Tarih Okulu Dergisi (TOD) Journal of History School (JOHS)
(2023), 16(64), 1024-1041
Özgünlük kontrolü intihal.net Authenticity process
**DOI No:** http://dx.doi.org/10.29228/Joh.70168
**Makale türü:** Araştırma makalesi **Article type:** Research article
Geliş tarihi 19.05.2023 Submitted date
Kabul tarihi 21.06.2023 Accepted date
Elektronik yayın tarihi 30.06.2023 Online publishing date
**Atıf Bilgisi / Reference Information**
Kuloğlu, A., Akpınar, B., Öğüt, M. N. & Halitoğlu, Ş. (2023). Stem Yaklaşımında Yeni Bir Açılım: STREAM, *Journal of History School,* 64, 1024-1041.

# STEM YAKLAŞIMINDA YENİ BİR AÇILIM: STREAM[1]

**Ayşenur KULOĞLU[2], Burhan AKPINAR[3], Mehmet Nuri ÖĞÜT[4] & Şeyda Nur HALİTOĞLU[5]**

## Öz

Derleme niteliğindeki bu çalışmanın amacı, STEM eğitimine, yeni bir bileşen olarak İngilizce okur-yazarlığı" anlamında "Reading" (R) öğesinin eklenmesini tartışmaktır. Belge tarama yönetime göre belirli ölçütlere göre seçilen dokümanlar üzerinden yapılan tartışmada, STEM'in tarihi arka planı, STEM bileşenlerinin işlevleri ve STEM bütünlüğüne yeni bileşen eklenmesi ihtiyacı irdelenmiştir. Bu irdelemelerden STEM eğitiminin, insan zihni ve doğanın bütünsel işleyişine uygun bir yaklaşım olduğu ve bu yaklaşımın sürekli evirilerek günümüze ulaştığı belirlenmiştir. STEM'in, sanat bileşeni eklenmesiyle STEAM'e dönüşmesi, bu evirilmenin sonucu olduğu ve ancak, sonuncusu olmadığı değerlendirilmiştir. Çünkü Bilgi Çağı ve Endüstri 4. 0. Gibi çağımızın dinamikleri, STEM'in de sürekli değişimini gerektirmektedir. Bu gerekliliğe bağlı olarak STEM'e İngilizce okur-yazarlığı" anlamında "Reading" (R) öğesinin eklenmesiyle, STREAM'e dönüşen bu yaklaşımın, eğitimde düşünme, kurgu, imgelem ve hayal kurma gibi bilim ve teknoloji ile ilgili yeni açılımlar sağlaması beklenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** STEM, STEAM, STREAM, STEM evrimi, Dil ve teknoloji.

[1] [1] Makale yazını etki oranı:1.yazar: % 35, 2.yazar: % 35, 3.yazar: % 15, 4.yazar: % 15

[2] Doç. Dr., Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, adonder@firat.edu.tr, Orcid: 0000-0003-0217-8497
[3]Prof. Dr. Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, bakpinar@firat.edu.tr, Orcid: 0000-0003-3509-0475
[4]Öğr. Gör. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Proje Koordinasyon Birimi, mehmetnuri.ogut@ cbu.edu.tr. Orcid: 0000-0002-6220-3212
[5]Doktora Öğrencisi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, seydanurhalitıglu@gmail.com, Orcid: 0000-0001-8252-9474

## A New Opening in The Stem Approach: Stream

**Abstract**

The aim of this review study is to discuss the addition of "Reading" (R) in the sense of "English literacy" as a new component to STEM education. In the discussion based on the document scanning method and documents selected according to certain criteria, the historical background of STEM, the functions of STEM components and the need to add a new component to the STEM integrity were examined. From these discussions, it was determined that STEM education is an approach that is in line with the holistic functioning of the human mind and nature, and that this approach has reached the presnet day by constantly evolving. The transformation of STEM into STEAM with the addition of an art component was considered to be the result of this evolution, but not the last one. Because the dynamics of the age, such as the Information Age and Industry 4.0, require STEM to constantly evolve. Depending on this necessity, with the addition of the "Reading" (R) element in the sense of "English literacy" to STEM, this approach, which has turned into STREAM, can be expected to provide new openings related to science and technology such as thinking, fiction, imagination and imagination in education.

**Keywords:** STEM, STEAM, STREAM, STEM evolution, Language and technology.

# GİRİŞ

Evrende cari olan bütünlük (külli) hakikati, kozmostaki tüm cüzlerin (tikellerin) tümel işleyişini ifade eder. Makro kozmos olarak nitelenen evrendeki bu makro boyuttaki işleyiş, "mikro kozmos" olarak nitelenen insanın zihinsel işleyişinde de olmalıdır. İnsan fıtratının (doğasının) bu özelliğinin, insani bir ihtiyaç olan ve insandan insana bir etkinlik olan eğitime yansımaması düşünülemez. Nitekim eğitimde bütünlük fikri, insanlık tarihi kadar eskidir. Antik çağlarda Aristo ve Platon (Aydın, 1999) tarafından dile getirilen eğitimde bütünlük fikri, modern çağlarla, "bütün parçalardan daha anlamlıdır" ilkesinin sembolü olan GESTALT algı kuramının (Koç & Bulut, 2014) da temel iddiaları arasındadır. Günümüzde ise eğitimde bütünlük fikri, "interdisipliner eğitim", yapılandırmacılık ve STEM eğitimi gibi yaklaşımlar ile mekatronik gibi mesleklerle varlığını sürdürmektedir.

Eğitimde, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) disiplinlerinin birlikteliğine dayalı STEM yaklaşımı, sözü geçen bu bütünlük fikrinin yansımasıdır. Bu yansıma, adı geçen disiplinlerin doğada bir arada bulundukları için birbirinden bağımsız bir biçimde düşünülememesi gerektiği (Moomaw, 2013) fikrine dayanmaktadır. Bütünlüğü oluşturun bileşenlerin baş harflerinden oluşan STEM eğitimi, doğanın bir gerçeği olduğu gibi, aslında insan zihninin de gereğidir. Çünkü doğadaki bütünlüğe benzer biçimde, insan zihni de, buradan gelen uyarıcıları birleştirerek

