

Öğretmenlerin teknoloji kullanım durumları ve STEM eğitimine ilişkin görüşleri**Gaye Taş¹, Halil Dünder Cangüven², Hidayet Taş³, Ülkü Taş⁴**

DOI 10.5281/zenodo.7602811

Özet

Bu çalışmanın amacı, STEM eğitimi ve teknolojik gelişmeler hakkında öğretmen görüşlerinin belirlenmesidir. Çalışma nitel araştırma desenlerinden, yaşam deneyimlerinden yola çıkarak değerlendirme sürecini içeren olgubilim (fenomenoloji) kapsamında gerçekleştirilmiştir. Katılımcılarının temel özellikleri belirlenirken amaçlı örneklem yöntemi; katılımcıları belirlenirken daha önce STEM çalışmalarına katılmış veya bilgi sahibi öğretmenler seçilmiştir. Araştırmada veri toplama yöntemi olarak görüşme tekniği, veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmada veriler araştırmacılar tarafından bağımsız olarak analiz edilmiş, geçerlilik ve güvenilirliğini artırmak için katılımcılardan elde edilen veriler yazıya araştırmacılar tarafından bağımsız olarak aktarılmış daha sonra ortak kodlar belirlenmiştir. Miles ve Huberman formülü kullanılarak araştırmanın güvenilirliği %80 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada veri analizi yöntemi olarak görüşme tekniği kullanılmıştır. Katılımcıların STEM eğitimlerine veya teknoloji ile ilgili konferans/eğitimler ile ilgili ürettikleri ortak kodlar "Katılmak, teknolojinin verimli kullanımı eğitimi, Web2 araçlarını aktif kullanma eğitimi" şeklinde belirlenmiştir. Katılımcıların STEM eğitimleri ile ilgili ürettikleri ortak kodlar "Öğretmenlerin bilmesi gerekmekte, Gelecek ile bağlantı kurmakta, Olumlu düşünceler" şeklinde belirlenmiştir. Katılımcıların teknolojiyi verimli kullanabilme ile ilgili ürettikleri ortak kodlar "teknolojiyi anlamak, Ne yaptığını bilmek" şeklinde belirlenmiştir. Katılımcıların ders işlerken STEM eğitimini ne kadar kullandıkları ile ilgili ürettikleri ortak kodlar "Son yıllarda gelişen bir eğitim, Elimizden geldiği kadar, Anlatılmak istenen konunun kavranması" şeklinde belirlenmiştir. Katılımcıların STEM eğitimlerinin kendilerine nasıl katkı sağladığı ile ilgili ürettikleri ortak kodlara bakıldığında "Fayda görmek, Öğrencilere daha faydalı olmak, Katkı sağlamakta" şeklinde belirlenmiştir. STEM/STEAM eğitimlerinin öğrenci ve öğretmenlere büyük katkılar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: STEM/STEAM, öğretmen eğitimleri, STEM eğitimi uygulamaları**Teachers' use of technology and their views on STEM education****Abstract**

The aim of this study is to determine the opinions of teachers about STEM education and technological developments. The study was carried out within the scope of phenomenology, which includes the evaluation process based on qualitative research designs and life experiences. Purposive sampling method while determining the basic characteristics of the participants; While determining the participants, teachers who had participated in STEM studies or had knowledge were selected. In the research, interview technique was used as data collection method and semi-structured interview form was used as data collection tool. In the study, the data were analyzed independently by the researchers, and in order to increase the validity and reliability of the data obtained from the participants, the data obtained from the participants were transferred to the manuscript independently by the researchers, and then common codes were determined. The reliability of the study was calculated as 80% using the Miles and Huberman formula. Interview technique was used as data analysis method in the study. The common codes produced by the participants regarding STEM trainings or technology-related conferences/trainings were determined as "Participating, Training on the efficient use of technology, Training on the active use of Web2 tools". The common codes produced by the participants regarding STEM education were determined as "Teachers need to know, Connecting with the future, Positive thoughts". The common codes produced by the participants regarding the efficient use of technology were determined as "Understanding Technology, Knowing What You Are Doing". The common codes that the participants produced about how much they used STEM education while teaching were determined as "An education that has developed in recent years, comprehending the subject to be told as much as we can". Considering the common codes produced by the participants about how STEM education contributes to them, it is determined as "To benefit, to be more beneficial to students, to contribute". It has been concluded that STEM/STEAM trainings provide great contributions to students and teachers.

Keywords: STEM/STEAM, teacher training, STEM education applications¹ Öğrenci, Hadiye Kuradacı Bilim ve Sanat Merkezi, gayetas0142@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7436-2117² Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, h.d.canguven@gmail.com ORCID: 0000-0002-7931-9449³ Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, ivriz@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-0769-8184⁴ Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, ulkutas001@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9312-0153

Giriş

Dünya son dönemlerde teknoloji ve bilim konusunda büyük, birçok kitleyi etkileyen ve önemli değişimler yaşamaktadır; ayrıca bu değişimlerin birçoğu insan hayatını doğrudan etkilemektedir. Yaşadığımız yüzyılda pek çok teknolojik alet ve platform artık günlük yaşamın vazgeçilmezleri haline gelmiştir (Cameron, 2005). Teknolojik gelişmeler, insanın yaşamına yardımcı, bireylerin yaratıcılık yeteneğini arttıran önemli buluş veya gelişmelerdir. Bu gelişmeler insanlara daha yenilikçi fikirler ortaya koyma gerekliliğini gösterir. Teknolojik ilerlemeler dünyada geçmişe bakılırsa hızını çok arttırmış ve ilerlemeye devam etmektedir. Gelişmelerin birçok alanı olduğu gibi çok detaylı çeşitleri de vardır. STEM, fen, bilim, mühendislik ve matematik konularını kapsayan bir alan ve bu kelimelerin (fen, bilim, mühendislik, matematik) yabancı dildeki baş harflerinden ortaya çıkan (Science, Technology, Engineering, Math) bir kısaltmadır (Yıldırım, 2015). Teknolojinin önemli bir gelişmesi son yıllarda ismini birçok yerde gördüğümüz "STEM" eğitimidir (Şanlı, 2018). STEM eğitiminin temel amacı aşağıdaki gibi gösterilebilir:

- 1- Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarında üretici ve profesyonel olarak çalışmak isteyen bireylerin temel bilgi düzeylerini artırmak
- 2- Bu tür işlerde veya günlük yaşantılarında bireylerin daha yaratıcı çözümler uygulamalarını sağlamak
- 3- Ülkeler için ekonomik avantajlar sağlayabilecek yeni meslekler ortaya çıkarmak (Çil, 2021).

STEM eğitiminin amaçlarında da belirtildiği gibi ülkeler açısından yeni ekonomik avantajlar sağlayabilecek işler ve imkânlar oluşturabilmek büyük bir avantajdır. Çağın yeniliklerine ayak uydurabilen nitelikli insanlar yetiştirebilmek için STEM eğitimi gerekli ve bu konuda büyük rol oynamaktadır. Bu tür becerileri bireylere kazandırmakta bize yardımcı olan ve STEM eğitimi kapsayan fen, bilim ve matematik, mühendislik alanlarında gelişmişlik düzeyinin yüksek olması ülkelerin STEM eğitimi için ihtiyaç duyduğu alanlardandır (Çavaş, Bulut & Holbrook, 2013). STEM eğitiminin öğretmenler tarafından çocuklara erken yaşlarda öğretilmesi çocukların 21.yy bilgi ve becerileri ile küçük yaşlarda tanışmaları ve bu sistemler hakkında bilgi sahibi olmaları açısından önemlidir (Çorlu, 2018). Bu eğitimler yeni nesil mühendis, matematikçi ve bilim adamlarının yetişmesi konusunda topluma yön verir. Ayrıca teknolojik gelişmelerin artması için ülkelere STEM eğitimi almış öğrenciler gerekmektedir (Guzey, Harwell & Moore, 2014).

Ülkelerde verimli düzeyde teknolojik gelişme ve üretim düzeyinin artması için STEM eğitimi almış nitelikli öğrencilerin artması gerekir. Bu öğrencilerin eğitimleri için ise nitelikli öğretmenler gerekir. Eğitimciler sayesinde üretken ve yaratıcı öğrenciler gelişir. STEM eğitiminin de katkısıyla üreten, teknolojik ilerlemelere faydası bulunan nitelikli öğrenciler yetişebilir (Wang, 2016). Bu tür nitelikli öğrencilerin gelişmesinde ve öğrenmesinde büyük katkı sağlayan nitelikli öğretmenlerin bu konuda görüş ve fikirleri çok önemlidir. Bir STEM eğitimi veya projesinde öğrencilerin katkısı büyük olsa da öğretmenlerin de katkıları işin içerisinde (Wang, 2016).

Alanyazın incelendiğinde STEM eğitimi ile ilgili yapılmış olan çalışmaların olduğu görülmektedir; Yalçın (2021), tarafından yapılan çalışmada STEM eğitiminin robotik ve kodlama eğitimlerine nasıl entegre edilebileceğini göstermeyi amaçlamıştır. Çalışmasının sonucunda robotik ve kodlama yarışmalarına katılan öğrencilerin çözüm bulmak konusunda daha azimli olduklarını hata yaptıklarında

tekrar denemekten çekinmedikleri belirlenmiş. Bu çalışma ışığında öğretmenlerin Bilişim Teknolojileri ve Yazılım derslerini STEM yaklaşımına göre işleyebileceği kanısına varmıştır.

Güleryüz (2020), STEM Eğitimi ve 21.yy becerilerini anlatan çalışmasında geleceğin öğretmeni olan öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri, STEM Eğitimi, 3DTasarım ve Robotik Kodlama yetkinliklerle donatılması gerektiğini vurgulamıştır.

Akgün & Kılıç Türel (2021), çalışmalarında bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölüm öğrencilerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve farkındalıklarının sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenleri açısından değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Bulgulara bakılırsa cinsiyet değişkeni bakımından kadın öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılığın olduğu gözlemlenirken sınıf düzeyi açısından ise gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Yapılan alanyazın taraması sonucunda sadece STEM eğitimi alan öğretmenleri kapsayan, güncel bir şekilde teknolojik gelişmeler ve STEM/STEAM uygulamalarının entegrasyonu ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bakımdan çalışmanın alanyazına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı; STEM eğitimi ve teknolojik gelişmeler hakkında öğretmen görüşlerinin belirlenmesidir.

Araştırmanın problem cümlesi “Öğretmenlerin teknoloji kullanım durumları ve STEM eğitimine ilişkin görüşleri nelerdir?”dir. Araştırmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır: Katılımcıların STEM eğitimlerine veya Teknoloji ile ilgili konferans/eğitimlerine olan katılım ve ilgi düzeyleri nasıldır?

