



The Views of School Administrators About STEM Education*

Demet GÜLEÇ ÇİFTÇİ ¹ Cihad ŞENTÜRK ²

To cite this article:

Güleç Çiftçi, D.; Şentürk, C. (2024). The Views of School Administrators About STEM Education [Okul Yöneticilerinin STEM Eğitimine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi] *Electronic Journal of Education Sciences*, [Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi], 13(26), 121-155. DOI: 10.55605/ejedus.1496474

Research article

Received: 2024-06-05


Accepted: 2024-11-07

Abstract

The aim of this study is to examine the awareness of school administrators towards STEM education, which is one of the contemporary approaches that has gained prominence in recent years. In line with this aim, face-to-face interviews were conducted with school administrators using qualitative research method and interview technique. The study group of the research consists of 15 school administrators working in public primary, secondary and high schools in Sincan district of Ankara province in the 2022-2023 academic year. In the research, a semi-structured interview form developed by the researcher was used as the data collection tool. The case study design, which is one of the qualitative research designs, was preferred in the research. The data obtained from the research were examined, it was concluded that most of the school administrators had partial awareness about STEM education, but this awareness was not sufficient. It was also found that school administrators lacked sufficient knowledge and skills regarding STEM education. In addition, it was observed that school administrators had positive attitudes towards this educational approach. School administrators have stated that STEM education provides significant gains and contributions to students. School administrators stated that they faced various difficulties in STEM studies and that the institutional capacity level of schools was not sufficient for this education. In this regard, school administrators have stated that there is a lack of technical infrastructure, equipment, and trained teachers in schools. Based on these findings, it has been concluded that school principals need to take the lead in implementing STEM education in schools and demonstrate effective instructional leadership. Moreover, it is necessary to exert more effort to enhance the effectiveness of STEM education.

Keywords: STEM education, school administrators, instructional leadership, 21st-century skills, effective school

¹  Ministry of Education, Melikşah Secondary School, gulecdemet@gmail.com

²  Assoc. Prof. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey University, cihadsenturk@gmail.com

* This article is produced from a master's thesis prepared by the first author under the supervision of the second author.



Okul Yöneticilerinin STEM Eğitime Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi*

Demet GÜLEÇ ÇİFTÇİ³ Cihad ŞENTÜRK⁴

Atıf:

Güleç Çiftçi, D.; Şentürk, C. (2024). The Views of School Administrators About STEM Education [Okul Yöneticilerinin STEM Eğitime Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi] *Electronic Journal of Education Sciences*, [Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi], 13(26), 121-155. DOI: 10.55605/ejedus.1496474

Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 2024-06-05

Kabul Tarihi: 2024-11-07

Öz

Bu çalışmanın amacı, okul yöneticilerinin son yıllarda öne çıkan çağdaş yaklaşımlardan biri olan STEM eğitimine yönelik farkındalıklarının incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda nitel araştırma yöntemi ve görüşme tekniği kullanılarak okul yöneticileri ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara ili Sincan ilçesinde bulunan resmi ilkokul, ortaokul ve liselerde 2022-2023 eğitim-öğretim yılında görev yapan 15 okul yöneticisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması tercih edilmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler incelendiğinde, okul yöneticilerinin çoğunun STEM eğitimi hakkında kısmen farkındalık sahibi oldukları, ancak bu farkındalığın yeterli olmadığı, okul yöneticilerinin STEM eğitimi ile ilgili yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra okul yöneticilerinin bu eğitim yaklaşımına karşı olumlu tutuma sahip oldukları görülmüştür. Okul yöneticileri, STEM eğitiminin öğrencilere önemli kazanımlar ve katkılar sağladığını belirtmişlerdir. Okul yöneticileri STEM çalışmalarında çeşitli güçlüklerle karşılaştıklarını ve okulların kurumsal kapasite düzeyinin bu eğitim için çok yeterli olmadığını ifade etmişlerdir. Bu kapsamda okul yöneticileri, okullarda teknik altyapı, araç-gereç ve eğitilmiş öğretmen eksikliği olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bulgulardan hareketle okullarda STEM eğitimi uygulamak için okul müdürlerinin çalışmalara öncülük ederek etkili öğretimsel liderlik davranışları sergilemeleri ve STEM eğitimlerinin etkililiğini arttırmak için daha fazla çaba harcamaları gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: STEM eğitimi, okul yöneticileri, öğretimsel liderlik, 21. yüzyıl becerileri, etkili okul

³ Milli Eğitim Bakanlığı, Melikşah Ortaokulu, gulecdemet@gmail.com

⁴ Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, cihadsenturk@gmail.com

* Bu makale, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Giriş

Küreselleşen dünyada, teknolojik ilerlemeler ve toplumsal değişimlerle birlikte ülkeler, endüstri ve ekonomi alanlarında rekabet etmektedir. Sanayi devriminden bu yana devam eden teknolojik gelişmeler, günümüzde yapay zekâ teknolojileriyle sürmektedir. Toplum 5.0, toplumun insansız teknolojilere uyum sağlamasını hedeflemektedir. Teknolojik dönüşümler, iş dünyasında yeni becerileri gerektirmektedir. 21. yüzyılda, belirli konular veya öğrenilmiş bilgiler yerine beceriler daha önemli hale gelmiştir. Eleştirel düşünme ve problem çözme yetenekleri, bilgiye ulaşmanın ötesinde bilgiyi sorgulamayı, etkin kullanmayı ve üretmeyi vurgulamaktadır. Eğitim kurumlarında yaşam becerileri, kariyer becerileri, yenilikçi ve proje odaklı akademik çalışmalar önem kazanmaktadır. Ayrıca, öğrenenlerin teknoloji kullanımı, işbirlikçi çalışma, etkili iletişim, dijital okuryazarlık, problem çözme, eleştirel düşünme ve üretkenlik gibi becerilerde yetkin olmaları gerekmektedir (Gore, 2013; Voogt ve Roblin, 2012). Bu beceriler, endüstriyel üretim tarzının egemen olduğu geçmiş yüzyıla kıyasla, günümüzdeki sosyal, ekonomik ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda değişim ve dönüşüm anlayışına sahip bilgi toplumunun ihtiyaçlarını daha iyi karşılamaktadır. 21. yüzyılda bilgiyi araştıran, sorgulayan, var olan bilgiyi yeni öğrenilenlerle birleştirip dönüştüren ve doğru şekilde kullanan donanımlı bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Çevik ve Şentürk, 2019). Toplumdaki ve ekonomideki gelişmeler, eğitim sistemlerinin gençleri, ortaya çıkan yeni sosyalleşme biçimlerinden yararlanmalarına ve temel varlığın bilgi ve beceri olduğu bir sistem altında ekonomik kalkınmaya aktif olarak katkıda bulunmalarına olanak tanıyan yeni beceri ve yetkinlikler ile donatmasını gerektirmektedir. Bu kapsamda bu yüzyılda önem kazanan beceriler, 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilmektedir. Eğitim, bu becerilerin kazanılmasında kritik rol oynamaktadır.

Günümüzde, her alanda hızlı bir değişim ve dönüşüm yaşanmakta ve bu değişimler toplumları derinden etkilemektedir (Lim, 2016; Stebbing ve Tischner, 2015). Değişim yaşamın kaçınılmaz bir gerçeğidir; insan doğumdan ölüme kadar sürekli değişim içindedir ve bir ömür boyunca bu değişimi deneyimlemektedir. Aynı şekilde, ülkeler, kültürler, düşünme ve üretim biçimleri, ilişkiler ve doğa sürekli olarak değişmektedir (Erdoğan, 2015). Bu kapsamda toplumlar sosyal, kültürel, ekonomik, teknolojik ve diğer alanlarda çeşitli gelişmelerle karşı karşıyadır. Bu değişim ve dönüşümlerden en çok etkilenen alanlardan biri elbette ki eğitimidir (Aydoğmuş ve İbrahim, 2022; Genç, 2017; Genç ve Eryaman, 2007). Değişim ve dönüşümler, eğitim felsefelerini, eğitim sistemlerini, öğrenme-öğretme yöntemlerini ve öğretim yaklaşımlarını etkilemekte; eğitim, okul, öğrenme, öğretmen ve öğrenci gibi kavramların yeniden tanımlanmasına neden olmaktadır (Council of Europe, 2015; MEB, 2019; Timperley, Wilson, Barrar ve Fung, 2007). Bu doğrultuda yaşanan değişimler, eğitim sistemlerinin de yeniden şekillendirilmesini gerektirmektedir. Dünya genelinde yaşanan gelişmeler, eğitim sistemlerini, eğitim anlayışlarını, öğrenme-öğretme yaklaşımlarını ve eğitime ilişkin paradigmaları etkileyerek eğitimde yeni yaklaşımların ortaya çıkmasına yol açmaktadır (Şentürk ve Baş, 2020). Günümüzde ortaya çıkan gelişmeler kapsamında toplumların, endüstrileşme yarışında bilim ve teknoloji ihtiyacını karşılayacak bir eğitim modeline ihtiyacı vardır. Bu noktada STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimi, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bir araya getiren ve okul öncesi eğitiminden yükseköğretime kadar tüm süreci kapsayan disiplinlerarası bir eğitim yaklaşımı olarak ortaya çıkmıştır (Bybee, 2013; Felder ve Brent, 2016). STEM eğitimi, fen, matematik, teknoloji ve mühendislik derslerinin ayrı disiplinler olarak ele alınması yerine bu disiplinlerin bütünleştirilerek çok disiplinli, disiplinlerarası yaklaşımla yürütülmesine yönelik bir değişimdir (Riechert ve Post, 2010). STEM eğitimi, zihinsel gelişimini, girişimcilik, üretkenlik ve ürün