anlamlandıracak şekilde yaratılmıştır. Bileşke niteliğindeki STEM eğitimi anlayışı, bu bileşkenin baskın bileşeni "bilimin" simgesi olan "bilgi" üzerinden açıklanabilir. Nitekim eğitimin nihai hedefi olan "bilgi", günümüzde bilim (science) ürünü olup, bilimsel (scientific) niteliklidir. Günümüzde bilgiden kastedilen çoğunlukla teknoloji (technology) dolayımlıdır. Teknolojinin amacı ve işlevi olan uygulama ise büyük oranda mühendislikle (engineering) alakalıdır. Mühendislik disiplinin omurgası ise matematiktir (mathematics). Görüldüğü gibi, "bilgi" olgusu üzerinden birbirine kenetlenmiş olan bu bileşenlerin toplamından öte bir anlam ve işleve sahip STEM, gerek insan doğasına ve gerekse "bilmekten ziyade yapmak" odaklı mevcut neslin eğitimine uygun bir paradigmadır. Çünkü 21. Yüzyıl becerileri olarak adlandırılan yeterlikleri kazandırmak, Endüstri 4.0 çerçevesinde, STEM gibi disiplinler ile tasarım ve üretimi bir araya getiren eğitimle mümkündür (Akgündüz, 2018). Nitekim bütünsel gelişime odaklı inovatif STEM yaklaşımı, 21. Yüzyıl becerileri olarak kabul edilen yaratıcılık, problem çözme, disiplinler arası işbirliği, iletişim ve girişimciliği kazandırmaya uygun bir eğitim yaklaşımıdır (Herdem & Ünal, 2018: 146). Bu tarz eğitimin, bireylerde 21.yüzyıl becerilerini geliştirerek, ülke kalkınmasına katkı sağladığı (Uyar, Canpolat & Şan, 2021) inancı, STEM anlayışının, hızla yaygınlaşıp birçok ülkede eğitimin odak noktası haline gelmesiyle sonuçlanmıştır (Gough, 2015). Nitekim bu anlayış Türkiye'de de ciddi karşılık bulmuştur. Türkiye'de STEM'i oluşturan bileşenlerin Türkçe karşılığı olarak FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik, Matematik) şeklinde kısaltılan bu yaklaşım, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD) gibi kurumlar (Şahin, 2021) ile kamu ve özel okulları, öğretmenler ve Sivil Toplum Kuruluşları (STK)'lara mensup çeşitli dernekler tarafından ilgiyle karşılanmıştır.

21. yüzyıl eğitim paradigmalarından birisi olan STEM, bu çağın baskın dinamiği olan "hız" olgusu gereğince, sürekli evirilmektedir. Bu evirilme farklı şekillerde gelişse de, daha çok STEM bütünlüğüne yeni bileşenlerin eklenmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Nitekim STEM'e, bireyin zihin ve duygu gelişimini sağlamak üzere "Sanat" (Art) kavramının baş harfi "A" eklenerek, bu yaklaşım STEAM'a dönüşmüş olup; okuma-yazma, programlama, girişimcilik, din eğitimi ve coğrafya (Başaran, 2018: 3) gibi disiplinler de bu bütünlüğe eklenmek için sıra beklemektedirler. Bunlardan 21. Yüzyıl becerileri arasında yer alan "Okuma-Yazma" (Reading), günümüzde daha çok yabancı dil okur-yazarlığı şeklinde ele alınabilir. Çünkü günümüzde STEM bileşenleri olan bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin literatürü ağırlıklı olarak yabancı dillerle (çoğunlukla da İngilizce) kaleme alınmıştır. Bu itibarla STEAM eğitiminde öğrencilerin kendilerini geliştirmeleri için bu bütünlüğe "İngilizce okur-yazarlığı" anlamında "Reading" bileşenin eklenmesi önemlidir. Nitekim bu

uygulamaya yönelik yürütülen projeler de mevcuttur. Bu çalışmada, STEAM eğitimine yabancı dil okur-yazarlığını simgeleyen "R" bileşenin eklenmesi tartışılmıştır.

## YÖNTEM

Genel amacı, STEM eğitimine, yeni bir bileşen olarak İngilizce okur-yazarlığı" anlamında "Reading" (R) eklenmesini tartışmak olan bu çalışma, derleme niteliğinde olup, belge tarama yöntemiyle yürütülmüştür. Belge tarama yöntemi, nitel araştırma paradigması içerisinde yer alan bir doküman analizi yaklaşımıdır. Nitel araştırmalar, sosyal ve insani disiplinlerle alakalı olay ve olgulara dair detaylı bilgi toplayarak, bunları çok boyutlu analiz eden, yorumsal çalışmalardır (Balyer; 2016; Punch, 2013). Nitel araştırmalarda bilimsellik için, çalışmanın amacı ile araştırmacının rolünün açık biçimde tanımlanması önemlidir. Bu çerçevede yukarıda açıklanan çalışmanın genel amacı doğrultusunda şu sorulara cevap aranmıştır:

1) STEM eğitiminin tarihi gelişim seyri nasıldır?

2) STEM bütünlüğü içerisinde yer alan bileşenlerin işlevleri nelerdir?

3) STEM'e Reading" (R) bileşenin eklenmesinin muhtemel katkıları nelerdir?

Nitel çalışmalarda bilimselliğin sağlanmasında geçerlik ve güvenirlik için (Miles & Huberman, 2016; Karataş, 2015; Glesne, 2014; Mayring, 2011; Yıldırım & Şimşek, 2013), araştırmacıların rolü net biçimde tanımlanmalıdır. Bu bağlamda çalışmada araştırmacıların rolü; "belirli ölçütlere göre seçilen belgeleri, araştırmanın amacı doğrultusunda, objektif ve yansız olarak okumak, betimlemek ve yorumlamaktır". Çalışmada veri (belge) kaynakları, ilgili literatürden belirli ölçütlere göre seçilen dokümanlardır. Nitel araştırma literatürüne (Suvacı, 2016; Sönmez & Alacapınar 2016; Yıldırım & Şimşek, 2013; Baloğlu, 1999) göre, belge tarama çalışmalarında incelenecek veriler şu ölçütlere göre seçilmelidir: Taranan belge (doküman) özgün ve orijinal olmalı, taranan belge tahrifatlı olmamalı ve taranan belge çalışmaya uygun olmalıdır. Bu ölçütlere göre seçilen belgelerden kitapların, bilinen yayınevleri tarafından yayımlanmış olmasına özen gösterilmiştir. Makalelerin ise, Dergi Park tabanına kayıtlı ve TR dizinli olmasına dikkat edilmiştir. Tezlerin, YÖK veri tabanına kayıtlı olması ve kongre ya da sempozyum bildirilerinin ise, bilim kurulu olan düzenlemelerde sunulup yayımlanmış olması gözetilmiştir. İnternet kaynakları ise akademik tabanlı adreslerden alınmasına dikkat edilmiştir. Belirtilen kriterlere göre seçilen bu belgeler, belge tarama çalışmalarına uygun olduğu belirtilen (Kıral, 2020; Yıldırım ve Şimşek, 2013) dokümanter analiz (belge inceleme) tekniği ile analiz

edilmiştir. Bu analizlerde yine ilgili literatür (Karasar, 2009; Balcı, 2009) gözetilerek, taranan belgeler okunmuş, betimlenmiş ve yorumlanmıştır.

