

STEM Eğitimi Alan İlkokul ve Ortaokul Öğrencilerinin STEM'e Yönelik Metaforik Algıları

Ahmet UYAR*

Makale Geliş Tarihi: 19/01/2023

Makale Kabul Tarihi: 10/04/2023

DOI: 10.35675/befdergi.1239174

Öz


Bu çalışmanın amacı STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimi almış öğrencilerin STEM'e yönelik algılarının metaforlar aracılığıyla incelenmesidir. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden olgu bilim deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu PayaSTEM Merkezi'nde öğrenim gören ve ölçüt örnekleme ile seçilen 117 ilkokul ve ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin STEM'e yönelik algılarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen açık uçlu anket formu kullanılmıştır. Veriler nitel veri analiz programı kullanılarak içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğrenciler STEM'i üç kategoride ifade etmiştir. Öğrenciler STEM'in; geleceği aydınlatıcı, eğitici-öğretici, mutluluk verici olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler STEM için ürettikleri; güneş, yıldız, ışık, ay, rehber, dedektif, ampul, şifre çözücü ve navigasyon metaforları ile STEM'in geleceği aydınlatıcı yönünün altını çizmiştir. Öğrenciler STEM'e yönelik ürettikleri; öğretmen, bilgi kutusu, kitap, şelale, laboratuvar, bebek bacaklısı, uzay, beyin, tekne, bilgisayar ve bardak metaforları ile STEM'in eğitici-öğretici yönüne vurgu yapmıştır. Ayrıca öğrenciler STEM'e yönelik ürettikleri eğlence merkezi, aile, hayal, uzay, cennet ve su metaforlarıyla STEM'in mutluluk verici bir yönünün olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin STEM'e yönelik ürettikleri metaforlardan STEM eğitimine yönelik algılarının olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: STEM, STEM eğitimi, ilkokul öğrencileri, ortaokul öğrencileri, metafor

Metaphorical Perceptions of Primary and Secondary School Students Receiving STEM Education towards STEM

Abstract

The aim of this study is to examine the perceptions of students who have received STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) education through metaphors. The phenomenology design, one of the qualitative research designs, was used in the study. The study group of the research consists of 117 primary and secondary school students studying at PayaSTEM Center and selected by criterion sampling. An open-ended questionnaire developed by the researcher was used to determine the perceptions of the students participating in the study towards STEM. The data were subjected to content analysis using a qualitative data

* Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya MYO, Bilgisayar Teknolojileri, Hatay, Türkiye, ahmet_uyar23@hotmail.com, ORCID: [0000-0001-9694-8629](https://orcid.org/0000-0001-9694-8629) 

Kaynak Gösterme: Uyar, A. (2023). STEM eğitim alan ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik metaforik algıları. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(38), 385-405.

analysis program. Students expressed STEM in three categories. Students stated that STEM is future- enlightening, educational-instructive and pleasing. Students underlined the future-enlightening aspect of STEM with the metaphors “the sun, star, light, moon, guide, detective, light bulb, decoder and navigation” they produced for STEM. Students emphasized the educational-instructional aspect of STEM with the metaphors “teacher, information box, book, waterfall, laboratory, babysitter, space, brain, boat, computer and glass” they produced. In addition, the students expressed that STEM has a pleasing aspect with the metaphors of entertainment center, family, dream, space, heaven and water they produced for STEM. It was concluded that the students' perceptions of STEM education were positive from the metaphors they produced for STEM.

Keywords: STEM, STEM education, primary school students, secondary school students, metaphor.

Giriş

Bilgi çağı ya da dijital çağ olarak isimlendirilen 21. yüzyılda bilim ve teknolojiye önemli değişim ve gelişmeler yaşanmıştır. Özellikle son 10 yılda yaşanan gelişmelere bağlı olarak iş yaşamındaki sektörlerin bireylerden beklediği beceriler de değişime uğramıştır. Bireylerin bu sektörlerde istihdam edilebilmesi için birçok disiplini bir arada kullanabileceği becerilere sahip olması beklenmektedir (Küçük ve Beyaz, 2022). Bireylerin bu becerilere sahip olabilmesi için bireylere bu becerileri kazandıran multidisipliner eğitim yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. 21. yüzyıl iş yaşamındaki sektörlerin ihtiyaç duyduğu bireylerin yetiştirilmesini sağlayan multidisipliner eğitim yaklaşımlarından biri de STEM eğitimi yaklaşımıdır.

STEM, Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin birleşmesiyle oluşan bir kısaltmadır. Türkiye’de ise bazı araştırmalarda FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) şeklinde kısaltma yapılarak kullanılmıştır (Çorlu, 2014). Bybee (2010) STEM’i fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegre edilmesinden oluşan bir yaklaşım olarak ifade etmiştir. STEM’in doğası bu dört disiplinden oluşmuş olsa da herkesin görüş birliğine vardığı standart bir tanımı yoktur. Birçok organizasyon, kuruluş ve araştırmacı STEM’in hangi disiplinlerden oluştuğunu ortaya koyamamıştır (Koonce vd., 2011; Zhou, 2010). Breckler (2007) çalışmasında bilimin birçok disiplini içerisinde bulunduran bir anlam ihtiva ettiğini vurgulamış ve STEM’in matematik, mühendislik, doğa bilimleri, psikoloji ve sosyal bilimleri de içerisine alan geniş bir anlamının olduğunu ifade etmiştir. Akgündüz ve arkadaşları (2015) STEM eğitiminin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegrasyonundan oluştuğunu ifade etmiştir. Buna karşın STEM kavramına zaman içerisinde yeni bileşenler eklenerek STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Math), STREAM (Science, Technology, Reading/ Religion, Engineering, Arts, Math) ve STEAM GLASS (Science, Technology, Engineering, Arts, Math, Geography, Language, Arts, Social Studies) gibi farklı kavramlar ortaya çıkmıştır (Kılıç ve Ertekin, 2017).

STEM yaklaşımının eğitimde kullanılması ile birlikte STEM eğitimi kavramı gündeme gelmiştir. STEM eğitimi; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünleştirilerek öğretilmesini sağlayan bir eğitim yaklaşımıdır (Meng vd., 2014; Çorlu, 2014). STEM eğitimi; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde öğretme ve öğrenme faaliyetlerini temsil etmektedir (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Yıldırım (2013) ise STEM eğitimi; öğrencileri öğrenmeleri konusunda cesaretlendiren, onları hayallerine yaklaştıran ve öğrendikleri bilgileri farklı problemlerle karşılaştıkları zaman transfer etmelerini sağlayan bir eğitim yaklaşımı olarak tanımlamıştır. MEB (Milli Eğitim Bakanlığı), 2016 yılında yayımladığı STEM eğitimi raporunda STEM'i fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasında ilişkinin kurulmasıyla uygulanan entegre bir öğretim yaklaşımı olarak ifade etmiştir (MEB, 2016).