- 1- Katılımcıların STEM eğitimleri hakkında düşünceleri nelerdir?
- 2- Katılımcılar teknolojiyi verimli kullanabilmek için nelere dikkat etmektedirler?
- 3- Katılımcılar ders işlerken STEM eğitimini kullanım durumları nasıldır?
- 4- Katılımcılar son yıllarda STEM eğitimleri üzerinde durulmasının öğrencilere etkilerine ilişkin görüşleri nasıldır?
- 5- Katılımcılar derslerini işlerken web2 araçlarını kullanım durumları nasıldır?
- 6- Katılımcılar STEM eğitimlerinin kendilerine Şeklinde belirlenmiştir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu çalışma nitel araştırma desenlerinden, yaşam deneyimlerinden yola çıkarak değerlendirme sürecini içeren olgubilim (fenomenoloji) (Jasper, 1994; Miller, 2003) kapsamında gerçekleştirilmiştir. Fenomenolojik çalışma birkaç kişinin bir fenomen veya kavramla ilgili yaşamış olduğu deneyimlerin ortak anlamını tanımlar (Özet, 2014). Bu çalışmada katılımcıların bir konu hakkındaki görüşleri belirtildiği için olgubilim kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Bu çalışmanın katılımcılarının temel özellikleri belirlenirken amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Katılımcıları belirlenirken daha önce STEM çalışmalarına katılmış veya STEM hakkında eğitim almış bilgi sahibi öğretmenler seçilmiştir. Bu katılımcılarda cinsiyet ve yaş faktörü gözlemlenmemiş, farklı branş öğretmenleriyle görüşme yapılmıştır. Görüşme 5 gönüllü katılımcı ile gerçekleştirilmiştir.

Fenomenolojik araştırma örneklerinde bir kişiden başlayarak (Miles & Huberman, 1994) 325 (Neuman, 2014) kişiye kadar örneklemin yer aldığı çalışmalar bulunmaktadır. Rubin ve Babbie (2016) çalışmalarında 3 ila 10 katılımcı ile çalışma yapmayı önermiştir.

Tablo 1. Demografik özellikler

	Katılımcı Özelliği	f
Katılımcı sayısı		5
Katılımcıların cinsiyeti	Kadın	4
	Erkek	1
Katılımcıların yaş aralığı	30–35	3
	36–40	2
Katılımcıların branşları	Tarih	1
	Rehberlik	1
	Matematik	1
	Fen	1
	İdareci	1
Katılımcıların eğitim durumu	Lisans	3
	Yüksek lisans	2

Veri Toplama Yöntemi

Araştırmada veri toplama yöntemi olarak görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmacı, görüşme yöntemi kullanarak görüşme yapılan kişinin içsel dünyasına girmeye ve olayları onun perspektifinden anlamaya ve kavramaya çalışır (Patton, 1987: 109) Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formunun oluşturulma adımları:

1) Alan yazın taraması: Alan yazın taramasıyla bu çalışmadan önce yapılan görüşmeler incelenmiştir. Bu kaynaklardan faydalanarak ilk görüşme formu oluşturulmuştur. Bu aşamada demografik özelliklerin de yer aldığı 9 soruya yer verilmiştir.

2) Uzman görüşü alınması: Araştırmanın amacına uygun olarak uzman görüşü alınmıştır. Türkçe uzmanı, ölçme değerlendirme uzmanı, STEM alanında uzman ve nitel araştırmaları bulunan akademisyenin görüşlerinin alınmasından sonra görüşme formuna son şekil verilip detaylar eklenmiştir. Bu aşamada demografik özelliklerin de yer aldığı dokuz soruya yer verilmiştir. İlk görüşme formundaki sorular içerik doğruluğu ve konudan sapmaması amacıyla yeniden değerlendirilerek düzeltmeler yapılmıştır.

3) Görüşme gerçekleşmesi: Görüşme pandemi koşulları dikkate alınarak yüz yüze yapılmıştır. Görüşme 30–40 dakika sürmüştür. Görüşme anında katılımcıların verdikleri cevaplar not edilmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmada veriler bağımsız 4 farklı araştırmacı tarafından analiz edilmiştir daha sonra bulgular şeklinde tablo haline getirilmiştir. Bu çalışmada alıntılarının amacından saptırmamak için doğrudan alıntı yapılmıştır (Doğan, 2004).

Araştırma sonucunda elde edilen verilerden içerik analizi kullanılarak kodlar oluşturulmuştur. Araştırmaya katılanların aynı dokümanı, farklı zamanda kodlamaları çalışmanın güvenilirliği açısından çok büyük önem taşır (Türnüklü, 2000).

Katılımcılardan alınan görüşme kayıtları araştırmacılar tarafından yazıya aktarılmıştır. Elde edilen veriler araştırmacılar tarafından bağımsız olarak analiz edilmiş ve kodlar oluşturulmuştur. Daha sonra araştırmacıların kodları karşılaştırılmış ortak kodlar belirlenmiştir. Ortak kodların belirlenmesinden sonra kategoriler oluşturularak tablolara aktarılmıştır.

Geçerlik ve Güvenlik Çalışması

Katılımcıların gönüllü olması çalışmanın geçerliliğini arttırırken, katılımcıların ifadelerinin metin içerisinde doğrudan verilmesiyle de güvenilirliğin arttırılmasını sağlamıştır.

Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği; Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100 formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Miles ve Huberman formülü kullanılarak araştırmacının güvenilirliği %80 olarak hesaplanmıştır. Yıldırım ve Şimşek'e (2013) göre, güvenilirlikte uyum değerinin %70 olması çalışmanın güvenilir kabul edilmesi için yeterlidir.