## STEM Eğitiminin Tarihi Gelişim Seyri

Evrendeki bütünlük ilkesi ile insan zihninin işleyişindeki birleştirme ilkelerinin eğitime yansıması olan STEM'in tarihi, birkaç açıdan ele alınabilir. Birincisi, eğitim ve teknoloji ilişkisi bağlamında ki, buna göre STEM'in tarihi insanlık tarihine eştir. İnsanın zihinsel anlamda var olmasının yolu olan eğitim, bir anlamda bilgilenme sürecidir. Teknoloji ise bu bilginin uygulamaya yansıtılmış versiyonudur. Bu anlamda, teknoloji tabanlı eğitim sayılabilecek olan STEM'in tarihi kadim çağalara kadar gitmektedir. Nitekim STEM, teorik bilgiyi pratiğe dönüştüren bir köprüdür (Yıldız, 2022: 12). İkinci olarak teknoloji tabanlı Bilgi Ekonomisi ve Endüstri 4.0. sanayi anlayışının eğitime yansıması olarak STEM'in tarihi, nispeten daha yenidir. Nitekim günümüzdeki STEM eğitimi anlayışı, Bilgi Çağı'nın ekonomi ve endüstrisinin gereği olarak interdisipliner anlayışla çeşitli disiplinlerin bir araya getirilmesidir. İnterdisiplinler eğitim anlayışı anlamında STEM yaklaşımının, ABD'de 1970 sonrasında sosyal bilimlere olan aşırı ilgiyi, fen, matematik ve mühendisliğe yöneltmek için ortaya atıldığı (Yıldız, 2022: 13) belirtilmektedir.

Kalkınma yarışında eğitimi kullanma bağlamında ise, soğuk savaş döneminde ülkelerin uzay yarışı ile sanayi ve teknoloji bakımdan kalkınması bağlamında ise STEM, 1958 tarihli Ulusal Savunma Eğitimi Yasasına kadar gitmektedir. Bu yasa Amerikan eğitiminin kalitesi yanında, STEM eğitiminin de öncülü sayılabilir (Butz ve diğerleri, 2009). Sanders'e (2009) göre, aslında ilk önce, Science, Mathematics, Engineering, Technology kelimeleri SMET şeklinde birleştirilmiş olup ilerleyen zamanda bu kısaltma beğenilmeyip, bugünkü şekilde STEM olarak kodlanmıştır (Tarkın-Çelikkıran & Aydın-Günbatar, 2017). Bazı kaynaklarda STEM kavramının ilk kez 1990'larda ABD'de Ulusal Bilim Vakfı tarafından kullanıldığı belirtilmektedir (Erduran ve Kaya, 2018). Başka bir kaynakta ise (Cunningham ve Higgins, 2015), STEM kavramının, 2001 yılında ABD Ulusal Bilim Kurumu mensuplarından Judith A. Ramaley tarafından kullanıldığı (Çetin & Demircan, 2020) ifade edilmektedir. Görüldüğü gibi eğitim ile teknoloji ilişkisi, interdisiplinler anlayış ve kalkınma yarışı bağlamında eğitimde bütünsellik fikri oldukça eskidir. Ancak bu fikrin STEM şeklinde kavramsallaştırılması ise nispeten yenidir. Bütün bunların sonunda STEM'in eğitim ve teknoloji ilişkisiyle başlayan tarihi gelişim serüveninin, interdisipliner eğitim anlayışı, Bilgi Ekonomisi, Endüstri 4.0 ve son olarak da 21. Yüzyıl

becerilerini sağlama aracı olacak şekilde evirilerek, günümüze ulaşmış olduğu değerlendirilebilir.

ABD başta olmak üzere gelişmiş ülkelerden biraz gecikmeli olarak Türkiye'de, STEM eğitiminin ilgi çekmesi, 2014 yılı sonrasına rastlamaktadır (Uyar, Canpolat ve Şan, 2021: 154). Nitekim Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'in 2015-2019 stratejik planına konu olan STEM eğitimi, bir şekilde öğretim programlarına girmiş ve konu ile ilgili eğitimlere başlanmıştır. Bu tarihten sonra STEM, TÜSİAD başta olmak üzere çeşitli STK ile araştırmacıların ilgi alanında dâhil olmuştur. MEB'in 2016 yılında yayımlamış olduğu STEM eğitim raporunda, bu eğitimin çerçevesi çizilmiştir (Çetin ve Demircan, 2020; Şahin, 2021). MEB'in Stratejik Planında yer verdiği STEM, ilkokul matematik programında; matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik ve üstünlük alma ve girişimcilik gibi yeterlikler şeklinde yansımıştır (Yükselen, Biber & Kepçeoğlu, 2021). MEB'in stratejik planı çerçevesinde kamu okulları, özel okullar, STK ve dernekler marifetiyle sürdürülen STEM eğitimi, bazı istisnalar dışında zamanla, amacı ve bağlamı net olmayan robotik kodlama eğitimine dönüşmüştür. STEM'in doğada beraber bulunan disiplinleri, interdisiplinler bir mantıkla eğitimde bir araya getirmek şeklindeki asıl amacı, gölgede kalmıştır. Bunun birçok sebebi olsa da, Türk Eğitim Sistemi (TES)'in teorik yapısı önemli bir nedendir. Çünkü okul ve sınıfa sıkıştırılmış teorik yapıdaki TES, STEM gibi teori ve uygulamayı buluşturan yaklaşımların uygulanmasına müsait değildir. Bu yüzden de, STEM'in, bilimsel bilgiyi tasarıma aktararak, insanlık yararına ürünler ortaya koyma boyutu (Yıldırım & Gelmez-Burakgazi, 2020), ülkemizde yaşama geçirilememiştir. Diğer bir sebep de, TÜSİAD'ın da vurguladığı (Şahin, 2021) gibi Türkiye ekonomisinin, STEM gibi interdisiplinler eğitimle kazandırılan bütüncül bilgi ve becerileri istihdam edecek yapıda olmamasıdır. Bu sorunu Türkiye'nin tarım, tekstil ve inşaata dayalı ekonomik modeline bağlayan (Aydeniz, 2022: 42), çözümün, mühendislik ve teknolojiye dayalı inovatif ürünlere yönelmek olduğuna dikkat çekmektedir. Yazara göre bu tabloyu değiştirmenin yolu ise, STEM eğitimine ve Ar-ge'ye yatırım yapmaktan geçmektedir.