STEM eğitiminde öğretim programlarında yer alan konular çok disiplinli bir yaklaşımla eğitimin tüm kademelerinde öğretilmektedir. Gonzalez ve Kuenzi'ye (2012) göre STEM eğitiminin en önemli amacı, okul öncesi eğitimden başlayarak üniversiteye kadar tüm öğretim kademelerinde, ders içi veya ders dışı çalışmalarla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bütünleştirmek ve öğrencileri bu disiplinlere yönlendirmektir. STEM eğitimi ülkenin küresel çapta rekabet edebilecek rekabetçi yönünü ön plana çıkaran teknolojik gelişimi sağlamayı ve bilişim teknolojisi çağının gereklerini yerine getirebilecek becerilere sahip iş gücünü yetiştirmeyi hedeflemektedir (Atik, 2018). Thomas'a (2014) göre STEM eğitiminin dört ana amacı bulunmaktadır. Bunlar;

- İş sektörü için STEM okuryazarı bireyler yetiştirmek,
- STEM alanında söz sahibi olmak,
- Ekonomiyi canlandırarak üretimleri yapabilmek,
- Çağın mesleklerine uyumu gerçekleştirebilmek,

şeklinde sıralanabilir.

STEM eğitiminin amaçlarına ulaşabilmesi için ülkeler eğitim sistemlerini bu doğrultuda revize etmeli ve STEM yaklaşımını öğretim programlarına entegre etmelidir. Nitekim STEM eğitimi dünyada birçok ülkenin öğretim programlarına dâhil edilmektedir (MEB, 2016). Türkiye'de STEM eğitimi ile ilgili dünyadaki gelişmelere kayıtsız kalmamıştır. MEB, 2016 yılında STEM eğitimi ile ilgili bir rapor yayınlamıştır (MEB, 2016). Bu raporda öğrencilerin daha nitelikli eğitim almaları ve eleştirel düşünme ve problem çözme, yaratıcı düşünme, esneklik ve uyum gibi 21. yüzyıl becerilerini kazanmaları adına STEM eğitim yaklaşımının benimsenmesi gerektiği vurgulanmıştır. MEB yayımladığı raporda STEM eğitimi ile ilgili eylem planını şu şekilde ifade etmiştir (MEB, 2016):

- STEM eğitimlerinin verileceği STEM merkezleri kurulmalıdır.
- STEM merkezleri üniversitelerle işbirliği içerisinde STEM eğitimi ile ilgili araştırmalar yapılmalıdır.

- Öğretmenler hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerle STEM eğitimi yaklaşımını benimseyecek biçimde yetiştirilmelidir.
- Öğretim programları STEM eğitimini içerecek şekilde güncellenmelidir.

MEB'in raporunda ifade ettiği eylem planı gerçekleştirilerek öğrencilerin STEM eğitiminden en yüksek yararı elde etmesi hedeflenmektedir. STEM eğitiminin öğrencilere birçok yararı bulunmaktadır. STEM eğitimi ile öğrencilerin zihinsel akıl yürütmeleri sağlanarak özgüvenleri artar ve teknolojinin temel taşlarını benimsemeleri sağlanır (MEB, 2016). Özellikle erken yaşlarda uygulanan STEM eğitiminin öğrencilerin fen, mühendislik ve teknolojiye yönelik ilgilerini de artıracığı söylenebilir. Ceylan'a (2014) göre STEM eğitiminin erken yaşlarda çocuklara verilmesiyle bu ilginin artmasında önemli bir adım atılmış olacaktır. Erken yaşlarda başlayan STEM eğitimi sayesinde öğrenciler STEM eğitimini içselleştirmekte ve günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlara daha etkili çözümler üretebilmektedir. Uluslararası Teknoloji ve Mühendislik Derneği (ITEA) STEM eğitiminin öğrencilere katkısı şu şekilde sıralamıştır (ITEA, 2009):

- Öğretim sürecinde canlandırıcı bir etki sağlar.
- Öğrencileri keşfetmeye, araştırmaya, dünyayı anlamaya ve dünyaya katkıda bulunmaya teşvik eder ve onları destekler.
- İşbirlikçi ve bağımsız çalışmaya imkân sağlayarak öğrencilerin özgüvenlerini ve öz yeterliliklerini geliştirir.
- Okul derslerinin daha anlamlı hale getirilmesi amacıyla yenilik, teknoloji, tasarım ve mühendislik alanı kullanılarak matematik ve fen derslerinde öğrencilerin daha istekli ve heyecanlı olmaları sağlanır.
- Teknoloji ve mühendislik eğitimlerinin eğitim programlarının tüm disiplinleriyle bütünleştirilmesi öğrencilerin gerçek anlamda öğrenmelerine fırsatlar verir.
- Öğrencilerin teknoloji okuryazarı olmaları için kilit rol oynar.
- Öğrencilerin esnek ve güven içerisinde düşünmelerine imkân sağlar.
- Öğrencilerin okulu bırakma oranlarının düşürülerek eğitim deneyimleriyle olan ilişkilerini artırır.

Uluslararası Teknoloji ve Mühendislik Derneği'nin de ifade ettiği gibi STEM eğitimi, öğrencilerin derse olan ilgisini artırarak esneklik ve güven içerisinde düşünmelerine imkân verir. Bu sayede öğrencilerin gerçek anlamda öğrenmelerine fırsatlar vererek teknoloji okuryazarı bireyler olmalarını sağlar. Bunun yanı sıra STEM eğitimi bilginin ezberlenmesinden ziyade yapılandırılmasına imkân sağlamaktadır. Bilgiyi bilmeden çok problem çözümünde kullanan, araştıran, girişimci, sorgulayan, eleştirel düşünen bireylerin yetiştirilmesine ve bireylerin yaşadığımız yüzyılın koşullarına uyum sağlamasına imkân veren yapılandırmacı eğitim yaklaşımlarından birisi de STEM eğitimidir (Uyar, Canpolat ve Şan, 2021). STEM eğitimi ile öğrenciler öğrenme sürecine aktif katılmakta ve öğrenmeyi öğrenmektedir.

STEM'e yönelik yapılan çalışmalarda STEM eğitimlerinin öğrencilere birçok yararının olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Literatürde STEM eğitiminin öğrencilerin; var olan bilgilerini yeni durumlara aktarmada ve problem çözme becerilerini geliştirmede önemli katkılar sağladığı (Morrison, 2006), fen bilgisi dersine yönelik olarak ilgilerini artırdığı ve tutumlarına olumlu katkı sağladığı (Yamak vd., 2014), STEM alanlarına yönelik ilgilerini artırdığı, 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği, işbirlikçi yaklaşım sayesinde problem çözme becerilerini geliştirdiği (Şahin vd., 2014), başarılarını artırdığı (Yıldırım ve Altun, 2015), fen alanlarına yönelik kavramsal öğrenmelerini artırdığı, mühendislik alanlarına yönelik algılarında olumlu gelişim sağladığı, STEM alanlarına yönelik mesleklere olan ilgilerini artırdığı (Gülhan ve Şahin, 2016) çalışmalar bulunmaktadır.