geliştirme becerileri ile destekleyen önemli bir eğitim yaklaşımı olarak kabul edilmektedir ve 21. yüzyılın önemli eğitim yaklaşımlarından biri sayılmaktadır (Berlin ve Lee, 2005; Kuenzi, 2008; Sanders, 2009) Bu yaklaşım, öğrencilere problemleri disiplinler arası bir bakış açısıyla çözmeyi öğretmek ve bütüncül bir eğitim anlayışıyla bilgi ve beceri kazandırmayı hedefleyerek (Şahin vd., 2014), problem çözebilen, teknoloji okuryazarı, özgüvenli, iletişim becerisi yüksek, girişimci, üretken ve analitik düşünebilen bireylerin yetiştirilmesini amaçlamaktadır (Morrison, 2006; Bybee, 2010). STEM eğitimi ayrıca bilimsel bilginin nasıl edinileceği, edinilen bilgilerin nerede ve nasıl kullanılacağı konularında bireylere önemli katkılar sağlamaktadır (Baran vd., 2015; Dugger, 2010; MEB, 2016; Yıldırım ve Altun, 2014). Bu bağlamda STEM eğitimi, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini ve teknoloji kullanımını destekleyerek, günümüzün karmaşık problemlerine çözüm üretebilecekleri bir potansiyel kazandırmayı amaçlamaktadır.

Uluslararası sınavlar olan PISA, TIMSS ve PIRLS, öğrencilerin matematik ve fen okuryazarlığı, okuma, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini ölçerek eğitim sistemlerinin etkililiğini değerlendirmektedir. Türkiye, bu sınavlarda genellikle gelişmiş ülkelerin gerisinde kalmaktadır. Bu durum, Türkiye'nin ekonomik ve teknolojik açıdan gelişmiş rekabet edebilmesi için sunulan eğitimin niteliğinin artırılması gerektiğini göstermektedir. Bu noktada STEM eğitimi bireylere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında ve ülkelerin teknoloji üreten nesiller yetiştirilmesinde önemli bir yerdedir (Adıgüzel vd., 2014) Bu hedeflere ulaşmada okul yöneticilerinin rolü büyük önem taşımaktadır. Çünkü okul yöneticileri, eğitim politikalarını ve programlarını uygulayan öğretmenler ile öğrenciler arasında köprü görevi görmektedir. Eğitimle ilgili alınan kararların, oluşturulan politikaların, hedeflenen amaçların yerine getirilmesinde okul yöneticilerinin rolü büyüktür (Çoban vd., 2023). Bu doğrultuda STEM eğitiminin başarılı olabilmesi için okullara, öğretmenlere ve özellikle okul yöneticilerine önemli görevler düşmektedir. Okul yöneticilerinin STEM eğitiminin farkında olmaları, bu eğitim hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu eğitimin yaygınlaştırılması için etkin bir rol oynamaları gerekmektedir (TUSİAD, 2017). STEM eğitiminin yaygınlaştırılmasında, öncelikle okul yöneticilerinin 21. yüzyıl becerileri ve STEM eğitimi konusunda bilgi ve tecrübe sahibi olmaları gerekmektedir. Okul yöneticileri sahip oldukları bilgi ve tecrübeler ile okulun öğretimsel lideri olarak, kaynakların etkili kullanımını teşvik etmeli, STEM eğitimi gibi yeni ve etkili uygulamalara destek vermeli, okulun bütünsel gelişimine katkıda bulunmalı ve eğitimde değişime öncülük etmelidir. Yapılan araştırmalar, okul yöneticilerinin öğretimsel liderlik rollerinin genellikle orta veya çoğunlukla düzeyinde olduğunu göstermektedir (Bağır, Sadioğlu, Altun, vd., 2023). Bu nedenle okul yöneticilerinin STEM eğitimi ve 21. yüzyıl becerilerine ve STEM eğitiminin okullarda etkili bir şekilde uygulanmasındaki rollerine odaklanılmalıdır.

Araştırmanın Amacı

STEM eğitiminin yaygınlaştırılması sürecinde, okul yöneticileri öğretimsel liderlik rolleri önem kazanmaktadır. Bu kapsamda okullarda STEM eğitimi ile ilgili mevcut durumu anlamak ve bu konuda yapılacak iyileştirmeler için bir yol haritası oluşturmak gerekmektedir. Yapılan bu araştırmanın amacı, okul yöneticilerinin STEM eğitimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesidir. Araştırmanın amacı doğrultusunda okul yöneticilerinin görüşleri incelenmiş ve şu sorulara yanıt aranmıştır:

1. Okul yöneticilerinin STEM eğitimine yönelik farkındalıklarına ilişkin görüşleri nedir?
2. Okul yöneticilerinin STEM eğitimine ilişkin tutumları nasıldır?
3. Okul yöneticilerinin okullarında STEM eğitimine yönelik çalışmalara ve bu çalışmaların sağladığı kazanımlara ilişkin görüşleri nedir?

4. Okul yöneticilerinin STEM eğitimine ilişkin okullarının kurumsal kapasite yeterliliğine yönelik görüşleri nedir?
5. Okul yöneticilerinin STEM eğitiminin öğrencilere katkılarına yönelik görüşleri nedir?
6. Okul yöneticilerinin öğretmenlerin STEM eğitiminden yararlanmalarının önemine yönelik görüşleri nedir?
7. Okul yöneticilerinin STEM eğitimine ilişkin karşılaştıkları güçlüklerle yönelik görüşleri nedir?
8. Okul yöneticilerinin STEM eğitiminde öğretmenlerin karşılaştıkları güçlüklerin çözümüne yönelik katkılarına ilişkin görüşleri nedir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmalar, bireylerin duygu, düşünce ve algılarını, olay ve olguları doğal ortamı içerisinde açıklamaya çalışan araştırmalardır (Saruhan, 2013). Okul yöneticilerinin STEM eğitimine yönelik düşüncelerini ve farkındalıklarını derinlemesine belirlemeye çalışmak amacıyla bu yöntem tercih edilmiştir. Araştırma, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni ile gerçekleştirilmiştir. Durum çalışmaları birçok alanda kullanılmakla birlikte, özellikle değerlendirme süreçleri gibi alanlarda, araştırmayı yapanın durumu, genellikle de bir programı, olayı ya da eylemi veya birden fazla kişiyi derinlemesine analiz ettiği bir araştırma desendir (Creswell, 2017). Durumlar zaman ve eylemle sınırlı olup, araştırmacılar uzun bir zaman süresince çeşitli veri toplama yöntemlerini kullanarak detaylı bilgi toplarlar (Stake, 1995; Yin, 2009, 2012).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Sincan ilçesinde bulunan resmi ilkokul, ortaokul ve liselerde görev yapan 15 okul yöneticisi oluşturmaktadır. Çalışma grubunun homojen olması açısından her bir okul türünden (ilkokul, ortaokul ve lise) eşit sayıda (%33,3, $f=5$) okul yöneticisi ile görüşülmüştür. Araştırmaya katılan okul yöneticilerinin demografik bilgileri aşağıda Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 1. Çalışma grubunda yer alan okul yöneticilerinin demografik bilgileri

Değişkenler		<i>f</i>	%
Cinsiyet	Kadın	3	20 %
	Erkek	12	80%
Mesleki Kıdem	6-10 Yıl	1	6,7%
	11-15 Yıl	4	26,7%
	16 Yıl ve Üzeri	10	66,7%
Görev Yapılan Okul Türü	İlkokul	5	33,3%
	Ortaokul	5	33,3%
	Lise	5	33,3%
Branş	Din Kültürü	3	20%
	Sınıf Öğretmeni	3	20%
	Okul Öncesi	1	6,7%
	Sosyal Bilgiler	2	13,3%
	Fen bilimleri	1	6,7%
	İngilizce	1	6,7%
	Felsefe	1	6,7%
	Müzik	1	6,7%
	Yiyecek İçecek Hizmetleri	1	6,7%