## STEAM Bileşenlerinin İşlevi Ve Yeni Bileşen İhtiyacı

Daha önce de belirtildiği gibi Bilgi Çağının eğitim yaklaşımlarından birisi olan STEM eğitimi, bu bütünlüğe yeni bileşenlerin eklenmesiyle sürekli evirilmektedir. Bu durum, bir taraftan Bilgi Çağının doğasındaki hız olgusuyla ilgili iken, diğer taraftan STEM ya da STEAM'i oluşturan bileşenlerle dair

değişimlerle ilgilidir. Bu değişimleri anlamak için STEAM bileşenlerinin rol ve işlevine değinmekte yarar vardır.

STEAM eğitimi yaklaşımının ilk bileşeni olan bilim (fen), fiziksel evrende olup-bitenleri anlamamızı sağlayan bilgi sistemidir (Başaran, 2018: 31). Bilimsel bilgi, evren ve dünyaya dair deneyim, deney, gözlem ve bazen de sezgiyle elde edilen bilgilerdir. Eğitimin içeriğini oluşturan bu bilgiler, insan düşüncesi ile her türlü biliş, tutum ve davranışının temelidir. Zira öğrenilmiş bilişsel, duygusal veya davranışsal insani tepkilerin arka planında zihinsel yapılar vardır. Halı dokumadaki atkı ve çözgü ipleri benzeri bu bilgi şemaları, uyarıcı ve mesajlara anlam verir. Bu yüzden de bilgi, STEM de dâhil her türlü eğitim ve öğretimin temelini teşkil eder. STEAM bütünlüğünde bilim, diğer tüm bileşenlere zemin teşkil eder.

STEAM bütünlüğünün ikinci bileşeni olan teknoloji ile bilgi ilişkisi, birbirinin sebebi ve sonucu mahiyetindedir. Etimolojik olarak teknoloji kelimesi, "bilgiden gelen zanaat" anlamına gelir. Bu anlamda "bilgi olarak teknoloji", teknolojik icatların arkasındaki nasılı bilmek ile alakalıdır (Zorlu & Baykara, 2014: 125). Nitekim teknoloji, üretime ilişkin bilgi birikimi veya kullanılabilir bilgidir (Çelikçapa, 1992: 96). Teknoloji ile bilim ilişkisine dair felsefi ve sosyolojik birçok model ileri sürülmüştür. Başaran'ın (2018: 31-32), farklı kaynaklardan aktarımında göre bu modeller şöyle özetlenebilir: Teknoloji, bilimsel kuramların sonucudur, çünkü teknoloji bilimin uygulama sahasıdır. Bunun tam tersi, teknoloji bilimsel gelişmelere yol açar. Teknoloji ve bilim farklı diller olmasına rağmen, ilişkilidirler ve teknoloji ile bilimin ayrışması mümkün değildir. Görüldüğü gibi STEAM'in ilk iki bileşeni olan bilim ve teknoloji, "bilmek" ve "yapmak" gibi ayrılmaz ikilidir. Nitekim ülkemizde STEM eğitiminden anlaşılan da çoğunlukla bu ikisinin ilişkilendirilmesi olup, bunları üretime aktaracak diğer bileşenler genelde ihmal edilmektedir (Kardeş, 2020).

STEAM bütünlüğünün üçüncü bileşeni olan mühendislik bileşeni, bu bütünlüğe "bilmek" ve "yapmak" için deneme alanı sunar. Mühendisliğin STEAM içerisindeki işlevi, bilim ve teknolojiyi yaşam olaylarıyla ilişkilendirmektir (Wang, 2011). Zira mühendislik, bilim ve matematiğin tecrübe ile bir araya gelmesidir. Bu üçünün birleşmesi ise inovasyonu (teknolojik yenilikleri) doğurur (Dorsen, Carlson, & Goodyear, 2006). Nitekim mühendislik eğitimi, bilim, matematik ve teknoloji üçlüsüne dayanır (Daugherty, 2009'den aktaran: Gülhan & Şahin, 2016). STEAM eğitimi, bunları birleştirerek küçük yaşlardan itibaren zihnin bu alışkanlığı kazanmasını teşvik eder. Ancak yazarlara göre, STEM eğitimi, çoğunlukla bilim ve teknoloji birlikteliğine göre işlenmekte, mühendislik ise ihmal edilmektedir.

STEAM bütünlüğünün dördüncü bileşeni olan sanatın işlevi; yaratıcılık ve tasarım becerisini geliştirmek (Marginson vd., 2013) ve zihne hayal yoluyla sezgisel bir pencere açmaktır (Gültekin, 2019: 2). Yazara göre, Leonardo Da Vinci, sanat ve bilim, estetik ve mühendisliği birleştirerek, insan bilgisi akışını etkilemiştir. Bu itibarla sanat (Art) bileşeninin STEM'e eklenmesiyle, öğrenci başarısı ve motivasyonu, yaratıcılığı, eleştirel düşünceyi, iletişimi ve işbirliğini teşvik eder. STEM ve sanat ilişkisini ikili eksende ele alan Erdoğan'a (2020) göre, STEM eğitiminde sanatın işlevi, sorgulama, konsantrasyon ve sorun çözme iken; STEM de sanat eğitimine yeni açılımlar sunmaktadır. Nitekim sanatın, ıraksak düşüncenin gelişmesine öncülük etme işlevi (Fox & Schirrmacher, 2018'den aktaran: Aktürk, 2021) dikkate alındığında, sanat "A" bileşenin, STEM içerisindeki bilim (S) ve mühendislik (E) bileşenlerine yeni inovatif alanlar açabileceği belirtilebilir.

STEAM bütünlüğünün şimdilik son bileşeni olan matematiğin işlevini White (2014) şu şekilde açıklar: "Gözlem ve deneye dayalı bilim, fiziksel evrendeki işleyişini kanun halinde formüle etmektir. Bu kanunları ifade etmek için kullanılan kavramları tanımlamak da matematiğin görevidir. MEB'in (2021) hazırladığı STEM Eğitiminde Öğretmen El Kitabında, matematiğin STEM içerisindeki işlevi, bir cihaz (televizyon) üzerinden aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

"Bir televizyonu oluşturan bilim (fizik, kimya vb), teknoloji (elektronik, yazılım, kod, vb.), mühendislik (tasarım, ergonomi, imalat süreçleri, çalışır hale getirme süreçleri, birleştirme, v.b.), Matematik (denklemler, fonksiyonlar, vb.) bileşenlerinin ayrıştırılarak tespit edilmesi STEM yaklaşımıyla gerçekleştirilebilmektedir".