STEM eğitimi doğru planlandığında ve uygulandığında öğrencilere oldukça katkı sağlayan bir yaklaşımdır. Fakat STEM eğitimi ile ilgili olarak yapılan hatalar bu katkının düzeyini engellemektedir. STEM eğitimi adı altında gerçekleştirilen uygulamalarda çeşitli hatalar yapılmaktadır (Yıldırım ve Selvi, 2016). STEM eğitimi adına yapılan hatalar şöyle sıralanabilir (Morrison, 2006; Akgündüz, 2016; Yıldırım ve Selvi, 2016; Aygen, 2018): Etkinlik yapanların STEM yaptıklarını sanması, robotik setlerle yapılan çalışmaların STEM olarak algılanması, STEM'i öğretim tekniği, model vb. olarak görüp bir yaklaşım olduğunun farkında olunmaması, robotik kodlamanın STEM olarak algılanması, maker çalışmalarının STEM olarak algılanması, fen derslerinde yapılan deneylerin STEM olarak algılanması, STEM'in pahalı bir eğitim olarak algılanması, sadece teknolojik araç-gereç kullanılarak yapılabileceği düşüncesi, sadece üstün yetenekli ve özel okullardaki öğrencilere verildiğine yönelik algı. STEM eğitimi adına yapılan bu hatalar STEM eğitiminin ne olduğunun tam olarak anlaşılmadığını göstermektedir. Bu durum STEM eğitimlerinin planlı ve programlı bir şekilde uygulandığı STEM merkezlerinin incelenerek STEM'in ne olduğunun anlaşılması gerekliliğini doğurmuştur. MEB'in de raporunda ifade ettiği gibi STEM eğitimi ile ilgili olarak öncelikli eylem planları arasında STEM merkezlerinin kurulması yer almaktadır. Bu merkezlerde öğretmen ve öğrencilerin STEM eğitimi ile tanışması sağlanacak ve böylece STEM eğitiminin öğretim programlarına entegrasi kolaylaşacaktır (MEB, 2016). Yapılan bu çalışma ile STEM merkezinde STEM eğitimi alan öğrencilerin STEM'e yönelik metaforik algıları belirlenmeye çalışılmıştır.

Literatür incelendiğinde STEM'e yönelik metaforik algıların incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmaların ağırlıklı olarak öğretmen adaylarının STEM'e yönelik metaforik algılarının belirlenmesine dair olduğu görülmektedir (Acar, Ecevit ve Büyüksahin, 2020; Altun Yalçın ve Yalçın, 2018; Ergün ve Kıyıcı, 2019; Gökçe ve Aydoğan Yenmez, 2020; Gömleksiz ve Yavuz, 2018; Zengin ve Uğraş, 2019). Bunun yanı sıra akademisyen ve öğretmenlerin (Arık ve Kocadağ Ünver, 2019) ve yalnızca öğretmenlerin (Doğruyol Aladak vd., 2019; Kazu ve İşık, 2020) STEM'e yönelik algılarını metaforlar aracılığıyla inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Öğrencilerin STEM'e yönelik metaforik algılarını konu edinen

yalnızca bir çalışmaya rastlanılmıştır (Gülhan ve Şahin, 2020). Bu çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin STEAM'ın bileşenlerine (bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik) yönelik ayrı ayrı metaforik algıları ortaya koyulmuştur. Gülhan ve Şahin (2020) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada STEM'in tamamına yönelik metaforların olmadığı, yalnızca 7. sınıfların çalışma grubunda yer aldığı, çalışma grubunda yer alan öğrencilerin STEM eğitimi almadığı görülmektedir. Araştırma kapsamında yapılan çalışmada; daha önce araştırmalarda hiç yer verilmediği gözlemlenen ilkökul öğrencilerine, STEM merkezinde STEM eğitimi almış öğrencilere, ortaokulların 5. ve 6. sınıflarına yer verilmiştir. Çalışma bu yönleriyle literatürde yer alan çalışmalardan farklı özellikler taşımaktadır. Çalışmada özellikle STEM merkezinde STEM eğitimi almış öğrencilerin algılarının ortaya koyulması ile STEM eğitiminin ne olduğu konusunda yaşanan yanlış anlamaların önüne geçileceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra çalışmadan elde edilen bulgular; STEM merkezinde yürütülen eğitimin öğrencilerin görüşlerine ne şekilde yansıdığı, öğrencilerin STEM'e yönelik algılarının olumlu mu olumsuz mu olduğu hususunda fikir sağlayacaktır.

Çalışmanın amacı STEM eğitimi almış öğrencilerin STEM'e yönelik algılarının metaforlar aracılığıyla incelenmesidir. Bu amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik ürettikleri metaforlar hangi kategorilerde toplanmaktadır?
2. İlkokul ve ortaokul öğrencileri STEM'i hangi metaforlarla açıklamaktadır?

Yöntem

Bu başlık altında araştırmanın yöntemsel süreci hakkında bilgiler verilmiştir. Yöntem bölümünde araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama aracı ve süreci, verilerin analizi başlıkları yer almaktadır.

Araştırmanın Deseni

İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin STEM kavramına yönelik algılarının metaforlar aracılığıyla incelendiği bu çalışmada olgu bilim (fenomenoloji) deseni tercih edilmiştir. Olgu bilim deseni, günlük yaşam içerisinde farkında olduğumuz fakat derinlemesine ve yeteri kadar bilgi sahibi olmadığımız olgulara odaklanan bir desendir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu olgularla günlük yaşamda karşılaşmamız mümkündür. Fakat bu durum bu olguları yeterince kavradığımız anlamına gelmemektedir. Çalışmada bu olguların ortaya koyulabilmesi için metaforlar kullanılmıştır. Metaforlar, açıklanan konuya ilişkin zengin içerikler sunan ve karmaşık bilgilerin açık ve anlaşılır örneklere dönüştürülmesine imkân sağlayan bir kavramdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Çalışma Grubu

Araştırmamızın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim öğretim yılında Hatay ili Payas ilçesinde PayaSTEM Yapay Zekâ Merkezi'nde öğrenim gören 117 ilkököl ve ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Nitel araştırmalarda çalışma sonuçlarını evrene genelleme kaygısı olmadığından bu çalışmalarda amaçlı örnekleme kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2020). Araştırmada amaçlı örnekleme türlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Ölçüt örneklemedeki temel anlayış araştırmamızın amaçları doğrultusunda belirlenen bir dizi ölçütü karşılayan tüm durumların çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu durumda örnekleme için belirlenen ölçütü karşılayan tüm birimler örnekleme dâhil edilirler (Büyüköztürk vd., 2020). Araştırma kapsamında belirlenen ölçüt öğrencilerin STEM eğitimi almış olmalarıdır. Bu bağlamda STEM eğitimi almış ve çalışmaya gönüllü olarak katılan öğrenciler araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırmaya katılım sağlayan öğrencilerin betimsel verileri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Çalışma Grubunun Betimsel Özellikleri

Değişkenler	Grup	N	%
Cinsiyet	Kadın	48	41.0
	Erkek	69	59.0
Sınıf	2. Sınıf	13	11.1
	3. Sınıf	48	41.0
	4. Sınıf	25	21.3
	5. Sınıf	17	14.5
	6. Sınıf	14	11.9
	Ailenin Aylık Geliri	4250 TL ve altı	14
4251-8500 TL		40	34.2
8500 TL ve üzeri		63	53.8
Anne Eğitim Düzeyi	Okur-yazar değil	4	3.4
	İlkokul	3	2.6
	Ortaokul	13	11.1
	Lise	23	19.7
	Üniversite	74	63.2
Baba Eğitim Düzeyi	Okur-yazar değil	4	3.7
	İlkokul	2	1.7
	Ortaokul	6	5.1
	Lise	19	16.2
	Üniversite	86	73.5
Toplam		117	100

Tablo 1 incelendiğinde, çalışma grubunda yer alan 117 öğrencinin %41,0'ının (n=48) kadın, %59,0'ının (n=69) erkek; %11,1'inin (n=13) 2. sınıf, %41,0'ının (n=48) 3. sınıf, %21,3'ünün (n=25) 4. sınıf, %14,5'inin (n=17) 5. sınıf, %11,9'unun (n=14) 6. sınıf; %12,0'ının (n=14) 4250 TL ve altı, %34,2'sinin (n=40) 4251-8500 TL arası, %53,8'inin (n=63) 8500 TL ve üzeri gelire sahip; annelerinin ve babalarının büyük çoğunluğunun üniversite mezunu olduğu söylenebilir.