Bulgular

Çalışmadan elde edilen veriler tablolar halinde verilmiştir. Kod tablolarında genel toplamlar, tema tablolarında frekans ve yüzde değerleri verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmenlerin STEM ile ilgili aldıkları eğitimler ile ilgili kodlar

Öğretmenlerin STEM ile ilgili aldıkları eğitimler		K1	K2	K3	K4	K5	Toplam
Kodlar	Öğretmen olmak	X					1
	Etwinning	X					1
	Proje	X	X				2
	STEM eğitimi		X	X		X	3
	Konferans		X	X	X		3
	Teknoloji		X	X	X		3
	Seminer	X					1
	Katılmak	X	X	X	X	X	5
	Web2 araçları	X					1
	Verimli kullanmak			X			1
	Aktif kullanım			X			1
	Robotik kodlama				X		1
	Bireysel				X		1
	Bilimsel				X		1
	Youtube				X		1
	Eğitici				X		1
	Evet	X				X	2
	Materyal tasarımı					X	1
	İlgi duymak					X	1
	Modelleme					X	1
Çalışmalar					X	1	
Genel Toplam							33

Tablo2’de katılımcıların STEM eğitimlerine ve Teknoloji ile ilgili konferans/eğitimlerine olan katılım ve ilgi düzeyleri ile ilgi kodlara yer verilmiştir. En fazla “Katılmak”, “STEM Eğitimi”, “Konferans”, “Teknoloji” kodları katılımcılar tarafından kullanılmıştır.

Tablo 3. Öğretmenlerin STEM ile ilgili aldıkları eğitimler ile ilgili temalar

Öğretmenlerin STEM ile ilgili aldıkları eğitimler		f	%
Temalar	Eğitici	2	6,06%
	Bilim	7	21,21%
	Sözlü Anlatım	4	12,12%
	Teknoloji	4	12,12%
	İnternet	3	9,09%
	İnovasyon	5	15,15%
	Katılmak	8	24,24%
	Genel Toplam	33	100,00%

Tablo 3’e göre katılımcılardan en fazla üretilen tema 24,24% ile “Katılmak” olmuştur. 21,21% oran ile “Bilim” ve 15,15% oran ile “İnovasyon” temaları da katılımcılar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 4. STEM eğitimleri ile ilgili görüşler ile ilgili kodlar

STEM eğitimleri ile ilgili görüşler		K1	K2	K3	K4	K5	Toplam
Kodlar	Olumlu	X					1
	Gerekli	X	X		X		3
	Gelişen	X			X		2
	Bağlantı kurmak	X					1
	Gelecek kuşaklar	X					1
	Temel bilgi	X					1
	Beceri	X	X				2
	Fen		X		X		2
	Mühendislik		X		X		2
	Teknoloji		X		X		2
	Matematik		X		X		2
	21. yüzyıl		X		X		2
	Günümüz dünyası	X		X			2
	Önemli			X			1
	Öğretmen	X		X			2
	Eğitim			X			1
	Katkı sağlamak			X			1
	Etkili				X	X	2
	Entegre				X		1
	Hayat				X	X	2
	Eleştirel düşünme				X		1
	Problem çözme				X		1
	Küçük yaşlar				X		1
	Sayısal				X		1
	Somut				X		1
	Teorik					X	1
	Pratiğe dökmek					X	1
	Öğrenciler					X	1
Dersler					X	1	
Kazanım					X	1	
Modele dönüştürmek					X	1	
İndirgemek					X	1	
Araç					X	1	
Genel Toplam							46

Katılımcıların STEM eğitimleri hakkında düşünceleri ile ilgili kodlar "Gerekli"(3), bunun yanında "Gelişen", "Etkili", "Hayat", "Öğretmen", "Günümüz dünyası", "21. Yüzyıl", "Beceri", "Matematik", "Mühendislik", "Fen" ve "Teknoloji" (2) olmuştur.

Tablo 5. STEM eğitimleri ile ilgili görüşler ile ilgili temalar

STEM eğitimleri ile ilgili görüşler		f	%
Temalar	Önemli	7	15,22%
	Yaşam	5	10,87%
	İletişim	4	8,70%
	Bilgi	5	10,87%
	Yetkinlik	6	13,04%
	STEM	9	19,57%
	Okul	6	13,04%
	Tasarım	4	8,70%
	Genel Toplam	46	100,00%

İkinci alt probleme ait temalar Tablo.5’de verilmiştir. Katılımcıların en çok oluşturduğu tema 19,57% oran ile “STEM” olmuştur. Bununla beraber 15,22% oran ile “Önemli” teması, 13,04% oran ile “Yetkinlik” ve “Okul” temaları da dikkat çekmektedir.

Tablo 6. Katılımcıların teknolojiyi verimli kullanabilme seviyeleri ile ilgili kodlar

Katılımcıların teknolojiyi verimli kullanabilme seviyeleri		K1	K2	K3	K4	K5	Toplam
Kodlar	Bilmek	X					1
	Altyapısal çalışmalar	X					1
	Eğitimci	X					1
	Araştırmak	X					1
	Kullanmak	X	X	X			3
	Küçük yaşlar		X				1
	Bilgisayar kullanımı		X				1
	Güvenlik problemi		X		X		2
	Boş vakit		X				1
	Bilgi sahibi		X			X	2
	Ders		X				1
	Bilgisayar		X				1
	Son yıllar			X			1
	Araçlar			X			1
	Verimsiz zaman			X			1
	İyi anlamak	X		X			2
	Çözüm bulmak		X		X		2
	Amaç				X		1
	Sorun				X		1
	Hizmet etmek				X		1
	Bilgi geliştirmek					X	1
	Medya okuryazarlığı					X	1
	Bilimsel makaleler					X	1
Genel Toplam						29	

Tablo.6'ya bakıldığında katılımcıların teknolojiyi verimli kullanabilmek için nelere dikkat ettikleri ile ilgili kodlar verilmiştir. Katılımcılardan en çok elde edilen kod "Kullanmak" (3) olmuştur. "Çözüm bulmak", "İyi anlamak", "Bilgi sahibi", "Güvenlik problemi" kodları da ikişer katılımcı tarafından ifade edilmiştir.