Veri Toplama Yöntemi

Bu çalışmada kapsamlı veri toplamak amacıyla nitel veri toplama tekniklerinden görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme tekniği, bir olay ve olgunun anlamı hakkındaki yorumlarla ilgili çalışma grubunun gerçek yaşamına dair düşüncelerin tespit edildiği çalışmalarıdır (Kvale, 1983). Görüşmede veri toplama aracı olarak “yarı yapılandırılmış görüşme formu” kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun kullanılmasının amacı görüşülen kişilerden derinlemesine bilgi elde etmeyi amaçlamaktır (Büyüköztürk, vd., 2014). Yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından hazırlandıktan sonra uzman görüşlerine başvurulmuş ve uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda veri toplama aracına son hali verilerek görüşme formunun son hali çalışma grubuna uygulanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ve 8 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak okul yöneticileri ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşme formunda öncelikle yer alan kişisel bilgi formu ile okul yöneticilerinin cinsiyet, branş, mesleki kıdem ve çalıştığı okul türü hakkında bilgi edinilmiştir. Kişisel bilgi formunun ardından okul yöneticilerinin STEM eğitime yönelik farkındalıklarını ve görüşlerini, ayrıca okullardaki STEM eğitime ilişkin mevcut durumu anlamaya yönelik “yarı yapılandırılmış görüşme formu” uygulanmıştır. Veri toplama aracının güvenilirliği için Miles ve Huberman’ın (1994) önerdiği $Güvenirlik = \left(\frac{Görüş\ Birliği}{Görüş\ Birliği + Görüş\ Ayrılığı} \right) \times 100$ güvenilirlik formülü kullanılmış ve yapılan hesaplama sonucunda veri toplama aracının güvenilirliğinin %91 olduğu tespit edilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Çalışma kapsamında Ankara ili Sincan İlçesinde bulunan Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde yer alan devlet okullarında görev yapan 15 okul müdürüne ulaşılmış, her bir okul yöneticisi ile birebir yüz yüze görüşme yapılmıştır. Okul müdürleriyle yapılan görüşmelerde gönüllülük esasına dikkat edilmiştir. Katılımcılara, görüşmenin gönüllülük esasına dayalı olduğu, dilerlerse görüşmeye katılmayabilecekleri ve görüşme esnasında görüşmeyi istedikleri an sonlandırabilecekleri belirtilmiştir. Görüşmelerin gerçekleştirilebilmesi için etik kurul izni ve Ankara İl Millî Eğitim Müdürlüğünden araştırma izni alınmış, araştırma etiğine ve etik kurallara uyularak görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler yaklaşık kırk dakika sürmüştür. Görüşme sırasında ses kaydına izin veren okul yöneticilerinin ses kaydı alınmış, daha sonra bu ses kayıtları metne dönüştürülmüştür. Ses kaydına izin vermeyen okul yöneticilerinin görüşleri ise araştırmacı tarafından not edilerek kayda alınmıştır.

Verilerin Analizi

Görüşmelerden elde edilen veriler ışığında içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar, temalar ve alt temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamak olarak ifade edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu kapsamda içerik analizi için öncelikle kategoriler oluşturulmuş, tema, alt tema ve kodlar oluşturabilmek için oluşturulan bu kategorilerden yararlanılmıştır. Gerçekleştirilen görüşmeler sonucu elde edilen verilerin; katılımcı, öğretmen ve uzman teyitleri ile geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda tema, alt tema ve kodlar ile ilgili gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Okul yöneticilerinin kişisel bilgilerinin gizliliği açısından “okul yöneticisi” “OY” kod adı ve numara ile kodlanmış, cevaplar kodlara göre aktarılmıştır. Cevapların kişi sayısından fazla olması soruların açık uçlu olması sebebi ile her bir yöneticinin birden fazla yanıtı verdiğini göstermektedir.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Nicel araştırmalarda “geçerlik” ve “güvenirlik”; “iç geçerlik” yerine “inandırıcılık”, “dış geçerlik” yerine “aktarılabirlik”, “iç güvenilirlik” yerine “tutarlık” ve “dış güvenilirlik” yerine “doğrulanabilirlik” kavramlarıyla ifade edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmanın geçerliği ve güvenilirliğine yönelik yapılan çalışmalar aşağıda açıklanmıştır.

İnandırıcılık ve Aktarılabirlik

Araştırmanın geçerliği, nitel araştırmalarda gerçekleştirilen süreçler aracılığıyla bulguların doğrulanması için araştırmacı kontrolünü ifade etmektedir. Nitel araştırmalarda güvenilirlik ise birbirinden farklı araştırmalar ve araştırmacılar açısından araştırmacı yaklaşımının tutarlılığını belirtmektedir (Creswell, 2017). Nitel araştırmalarda önemli kıstaslardan birinin inandırıcılık (iç geçerlilik) olduğu kabul edilmektedir (Başkale, 2016). Araştırmanın iç geçerliğini artırmak için görüşme soruları hazırlanırken alanyazın taraması yapılmış ve kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Bununla birlikte hazırlanan görüşme soruları uzman görüşlerine sunulmuş, konu ile ilgili yeterliğe sahip, bu alanda bilimsel araştırmaları ve yayınları olan 3 uzman tarafından detaylı bir şekilde incelenmiş, uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzenlemeler ve düzeltmeler yapılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). İnanırıcılığı arttırmak için yapılan görüşmeler kayıt altına alınmış, görüşmelerden elde edilen bilgiler yazıya geçirilerek katılımcılara gösterilmiştir. Katılımcılardan alınan onay doğrultusunda verilerin teyidi sağlanmış ve çalışmanın temeline kaynaklık etmiştir. Çalışmada doğrudan alıntılara yer verilerek, verilerin güvenilirliğinin artırılması amaçlanmıştır. Araştırmada konu hakkında genel bilgiye sahip ve nitel araştırma yöntemleri hakkında uzman kişilerin araştırmayı çeşitli boyutlarda incelemesi inandırıcılığı arttıran önlemlerdir (Creswell, 2017). Veriler temalara göre sınıflandırılmış, bu aşamada da uzman desteğine başvurularak kod ve kategoriler oluşturulmuştur.

Nicel araştırmalardaki genelleme ifadesinin karşılığı olarak aktarılabirlik (dış geçerlilik) kullanılmaktadır. Çalışmanın sonuçları, benzer katılımcılar ve benzer ortamlardaki durumlara aktarılabirmelidir (Houser, 2015; Streubert ve Carpenter, 2011). Bununla birlikte nitel çalışmaların genelleme gibi bir amacı bulunmamaktadır. Aktarılabirliğin artmasını sağlamak için alıntılardan faydalanmış, ayrıca alan ile ilgili taramalar yapılmış ve dokümanlar incelenmiştir. Görüşmelerden elde edilen bulgular detaylı bir biçimde açıklanmıştır. Araştırma sonuçları benzer araştırmalarla ilişkilendirilerek genel geçerliği arttırmak amaçlanmıştır. Araştırma sürecinin her aşamasını ayrıntılı olarak verilmiş, araştırma yöntemi, veri toplama süreci ve analiz yöntemleri gibi detaylar, çalışmanın aktarılabirliğini arttırmak için açık ve net bir şekilde belirtilmiştir.

Tutarlılık ve Doğrulanabilirlik

Tutarlılık (iç güvenilirlik), nicel araştırmalardaki nesnellik ölçütü anlamına gelen nitel güvenilirlik ölçütlerinden biridir (Lincoln ve Guba, 1986). Tutarlılık farklı yöntemlerle elde edilen verilerin sonuçlarının uyumlu olmasını ifade etmektedir. Araştırmanın tutarlılığını sağlamak için alan taraması yapılmış, benzer çalışmalar ile araştırmanın sonuçlarının uyumlu olup olmadığı kontrol edilmiştir. Araştırmanın tutarlılığını arttırmak adına elde edilen bulgular yoruma yer verilmeden, genellenmeden doğrudan doğruya verilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler detaylıca incelenerek kodlar oluşturulmuş ve kodlar arasında uyum olması için düzenlemeler yapılmıştır. İçerik analiz edilirken araştırmaya uygun bir şekilde tema, ana tema ve kategoriler oluşturulmuş yeniden uzman görüşüne sunulmuştur. Araştırmanın doğrulanabilirliği (dış güvenilirlik) için yapılan çalışmanın, yöntemin ve araştırma sürecinin detaylı bir biçimde ifade edilmesi gerekmektedir (Lincoln ve Guba, 1985). Yapılan bu çalışmanın doğrulanabilirliği adına, okul yöneticileriyle yapılan görüşmelerden elde edilen

bulgular uzmanlar tarafından incelenmiştir. Nitel araştırmanın amacı sonuçlara sayılarla ulaşmak yerine araştırılan konunun betimsel resmini oluşturmaktır. Betimsel resmin ortaya çıkması için araştırmaya dahil olan okul yöneticilerinin görüşlerinin aynı şekilde sunulması araştırmanın doğrulanabilirliği açısından önem arz etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu kapsamda okul yöneticilerinin görüşleri doğrudan aktarılmıştır. Görüşmelerden elde edilen verilerin dökümleri tekrar okul yöneticilerine gösterilerek katılımcı onayı alınmıştır. Bu kapsamda görüşmeye katılan okul yöneticilerinin düşüncelerini doğru temsil etmesini sağlanarak araştırmanın güvenilirliğini arttırmak amaçlanmıştır (Merriam, 2013).

Etik kurul izni

Bu araştırma, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunca 17/05/2022 tarih ve 04-2022/84 sayılı değerlendirme sonucunda çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliğiyle karar vermiştir.

Bulgular

Bu bölümde, okul yöneticilerinin STEM eğitime yönelik farkındalıklarını incelemek ve mevcut durumu ortaya koymak amacıyla okul yöneticileri ile yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ışığında ulaşılan bulgulara yer verilmiştir.