Diğer taraftan, STEAM bütünlüğünde "matematik, mühendislik için bir araçtır" işlevine itiraz eden (Aydın & Derin, 2018: 13), buna dayanarak, STEM eğitiminin teorik temellerinin henüz olgunlaşmadığını ileri sürmektedir. Yabana atılmayacak bu itiraz dikkate alındığında, STEM veya STEAM eğitiminde, bu bütünlüğü oluşturan bileşenlerin işlevlerine dair kuramsal çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilebilir. Bu noktada, halen uygulanmakta olduğu şekliyle STEAM bütünlüğündeki matematiğin (epistemolojik değil, işlevsel anlamda) "çalışan/uygulamalı matematik" olduğu söylenebilir.

Kısaca belirtildiği gibi, STEM ile ilgili evirilme devam ettiği sürece, bu bütünlüğe sanat (A) bileşeni örneğinde olduğu gibi başka bileşenlerin de dâhil olması, muhtemeldir. Her ne kadar teorik zemini iyi doldurulmadan eklenen bu bileşenler, STEAM'in etki alanı ve kapsamını genişletmek ve bu eğitim anlayışının etkililiğini artırmaya yöneliktir. Bunlardan birisi de, 21. Yüzyıl yeterlikleri arasında sayılan "bilgi okur-yazarlığı becerisidir". Avrupa

Yeterlilikler Çerçevesi (AYÇ) ile Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) bünyesinde yer alan bu beceri, "Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri" başlığı altında yer alıp, MEB'in öğretim programlarına da girmiştir. Söz konusu yeterlikler: anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematik yeterliği, bilim ve teknoloji, yeterliği, dijital yeterlik, öğrenmeyi öğrenme, inisiyatif alma ve girişimcilik, sosyal ve kamusal yeterlikler, kültürel farkındalık ve ifade'dir (Kayhan, Altun & Gürol, 2019: 23). Bunların hepsi değerli olmakla birlikte, "yabancı dillerde iletişim" becerisi, STEAM eğitimi ile doğrudan ilgilidir. Çünkü STEAM'i oluşturan, özellikle bilim, teknoloji ve mühendislik bileşenlerine dair literatür ağırlıklı olarak İngilizcedir. Dolayısıyla STEAM yaklaşımını anlamak, uygulamak ve bunu ileri taşımak, her şeyden önce ilgili literatürü yakından izlemekle alakalıdır. Bu ise günümüzde İngilizce okuma becerisi (Reading) ile mümkündür. Bu bağlamda STEAM bütünlüğüne, bu bütünlüğü oluşturan bileşenlerin teorik kaynakları ile bunlarla ilgili proje ve uygulamaları izlemeyi mümkün kılacak, "İngilizce okuma becerisi" anlamında "Reading" (R) bileşeninin eklenmesi tartışmaya açılabilir.

STEAM'e "R" bileşeninin eklenmesiyle STREAM bütünlüğüne dönüşen eğitimin sağlayacağı muhtemel faydalar şu şekilde sıralanabilir: Birincisi, İngilizce okur-yazarlık becerisini temsil eden "R" bileşeninin eklenmesiyle oluşan STREAM, öğrencilere küresel bir dünyanın kapılarını aralayacaktır. Çünkü İngilizce okur-yazarlığı becerisiyle öğrenciler, STEM ile ilgili çok geniş bir literatüre erişim sağlayabilirler. İkincisi, öğrencilerin gerek ana dilde ve gerekse yabancı bir dilde yetkin olması, STEM'i oluşturan bileşenlerle ilgili literatürü daha iyi anlamalarını sağlayacaktır. Çünkü her türlü bilgi, bir miktar dil ürünü olup, dilsel bir anlatımdır. Üçüncüsü, STREAM eğitimiyle bilim, teknoloji ve sanata ek olarak İngilizcede de yetkinlik kazanacak öğrenciler aracılığıyla, gelişmiş ülkelerdeki bilimsel ve teknolojik gelişmelerin ülkemize transferi mümkün olabilir. Zira günümüzde toplumların tek başına ayakta kalması mümkün değildir. Var olma sürecinde yer alabilmek için diğer toplumlarla ilişki içinde olmak zorundadır. Bu ilişkinin gerçekleşebilmesi için de yabancı dile verilen önem her geçen gün artmaktadır (Çiftpınar & Tanır, 2013). "R" bileşeninin STEAM eğitime dördüncü katkısı, gerek ana dil ve gerekse yabancı dilde yetkinlik sağlayarak, bilim ve teknolojinin arka planı olan düşünme ve hayal sınırlarını zenginleştirir. Zira insan, bildiği kelime ve kavramlarla düşünür ve hayal kurar. Sayılan bütün bu katkılardan dolayı son yıllarda küresel çapta teknoloji eğitimi sürecine yabancı dilin eklendiği (Başkutlu, 2022) gözlenmektedir. Nitekim 2022 yılında proje ile bu ekleme test edilmiş, başarılı sonuçlar alınmıştır. Buna dayanarak proje 2023 yılında devam etmektedir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

İnsana dair bir etkinlik olan eğitim, insani özelliklerden ayrı düşünülemez. Oldukça karmaşık ve çok boyutlu bir yaratık olan insanın sayısız denilebilecek vasıf ve özelliklerinden birisi de, mikro-kozmos bir varlık olmasıdır. Buna göre evrende cari olan birçok şeyin insanda da yansımaları olmasıdır. Dolayısıyla felsefi anlamda, evrendeki bütünlük (külli, tümel) hakikatinin (Yıldızdöken, 2017) insan zihninde de yansıması vardır. Çok eskilerden beri bilinen bu yansımanın eğitime de birçok şekilde sirayet ettiği bilinmektedir. Nitekim GESTALT algı kuramı, interdisipliner eğitim, kısmen yapılandırmacılık ve kavram haritaları ile STEM eğitimi bunun tezahürleri arasındadır. Nitekim Ausubel, Novak ve Hanesian (1978), anlamlı öğrenmeye eşlik eden dört süreçten birisinin de, "bütünleştirici" (Şahin, 2002: 20) olduğunu belirtmektedirler. Bütün bu yaklaşımların teorik arka planı, bilinen tüm disiplinlerin doğada beraber bulundukları şeklindeki varsayımdır. STEM eğitimi de bu varsayımından referans alarak, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bir arada öğretilmesi fikridir. Bu fikrin sosyo-ekonomik dinamiği ise, özellikle soğuk savaş sonrasındaki toplumların askeri, bilimsel, teknolojik yarışı (Bulut, 2019) ve eğitimle kalkınma refleksleridir. Bilimsel bilginin üretilme adreslerinden birisi olan eğitimle kalkınma, günümüzde bilimsel-teknoloji dolayımlı ve karma değere dönüşen çıktıları olan bir sistemle mümkündür. İşte ABD'de ortaya çıkan ve hızla yayılan STEM eğitimi, böylesi bir arayışın ürünüdür. STEM'e verilen önemi ifade için, Barack Obama'nın 2010 yılındaki şu konuşması bir fikir vermektedir: "Amerika'nın şu anki ekonomik gücünü koruması için STEM eğitimine yeterli önemin verilmesi gerekir" (Çavaş vd., 2020).