Tablo7. Katılımcıların teknolojiyi verimli kullanabilme seviyeleri ile ilgili temalar

Katılımcıların teknolojiyi verimli kullanabilme seviyeleri		f	%
Temalar	Bilim	4	13,79%
	Teknoloji	5	17,24%
	Öğretmen	4	13,79%
	Zaman Yönetimi	5	17,24%
	Gelişim	2	6,90%
	Güvenlik	2	6,90%
	Problem Çözme	5	17,24%
	Görev	2	6,90%
	Genel Toplam	29	100,00%

Tablo.7'deki üçüncü alt probleme ait temalara bakıldığında katılımcılardan en çok elde edilen temaların "Teknoloji", "Zaman yönetimi" ve "Problem çözme" (17,24%) olarak görülmektedir.

Tablo 8. Katılımcıların derslerde STEM eğitimini kullanabilmeleri ile ilgili kodlar

Katılımcıların derslerde STEM eğitimini kullanabilmeleri							Toplam	
		K1	K2	K3	K4	K5		
Kodlar	Yer verememek	X					1	
	Son yıllar	X					1	
	Eğitim sektörü	X					1	
	Aktarırdım	X					1	
	Eğitimler	X	X				2	
	Elimden geldiği kadar		X				1	
	Akıllı tahta		X				1	
	Bilgisayar		X				1	
	Eğlenceli		X				1	
	Ders işlemek		X	X			2	
	Teknoloji		X				1	
	İlgi göstermek		X				1	
	Yeterince			X			1	
	Kısa video			X			1	
	Slayt			X			1	
	Kavramak			X			1	
	Sosyal bilgiler				X		1	
	Matematik				X	X	2	
	Fen				X	X	2	
	Örtüşmek				X		1	
	Kendi alanım				X		1	
	Web2 alanları				X		1	
	Çalışmak				X		1	
	Çeşitli				X		1	
	Kazanımlar					X	1	
	Birebir ilişkili					X	1	
	Etkinlik					X	1	
	Kullanım alanı					X	1	
	Fazla değil					X	1	
	Genel Toplam							33

Tablo-8’de katılımcıların ders işlerken STEM eğitimini ne kadar kullandıkları ile ilgili kodlar gösterilmiştir. Katılımcılardan en fazla elde edilen kodlar ikişer kişi ile “Fen”, “Matematik”, “Ders işlemek” olarak belirlenmiştir.

Tablo 9. Katılımcıların derslerde STEM eğitimini kullanabilmeleri ile ilgili temalar

	Katılımcıların derslerde STEM eğitimini kullanabilmeleri	f	%
Temalar	Teknoloji	7	21,21%
	Eğitim	4	12,12%
	Sunum	4	12,12%
	Kişisel	6	18,18%
	Genel Toplam	33	100,00%

Katılımcıların derslerde STEM eğitimini kullanabilmelerine ait temaların verildiği Tablo.8'e bakıldığında, katılımcıların en çok oluşturduğu tema "Teknoloji" (21,21%) şeklinde belirtilmiştir. 18,18% oran ile "Kişisel" teması da ikinci sırada yer almaktadır.

Tablo 10. Son yıllarda STEM eğitimleri üzerinde durulmasının öğrencilere etkileri ile ilgili kodlar

Son yıllarda STEM eğitimleri üzerinde durulmasının öğrencilere etkileri		K1	K2	K3	K4	K5	Toplam
Kodlar	Olumlu	X	X		X		3
	Gelişen	X					1
	Önemli	X					1
	Arttırılmalı	X			X		2
	İlerleyen dünya	X					1
	Teknoloji	X	X				2
	Eğlenmek		X				1
	Kodlama		X		X		2
	Proje tabanlı		X				1
	Etkili		X				1
	Üst düzey			X			1
	Kavramak			X			1
	Zevkli			X			1
	Araçlar			X			1
	Ders anlatmak			X			1
	Etkili		X				1
	Matematik				X		1
	Sayısal				X		1
	Konular				X		1
	Somutlaştırmak				X		1
	Küçük yaş				X		1
	Teknik				X		1
	Mühendislik				X		1
	Okul öncesi				X		1
	Birikimli				X		1
	Yetiştirmek				X		1
	Şart				X		1
	Teknoloji okuryazarı				X		1
	Standart					X	1
	Uygun değil					X	1
	Stem etkinlikleri					X	1
	Kazanımlar					X	1
	Uygulamaya dökmek					X	1
	Küçük gruplar					X	1
Yapabiliyoruz					X	1	
Fazla zaman					X	1	
Genel Toplam						41	

Katılımcılar son yıllarda STEM eğitimleri üzerinde durulmasının öğrencileri nasıl etkilediğini ile ilgili kodlar Tablo.10'da sayısal değerlerle verilmiştir. Katılımcılardan en fazla elde edilen kodlar "Olumlu" (3), "Teknoloji", "Kodlama" (2) olarak belirlenmiştir.

Tablo 11. Son yıllarda STEM eğitimleri üzerinde durulmasının öğrencilere etkileri ile ilgili temalar

Son yıllarda STEM eğitimleri üzerinde durulmasının öğrencilere etkileri		
	f	%
Önemli	4	9,76%
Uygulama	6	14,63%
Teknoloji	4	9,76%
Kişisel	5	12,20%
STEM	6	14,63%
Proje	3	7,32%
Kazanım	4	9,76%
Ders	4	9,76%
Gelişim	3	7,32%
Öğretmen	2	4,88%
Genel Toplam	41	100,00%

Tablo.11'de katılımcıların son yıllarda STEM eğitimleri üzerinde durulmasının öğrencileri nasıl etkilediğini ile ilgili kodlardan elde edilen temalara yer verilmiştir. Katılımcıların en çok kullandığı temalar "Uygulama" ve "STEM" (14,63%) şeklinde belirlenmiştir.