Okul Yöneticilerinin STEM Eğitime Yönelik Farkındalıklarına İlişkin Görüşleri

Okul yöneticilerinin STEM eğitime yönelik farkındalıklarını ortaya koyabilmek amacıyla katılımcılara “*STEM eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz?*” sorusu yöneltilmiş ve katılımcıların STEM eğitime yönelik farkındalıkları, görüşmelerden elde edilen veriler ışığında incelenmiştir. Okul yöneticilerinin STEM eğitimi farkındalıklarına yönelik elde edilen bulgular tema, alt tema ve kodlar halinde kategorize edilerek Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Okul yöneticilerinin STEM eğitime ilişkin farkındalıkları

Tema	Alt tema	Kodlar	f	%
STEM Eğitimi Farkındalığı	Bilgi Durumu	Daha önce hiç duymadım	2	13,3%
		İsim olarak duydum tam bilemiyorum	3	20%
		Duydum içeriğini biliyorum	10	66,7%
STEM Eğitimi Farkındalık Kaynakları	İş ortamından	Millî eğitim toplantıları	2	13,3%
		Okula gelen yazılar	6	40%
		Çevre okullardan	2	13,3%
	Sosyal ortamdan	Sosyal medya ve internet kaynaklarından	3	20%
		Öğretmen ve arkadaş gruplarından	2	13,3%
Kişisel çaba ile	Kendi araştırmalarımından	3	20%	
	Eğitime katıldım	1	6,7%	
STEM Eğitimi Farkındalık Eksikliği	Bilgi eksikliği	Çocuğumdan	1	6,7%
		Konu ile ilgili eğitim alınmaması	2	13,3%
	İlgi eksikliği	Sosyal medya ve haberlerde yeterince tanıtılmamış olması	1	6,7%
		Yoğunluktan dolayı Alanım olmadığı için	2	13,3%

Okul yöneticilerinin bazıları, STEM eğitime ilişkin farkındalıklarının olduğunu ve bu eğitimi hakkında bilgi sahibi olduklarını, STEM eğitime ilişkin iş ortamından, sosyal ortamlardan ve kişisel çaba ile çeşitli kaynaklardan bilgiler edindiklerini ifade etmişlerdir. Bazı okul yöneticileri de STEM eğitime dair farkındalıklarının olmadığını, bunun nedenlerinin ise konuya ilişkin bilgi ve ilgi eksikliği olduğunu dile getirmişlerdir. Okul yöneticilerinin bir kısmı

STEM disiplinlerinden olan fen, matematik ve teknoloji gibi branşlardan olmadığı için STEM'in ilgi alanlarının dışında kaldığını belirtmişlerdir. Alınan cevaplar doğrultusunda “STEM eğitimi farkındalığı”, “STEM eğitimi farkındalık kaynakları” ve “STEM eğitimi farkındalık eksikliği” temaları oluşturulmuştur. STEM eğitimi farkındalığı ana temasında “bilgi durumu” alt teması belirlenmiştir. Elde edilen yanıtlara göre katılımcıların %13,3’ü (f=2) STEM eğitimini daha önce hiç duymadıklarını, %20’si (f=2) ise sadece isim olarak duyduklarını ve içeriği hakkında bilgi sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir. Buna karşılık katılımcıların %66,7’si (f=10) STEM eğitimini daha önce duyduklarını ve içeriği hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir. STEM eğitimine yönelik farkındalık sahibi olan okul yöneticilerinin bu eğitime ilişkin farkındalıkları nereden edindikleri sorulduğunda; “iş ortamından”, “sosyal medyadan” ya da “kişisel çaba” ile edindiklerini belirtmişlerdir. İş ortamından farkındalık edindiğini belirten okul yöneticilerinin %40’ı (f=6) okula gelen yazılar vasıtasıyla bilgi edindiğini, %13,3’ü (f=2) de yakın çevrede bulunan okulların uygulamaları sayesinde bilgi edindiğini ifade etmişler, kendi çabaları ile farkındalık edindiklerini belirten okul yöneticilerinin ise %20’si (f=3) kendi çabaları ile bilgi sahibi olduklarını, %6,7’si (f=1) bu konuya ilişkin eğitime katıldıklarını, %6,7’si (f=1) ise kendi çocuklarından edindiklerini belirtmiştir.

STEM eğitimine ilişkin farkındalık sahibi olmadığını belirten OY12 “...Daha önce duymadım. Eğitim ile ilgili çalışmalarını takip ediyorum...” cevabını, STEM eğitimi ile ilgili yüzeysel bir bilgiye sahip olduğunu belirten okul yöneticilerinden OY11 ise “...İsim olarak duyduk daha çok sayısal dersler olarak biliyorum...” cevabını vererek bu eğitim hakkında farkındalığının yeterli olmadığını açıklamışlardır. Katılımcılardan OY10, STEM eğitimine ilişkin farkındalık ve bilgi sahibi olduğunu ortaya koyarak STEM’in açıklamasını şu şekilde yapmıştır: “...Özgün adı STEM “science, technology, engineering, mathematics” ve Türkçe kısaltması (FeTeMM) olan fen bilimleri, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarının etkileşimi içinde okulda ve okul dışında öğretiminin amaçlandığı eğitim uygulamasıdır...” STEM eğitimi hakkında farkındalık sahibi olan okul yöneticilerinin bu farkındalığı nasıl/nereden/hangi kaynaklardan edindiği sorusuna verilen yanıtlardan bazıları şu şekildedir:

“...STEM eğitiminin içeriğini biliyorum eski Millî Eğitim Bakanı döneminde gelen yazılardan gördüm...” (OY6)

“...Oğlumdan dolayı biliyorum. Kendisi BİLSEM öğrencisi STEM’in bazı branşların baş harflerinin olduğunu biliyorum...” (OY2)

“...İnternette edindim. Proje yazıyorum onun için gerekli oldu. Kendi araştırmalarım sonucu öğrendim. Sebepi ise proje yazmam; AB projeleri ve Erasmus projeleri olmak üzere toplamda 3 adet proje yapıyorum...” (OY14)

STEM eğitimi ile ilgili farkındalıkları olmayan okul yöneticilerine bunun nedeni sorulmuştur. Verilen yanıtlarda ise farkındalığın olmamasının nedenleri “bilgi eksikliği” ve “ilgi eksikliği” alt temalarında gruplandırılmıştır. Katılımcıların %40’ı (f=6) STEM eğitimine yönelik farkındalığının olmadığını, %60’ı (f=9) ise bu eğitime ilişkin farkındalığa sahip olduğunu belirtmiştir. Okul yöneticilerinin %20’si (f=3) STEM eğitimi hakkında farkındalığa sahip olmamalarının nedenini konuya ilişkin “bilgi eksikliği”, %20’si de (f=3) “ilgi eksikliği” olarak dile getirmişlerdir. Bilgi eksikliği kapsamında görüş bildiren okul yöneticilerinin %13,3’ü (f=2), konu ile ilgili eğitim almadıklarını, %6,7’si (f=1) ise sosyal medya ve haberlerde konuya ilişkin yeterli tanıtımların yapılmadığını belirtmişlerdir. İlgi eksikliği kapsamında görüş bildiren öğretmenlerin %6,7’ü (f=1), yoğunlukları sebebi ile %13,3’ü (f=2) ise kendi alanları (branşları) olmadığı için STEM eğitimine ilgi gösteremediklerini ifade etmişlerdir. STEM eğitimine yönelik farkındalığının olmadığını belirten OY6 bunun sebebinin “...Sosyal medya ve

haberlerde bilgi geçmemesi, seminer çalışmalarında bu eğitime ağırlık verilmemesi...” şeklinde ifade etmiştir.

Okul Yöneticilerinin STEM Eğitime Yönelik Tutumlara İlişkin Görüşleri

Okul yöneticilerinin STEM eğitime yönelik tutumları incelenmiştir. Elde edilen verilere göre STEM eğitimi hakkında tüm okul yöneticilerinin (f=15) olumlu tutuma sahip oldukları görülmüştür. Henüz konu hakkında fikri olmayan okul yöneticileri ise kendilerine STEM eğitimi hakkında yeterince bilgi verildiğinde STEM eğitime yönelik olumlu bakış sergilemişlerdir. Okul yöneticilerinin STEM eğitime yönelik tutumlara yönelik elde edilen bulgular tema, alt tema ve kodlar halinde kategorize edilerek Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Okul yöneticilerinin STEM eğitime yönelik tutumlara ilişkin görüşleri

Tema	Alt Tema	Kodlar	f	%	
STEM Eğitime Yönelik Tutumları		Olumlu	15	100%	
		Olumsuz	0	0%	
STEM Eğitime Yönelik Olumlu Tutum Geliştirmeyi Sağlayan Faktörler	Öğrenci açısından	Öğrencide farklı bakış açısı oluşturduğu için	1	6,7%	
		Öğrenciler mutlu oldukları için	2	13,3%	
		Öğrenilen bilgiler kullanıldığı için	1	6,7%	
		Öğrencide yaratıcılığı geliştirdiği için	1	6,7%	
		Öğrenciye katkılarından dolayı	4	26,6%	
		Öğrenilenlerin beceri olarak kullanılmasını sağladığı için	1	6,7%	
	Yönetici açısından	Teknolojiye açık olmayı sağladığı için	1	6,7%	
		Çağı yakalamak için gerekli olduğundan	1	6,7%	
	Okul açısından	Birçok disiplini bir arada kullandığı için	3	20%	
		Proje okulu olduğu için	2	13,3%	
		Sonuç odaklı çalışma proje mantığına uygun olduğu için	1	6,7%	
		Toplumsal açıdan	Üretime dayalı olduğu için	1	6,7%
			Teknolojinin hayatımızda önemli yeri olduğu için	1	6,7%
			Gelişme ve kalkınmanın temel öğelerine sahip olduğu için	1	6,7%
STEM Eğitime Yönelik Olumsuz Tutuma Neden Olan Faktörler	Uygulama eksiklikleri açısından	Ürün ve bilgi elde etmeyi sağladığı için	3	20%	
		Uygulamada eksiklikler olduğu için	2	13,3%	
		İlgili öğrenci bulmak zor olduğu için	1	6,7%	
		Okullarda uygulanması zor olduğu için	1	6,7%	
	Fiziki durum kaynaklı	Öğretmen yeterliliği olmadığı için	1	6,7%	
		Ekonomik şartlardan dolayı	2	13,3%	
		Yeterli altyapı olmadığı için	3	20%	
		Yeterli donanım olmadığı için	1	6,7%	
İçerik ve zaman kaynaklı	Müfredat yoğun olduğu için	1	6,7%		
	Ayrıca zaman gerektiği için	1	6,7%		