Veri Toplama Aracı ve Süreci

Araştırmaya katılan öğrencilerin STEM'e yönelik algılarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen açık uçlu anket formu kullanılmıştır. Açık uçlu anket formu, “kişisel bilgi formu” ve “STEM gibidir, çünkü.....” ifadesinden oluşmaktadır. Araştırmada “gibi” ifadesi metaforun konusu ile metaforun kaynağı arasındaki ilişkinin daha belirgin vurgulanması için kullanılmaktadır. İfadenin devamında yer alan “çünkü” bağlacı üretilen metaforun neden üretildiğinin anlaşılabilmesine imkân sağlamaktadır.

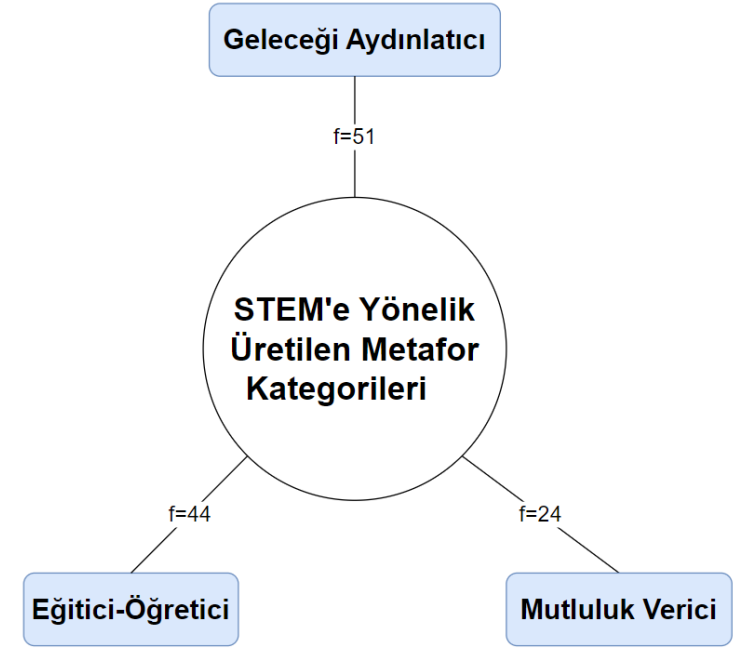
Araştırmada veri toplama birimine olan mesafenin uzak olması sebebiyle veri toplama aracının online formu oluşturulmuştur. Bu forma ait link STEM merkezinin yöneticisi aracılığıyla öğrencilere iletilmiştir. Formun doldurulması ile ilgili açıklama STEM merkezinin yöneticisine yapılmış ve yönetici tarafından öğrencilere bilgilendirme yapılması istenmiştir. STEM merkezi yöneticisi öğrencilere gerekli bilgilendirmeyi yaparak katılımın gönüllülük esasına dayalı olduğunu iletmıştır. Veri toplama süreci yaklaşık 20 gün sürmüştür.

Verilerin Analizi

Araştırmada her bir öğrenciden elde edilen veriler ayrı ayrı word dokümanlarına aktarılmıştır. Bunların içerisinde metafor özelliği taşımayan veya üretilen metaforla metafora ilişkin açıklamanın uyumlu olmadığı 13 görüş veri analizine dâhil edilmemiştir. Ardından dokümanlar nitel veri analiz programına aktarılmıştır. Programa aktarılan veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi, bir metnin özünü yansıtacak biçimde kelime ya da kelime gruplarının kullanılarak tema, kategori ve kodların oluşturulduğu bir nitel analiz tekniğidir (Büyüköztürk, vd., 2020). İçerik analizinde temel amaç görüşme verilerinin açıklanabilmesi için bu verileri açıklayabilecek kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmada öğrencilerin ürettikleri metaforlar kodlar altında toplanmıştır. Daha sonra ortak özellik gösteren kodlara bir kategori ismi verilerek bu kodlar o kategori altında toplanmıştır. Son olarak kodların doğru olup olmadığı ve doğru kategori altında birleştirilip birleştirilmediği kontrol edilmiştir. Öğrencilerin ürettikleri metaforlar ve açıklamalarından oluşan veri analiz verileri frekans (f) ve görüşmecilere ait örnek alıntılar bulgular bölümünde sunulmuştur. Öğrenciler için görüşmeci kodları Ö1 (Öğrenci1), Ö2, Ö3,.....,Ö117 şeklinde kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizi iki ayrı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ardından araştırmacılar tarafından analiz sonuçları karşılaştırılarak uyuşum yüzdesi hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bu hesaplama sonucunda uyuşum yüzdesinin %97 olduğu belirlenmiştir. Sonra araştırmacılar bir araya gelmiş ve bulgular karşılaştırılmıştır. Uyumsuzluk gösteren bulgular üzerinde uzlaşma sağlanmıştır.

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde öğrencilerden elde edilen verilerin analizi sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Öğrencilerin STEM'e yönelik ürettikleri metaforların toplandığı kategoriler Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. STEM'e yönelik üretilen metafor kategorileri

Şekil 1 incelendiğinde STEM'e yönelik metaforların “Geleceği Aydınlatıcı”, “Eğitici-Öğretici”, “Mutluluk Verici” kategorilerinde toplandığı görülmektedir. Öğrenciler ürettikleri metaforlarla STEM'in geleceği aydınlatıcı, eğitici-öğretici ve mutluluk verici olduğunu ifade etmektedirler. Öğrencilerin geleceği aydınlatıcı kategorisinde ifade ettiği metaforlar Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Geleceği aydınlatıcı kategorisine ait metaforlar

Şekil 2’de görüldüğü gibi öğrenciler geleceği aydınlatıcı kategorisinde; güneş, yıldız, ışık, ay, rehber, dedektif, ampul, şifre çözücü ve navigasyon metaforlarını üretmiştir. Öğrencilerin bu kategoride ürettikleri metaforlarla ilgili açıklamalarından alınan örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Ö72: STEM güneş gibidir çünkü her geçen gün bir kişinin geleceğini aydınlatır.

Ö24: STEM bir güneş gibidir çünkü bizi karanlık cahillikten ışığa çıkarır.