Günümüzün Bilgi Çağı ile Endüstri 4.0 anlayışına uygun STEM eğitimi, birey ve topluma 21. Yüzyıl bilgi ve becerileri kazandırma noktasında önemli katkılar sağlamaktadır. Ancak bilimsel, teknolojik ve mühendislikle alakalı bir bütünlük olan STEM, Bilgi Çağı ile Endüstri 4.0 anlayışının temel dinamiği olan hızlı değişime dayalı inovasyon gerçeği (Arslan ve Arastaman, 2021) karşısında sürekli evirilmektedir. Örnek olarak yaratıcılığı artırmak üzere, Güney Kore, Amerika'dan farklı olarak STEM'e "Sanat/Art" (A) bileşenini ekleyerek STEAM'ı ortaya çıkarmıştır (Çavaş vd., 2020: 826). Böylece STEAM'e dönüşen bu eğitim yaklaşıma, farklı bileşenlerin de eklenmesi beklenebilir. Nitekim literatürde STEM eğitimine yeni boyutların eklenmesi çabaları (Soysal, 2019: 10) dikkat çekmektedir. Çünkü STEM'i oluşturan tüm bileşenler gibi eğitim de dinamik bir yapıya sahiptir. Bu dinamiklik, STEAM'e farklı bileşenlerin eklenmesiyle yeni boyutlar kazandıracaktır. İşte bu çalışmanın konusu olan, STEAM'e "R" bileşenin eklenmesi, bu boyutlardan birisidir. Bu bileşenin eklenmesiyle STREAM bütünlüğüne dönüşecek eğitim anlayışının, bireye ve

topluma yeni açılımlar sağlaması muhtemeldir. Burada beklenti, gerek AYÇ ve TYÇ'de yer aldığı üzere, 21. Yüzyıl becerileri arasındaki yabancı dillerde iletişimi temsil eden "R" bileşenin STAEM'in etki alanını genişletmesidir. Bunun gerekçelendirilmesi için konu ile ilgili tartışmalar oldukça değerlidir. Pedagojik ve teknolojik eksendeki bu tartışmalar, eğitime STEM, STEAM ve STREAM gibi yeni açılımlar sağlayabilir. Bu çalışmada söz konusu tartışmalara katkı sağlamak bakımından, STEAM'e İngilizce okur-yazarlığı becerisi bağlamında "Reading" (R) bileşeninin eklenme gerekçeleri aşağıdaki gibi sıralanabilir. Bu gerekçeler STEM'in evirilmesine yönelik tartışmaları başlatması bakımından, katkı ve eleştiriye açıktır.

STEAM eğitim anlayışına, İngilizce okur-yazarlığı bileşeninin (R) eklenmesiyle sağlanacak muhtemel faydalar şunlardır:

• Günümüzde İngilizce küresel bir iletişim dili olması hasebiyle, bu yeterliğe sahip olan bireyin dünyadaki STEM uygulamalarına ve bununla ilgili literatüre erişimi kolaylaşır. Teknoloji ve iletişim arasındaki ilişki (Kolaç, 2008: 63) dikkate alındığında, bu erişimin önemi daha iyi anlaşılabilir. İngilizcenin sağlayacağı bu erişim, ülkemizde sıklıkla rastlanan yanlış veya eksik STEAM uygulamalarını engelleyebilir.

• STEM'i oluşturan disiplinlere dair insani bilgi, kavram ve terimler, bir şekilde dilseldir. Zira kavram bir objenin zihindeki tasavvuru olup, bu kavram dille ifade edilirse buna terim denir (Sarıtaş, 2012: 37). Gadamer'e (1990) göre insani varoluş, dilsel deneyimlemedir. İnsanın anlaması da bu deneyime aittir (Yaman, 2019: 8). Görüldüğü gibi dil, düşünce ve gerçeklik arasında ilişki vardır ve bu ilişki, zihinde algı, kavram ve simgeleme ile temsil edilir ki, anlam oluşturma bunlara bağlıdır (Bekdaş & Yıldız, 2018: 326). Bu itibarla gerek yerli ve gerekse yabancı dilde kaleme alınmış STEM ile ilgili literatürün doğru anlaşılması, her şeyden önce dil becerisine sahip olmakla mümkündür. Bu itibarla, STEAM'e "R" bileşeninin eklenmesi, konu ile ilgili literatürü doğru anlamayı sağlayabilir. Burada, "bu bileşen yabancı dil ile ilgilidir, yerli literatürü anlamaya nasıl katkı sağlar?" şeklindeki bir eleştiri akla gelebilir. Yabancı dili doğal ortam dışında, okulda ders şeklinde öğrenmek (ülkemizde olduğu gibi) için anadilin de öğrenilmesi zorunludur. Çünkü ülkemizde olduğu gibi yabancı dil, genelde Türkçe üzerinden öğretilmektedir. Zira Türkçe, "sistemli, seçici ve makul dozlarda" kullanıldığında, İngilizce öğretiminde en önemli müttefik" olabilir (Durmuş, 2019). Dolayısıyla bu şekildeki eğitimde, Türkçeyi iyi bilmeden yabancı dil öğrenmek mümkün olmadığı için, öğrenci İngilizceyi öğrenirken Türkçeyi de doğru şekilde öğrenmektedir.

• STEM'in ana omurgasını teşkil eden bilimsel bilgi ve onun tezahürü olan teknoloji, matematik ve mühendislikle (Akgündüz, 2018) ilgili bilgiler düşünme ürünüdür. İnsanın düşünmesi ise, genetik potansiyel, yaşantı, gözlem ile kelime ve kavramlarla alakalıdır. Dolayısıyla insan, dilinin sınırı el verdiği müddetçe düşünür, hisseder ve bu düşünceyi de dil ile aktarır (Akçakaya, 2011: 10). STEAM'e "R" bileşeninin eklenmesiyle, öğrencilerin kelime ve kavram sayısı artacağından, düşünme ve hayal kurma sınırları da genişleyecektir. Bu da, STEM'in temel beslenme kaynağı ve amaçlarından olan yaratıcılık ve inovasyon için kritik öneme sahiptir.