Katılımcı okul yöneticilerinin tamamının STEM eğitime karşı olumlu bakış açısı ve tutuma sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte okul yöneticileri, uygulamada yaşanan bazı zorluklardan ve engellerden dolayı STEM eğitime karşı olumsuz tutumların da oluşabildiğini ifade etmişlerdir. Kendileri olumlu tutuma sahip olan bu yöneticiler, bazı sebeplerden dolayı yöneticilerin veya öğretmenlerin STEM eğitime yönelik olumsuz tutumlar sergileyebildiklerini belirtmişler ve bunların nedenlerini de açıklamışlardır. Katılımcıların

görüşleri incelendiğinde, STEM eğitime yönelik olumlu tutum geliştirmeyi sağlayan faktörler; “*öğrenci, yönetici, okul açısından ve toplumsal açıdan*” alt temaları ile gruplara ayrılmıştır. Okul yöneticilerinin %66,7’si (f=10) öğrencilere katkılarında dolayı, %13,3’ü (f=2) yöneticilere sağladığı katkılardan dolayı, %40’ı (f=6) okula sağladığı katkılardan ve topluma sağladığı katkılardan dolayı eğitimcilerin STEM eğitime yönelik olumlu tutum geliştirebilecekleri düşüncesini dile getirdikleri anlaşılmaktadır. Katılımcılar oluşan bu tutumun nedenlerini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

“...Olumlu tutum geliştirmemin nedeni ilerlemenin, gelişmenin ve kalkınmanın başat öğeleri olan dört temel alanın ele alınmış olması ve üzerinde durulması, bu alanlara ait eğitimin verilmek istenmesindedir...” (OY10)

“...Proje okulu olduğumuz için bu tür çalışmalara yer veriyoruz, destek oluyoruz okul olarak. Tutumumuz fazlasıyla olumlu olacaktır...” (OY12)

Okul yöneticilerinden OY14, öz eleştirisini yaparak, STEM eğitimini bilmenin veya olumlu tutum geliştirmenin yeterli olmadığını aynı zamanda bu eğitimin uygulanması gerektiğini vurgulamıştır. STEM eğitime yönelik tutumunun olumlu olmasının sebebinin bu yaklaşımın disiplinlerarası bir yaklaşım oluşuna bağlayan OY1 görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“...çünkü birkaç çeşit alanı kullanarak sonuca gitmektedir. Matematik ve fen dersinin çıktılarını kullanarak ürün ve bilgi etmeyi sağlar. Eğitimde öğrenilen bilgiler kullanılabilirse ancak o zaman anlamlı olur...” (OY1)

Daha önceki öğretmenlik görevinde bu eğitimi veren OY3 ise STEM eğitime yönelik deneyimlerini şu şekilde aktarmıştır:

“...Öğrencilerde farklı bakış açısı üretkenlik ve alanları bir arada kullanıyorlar mesela hava basıncıyla giden araba yaptık. Keşfetmelerini ve yaparak yaşamalarını sağladı. Çocuklarda faydalı, ellerindeki malzemeyi değerlendirebiliyorlar. İlgili alanım STEM. Öğrencilerin mutlu olmalarından ve katkılarında dolayı olumlu tutuma sahibim...”

Veriler incelendiğinde uygulama sürecince aktif rol oynayan okul yöneticilerinin daha somut ve gerçekçi yanıtlar verdikleri görülmüştür. Bununla birlikte STEM eğitimini yalnızca teknoloji disiplini ile ilişkilendiren okul yöneticilerinin STEM eğitimi hakkında kavramsal bilgi eksiklikleri de ortaya çıkmıştır. “...Çok ayrıntı bilmiyorum, robotik kodlamalar yapılıyor. Teknolojiye açık olmalı kurumlar, bizde olumlu yaklaşıyoruz. Öğretmenlerin farkındalığı ile duyduğum...” şeklinde görüşünü belirten OY7, bu eğitime karşı olumlu tutum geliştirmesinin nedenini kodlama ve teknoloji ile ilişkilendirmiştir.

Araştırmaya katılan tüm okul yöneticileri (f=15) STEM eğitime yönelik olumlu tutuma sahip olduklarını belirtmişlerdir. Ancak araştırmaya katılan okul yöneticileri yaptıkları gözlemler doğrultusunda bazı sebeplerden dolayı STEM eğitime yönelik olumsuz tutumlar oluşabileceğini dile getirerek STEM eğitime yönelik olumsuz tutuma neden olan faktörler ifade etmişlerdir. Bu görüşler “STEM eğitime yönelik olumsuz tutumu etkileyen faktörler” ana teması altında “*uygulama eksiklikleri açısından*”, “*fiziki durum kaynaklı*” ve “*içerik ve zaman kaynaklı*” olmak üzere 3 alt temada ele alınmıştır. Okul yöneticilerinin %33,3’ü (f=5) STEM eğitiminde karşılaşılan “uygulama eksiklikleri” sebebi ile %40’ı (f=6), “fiziki durum kaynaklı” sebepler ve %20’si (f=3) ise “içerik ve zaman kaynaklı” sebepler bakımından STEM eğitime yönelik olumsuz tutumlar oluşabileceğini belirtmişlerdir. Bu konuda okul yöneticilerinden OY4, STEM eğitimi sürecinde karşılaşılabilen ve bu eğitime yönelik olumsuz tutum oluşmasına neden olabilecek zorluklardan bahsetmektedir:

“...Altyapı, öğretmen eğitimi, veli izni ve maliyetler sebebiyle zorlukları olduğunu düşünüyorum. Bence ilkokullarda da yaygınlaştırılmalı BİLSEM’ler ile işbirliği yapılmalı...” (OY4)

Bununla birlikte bu eksikliklerin giderilmesi ya da gerekli çalışmaların yapılabilmesi için gerek fiziki gerekse öğretmen ihtiyacı bakımından BİLSEM’ler ile işbirliği fikrini öne sürmüştür. Benzer şekilde olumsuz tutuma neden olabilecek durumlardan bahseden OY8 ise STEM eğitiminin verilmesi için bazı eksiklikler olduğundan bahsetmiş ve bu durumun öğretmenlerde olumsuz tutum geliştirmeye neden olduğunu dile getirmiştir.

“...STEM eğitimi uygulanabilirse güzel bir eğitim ama bu kadar yoğun müfredat altında okullarda uygulanabilmesinin çok olduğunu düşünüyorum. Olumsuzluk olarak zaman, ayrı bir zaman ayrılması lazım buna. Öğretmenlerin müfredatları yoğun zaman sınırlaması var, bir de bu konuyla ilgilenebilecek öğrenci bulmak konusunda sıkıntı çekilebilir diye düşünüyorum. Bir de çevrenin ekonomik şartlarının da buna engel olabileceğini düşünüyorum. Bazı malzemeler almak gerektiğinde, ekonomik olarak veliler sıkıntı yaşayabilir. Altyapının olması gerekiyor, veli olarak, öğrenci olarak. Bizim okulumuzda bazı öğrencilerimizin evinde internet yok, bilgisayar yok. Çocuk ne kadar kendisi yeterli olsa bile altyapısı olmadığı, donanım olmadığından bunların olması zorlaşıyor...” (OY8)

OY8, yoğun müfredat altında konuları yetiştirme çabasında olan öğretmenlerin bu eğitimi uygulayabilmesinin güç olduğunu belirtmiştir. Maddi yetersizlikleri de STEM eğitiminin önündeki engellerden biri olarak görmektedir. Çünkü bu eğitim genellikle robotik setler veya hazır kitler ile ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda okul yöneticileri, STEM eğitiminin birçok yararını dile getirmelerine karşın, uygulamadaki eksiklikler ve yetersizlikler sebebi ile okul yöneticilerinde veya öğretmenlerde bu eğitime karşı olumsuz tutumlar oluşabildiğini ifade etmişlerdir.

Okul Yöneticilerinin Okullarda STEM Eğitimi Çalışmalarına İlişkin Görüşleri

Okul yöneticilerine okulda STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar yapılıp yapılmadığı, yapılıyorsa ne gibi çalışmalar yapıldığı sorulmuştur. Bu kapsamda elde edilen bulgulara göre okul yöneticilerinin bir kısmı yapılan okullarında çalışma veya etkinlikler hakkında fikir sahibiyken %73,3 (f=11), bir kısmının okulda yapılan çalışmalarla ilgili bilgisi olmadığı %26,7 (f=4) ortaya çıkmıştır. Okul yöneticilerinin %33,3’ü (f=4) ise okullarında STEM eğitimi ile ilgili herhangi bir çalışmanın olmadığını belirtmiştir. Okul müdürlerinden 3’ü yapılan sınıf içi veya sınıf dışı etkinlikleri STEM ile özdeşleştirirken, örneğin OY15 “...Bilişim dersinde buna yönelik çalışmalar yapılıyor. Zaten yiyecek, kuaförlük gibi alanlarda buna yönelik çalışmalarımız var ancak STEM eğitimi adı altında değil...” şeklinde belirtmiştir. Bununla birlikte OY14 “...Aslında düşündüğümüzde meslek lisesi olduğu için yapılıyor ama adı STEM değil. Mesela mobilya bölümünde ürünler üretiliyor. Bu ürünler üretilirken açtı, boyut, ölçek gibi terimler kullanılıyor. Baktığımızda hepsi STEM ama bakış açımızda eksik olan bir anlayış...” ifadesiyle bakış açımızı değiştirdiğimizde bu eğitimin uygulanabileceğinden bahsetmektedir. OY12 ise “...Proje koordinatörüyüm. Duymadığıma göre muhtemelen yok, gerçekleştirilmiyor...” diyerek okulunda STEM eğitimi faaliyetlerine ilişkin bilgisinin olmadığını belirtmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde okul yöneticilerinin %13,3’ünün (f=2) STEM eğitime dair tecrübelerinin olduğunu belirtirken %86,6’sı (f=13) ise STEM eğitime dair tecrübelerinin olmadığını belirtmişlerdir. Bu veriler kapsamında okul yöneticilerinin büyük bir çoğunluğunun STEM eğitimi deneyimine sahip olmadıkları belirtilebilir. Yine Tablo 5 incelendiğinde okul yöneticilerinin %40’ı (f=6) okullarında STEM eğitimi gerçekleştirildiğini belirtirken, %33,3’ü (f=5) ise okullarında STEM eğitimi verilmediğini dile getirmişlerdir. Okul yöneticilerinin %26,7’si de (f=4) okullarında STEM eğitiminin uygulanıp uygulanmadığı hususunda bilgi

sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir. Okul yöneticilerinin okullarında STEM eğitimine yönelik çalışmalara ilişkin görüşleri tema, alt tema ve kodlar halinde kategorize edilerek Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Okul yöneticilerinin okullarında STEM eğitimine yönelik çalışmalara ilişkin görüşleri

Tema	Kodlar	f	%
STEM Eğitimine Yönelik Tecrübe	Oldu	2	13,3%
	Olmadı	13	86,6%
Okullarda STEM Eğitimi Faaliyetlerini Gerçekleştirme Durumu	Yapılıyor	3	20%
	Yapılıyor (STEM adı altında değil)	3	20%
	Yapılmıyor	5	33,3%
	Bilmiyorum	4	26,7%
Okullarda STEM Eğitimi Kapsamında Yapılan Faaliyetler	Sınıf öğretmenlerince yapılan etkinlikler	1	6,7%
	Robot ve tasarım	1	6,7%
	Projeler	2	13,3%
	Sergiler	1	6,7%
	Bilişim dersinde gerçekleştirilen etkinlikler	1	6,7%
	Yarışmalar	1	6,7%
	Duyuşsal, bilişsel ve sanatsal STEM etkinlikleri	1	6,7%

Elde edilen bulgular incelendiğinde okullarda STEM eğitimi hakkında yapılan faaliyetlerin başında projeler gelmektedir (% 13,3, f=2). Okul yöneticilerine göre STEM eğitimi ile ilgili sınıf öğretmenleri tarafından yapılan diğer faaliyetler, robotlar ve tasarımlar, sergiler, yarışmalar, bilişim dersi etkinlikleri ve duyuşsal bilişsel ve sanatsal STEM etkinlikleri eşit oranla ifade edilmiştir (%6,7). Bu kapsamda STEM eğitimini önceki yıl öğretmenlik görevinde uygulayan OY3 ve OY5 yaptıkları çalışmalardan bahsetmişlerdir. OY3, *“Geçtiğimiz yıl gerçekleştirdik; araba yaptık, robot yaptık, çocuklar tasarım yaptılar. Güneş fırını yapıldı, sene sonu E-twinning projesiyle sergiler yapıldı. Okulun adını duyurduk, öğrenciler, öğretmenler, İlçe Millî Eğitim Müdürü ve Belediye Başkanında farkındalık uyandırdık. Yeterli imkân yoktu, destek verildi. Düşün-bul-yap atölyesi vardı, çalışma imkânımız oldu. Mesela atık yağdan sabun ürettik.”* sözleri ile yaptığı çalışmaları anlatmıştır.

Burada dikkat çeken ortak nokta iki okul yöneticisinin de bir önceki yıl öğretmen olarak çalışmış olmasıdır. Dolayısıyla yaptıkları çalışmalardan somut örnekler verebilmişlerdir. OY3 sınıf öğretmenliğinden okul yöneticiliğine geçmiş, OY5 ise okul öncesi öğretmenliğinden okul yöneticiliğine araştırmanın yapıldığı dönem henüz geçmişlerdir. Bir başka görüşe göre ortaokullarda bulunan teknoloji tasarım dersinin aslında STEM amacıyla yapıldığını belirten OY6 ise okullarındaki FETEMM laboratuvarının bu ders için kullanıldığını bahsetmiştir. İlkokul okul yöneticisi olan OY1 ise sınıf öğretmenlerinin yaptığı etkinlikleri *“...Uzunluk, ağırlık ve sosyal bilimler gibi dersleri birlikte kullanarak bahçede çeşitli etkinlikler yapıldığını görüyorum...”* şeklinde ifade etmiştir. OY7, OY8 ve OY10 okullarda e-Twinning, Scientix, 4006 TÜBİTAK bilim fuarı gibi projelerde ya da yılsonu proje ödevleri sergilerinde STEM etkinlikleri yapıldığını belirtmişlerdir.

STEM eğitimi uygulamalarının okul açısından kazanımları sorulduğunda Tablo 6'da yer alan bilgiler elde edilmiştir. Kazanımlar, bu değerlendirmeye göre *“öğretmen açısından”*, *“okul açısından”* ve *“öğrenci açısından”* kazanımlar olmak üzere 3 alt temayı oluşturmuştur. Okul yöneticilerinin STEM eğitimi kazanımlarına ve STEM eğitimini engelleyen sebeplere yönelik görüşlerine ilişkin oluşturulan tema, alt tema ve kodlar Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. Okul yöneticilerinin STEM eğitimi kazanımlarına ve STEM eğitimini engelleyen

sebeplere yönelik görüşleri

Tema	Alt Tema	Kodlar	f	%	
STEM Eğitiminin Kazanımları	Öğretmenler açısından	Öğretmenler arası işbirliği sağlanması	1	6,7%	
		Öğretmenlerin mutlu olmasını sağlanması	1	6,7%	
		Okulun adının duyurulmasını sağlanması	1	6,7%	
	Okul açısından	Üst mercilerde farkındalık uyandırmayı sağlanması	2	13,3%	
		Ürünlerin satılmasıyla öğrenciye ve okula maddi kazanç sağlanması	1	6,7%	
		Öğrencilerin dikkatini çekerek uyarıcı etki oluşturması	2	13,3%	
		Öğrencilerde STEM alanlarına karşı olumlu tutum gelişmesi	1	6,7%	
	Öğrenciler açısından	Kalıcı öğrenmeleri desteklemesi	2	13,3%	
		Bağlantı kurmalarını sağlanması (disiplinlerarası)	2	13,3%	
		STEM alanlarının yapılabilirliğinin öğrencilerde özgüven oluşturması	1	6,7%	
		Öğrencilerin üniversiteye yetkin bir şekilde gitmesini sağlanması	1	6,7%	
		Öğrencilerin mutlu olması	2	13,3%	
		Öğrenciler ürün ortaya çıkarma duygusuna sahip olması	1	6,7%	
		Üretim ve teknoloji ile üretme kabiliyeti artması	1	6,7%	
		Fiziksel eksiklikler kaynaklı	Atölyelerin (derslik) olmaması	2	13,3%
			Uygun materyaller bulunmaması	3	20%
			Depolama alanlarının olmaması	1	6,7%
	Altyapı olmaması		3	20%	
Ekonomik kaynaklı	Maddi yetersizlikler	3	20%		
	İşbirliği yapılacak okullara ulaşım imkânının olmaması	1	6,7%		
Kişi kaynaklı	Öğretmen eğitimlerinin/ bilgilerinin eksik olması	4	26,7%		
	Veli desteğinin olmaması	1	6,7%		
	Yeniliğe açık öğretmenlerin / istekli öğretmenlerin olmaması	3	20%		
	Angarya olarak görülmesi	1	6,7%		
Zaman kaynaklı	STEM ile ilgili ayrıca ders olmaması	1	6,7%		
	Zaman yetersizliği	1	6,7%		

STEM eğitimi kazanımlarına öğretmenler açısından bakıldığında okul yöneticilerinin %6,7'si (f=1) genellikle öğretmenlerin birbirlerine örnek olduklarını ve %6,7'si de (f=1) çalışmalarda işbirliği içinde oldukları görüşünü dile getirmişlerdir. Aynı zamanda %6,7'si (f=1) bu çalışmalarda disiplinlerin bir arada kullanılmasıyla kalıcı öğrenmeleri sağlanması açısından öğretmenlerin ve öğrencilerin mutlu olduğu, %13,3'ü (f=2) olumlu okul ikliminin oluşmasını desteklediğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin de öğretme amacına ulaşmalarından dolayı mutlu olmalarına katkı sağladığı bulgusuna ulaşılmıştır. STEM eğitimi kazanımlarını öğrenci açısından değerlendiren okul yöneticileri STEM eğitimi ile kalıcı öğrenmelerin desteklendiğini (%13,3, f=2), öğrencilerin disiplinlerarası ilişki kurmalarına yardımcı olduğunu (%13,3, f=2), öğrencilerde özgüvenin oluştuğunu (%6,7, f=1), öğrencilerin teknoloji üretme kabiliyetlerini artırdığını (%6,7, f=1), öğrencilerin üniversiteye yetkin bir şekilde gitmelerini sağladığını (%6,7, f=1) ve STEM eğitime yönelik olumlu tutum geliştirdiğini (%6,7, f=1) belirtmişlerdir.

