İngiltere'de bilim eğitimi alanında tamamladı. TÜBİTAK post doktora araştırma bursu ile 2011-2012 yıllarında Stanford Üniversitesi'nde çalışmalarını yürüttü. 2006 yılından bu yana Hacettepe Üniversitesi'nde çalışmalarını sürdürmektedir. Bilim iletişimi, söylem analizi, STEM'in doğası, bilim tarihi ve felsefesi çalışma alanları arasında bulunmaktadır. Hacettepe STEM Lab kurucu başkanı, "Public Communication of Science and Technology (PCST)" derneğinin yönetim kurulu üyesi, "Studies in Science Education" ve "Journal of Research in STEM Education (J-STEM)" dergilerinin danışma kurulu üyesi olarak görev yapmaktadır. Kişisel internet sayfası: <http://gultekincakmakci.weebly.com>

Doç. Dr. Bülent Çavaş (Yazar)

Dr. Çavaş Lisans (1998), Yüksek Lisans (2002) ve Doktora Eğitimini (2005) Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi üzerine tamamlamıştır. Doktora sonrası araştırmaları için Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapmıştır. Halen Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitiminde Doçent, The International Council of Associations for Science Education (ICASE)'de seçilmiş başkan (President-Elect), International Organization for Science and Technology Education (IOSTE)'de Akdeniz Ülkeleri temsilcisi olarak görev yapmaktadır. Avrupa Birliği'nin EACEA, FP7 ve HORIZON 2020 programlarında dış uzmanlık yapmaktadır. Birçok ulusal ve uluslararası projede yürütücülük ve araştırmacı olarak çalışan Dr. Çavaş'ın 150 üzerinde yayın ve bildirisi bulunmaktadır.

Yrd. Doç. Dr. M. Sencer Çorlu (Yazar)

Dr. M. Sencer Çorlu Bilkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde yardımcı doçent olarak görev yapmaktadır. Texas A&M University Aggie-STEM Center'da tamamladığı doktora çalışmaları öncesinde Irmak Okulları ve MEF Uluslararası Okulu da dâhil olmak üzere Türkiye ve yurtdışında özel okullarda matematik, fen bilgisi ve bilgisayar öğretmenliği yapmıştır. Başlıca uzmanlık alanı matematik öğretmen eğitimi olan Çorlu'nun, 20'nin üzerinde makalesi akademik dergilerde yayımlanmıştır. Ayrıca, TED Eğitim ve Bilim, KUYEB-ESTP ve TURJE dergilerinin alan editörlüklerini ve öğretmenlere yönelik etkinlik örnekleri içeren FeTeMM Eğitimi kitap serisinin editörlüğünü yapmaktadır.

Hamide Ertepinar (Editör)

2011 Eylül ayında İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim fakültesi Dekanlığına getirilen Prof. Dr. Hamide Ertepinar'ın akademik hayatı boyunca yürüttüğü 15 Yüksek Lisans Tezi, dört Doktora Tezi, 44 uluslararası yayını, 8 ulusal yayını, uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan 76 bildirisi, ulusal bilimsel toplantılarda sunulan 39 bildirisi ve 26 tane akademik ve uygulamalı olarak yürüttüğü projesi bulunmaktadır. Orta Doğu Teknik Üniversitesinde 37 yıl Öğretim üyeliğinin yanında 20 yıl Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi ve İlköğretim Bölümü yöneticilik görevini üstlenen Prof. Dr. Hamide ERTEPINAR hem akademisyen hem de yönetici olarak Türk Eğitim Sistemine katkı sağlamıştır.

Doç. Dr. Selçuk Özdemir (Yazar)

Evli ve iki çocuk babası olan Dr. Özdemir, ODTÜ Eğitim Fakültesi'nde lisans eğitimi yıllarında başlamış olduğu eğitimde bilişim teknolojileri ile ilgili çalışmalarına 20 yılı aşkın süredir devam etmektedir. Eğitim teknolojileri alanında özellikle eğitim yazılımı tasarlama ve geliştirme süreçleri üzerine yoğunlaşan Dr. Özdemir, hem PC ortamında hem de web ortamında farklı teknolojiler kullanarak çeşitli yazılımların geliştirilmesinde aktif olarak yer almıştır. Son yıllarda, çocuklar için programlama, çocuklar için web tasarımı, çocuklar için 3D tasarım, çocuklar için robot tasarımı ve üretimi gibi yeni nesillerin bilişim teknolojilerini "üretim odaklı" kullanmasına yönelik ürün ve projeler geliştirmektedir. ODTÜ Yayıncılık tarafından yayınlanan "Çocuklar İçin Teknoloji Eğitimi" serisinin "Çocuklar İçin Programlama", "Çocuklar İçin Web Tasarımı" ve "Çocuklar İçin 3D" kitaplarına ek olarak, Dr. Özdemir kurucusu olduğu Bilişim Garaj Akademisi ile dünyada ilk defa 7-16 yaş arası gençlere online ortamda kodlama, 3d tasarım, web tasarımı, robot tasarım ve bilişimle girişimcilik eğitimleri sağlamaktadır. Dr. Özdemir'in eğitim teknolojileri alanının saygın uluslararası dergilerinde yayınlanmış çeşitli makaleleri bulunmaktadır.



STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi

STEM EĞİTİMİ TÜRKİYE RAPORU

www.aydin.edu.tr | 444 1 428

ISBN 978-6054303403