## KAYNAKÇA / REFERENCES

Akçakaya, T. Ç. (2011). *Dil Bilgisi Öğretimine İlişkin Kavram Yanılgılarını Gidermede Çalışma Yapraklarının Etkililiği: Kelime Türleri Örneği.* Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Türkçe Eğitimi Anabilim dalı.

Akgündüz, D. (2018). *Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi*. Anı Yayıncılık.

Aktürk, A. A. (2021). *Sanatın STEM ile Entegrasyonu: Uygulama Örnekleriyle Erken Çocukluk Eğitiminde STEAM Yaklaşımı içinde Kastamonu Eğitim' Araştırmaları Yıllığı* (Ed. Selahattin KAYMAKCI). Pegem Akademi.

Arslan, S. Y. & Arastaman, G. (2021). Dünyada STEM politikaları: Türkiye için çıkarımlar ve öneriler. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(2), 894-910.

Aydeniz, M. (2022). Eğitim sistemimiz ve 21. Yüzyıl hayalimiz 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için stem odaklı ekonomik bir yol haritası. https://www.academia.edu/.

Aydın, A. (1999). *Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi*. Anı Yayıncılık.

Aydın, E. ve Derin, G. (2018). *STEM ve Matematik Eğitimi İçinde Merhaba STEM Yenilikçi Bir Öğretim Yaklaşımı* (ss.27-39). Eğitim Yayınevi.

Balcı, A. (2009). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem Teknik ve İlkeler*. Pegem Akademi.

Baloğlu, F. (1999). İnternetteki kaynakların bilimsel çalışmalarda gösterilmesi. *Sosyoloji Konferansları*, 26, 253-257.

Balyer, A. D. (2016). Öğretmen liderler: Öğretmen algıları üzerine nitel bir araştırma. *Elementary Education Online,* 15(2), 391-407.

Başaran, M. (2018). *Okul Öncesi Eğitimde STEM Yaklaşımının Uygulanabilirliği (Eylem Araştırması)*. Doktora tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı.

Başaran, V. (2021). Bilim ve teknoloji ilişkisine dair tarihsel bir perspektif. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 4, Özel Sayı, 30-35.

Başkutlu, M. (2022). Dijital teknoloji çağında yabancı dil: Postmodern Dönüşüm analizi. https://www.akademikkaynak.com/dijital-teknoloji-caginda-yabanci-dil-postmodern-donusum-analizi.html., Erişim tarihi: 05.04.2023

Bekdaş, D. H. & Yıldız, S. (2018). Tasarım ve sanat arakesitinde kavramsal düşünme: Enformel eğitim çalışmaları (2009-2015). *Megaron, 13*(2),324-333.

Bulut, M. (2019). *Bilim ve Sanat Merkezlerinde STEM Uygulaması ve Öğretmenlerin STEM Uygulaması Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Bilim Dalı.

Butz, W. P., Kelly, T. K., Adamson, D. M., Bloom, G. A., Fossum, D., & Gross, M. E. (2004). *Will the Scientific and Technology Workforce Meet The Requirements of The Federal Government?* Rand.

Cunningham, C. M. & Higgins, M. (2015). Engineering for everyone. *Educational Leadership,* 72(4), 42-47.

Çavaş, P., Ayar, A., Turuplu, B. S. & Gürcan, G. (2020). Türkiye'de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, *17*(1), 823-854.

Çelikçapa, F. O. (1992). Teknoloji ve insan. *Uludağ Üniversitesi iktisadi ve idari Bilimler Fakültesi Dergisi*, III, 1-2, 95-102.

Çetin, M. & Demircan H.Ö. (2020). Erken çocukluk döneminde STEM eğitimi anlayışı. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 102-117.

Çiftpınar, B. & Tanır, A. (2013). Yabancı dil öğretiminde dil-kültür ilişkisi ve dil erozyonu. *Kültür Evreni*, 99-109.

Dorsen, J., Carlson, B., & Goodyear, L. (2006). Connecting informal STEM experiences to career choices: Identifying the pathway. *ITEST Learning Resource Center, 17*.

Durmuş, M. (2019). Yabancı dilinin dil öğretimi sınıflarında ana yeri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3),567-577.

Erdoğan, S. (2020). STEAM ve sanat eğitimi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 44, 303-316. https://dergipark.org.tr/tr/pub/susbed/issue/61826/925118, Erişim tarihi: 05.04.2023.

Erduran, S. & Kaya, E. (2018). *"STEM'in Doğası: Aile Benzerliği Yaklaşımının STEM Eğitiminde Uygulanması" içinde Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi* (Ed. Devrim Akgündüz). Anı Yayıncılık.

Glesne, C. (2014). *Nitel Araştırmaya Giriş* (Çev: Ali Ersoy ve Pelin Yalçınoğlu). Anı Yayıncılık.

Gough, A. (2015). STEM policy and science education: Scientistic curriculum and sociopolitical silences. *Cultural Studies of Science Education*, 10(2), 445-458. http://doi.org/10.1007/s11422-014-9590-3

Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 602-620.

Gültekin, Ç. S. (2019). *Okul Öncesinde Eğitimde Drama Temelli Erken STEM Programının Bilimsel Süreç ve Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi.* Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı.

Herdem, K. & Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 145-163.

Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım.

Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergis*i, 1(1), 62-80.

Kardeş, S. (2020). Okul öncesi eğitim programının 21. yüzyıl becerileri ve STEAM eğitimi bağlamında incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 16(2), 109-119.

Kayhan, E., Altun, S. & Gürol, M. (2019). Sekizinci sınıf Türkçe Öğretim programı (2018)'nın 21. yüzyıl becerileri açısından değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 20-35.

Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 170- 189.

Koç, H. & Bulut, İ. (2014). Gestalt kuramının öğrencilerin harita okuma ve yorumlama beceri düzeyleri üzerine etkisini belirlemeye yönelik bir inceleme. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 30, 1-19.

Kolaç, E. (2008). "Küresel dil" kavramının düşündürdükleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 61-82.

Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). *STEM: Country Comparisons: International Comparisons of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education.* Final report.