Konuyla ilgili bir meslek lisesinde görev yapan OY14; “...Ürün bazlı gamın gelişmesi gerekiyor. Baskı devre sistemlerinde kodlama yapılıyor. Fizik, kimyayı kullanarak devre kartları üretiliyor. Dünyada chip krizi var onunla ilgili çalışmalar yapıyoruz. Maddi ve manevi kazancı oluyor. Devre dizgilerini iç piyasaya sunup, satıyoruz. Öğrenciler de buradan para kazanıyor. Üretim ve teknoloji ile üretme kabiliyeti daha da artıyor. Farkındalıkları var, bilerek isteyerek geliyoruz, üretmek var olmak istiyoruz diyorlar...” şeklinde bir açıklamada bulunmuştur. STEM eğitiminin aynı zamanda bir ürün ortaya çıkarma süreci olduğu, bu sebeple öğrencilerin üniversiteye yetkin bireyler olarak gitmelerini sağlayacağı ifadelerde belirtilmiştir. Okul açısından belirtilen ifadelerle bakıldığında meslek lisesinde üretime dönüştürülen ürünler öğrencilere maddi kazanç sağlarken aynı zamanda okula da gelir olmaktadır. Bununla birlikte bu eğitim sonucunda bazı okulların projeler, sergiler, yarışmalar düzenlemesinin ve bu etkinliklere üst mercilerden yöneticilerin katılması okulun tanınırlığını arttırarak yönetici ve öğretmenlerin motivasyonun artmasını sağladığı belirtilmiştir. Okulda yapılan STEM çalışmalarına TÜBİTAK bilim fuarlarını da dahil eden OY7, “... Geçtiğimiz yıl TÜBİTAK Bilim Fuarı etkinliğinde 18 proje yaptık. Belediye başkanı çok beğendi. Sincan Organize Sanayisinde fabrikaları çocukların görmesi için bir gün boyunca araç gereç tesis etti. Çocuklar da fabrikayı gezdiler...” ifadesiyle çalışmalarının belediye başkanı gibi üst makamlarca fark edilmenin ve tanınmanın faydalarından bahsetmiştir.

Okul yöneticilerine okullarda gerçekleştirilen STEM eğitime yönelik engellerin olup olmadığı sorulmuş ve bununla ilgili 4 alt tema oluşturulmuştur. Bu temalar “fiziksel eksiklikler kaynaklı, ekonomik kaynaklı, kişi kaynaklı ve zaman kaynaklı” engeller şeklinde sıralanmaktadır. Bu engeller ile ilgili tema, alt tema ve kodlar Tablo 6’da verilmiştir. Okul yöneticilerinin STEM ile ilgili çalışmalar yapmalarını engelleyen fiziksel eksikliklerden en yüksek frekansa ve orana sahip olan engel, uygun materyal olmamasıdır (%20, f=3). Yöneticilere göre STEM eğitiminin uygulanabileceği atölyeler veya derslikler kimi okullarda bulunmazken, kimi okullarda da atölyeler farklı amaçla kullanılmaktadır. Okul yöneticilerinin %20’si (f=3) STEM eğitiminde bilişim alt yapısı ve bilgisayar olması gerektiğini düşünerek gerekli donanım ve alt yapının olmadığından bahsetmiştir.

Konuyla ilgili OY4, “...Fiziki olarak mümkün değil. Sınıflar kalabalık. Fen laboratuvarı düzenlenebilir. Maddi kaynaklar yetersiz. İlköğretimden kalan eski malzemeler var. Teraziler, miknatıs ve modeller gibi. Öğretmenler eğitimsiz...” şeklinde görüş belirtmiştir. OY13 ise bu eğitim için bakış açısını değiştirmenin daha önemli olduğunu “...Çok fazla terminolojik makinelere ihtiyaç yok. Çocuklar bunu fark edebilecek düzeyde STEM eğitimi uygulanabilirse anlarlar. Mesela; Alman, Macar kitaplarında kemanın açılarını gösterirler, yay basıncını gösterirler. Matematikle, fizikle ilişkisini anlatmaya çalışırlar. İdeal gaz ortamında kemanın sesini dinletirler, basınç düşünce keman sesi artar...” cümleleriyle ifade etmiştir. Yine OY3 ise okulda yapılacak STEM etkinliklerinde ortaya çıkacak ürünlerin konulacağı bir alanın olmadığını belirtmiştir. Bu etkinliklerin yapılabilmesi için bir sınıf ya da atölye ile birlikte depolama alanının gerekliliğinden bahsetmiştir. OY4, STEM etkinliklerinin yapılabilmesi için Bilim Sanat Merkezleri ile işbirliği yapılması gerektiğinden bahsetmiş ancak bu merkezlere gidebilmek için de ulaşım desteğinin olmadığını ifade etmiştir.

Okul Yöneticilerinin STEM Eğitimi Çalışmalarına Yönelik Okulun Kurumsal Kapasitesine İlişkin Görüşleri

Okul yöneticilerine STEM eğitimi verilebilmesi için okulun kurumsal kapasite düzeyi hakkında bilgi edinmek için “Okulunuzda STEM eğitiminin gerçekleştirilebilmesi için okulunuzun kurumsal kapasite düzeyi nasıldır?” sorusu yöneltilmiştir. Bu noktada kurumsal kapasite kavramı hakkında okul yöneticilerine gerekli açıklamalar yapılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda bu konuya ilişkin temayı “STEM eğitimi için okulun kurumsal

kapasitesi” oluştururken alt temaları “teknik altyapı”, “araç gereç ve malzeme” ve “eğitilmiş/deneyimli öğretmenler” oluşturmuştur. Okulun kurumsal kapasitesine yönelik oluşturulan tema, alt tema ve kodlar Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. Okul yöneticilerinin STEM eğitimi için okulların kurumsal kapasite düzeylerine yönelik görüşleri

Tema	Alt tema	Kodlar	f	%
STEM Eğitimi İçin Okulun Kurumsal Kapasitesi	Teknik altyapı	Yeterli	10	66,7%
		Yetersiz	5	33,3%
	Araç -gereç malzeme	Yeterli	7	46,6%
		Yetersiz	8	53,3%
	Eğitilmiş/deneyimli öğretmen	Yeterli	3	20%
		Yetersiz	12	80%

Tablo 7’ye göre araştırmaya katılan okul yöneticilerinin üçte ikisi (%66,7, f=10) STEM eğitimi için teknik alt yapının yeterli olduğunu belirtirken üçte biri (%33,3, f=5) ise okullarında teknik alt yapının yetersiz olduğunu dile getirmiştir. Araç gereç ve malzeme bakımından, okul yöneticilerinin yarısından fazlası (%53,3, f=8) kurumlarının yetersiz olduğunu belirtmiştir. Katılımcılara göre, okullardaki STEM eğitimi ile ilgili en büyük eksikliğin ise deneyimli öğretmenin olmamasıdır (%80, f=12). Okul yöneticilerinin %80’i (f=12) öğretmenleri yetersiz görürken, %20’si (f=3) ise yeterli görmektedir. Okulunun kurumsal kapasite düzeyini yeterli görmeyen OY1 bu konuda şu ifadelere yer vermiştir:

“...Laboratuvar ortamı yok ancak okul bahçesi var. Mesela öğretmenlerimiz bahçede koşu yaptırarak öğrencilerin mesafe, süre ve akciğer konusunu bağdaştırabiliyorlar. Okulumuz daha önceden ortaokul olduğundan o dönemden kalan bazı malzemelerimiz var. Yeterli araç gereç var. Ufak deneyler sınıflarda yapılabilir. Sertifikalı öğretmenlerimiz yok, ancak öğretmenlerimiz bilgidir.” (OY1)

İlköğretimden dönüşen başka bir okulun yöneticisi olan OY4 ise “...Fiziki olarak mümkün değil. Sınıflar kalabalık. Fen laboratuvarı düzenlenebilir. Maddi kaynaklar yetersiz. İlköğretimden kalan eski malzemeler var. Teraziler, miknatıslar ve modeller gibi. Öğretmenler eğitimsiz...” diyerek STEM eğitimi için sınıflardaki öğrenci sayılarının çok kalabalık olmaması gerektiği vurgusunu yapmıştır. Okul yöneticilerinden OY2, STEM eğitiminin okullarda uygulanabilmesi için eğitime nasıl entegre edileceğinin bilinmesi gerektiğini belirtmiştir.