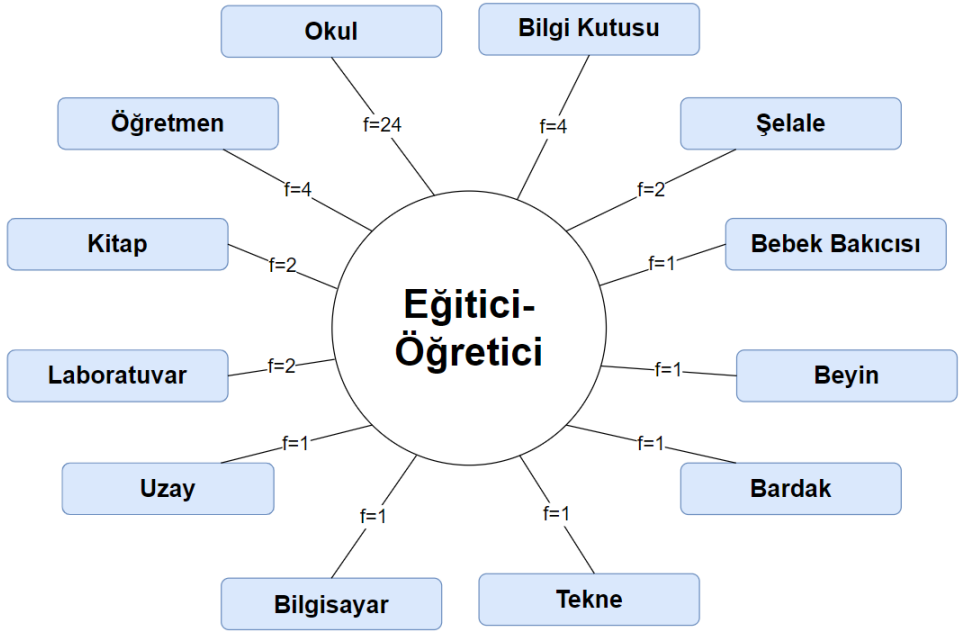
Ö103: STEM güneş gibidir çünkü güneş gündüzleri bizi aydınlatır ve ısıtır, STEM de bizi bilgileri ile aydınlatır ve sevgisi ile ısıtır.

Ö106: Dedektif gibidir çünkü dedektifler araştırır ve bulurlar. STEM de insanların, çocukların içinde araştırılmayı bekleyen cevherleri araştırır ve bulur.

Ö21: STEM rehber gibidir çünkü bize rehberlik yapar. Bu sayede robotik kodlama gibi alanları öğrenmemizi sağlar.

Ö5: Navigasyon gibidir çünkü bizleri doğru yola iletir.

Öğrencilerin eğitici-öğretici kategorisinde ifade ettiği metaforlar Şekil 3’te gösterilmiştir.



Şekil 3. Eğitici-öğretici kategorisine ait metaforlar

Şekil 3'te görüldüğü gibi öğrenciler eğitici-öğretici kategorisinde; okul, bilgi kutusu, öğretmen, şelale, kitap, bebek bakıcısı, laboratuvar, beyin, uzay, bilgisayar, tekne ve bardak metaforlarını üretmiştir. Öğrencilerin eğitici-öğretici kategorisinde ürettikleri metaforlarla ilgili açıklamalarından alınan örnek alıntılar aşağıda verilmiştir:

Ö66: Okulumuz gibidir çünkü STEM robotların nasıl yapıldığını anlatan bir okul.

Ö17: STEM hem eğlence parkı hem de okul gibidir çünkü verdiği bilgiler hem eğlenceli hem de öğretici.

Ö28: STEM öğretmen gibidir bizi aydınlatır; bize bilgi verir daha geniş düşünmemizi sağlar. Bizim daha iyi iletişim kurmamızı sağlar.

Ö15: STEM öğretmen gibidir çünkü öğretmenler her zaman bilgiler öğretir.

Ö10: STEM bir laboratuvar gibidir çünkü içerden çıkan minik bilim insanları görüyorum. Çünkü ilerde inanıyorum ki o küçük bilim insanları çok önemli icatlar yapıp dünyanın kaderini değiştirerek insanların gurur kaynağı olacaklar.

Ö117: STEM bilgi kutusu gibidir çünkü STEM bize dostluğu, bilgiyi ve beraberliği öğretir.

Ö14: STEM beyin gibidir çünkü beyin gün geçtikçe dünyaya daha çok şey katar.

Ö18: STEM bir şelale gibidir çünkü STEM'den su yerine bilgi akar, yani birçok bilgisi vardır.

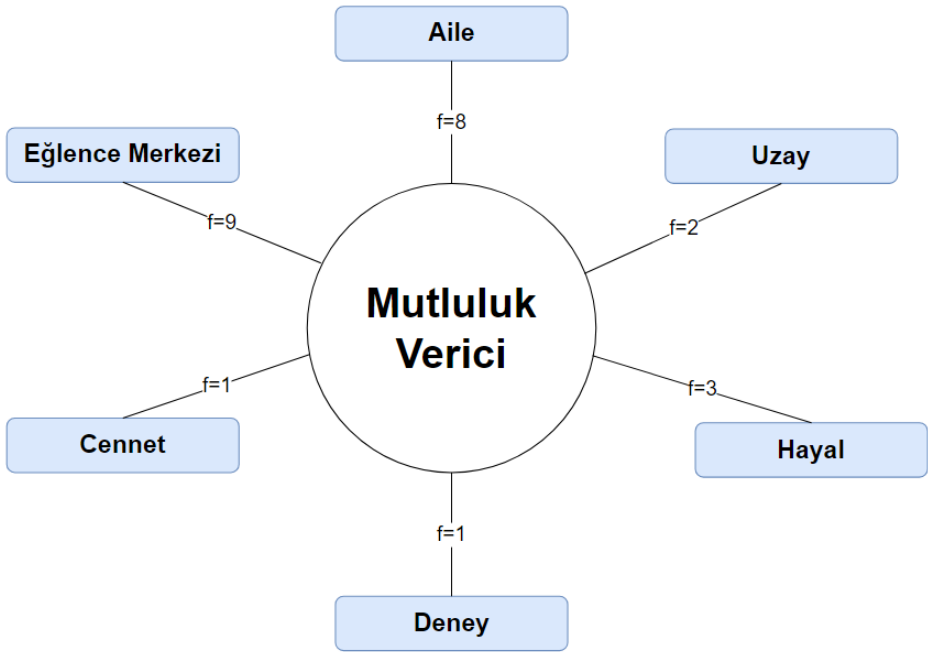
Ö26: STEM tekne gibidir bize bata çıkara yol aldırır. Bazen bizi zorlasa da yol aldırır.

Ö3: Sonsuza dek akan bir bilgi şelalesi gibidir, çünkü STEM'de bilgi hiç tükenmez.

Ö4: STEM kitap gibidir çünkü kitaplar da STEM gibi bilgimizi arttırıp, geliştirirler.

Ö6: STEM bardak gibidir çünkü bilgileri doldurur doldurur çocuklara bırakır.

Öğrencilerin mutluluk verici kategorisinde ifade ettiği metaforlar Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Mutluluk verici kategorisine ait metaforlar

Şekil 4'te görüldüğü gibi öğrenciler mutluluk verici kategorisinde; eğlence merkezi, aile, hayal, uzay, cennet ve su metaforlarını üretmiştir. Öğrencilerin bu kategoride ürettikleri metaforlarla ilgili açıklamalardan alınan örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur:

Ö61: STEM eğlence merkezi gibidir ve eğitim için çok güzel bir yerdir. Çünkü orası aynı anda hem eğlenip hem de öğrendiğimiz bir yerdir.