Tablo 12. Ders işlerken web2 araçlarına yer verilmesi ile ilgili kodlar

Ders işlerken web2 araçlarına yer verilmesi						
	K1	K2	K3	K4	K5	Toplam
Kullanmaya çalışırım	X					1
Word	X		X			2
Excel	X					1
Powerpoint	X		X			2
Web2 araçları	X	X	X			3
Basit	X		X			2
Sık sık	X					1
Canva	X		X			2
Pixart	X					1
Teknolojik	X					1
Eğlenceli		X				1
Açıklayıcı		X				1
Ders		X	X	X		3
Oyunlaştırmak		X				1
Yer veririm			X		X	2
Öğrenciler			X	X		2
Poster			X			1
Chatterpix			X			1
Proje			X			1
Konuya uygunluk				X		1
Kullanmak				X	X	2
Motivasyon				X		1
Öğrenci merkezli				X		1
Yardımcı olmak				X		1
Avantaj					X	1
Çok araç					X	1
Genel Toplam						37

Katılımcıların derslerini işlerken web2 araçlarına yer vermeleriyle ilgili tespit edilen kodlar yukarıdaki tabloda belirtilmiştir. Tablo-12'ye göre katılımcılardan en çok elde edilen kodlar "Ders" ve "Web2 araçları" (3), şeklinde belirlenmiştir.

Tablo 13. Ders işlerken web2 araçlarına yer verilmesi ile ilgili temalar

Ders işlerken web2 araçlarına yer verilmesi		f	%
Temalar	Web-2 Araçları	15	40,54%
	Öğrenci Merkezli	7	18,92%
	Kişisel	6	16,22%
	Eğitimde Oyunlaştırma	5	13,51%
	Başarı	4	10,81%
Genel Toplam		37	100,00%

Tablo-13'e bakıldığında altıncı alt probleme ait temalar görülmektedir. Katılımcılardan en fazla elde edilen tema "Web-2 Araçları" (40,54%) olmuştur. 18,92% oran ile "Öğrenci Merkezli" teması da ikinci sırada yer almıştır.

Tablo 14. STEM eğitimlerinin kendilerine katkıları ile ilgili kodlar

STEM eğitimlerinin kendilerine katkıları		K1	K2	K3	K4	K5	Toplam
Kodlar	Fayda	X	X	X			3
	Her konuda	X					1
	Arttırmak	X					1
	Katkı	X	X				2
	Almadım		X				1
	Öğrenciler		X	X		X	3
	Yeni yıllar			X			1
	Eğlenceli			X			1
	Gençler			X			1
	Beceri			X			1
	Öğrenmek			X			1
	Eğitim	X	X	X			3
	Teknoloji okuryazarlığı				X		1
	Geliştirmek				X		1
	Olanak kılmak				X		1
	İşlevsel				X		1
	Problem çözücü				X	X	2
	Birebir					X	1
	Cevap					X	1
	Matematik					X	1
Fen					X	1	
Genel Toplam							29

Tablo-14'ten çıkartılan bilgilere göre katılımcıların STEM eğitimlerinin kendilerine nasıl katkı sağladığını ile ilgili kodlara ulaşılmaktadır. Katılımcılardan en fazla elde edilen kodlar "Eğitim", "Öğrenciler" ve "Fayda" (3) olmuştur.

Tablo 15. STEM eğitimlerinin kendilerine katkıları ile ilgili temalar

STEM eğitimlerinin kendilerine katkıları		f	%
Temalar	Fayda	10	34,48%
	Değişim	5	17,24%
	Kişisel	3	10,34%
	Eğitim	7	24,14%
	Zaman	2	6,90%
	STEM	2	6,90%
	Genel Toplam	29	100,00%

Tablo.15'te yedinci alt probleme ait temalar görülmektedir. Katılımcılardan en fazla elde edilen tema 34,48% oran ile "Fayda" olarak belirlenmiştir. 24,14% oran ile "Eğitim" teması da ön plana çıkmaktadır.

Sonuç ve Tartışma

Çalışmanın bu bölümünde araştırma sırasında elde edilen bulgular ile literatürdeki diğer araştırmaların bulguları karşılaştırılmıştır ve çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır.

Yapılan bu çalışmanın sonucunda katılımcıların STEM eğitimlerine veya teknoloji ile ilgili konferans/eğitimler ile ilgili ürettikleri temalara bakıldığında "Katılmak", "Bilim" ve "İnovasyon" ifadeleri ortaya çıkmıştır. Bu durum katılımcıların STEM/STEAM eğitimlerine büyük bir istekle çalıştıkları şeklinde yorumlanabilir. Benzer bir ifadeyle Quigley ve Herro (2017) öğretmenlerin 21.yy becerileri ve STEM eğitimleri ile donatılmasını vurgulamışlardır. Eğitimcilerin bilim içerikli ve inovasyona dayalı STEM çalışmalarına katılmaları sadece bireysel gelişimleri için değil mesleki gelişimleri için de önem taşımaktadır.