Mayring, P. (2011). *Nitel Sosyal Araştırmalara Giriş* (Çev: Adnan Gümüş, M. Sezai Durgun). Bilgesu Yayıncılık.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (2016). *Nitel Veri Analizi* (Çev: Sadegül Akbaba Altun ve Ali Ersoy). Pegem Akademi.

Moomaw, S. (2013). Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics. 10 Yorkton Court St. Paul: Redleaf Press.

Punch, K. F. (2013). *Introduction to Social Research: Quantitative and Qualitative Approaches*. Sage Press.

Sarıtaş, K. (2012). *İskender Afrodîsî (Alexander of Aphrodısıas) ve Felsefesi*. Afşar Matbaası.

Soysal, M. (2019). *8. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Tematik STEM Eğitimi: Deprem Örneği.* Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı.

Sönmez V. & Alacapınar F.G. (2016). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri.* Anı Yayıncılık.

Suvacı, B. (2016). Sosyal bilimler veri tabanında yayımlanan lojistik ve tedarik zinciri makalelerinin bibliyometrik profili. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 3 (25), 263-281.

Şahin, E. (2021). Bilim ve sanat merkezi öğretmelerinin STEM eğitim yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 8(2), 129-160.

Şahin, F. (2002). Kavram haritalarının değerlendirme aracı olarak kullanılması ile ilgili bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 17-32.

Tarkın-Çelikkıran, A. & Aydın-Günbatar, S. (2017). Investigation of pre-service chemistry teachers' opinions about activities based on STEM approach. *YYU Journal of Education Faculty*, 14 (1), 1624-1656.

Uyar, A., Canpolat, M. & Şan, İ. (2021). STEM merkezindeki öğretmenlerin ve öğrencilerin stem eğitimi hakkındaki görüşleri: PayaSTEM merkezi örneği. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi,* 10(1), 151-170.

Wang, H., Moore, T., Roehrig, G., & Park, M. (2011). STEM integration: teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 1-13.

White, D.W. (2014). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.

Yaman, H. (2019). Dinleme üzerine hermeneutik bir soruşturma: Görmeden bir bilme modeli olarak işitmeye. Doktora tezi, Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Felsefe Anabilim Dalı.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, B. & Türk, C. (2018). Pre-service primary school teachers' views about STEM education: An applied study. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.

Yıldırım, H., & Gelmez-Burakgazi, S. (2020). Türkiye'de STEM eğitimi konusunda yapılan çalışmalar üzerine bir araştırma: Meta-sentez çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. http:/doi.org/10.9779/pauefd.590319

Yıldız, G. (2022). *Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı STEM Etkinliklerinin Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi.* Yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı.

Yıldızdöken, Ç. (2017). *Heidegger'de Dasein'in Varlığının Zamansal Serimlenişi*. Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Felsefe Anabilim Dalı Felsefe Tarihi Bilim Dalı.

Yükselen, A., Biber, A. Ç., & Kepçeoğlu, İ. (2021). STEM alanında matematik eğitimi üzerine yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education,* 2 (1), 1-17.

Zorlu, Y. & Baykara, O. (2014). Teknoloji bilimin uygulaması mıdır? Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının görüşleri. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29,123-144.

## EXTENDED ABSTRACT

The military, scientific and economic competitions of post-Cold War societies have led to the search for different and effective education. STEM education, which emerged in the USA as a result of such a search, has rapidly become widespread due to the positive results obtained in design, problem solving, creativity and innovation. Research on the subject shows that STEM education provides significant contributions to students in critical thinking, creativity, problem solving and design. The reflection of these contributions to the industry and economy is critical for the development of the country. Due to this importance, STEM education has been widely accepted in Turkey as in the world. Thus, STEM education, which is included in EQF and TQF, has started to become widespread in Turkey. To this end, MoNE prepared a strategy document in 2016 and the framework of STEM education was drawn in this document. Within this framework, STEM education, which is included in various curricula, continues to be associated with 21st century skills. In Turkey, STEM education, which is accepted by various NGOs other than MoNE, continues with projects and trainings organized by them. In education, STEM, which is based on the combination of Science, Technology, Engineering and Mathematics disciplines, represents the integrity based on the coding of the initials of these disciplines. Indeed, the theoretical background of STEM education is based on this idea of unity. In philosophical terms, this idea is that all the disciplines mentioned are found together in nature. Similarly, the human mind perceives stimuli related to different disciplines by integrating them. This is because the human being, which is a microcosm, has traces of the principle of wholeness, which is the functioning of the macrocosm. The mental functioning of human beings has its share of this principle of wholeness. As a matter of fact, GESTALT theory of perception, interdisciplinary understanding of science, constructivist education, concept

maps in education and professions such as mechatronics are reflections of this integrity in science, education and the market. STEM education, which is based on the functioning of both nature and the human mind, is also in line with the understanding of the Information Age and Industry 4.0. Since the most dominant dynamic of the Information Age and Industry 4.0 is speed and change, STEM education is constantly evolving. The "Art" (A) component was added to this integrity, which was initially designed only as STEM to achieve science, technology and production, in order to provide imagination and creativity skills. Thus, the STEM integrity took the form of STEAM. However, at this point, it seems inevitable that new components will be added to education that envisages STEAM integrity. One of these is the addition of the "Reading" (R) component, which represents English literacy in the sense of "communication skills in foreign languages" in EQF and TQF. The addition of the R component to STEAM is based on certain assumptions. The most important of these is the close relationship between human thought, fiction, imagination and dreaming and language. From this point of view, it can be said that the components of STEM are closely related to language skills. In this study, the possible benefits of adding the "R" component to STEAM are discussed.

The aim of this qualitative and review study is to discuss the addition of "Reading" (R) in the sense of "English literacy" as a new component to STEM education. These discussions were made through documentary analysis of documents selected according to certain criteria in accordance with qualitative studies. In these analyses, the selected documents were read, described and interpreted. These interpretations were then discussed and certain conclusions were reached. Some of the conclusions reached in the discussions are as follows: In line with the dynamics of the Information Age and Industry 4. 0, new components will continue to be added to STEAM. One of these components is "Reading" (R), which stands for "literacy in English". With the addition of this component to STEAM, it has been evaluated that the integrity transformed into STREAM will provide many benefits in education. According to these evaluations, the "R" component opens the doors of access to global literature to students, enabling them to learn STEM from a broader perspective and accurately. Because when STEM is not understood correctly, the applications for it are also incomplete. On the other hand, based on the assumption that human beings' thinking and imagination depend on the words and concepts in their minds, the "R" component can make important contributions. Because communication in English, which has a very rich vocabulary and produces many technological words and concepts, provides students with a rich vocabulary and concept vocabulary and expands their thinking and imagination boundaries.