Ö74: STEM bir deney gibidir çünkü deneyler hem eğlendirir hem öğretir. Bazen eğlenirken heyecandırır bazen korkutur ve genellikle mutlu eder. STEM de böyle hem eğlendiriyor hem de öğretiyor.

Ö68: STEM aile gibidir çünkü evde mutlu olduğumuz kadar burada da mutlu oluyoruz.

Ö111: STEM hayal gibidir çünkü hayallerimdeki hayat STEM'dedir.

Ö11: STEM aile gibidir çünkü birlikte güler birlikte üzülürüz. İşte bu yüzden STEM ailem gibidir. Birlikte mutlu oluruz.

Ö102: STEM benim için eğlence merkezi gibidir, çünkü burada mutluyum, eğleniyorum ve yeni şeyler öğreniyorum.

Ö23: STEM su gibidir çünkü günlük hayatta ihtiyaç duyarız. Suyu içince nasıl rahatlıyorsak STEM'e gelince de öyle oluyor.

Ö27: STEM cennet gibidir çünkü ben çok eğlenir ve aynı zamanda öğrenirim.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırmada STEM eğitimi alan ilkökul ve ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik algıları metaforlar yoluyla incelenmiştir. Öğrencilerin STEM'e yönelik ürettikleri metaforlardan ortak özellik gösterenler aynı kategoride toplanmıştır. Öğrencilerin STEM'e yönelik ürettikleri metaforlardan geleceği aydınlatıcı, eğitici-öğretici ve mutluluk verici kategorileri oluşmuştur. Acar, Ecevit ve Büyükhahin'in (2020) fen bilimleri öğretmen adaylarına yönelik yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının STEM'e yönelik ürettikleri metaforlardan eğitici, yol gösterici/rehber, gelecek ve eğlenceli kategorileri oluşmuştur. Ergün ve Kıyıcı'nın (2019) fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik yaptıkları çalışmada üretilen metaforlardan yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlayan STEM eğitimi kategorisi oluşmuştur. Gömleksiz ve Yavuz'un (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik yaptıkları çalışmada STEM'e yönelik öğrenmeyi sağlama ve hayata yardımcı kategorileri oluşmuştur. Bu sonuçlar araştırmadan elde edilen bulgu ile benzerlik göstermektedir. Altun Yalçın ve Yalçın'ın (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik yaptıkları çalışmada STEM'e yönelik metaforlardan sistem, mühendislik, teknoloji, oyun, tasarım ve zekâ kategorileri oluşturulmuştur. Arık ve Kocadağ Ünver'in (2019) akademisyenlere ve öğretmenlere yönelik yaptıkları çalışmada STEM'e yönelik bütünlük, değişen, gelişkenlik, önemlilik, belirsizlik kategorileri oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra bazı çalışmalarda STEM'e yönelik; iç içe geçmiş/bütünleştirici farklı fikirleri ortaya çıkaran ve üretici, yaşama dayalı, kritik zaman (Acar, Ecevit ve Büyükhahin, 2020), disiplinlerarası bir yaklaşım, öğrencilerin ürün oluşturmalarını sağlayan STEM eğitimi, öğretmen ve öğrencinin deneyime sahip olmasını gerektiren, yeni bir

yaklaşım ve zorunlu ihtiyaç, belirli bir tasarım süreci gerektiren (Ergün ve Kıyıcı, 2019), çok yönlülük, gelişimsel, parça-bütün ilişkisi, eylemsel, önem ve sonsuzluk-süreklilik (Gömleksiz ve Yavuz, 2018) kategorileri oluşturulmuştur. Bu sonuçlar ise araştırmadan elde edilen bulgulara göre farklılık göstermektedir. Araştırma bulgularına ve literatürdeki çalışma sonuçlarına göre STEM'in bilgi sağlayıcı, geleceğe yön veren, geleceğe yönelik kararlar almayı kolaylaştıran, bireyi bir bütün olarak geliştiren kapsayıcı, eğlenceli ve mutluluk verici bir öğretim yaklaşımı olduğu söylenebilir. Uyar, Canpolat ve Şan (2021) yaptıkları çalışmada STEM merkezindeki görevli öğretmenler ve öğrenim gören öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirmiştir. Bu görüşmelerde öğretmenler STEM'in birçok bilişsel ve duyuşsal katkısının yanı sıra 21. yüzyıl becerilerini ve üst düzey düşünme becerilerini kazandırdığını ifade etmiştir. Öğrenciler ise STEM'in; okuldaki akademik başarılarını artırdığını, ufuklarını açtığını, ifade etme becerilerini geliştirdiğini, severek öğrenmelerini sağladığını, teknolojiyle uğraşma isteklerini artırdığını, öğrenilmiş çaresizliği yendiklerini, planlı çalışma alışkanlığı kazandırdığını, yardımseverlik değerini kazandırdığını belirtmiştir. Bircan, Köksal ve Cımbız (2019) yaptıkları çalışmada STEM merkezlerinde sosyal sorumluluk projeleri yürüttüğü, akıl oyunları turnuvaları düzenlediği, bilim festivalleri yapıldığı ifade edilmiştir. Bu sayede STEM merkezlerinin öğrencilere sağladığı etkinliklerle oldukça yararlı olduğu vurgulanmıştır. Tüm bu çalışmalara dayalı olarak STEM eğitiminin öğrencilere önemli katkılar sağladığı söylenebilir.

Araştırmada öğrenciler geleceği aydınlatıcı kategorisinde; güneş, yıldız, ışık, ay, rehber, dedektif, ampul, şifre çözücü ve navigasyon metaforlarını üretmiştir. Eğitici-öğretici kategorisinde; okul, bilgi kutusu, öğretmen, şelale, kitap, bebek bakıcısı, laboratuvar, beyin, uzay, bilgisayar, tekne ve bardak metaforlarını üretmiştir. Mutluluk verici kategorisinde ise eğlence merkezi, aile, hayal, uzay, cennet ve su metaforlarını üretmiştir. Literatürde yapılan çalışmalarda STEM'e yönelik; güneş, gün ışığı, güneş ışığı, beyin, kitap, laboratuvar, uzay, bilgisayar, uzay boşluğu, zenginleştirilmiş kitap, evren, okul, konu anlatımlı kitap, galaksiler, eğitsel oyun, hayal gücü, aile, oyun, hayal, bilimsel oyun, aile/aile bağları, su, eğlence, oynamak şeklinde metaforlar üreten çalışmalar bulunmaktadır (Acar, Ecevit ve Büyükşahin, 2020; Altun Yalçın ve Yalçın, 2018; Arık ve Kocadağ Ünver, 2019; Doğruyol Aladık vd., 2019; Ergün ve Kıyıcı, 2019; Gökçe ve Aydoğan Yenmez, 2020; Gömleksiz ve Yavuz, 2018; Kazu ve Işık, 2020). Bu bulgular araştırmadan elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. Bunun yanı sıra araştırma bulgularından farklı olarak STEM'e yönelik; ana kraliçe, fabrika, ormanda yol bulmak, yolda ilerleyen araba, anahtar, beceri, toprak, zincir, arıtıcı, sistem, atölye, labirent, yapboz, lego, üniversite, mutfak, robot, zekâ küpü, tasarım, bulmaca, ahtapot, bina, hücre, masa, verimli tarla, katalizör, google, tamirci, balık tutmayı öğretmek, DNA, devrim, elmanın içindeki çekirdek, karışık tost, kullanma kılavuzu, otoban, voltran, gökkuşağı, kokteyl, pizza, sanat, organlar, ninja kaplumbağalar, muhteşem üçlü, dört yapraklı yonca, geleceğin bilimi, CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi), örgü, aktif öğrenme, arı kovanı, çok yönlü düşünme, silikon tabancası, organizma metaforları üretilmiştir (Acar,