Yapılan bu çalışmanın sonucunda katılımcıların STEM eğitimleri ile ilgili ürettikleri temalara bakıldığında "STEM", "Önemli", "Yetkinlik" ve "Okul" olarak görülmektedir. Bundan yola çıkarak katılımcıların STEM eğitimlerini verimli eğitimler olarak gördükleri ve geleceğe zemin hazırladığını düşündükleri şeklinde belirtilebilir. Benzer olarak Öner (2014), STEM eğitimlerinin herkese ulaştırılması gerektiğini ve önemli eğitimler olduğunu belirtmiştir. Bunların yanında öğretmen, hayat ve etkili ifadelerinin tema olarak belirtilmesi, bir eğitimcinin bireylerin hayatında önemli bir yer tuttuğu şeklinde yorumlanabilir. Bu durumda eğitimcinin 21. Yy becerilerine sahip olarak kendini geliştirmesi bir gerekliliktir.

Yapılan bu çalışmanın sonucunda katılımcıların teknolojiyi verimli kullanabilme ile ilgili ürettikleri temalara bakılırsa "Teknoloji", "Zaman yönetimi" ve "Problem çözme" şeklinde olduğu görülmüştür. Bu durum teknoloji ile ilgili bilgi düzeyinin teknolojiyi verimli kullanabilmeyle doğru orantılı olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Baştürk (2010) bu konuyla ilgili yaptığı çalışmasında teknolojiyi yeni neslin daha verimli kullanabilmesi amacıyla okulların bilgisayar gibi bilişim teknolojisi araçlarıyla donatılması ve eğitim programlarına bilişim teknolojileri alanından derslerin eklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Yeni yüzyılın bir zaman yönetimi ve teknoloji kullanımı çağı olacağı göz önünde bulundurulduğunda STEM eğitiminin gereklilik olarak öne çıktığını vurgulamaktadır.

Yapılan bu çalışmanın sonucunda katılımcıların ders işlerken STEM eğitimini ne kadar kullandıkları ile ilgili ürettikleri temalara bakıldığında "Teknoloji" ve "Kişisel" ifadeleri öne çıkmıştır. Temalara bakıldığında katılımcıların STEM eğitimlerine derslerinde yer verdikleri veya vermeye çalıştıkları, bu eğitimleri önemsedikleri çıkartılabilir. Derslerde STEM eğitimi kullanımı ile ilgili yaptığı çalışmasında

Ramaley, (2007) STEM teknolojisini içeren öğretim programlarının hazırlanmasının önemli bir gereksinim olduğunu ve STEM eğitimi ile öğrencilerin derslere olan ilgilerinin artabileceğini belirtmiştir. STEM eğitimleri sadece bir teknoloji kullanım etkinliği değil bireylerin kişisel gelişimleri için de önemli bir eğitim uygulamasıdır.

Yapılan bu çalışmanın sonucunda katılımcıların son yıllarda STEM eğitimleri üzerinde durulmasının öğrencileri nasıl etkilediği ile ilgili ürettikleri temalar incelendiğinde “Uygulama” ve “STEM” ifadeleri görülmüştür. Katılımcıların STEM eğitimlerinin öğrencileri olumlu yönde etkilediğini ve uygulamalar ile derslere akıcılık kattığını düşündükleri şeklinde yorumlanabilir. STEM eğitiminin etkilerini araştıran Yıldırım (2016) çalışmasında STEM gibi eğitimlerin ülkeler için problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine sahip; düşünen, sorgulayan, karşılaştığı problemlere karşı bilimsel çözümler üreten bireylerin yetiştirilmesi bakımından faydalı olduğunu vurgulamıştır.

Yapılan bu çalışmanın sonucunda katılımcıların derslerini işlerken web2 araçlarına ne kadar yer verdikleri ile ilgili ürettikleri temalar “Web-2 Araçları” ve “Öğrenci Merkezli” şeklinde açıklanmıştır. Ortak ifade olarak değerlendirilen temalara bakılarak katılımcıların derslerinde çoğunlukla web2 araçlarına yer verdikleri ve bu konuyu önemsedikleri çıkarılabilir. Derslerde web2 kullanımının öğrenciler üzerine etkilerini araştıran Munoz ve Towner (2009), öğrencilerin hayatlarında Web 2.0 uygulamalarına büyük yer ayırdıklarını ve bu uygulamaların öğrencilerin sadece sosyal hayatını değil akademik hayatlarını da olumlu yönden etkilediğini belirtmiştir.

Yapılan bu çalışmanın sonucunda katılımcıların STEM eğitimlerinin kendilerine nasıl katkı sağladığı ile ilgili ürettikleri temalardan “Fayda” ve “Eğitim” ifadeleri ön plana çıkmıştır. Katılımcılardan alınan cevaplara göre katılımcılar STEM eğitiminin faydasını gördüklerini ayrıca bu şekilde öğrencilere daha faydalı olabileceklerini düşündükleri çıkarılabilir. Eroğlu ve Bektaş (2016) öğretmenlerin eğitimlerden daha fazla verim alabilmesi için STEM eğitime yönelik eğitimlerin artması ve içeriklerinin genişletilmesi gerektiğini önermişlerdir. Ayrıca STEM’in eğitimin faydalanma oranını arttırdığı düşünülmektedir.

STEM eğitimleri ve uygulamaları günümüz eğitim dünyasının en çok rağbet gören modelleri arasında yer almaktadır. Geleceğe yönelik eğitimlerde bireylerin STEM eğitim ile donatılmaları önem taşımaktadır (Güleryüz, 2020). Bu bakımdan,

- 1- Öğretmen ve öğrencilere STEM eğitimlerinin bilim ve inovasyon yönleri açıkça anlatılarak, STEM eğitimlerine katılmaları teşvik edilmelidir.
- 2- Öğretmenlerin STEM eğitiminde yetkin olmasının okullarına da yetkinlik katacağı göz önünde bulundurulmalıdır.
- 3- Öğretmenler ve öğrencilerin teknolojiyi ve zamanı verimli kullanmaları amacıyla günlük yaşam problemlerine derslerde yer verilmelidir. Böylece problem çözme becerilerine zaman ve teknoloji yönetimi de etki edecektir.
- 4- Yeni neslin teknolojiyi daha kapsamlı kavrayabilmeleri için okullarda da bilişim teknolojileri dersleri diğer derslerle koordineli bir şekilde devam ettirilmelidir.
- 5- Öğrencilerin derslere olan ilgilerini arttırmak amacıyla STEM eğitimi uygulamalarını içeren etkinliklerinin derslere entegre edilmelidir.

6- Öğrencilerin akademik hayatlarının verimli geçmesi ve bu verimi sağlamak için derslerde web2 araçlarına da yer verilmelidir ve öğrencilerin bu web.20 araçlarını etkili bir şekilde kullanmaları gerekmektedir.

7- Öğretmenlerin ve öğrencilerin faydalanabilecekleri STEM eğitimlerinin genişletilmesi gerekmektedir.

8- Nitelikli öğretmenler ve nitelikli öğrenciler yetişmesi için STEM alanına yönelik eğitimler arttırılmalıdır.

Kaynaklar

Acar, D., (2020). Öğretmenlerin Problem Çözme Becerilerinin ve Davranışlarının Yaratıcı Düşünmenin Gelişimine Katkısının Yordanmasında STEM Farkındalıklarının Rolü. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 77-89.

Akgün, K., & Türel, Y. K. (2021). Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Öğrencilerinin STEM Yaklaşımına Yönelik Farkındalıklarının Belirlenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 11(1), 116-128.

Baştürk, D. (2002). Ortaöğretim kurumlarındaki öğrencilerde algılanan sosyal desteğin akademik başarı üzerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. A., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırmayöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.

Cameron, R. (2005). *Mindstorms robotlab: developing science concepts during a problem based learning*. Canada: The University of Toronto.

Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22

Çil, İ., R. Evren ve S.Özkul, Esnek İmalat Sistemi Seçiminde ELECTRE Yöntemi ve Uzman Sistem Yaklaşımı, XV. Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı (YA/EM'93),1993.

Çorlu, M.S. (2018). STEM bütünleşik öğretmenlik. *Harvard Business Review Türkiye*, 7, 102-108.

Doğan, C. (2004). Sınıf Öğretmenlerinin Derslere İlişkin Görüşleri ve Tercih Ettikleri Öğretim Yöntemleri İstanbul Örneği, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* 2(2), 193-203.

Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67.

Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.

Gülyüz, H. (2020). 3D Yazıcı ve Robotik Kodlama Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Öğrenen Becerileri, STEM Farkındalık ve STEM Öğretmen Öz Yeterliğine Etkisi.

Jasper, M. A. (1994). Issues in phenomenology for researchers of nursing. *Journal of Advanced Nursing*, 19, 309- 314.

Karakaya, F., Avgın, S. S., & Yılmaz, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (STEM) mesleklerine olan ilgileri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-53.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. New York: Sage.

Miller, S. (2003). Analysis of phenomenological data generated with children as research participants. *Nurse Researcher*, 10(4), 68-82.

Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H.-H., Tank, K. M., & Roehrig, G. H. (2014). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In J. Strobel, S. Purzer, & M. Cardella (Eds.), *Engineering in precollege settings: Research into practice*. West Lafayette, IN: Purdue Press.

Munoz, C. L. ve Towner T. L. (2009). Opening Facebook: How to Use Facebook in the College Classroom. Society for Information Technology and Teacher Education conference in Charleston, South Carolina.

Neuman, L. W. (2014). *Social Research Methods: Qualitative And Quantitative Approaches* (Seventh Ed.). Essex: Pearson Education Limited.

Öner, A. T., Navruz, B., Biçer, A., Peterson, C. A., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). T-STEM academies' academic performance examination by education service centers: A longitudinal study. *Turkish Journal of Education*, 3(4), 40-51.

Özet, İ. (2014). Kent araştırmaları ve nitel yöntem. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Özdemir, A., Yaman, C., & Vural, R. A. (2018). STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi: Bir geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 93-104.

Patton, Q. M. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. London: Sage Pub.

Quigley, C. F. ve Herro, D. (2016). "Finding the joy in the unknown": Implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(3), 1-17.

Ramaley, J. A. (2007). *Facilitating change: Experience with the reform of STEM Education*. Retrieved August 2011 from

Rubin, A. & Babbie, E. R. (2016). *Empowerment Series: Research Methods For Social Work*. Boston: Cengage Learning.

Sanders, M. (2009). Stem, stem education, stemmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.

Şanlı, M., & Özerbaş, D. H. S. STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin STEM Alanlarına Yönelik Tutumuna ve Fene Yönelik Motivasyonlarına Etkisi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(3), 139-154.

Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24(24), 543-559.

Uluçol, Ç., & Pehlivan, K. STEM ve Eğitimde Uygulama Örneklerinin İncelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(3), 848-861.

Wang, H. (2012). A New era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration. (Doctoral dissertation)

Yalçın, N., & Akbulut, E. (2021). Stem Eğitimi Ve Stem Perspektifinde Robotik Kodlama Eğitimlerinin İncelenmesi: Kızılcahamam Kodluyor Örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(2), 469-490.

Yamak, H., Bulut, N., & DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına STEM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.

Yıldırım, B. (2013a). *STEM eğitimi ve Türkiye*. IV. Ulusal İlköğretim Bölümleri Öğrenci

Kongresi'nde sunulmuş bildiri. Hacı Bektaş Veli Üniversitesi.

Yıldırım, B. (2016). An Analyses and Meta-Synthesis of Research on STEM Education. *Journal of Education and Practice*, 7(34), 23-33.

Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2).

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.