Ecevit ve Büyükşahin, 2020; Altun Yalçın ve Yalçın, 2018; Arık ve Kocadağ Ünver, 2019; Doğruyol Aladak vd., 2019; Ergün ve Kıyıcı, 2019; Gökçe ve Aydoğan Yenmez, 2020; Gömlüksiz ve Yavuz, 2018; Kazu ve Işık, 2020).

Çalışmada STEM merkezinde STEM eğitimi alan ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin aldıkları eğitimlerin de etkisiyle STEM'e yönelik olumlu algılarının olduğu söylenebilir. STEM eğitiminin; öğrencilere farklı bir bakış açısı kazandırdığı, öğrencilere birçok konuda yol gösterici olduğu, öğrencilerin keyif aldıkları ve öğrenme sürecinde mutluluk duyduğu bir öğrenme yaklaşımı olduğu yorumu yapılabilir. Çalışmadan elde edilen bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde STEM eğitiminin öğrenciler üzerinde çok olumlu etkiler bıraktığı söylenebilir. Bu sebeple STEM eğitimlerinin sadece STEM merkezlerinde verilmemesi STEM eğitimlerinin tüm öğretim kademelerinde yaygınlaştırılması gerekmektedir. Tüm örgün öğretim kademelerinde STEM eğitimi yaklaşımı etkin kullanılarak öğretimin kalitesi ve verimliliği artırılabilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda sunulan öneriler şunlardır:

- STEM merkezlerinde gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerde STEM'e yönelik olumlu algı geliştirdiği düşünülürse STEM merkezlerinin sayısının artırılarak daha fazla öğrencinin bu öğretim yaklaşımdan yararlanması sağlanabilir.
- STEM eğitim yaklaşımı ile öğretim programlarının uyumu sağlanmalı ve bu eğitim yaklaşımı ülke eğitim politikasının bir parçası haline getirilmelidir.
- STEM eğitiminin Türkiye genelindeki tüm öğretim kademelerinde kullanılabilmesi için nelere ihtiyaç duyulduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Bu konuda ihtiyaç analizi yapılabilmesi için bilimsel çalışmalar gerçekleştirilmelidir.
- Araştırma yalnızca bir STEM merkezi ile sınırlıdır. Başka STEM merkezlerinde ya da örgün öğretim kademesinde STEM eğitimi alan öğrencilerin STEM'e yönelik algıları inceleyebilir.
- STEM merkezlerindeki öğretmen, yönetici ve öğrencilerin STEM eğitimine yönelik görüşleri alınabilir. Böyle bir çalışmada STEM eğitiminin güçlü ve zayıf yönlerinin yanı sıra STEM eğitiminin gelişimi için öneriler ortaya koyulabilir.

Çıkar Çatışması ve Etik Bildirimi

Bu çalışma tek yazar tarafından yürütüldüğünden dolayı çıkar çatışması söz konusu değildir. Yazar tarafından tüm etik kurallara uyulmuştur.

Kaynakça

- Acar, D., Ecevit, T., & Büyükşahin, Y. (2020). Fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik metaforik algıları. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 1839-1873. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59386/768397>
- Akgündüz, D. (2016). *STEM'i Rahat Bırakın: Türkiye'de STEM Adına Yapılan Hatalar ve Öneriler*. <https://www.egitimpedia.com/stemi-rahata-birakinturkiyede-stem-adina-yapilan-hatalar-ve-oneriler/>
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: "Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?"*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi.
- Altun Yalcin, S., & Yalcin, P. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi konusundaki metaforik algılarının incelenmesi. *International Journal of Social Science*, 70, 39-59. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS7705>.
- Arık, S., & Kocadağ Ünver, T. (2019, Aralık 20-22). Akademisyenlerin ve öğretmenlerin STEM eğitimine ilişkin metaforik algıları [Konferans Oturumu]. *Uluslararası Bilim, Teknoloji ve Sosyal Bilimlerde Güncel Gelişmeler Sempozyumu*, Ankara, Türkiye.
- Atık İ. (2018). Nitelikli işgücü için etkin mesleki eğitim konusuna çözüm olarak fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM) eğitimi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 8(2), 254-263. <https://doi.org/10.5961/jhes.2018.268>
- Aygen, M. B. (2018). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bütünleşik Öğretmenlik Bilgilerinin Desteklenmesine Yönelik STEM Uygulamaları* (Tez No. 503668) [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Bircan, M. A., Köksal, Ç., & Cımbız, A. T. (2019). Türkiye'deki STEM merkezlerinin incelenmesi ve STEM merkezi model önerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1033-1045. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2537>
- Breckler, S. J., (2007). "S" is for Science. *Science Directions*, 38(8), 32.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (34.baskı). Pegem Yayınları.
- Bybee, R.W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996-996.
- Ceylan, S., (2014). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FETEMM) Yaklaşımı ile Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma* (Tez No. 372224) [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Çorlu, M. S., (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10. <https://doi.org/10.19128/turje.181071>

- Doğruyol Aladak, K.B., Zorluoglu, S.L., & Dönmez Yapucuoglu, M. (2018). *STEM: Öğretmenlerin metaforik algıları. Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(26), 80-98. DOI: 10.29329/mjer.2018.172.5
- Ergün, A., & Kıyıcı, G. (2019). Fen bilgisi öğretmeni adaylarının STEM eğitimine ilişkin metaforik algıları. *Kastamonu Education Journal*, 27(6), 2513-2527. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3405>
- Gonzalez, H.B., & J.J. Kuenzi., (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Congressional Research Service, Library of Congress.
- Gökçe, S., & Aydoğan Yenmez, A. (2020). Pre-service teachers' metaphoric perceptions regarding STEM education. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 5(12), 1133-1161.
- Gömleksiz, M. N., & Yavuz, S. (2018, Haziran). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Eğitimine Yönelik Metaforik Algıları [Konferans Oturumu]. *ERPA-International Congress on Education*, İstanbul, Türkiye.
- 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*, 13(1), 602-620. <https://doi:10.14687/ijhs.v13i1.3447>
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2020), Ortaokul öğrencilerinin STEAM (bilim, teknoloji, mühendislik, matematik, sanat) alanlarıyla ilgili algılarının metaforlar aracılığıyla belirlenmesi. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 131-148. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1223663>
- ITEA, (2009). *The overlooked STEM imperatives: Technology and Engineering K-12 Education*. Reston, VA: Author. <http://www.uastem.com/wp-content/uploads/2019/02/The-Overlooked-STEM-Imperatives.pdf>
- Kazu, İ. Y., & Işık, S. N. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik metaforik algıları. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 359-372.
- Kılıç, B., & Ertekin, Ö. (2017). *MEB için Fen Teknoloji Mühendislik Matematik- FeTeMM Modeli (STEM) ile Eğitim*. <http://tbae.bilgem.tubitak.gov.tr/>
- Koonce, D.A., Zhou, J., Anderson, C.D., Hening, D.A., & Conley, V.M. (2011, June). What is STEM? [Conference session]. *8th ASEE Annual Conference & Exposition*, Ancouver, Canada.
- Küçük, M., & Beyaz, O. (2022). Explicit-Reflective Teaching of The Nature of Science For Primary School Students. *Base for Electronic Educational Sciences*, 3(2), 12-21.
- MEB, (2016). Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf

- Meng C. C., Idris N., & Kwan L. (2014). Secondary Students' Perceptions of Assessments in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). *Eurasia Journal of Mathematics. Science & Technology Education*, 10(3), 219-227.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Morrison, J. (2006). STEM education monograph series: Attributes of STEM education. *Teaching Institute for Essential Science.*, MD.
- Şahin, A., Ayar, M.C., & Adıguzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14 (1), 297-322.
- Thomas, T.A. (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades* (Doctoral Dissertatio). Reno, Nevada University. https://scholarworks.unr.edu/bitstream/handle/11714/2852/Thomas_unr_0139D_11492.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 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. <https://doi.org/10.33206/mjss.799488>
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265. <https://doi.org/10.17152/gefd.15192>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. (2013, Kasım). STEM eğitimi ve Türkiye [Konferans Oturumu]. *IV. Ulusal İlköğretim Bölümleri Öğrenci Kongresi*, Nevşehir, Türkiye.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/56981>
- Yıldırım, B., & Selvi, M., (2016). Examination of the effects of STEM education integrated as a part of science, technology, society and environment courses. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 3684-3695. <https://doi:10.14687/jhs.v13i3.3876>
- Zengin, E., & Uğraş, M. (2019). Sınıf öğretmen adaylarının STEM eğitimine ilişkin metaforik algılarının belirlenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 23(77), 57– 76. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2563307>
- Zhou, J. (2010). *What is STEM?* (Master's Thesis). University of California, ABD. https://etd.ohiolink.edu/rws_etd/document/get/ohiou1285895257/inline

Extended Abstract

In order for individuals to have the skills required by the age, there is a need for multidisciplinary educational approaches that provide individuals with these skills. One of these multidisciplinary education approaches is the STEM education approach. STEM education is an educational approach that is taught by integrating science, technology, engineering and mathematics disciplines (Meng et al., 2014; Çorlu, 2014). The subjects included in the curriculum in STEM education are taught at all levels of education with a multidisciplinary approach. According to Gonzalez and Kuenzi (2012), the most important purpose of STEM education is to integrate science, technology, engineering and mathematics disciplines with in-class or extracurricular studies at all educational levels, starting from pre-school education to university, and directing students to these disciplines.

In studies on STEM, there are studies confirming that STEM education has many benefits for students. There are studies in the literature that STEM education contributes significantly to transferring existing knowledge to new situations and developing problem-solving skills (Morrison, 2006), increases their interest in science lesson and contributes positively to their attitudes (Yamak et al., 2014), increases their interest in STEM fields, improves 21st century skills, improves their problem solving skills thanks to a collaborative approach (Şahin et al., 2014), increases their success (Yıldırım & Altun, 2015), increases their conceptual learning about science areas, improves their perceptions about engineering areas, and increases their interest in professions related to STEM areas to the students (Gülhan and Şahin, 2016). In order to achieve these benefits of STEM education expressed in related studies, countries should revise their education systems accordingly and integrate the STEM approach into their curriculum.

With this study, it was tried to determine the metaphorical perceptions of the students who received STEM education in the STEM center towards STEM. When the literature is examined, there are studies examining metaphorical perceptions towards STEM. It is seen that these studies are mainly about determining the metaphorical perceptions of teacher candidates towards STEM (Acar, Ecevit, & Büyükşahin, 2020; Altun Yalçın & Yalçın, 2018; Ergün & Kıyıcı, 2019; Gökçe & Aydoğan Yenmez, 2020; Sepetsiz & Yavuz, 2018). ; Zengin ve Uğraş, 2019).

Primary school students, who have never been included in the studies before, students who received STEM education at the STEM center, and 5th and 6th grades of secondary schools were included in the study within the scope of the research. The study has different features from the studies in the literature with these aspects. In the study, it is thought that misunderstandings about what STEM education is will be prevented by revealing the perceptions of students who have received STEM education, especially in the STEM center. In addition, the findings obtained from the study will provide an idea about how the education carried out in the STEM center is reflected in the opinions of the students, whether the perceptions of the students

towards STEM are positive or negative, and whether STEM education needs to be integrated into the education programs.

The phenomenology design was preferred in this study, in which primary and secondary school students' perceptions of the concept of STEM were examined through metaphors. The study group of the research consists of 117 primary and secondary school students studying at the PayaSTEM Artificial Intelligence Center in the Payas district of Hatay province in the 2022-2023 academic year. An open-ended questionnaire developed by the researcher was used to determine the perceptions of the students participating in the study towards STEM. Open-ended questionnaire consists of the expression "personal information form" and "STEM is like, because". In the research, the expression "like" is used to emphasize the relationship between the subject of the metaphor and the source of the metaphor more clearly. The conjunction "because" in the continuation of the expression allows it to be understood why the metaphor is produced. Due to the distance to the data collection unit in the research, data were collected with an online form. The data obtained from the research were subjected to content analysis.

Among the metaphors that students produced for STEM, those with common characteristics were gathered in the same category. The categories of enlightening the future, educational-instructive and pleasing were formed from the metaphors that students produced for STEM. In the research, students produced the sun, star, light, moon, guide, detective, light bulb, decoder and navigation metaphors in the category of enlightening the future. In the trainer-tutorial category; they produced the metaphors of school, information box, teacher, waterfall, book, babysitter, laboratory, brain, space, computer, boat and glass. In the pleasing category, they produced the metaphors of entertainment center, family, dream, space, heaven and water.

In the research, the perceptions of primary and secondary school students who receive STEM education towards STEM were examined through metaphors. Among the metaphors produced by the students for STEM, those with common characteristics were gathered in the same category. According to the results of the research, it can be said that primary and secondary school students have a positive attitude towards STEM. In addition, according to the research findings, it can be stated that STEM is an inclusive, entertaining and pleasing teaching approach which is informative, shapes the future, facilitates making decisions for the future, and develops the individual as a whole. Uyar, Canpolat, and Şan (2021) conducted interviews with teachers and students studying at the STEM center. In these interviews, the teachers stated that STEM provided many cognitive and affective contributions, as well as 21st century skills and high-level thinking skills. Students stated that STEM increased their academic success at school, opened their horizons, developed their expressive skills, enabled them to learn with pleasure, increased their desire to deal with technology, overcame learned helplessness, gained the habit of planned study, and gained the value of benevolence. The findings obtained from the result of the study like other

research results in the literature shows that STEM makes significant contributions to students.