“...Eğitim eksikliği nedeniyle çıktı oluşturamıyoruz, öğretmenler ders planlarına nasıl entegre edebileceklerini bilmeliler. Bu ürün ortaya çıkarmaları için gerekli. Bence değil akıllı tahta var, internet var ama elektronik devrelerle alakalı teknolojik malzeme ile alakalı çok bir şey yok. İstense yapılabilir. Arz talep ilişkisi. Laboratuvar malzememiz var, akım ölçer, tartar, devre kurar, fen malzemelerimiz var ama aktif kullanabilecek eğitilmiş öğretmen yok...” (OY2)

STEM eğitimini daha önceki öğretmenlik görevinde uygulayan OY5 okulun bir vakıf tarafından desteklenen okul olduğunu, araç gereç bakımından herhangi bir eksiklikleri olmadığını ancak okulda eğitilmiş yeterli öğretmen olmadığını belirtmiştir. OY6 ise okulda sadece STEM sınıfının olduğunu ancak malzeme ve tecrübeli öğretmenin olmadığını belirtmiştir. Okul yöneticilerinden OY7, OY8 ve OY11 gibi birçok okul müdürü de STEM eğitimini akıllı tahtalar, bilişim sınıfları ya da kod yazma ile bağdaştırarak okullarının bu noktada yetersiz olduğu yanıtlarını vermişlerdir. Konu ile ilgili farklı bir bakış açısı geliştiren OY13 ise şu görüşleri belirtmiştir:

“...Çok fazla terminolojik makinelere ihtiyaç yok. Çocuklar bunu fark edebilecek düzeyde STEM eğitimi uygulanabilse anlarlar. Mesela; Alman, Macar kitaplarında kemanın açılarını gösterirler, yay basıncını gösterirler. Matematikle, fizikle ilişkisini anlatmaya çalışırlar. İdeal gaz ortamında kemanın sesini dinletirler, basınç düşünce keman sesi artar...” (OY13)

OY14, “...Örtük bilgi ile uygulayan öğretmenlerimizin oranı %50’dir. Uygulama düzeyimiz eğitimle daha kolay olacaktır...” diyerek STEM eğitimi için öğretmen eğitiminin gerekliliğinden bahsetmiştir. OY8 ise teknik alt yapı ve öğretmen olarak yeterli olabileceklerini ancak öğrenci velilerinin ekonomik durumları ve toplumsal etkilerden dolayı yaşadıkları güçlüklerden bahsetmiştir. OY15 bu konuda öğretmenlerin STEM eğitimi uygulayıp uygulamadıklarından haberdar olmadığını, okula yeni gelen öğretmenlerin bu konuda deneyimli olup olmadığını bilmediğini belirtmiştir.

Okul Yöneticilerinin STEM Eğitiminin Öğrencilere Katkılarına İlişkin Görüşleri

Araştırmada okul yöneticilerine STEM etkinliklerinin öğrencilere katkıları sorulmuştur. Alınan yanıtlara göre tüm okul müdürleri tarafından STEM eğitimlerinin olumlu yönde etki ve katkı sağladığı görüşünü bildirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Alınan yanıtların 21. yüzyıl becerileri ile ilişkili olduğu görülmüş ve yanıtlar bu bağlamda değerlendirilerek tema ve alt temalara ayrılmıştır. Her ne kadar alt kategorilere ayrılmaya çalışılsa da birçok becerinin birbirini kapsadığı ya da ortak noktaları olduğu ve ayrı düşünülemez beceriler olduğunu söylemek mümkündür. Bununla birlikte Tablo 8’e göre tema “STEM eğitiminin öğrenciye katkıları” olarak belirlenirken alt temalar “öğrenme ve yenilikçilik becerileri”, “yaşam ve kariyer becerileri” ve “bilgi, medya ve teknoloji becerileri” olarak 3 alt tema şeklinde oluşturulmuştur. Okul yöneticilerinden elde edilen yanıtlara göre bu konuya ilişkin tema, alt tema ve kodlar Tablo 8’de gösterilmiştir.

STEM eğitiminin öğrenciye katkılarını belirten okul müdürlerinden en yüksek oran ve frekansa sahip olan kod STEM’in öğrencilerin zihinsel ve bilişsel becerilerini geliştirmesidir (%33,3, f=5). Onu takip eden kod ise %26,4 (f=4) oranı ile STEM eğitiminin öğrencilere sosyal ve duyuşsal becerileri kazandırmasıdır. Bu konuya ilişkin kapsamlı bir yanıt veren OY10, “...STEM eğitiminin öğrencilere katkıları şunlardır; öğrencilerin fen-matematik-teknoloji okuryazarlık düzeylerini artırır, öğrencilere eleştirel düşünme becerisi kazandırır. Öğrencilerin problem çözme becerileri artar, öğrencilerin üreten bireyler olmasını ve tüketen bireyler olmaktan uzak durmasını sağlar, öğrencilerde yaratıcılığın gelişimini sağlar, öğrencilerde işbirlikçi öğrenme ve çalışma becerisi ile iletişim becerisi gelişir, öğrencilerde değişime ve yeniliğe karşı olumlu tutum artar ve girişimcilik becerileri gelişir, böylece 21. yüzyıl becerilerine uygun bireyler yetişmiş olur...” şeklinde görüş bildirerek STEM eğitiminin öğrenciye katkılarını anlatmıştır.

Bununla birlikte STEM eğitimi uygulayan daha somut cevaplar veren okul yöneticisi OY5, “...Ağırlık olarak psikomotor olarak, bilişsel oldu, duyuşsal da olmuştur. Sosyal ve duyuşsal olarak da en beceriler olarak mutlaka faydasını görmüştüzdür. Bunun dışında öz bakım becerilerinde de bence faydası olmuştur. ...Bizim mezun ettiğimiz çocuklar üzerinde yararı var dolayısıyla bizim mezun ettiğimiz çocuklar birinci sınıfa başladığında öğretmenlerin söylediği okul öncesinden gelen çocuklar artık çok belirgin olarak fark ediyor gelmeyenlere göre dediler, bence onların bilimsel düşüncelerine katkıda bulunduğunu söyleyebilirim...” sözleri ile okul öncesinde STEM eğitimin çocuklar üzerindeki olumlu etkilerinden bahsetmiştir.

Tablo 8. Okul yöneticilerinin STEM eğitiminin öğrencilere katkılarına ilişkin görüşleri

Tema	Alt tema	Kodlar	f	%
STEM	Öğrenme ve	Özgün düşünme becerisini kazandırması	1	6,7%
Eğitiminin	yenilikçilik	Zihinsel (bilişsel) faaliyetleri geliştirmesi	5	33,3%

Öğrencilere Katkıları	becerilerine katkıları	Bilimsel düşünmeye katkı sağlaması	2	13,6%		
		Problem çözme becerileri artırması	1	6,7%		
		Farklı disiplinlerin birlikte kullanılmasını sağlayarak bağlantının fark edilmesi	2	13,6%		
		Grup çalışmasını desteklemesi	2	13,6%		
		Farkındalık kazandırması	1	6,7%		
		Etkin öğrenmeyi sağlaması	1	6,7%		
		Bakış açısı gelişmesi	2	13,6%		
		Yaparak, yaşayarak öğrenilmesi	2	13,6%		
		Araştırma merakı (becerisi) oluşturması	2	13,6%		
		Öğrenmeye açık hale getirmesi	1	6,7%		
		Eleştirel düşünmeyi geliştirmesi	2	13,6%		
		Psikomotor becerileri güçlendirmesi	3	20%		
		Yaşam ve kariyer becerilerine katkıları	katkıları	Öz bakım becerilerinin gelişmesi	1	6,7%
				İletişim becerisini geliştirmesi	2	13,6%
Yaşam becerilerinin kazanılması	1			6,7%		
Duyuşsal ve sosyal beceriler kazanılması	4			26,7%		
Ufuk açarak, yeni şeylere teşvik etmesi	1			6,7%		
Mühendislik alt yapısı oluşturması	1			6,7%		
Kıyaslama yeteneği kazandırması	1			6,7%		
Erken uyarım becerilerinin keşfedilmesini sağlaması	1			6,7%		
İlgi alanlarının erken belirlenmesinde faydalı olması	1			6,7%		
Üretkenliğin artması	2			13,6%		
El becerilerinin gelişmesi	2			13,6%		
Yaratıcılıklarının gelişmesi	2			13,6%		
21.Yüzyıl becerilerine sahip olmayı desteklemesi	1			6,7%		
İnisiyatif almaların gelişmesi	1			6,7%		
Mutlu olmalarını sağlaması	1	6,7%				
Öğrendiği bilgileri hayata bağlama yeteneği kazandırması	1	6,7%				
Becerilerin belgelendirilmesini sağlaması	1	6,7%				
Bilgi, medya ve teknoloji okuryazarlığı becerilerine katkıları	katkıları	Teknolojik gelişmelerin yakından takip edilmesini sağlaması	1	6,7%		
		Bilgi ve becerilerin artırılmasını sağlaması	1	6,7%		
		Fen, matematik ve teknolojik okuryazarlık düzeylerini artırması	1	6,7%		
		Sürdürülebilir beceriler kazandırması	1	6,7%		

OY13, “...Öğrenciler çok mutlu olur, keyif alır. Klasik şeyleri sevmiyorlar. Yeni eğitim yaklaşımlarına çok ihtiyaç var...” sözleri ile soruyu öğrenci açısından değerlendirmiştir. Günümüzde teknolojinin gerekliliğinden ve teknolojik okuryazarlık becerilerinden bahseden OY7, OY10 ve OY15 STEM eğitiminin teknolojik okuryazarlığa da faydası olacağından bahsetmiştir. STEM eğitiminin bilim ve düşünmeye katkıları anlatan OY8 ise bu eğitim sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri kazanacağını, karşılaştıkları sorunları ‘neden?’, ‘niçin?’ gibi sorular sorarak bilimsel düşüncenin temellerinin atılabileceğinden bahsetmiştir. Okul yöneticilerinin birçoğu (OY1, OY3, OY4, OY7, OY10, OY12, OY14) yaparak-yaşayarak öğrenme, üretim ve ürün konusuna odaklanarak bunların STEM eğitiminin nihai amacı olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla ilgili OY7, “...Teknoloji çağındayız. Çocuklara ufuk açar, onları teşvik eder. Yeni şeyler üretme konusunda gelecekte mühendislik düşünenler için alt

yapı oluşturur...” ifadelerini kullanarak, STEM’in bileşenlerinden olan mühendislik kavramına da vurgu yapmıştır.

Okul yöneticilerinin yanıtlarına göre STEM eğitimi öğrenciye katkıları açısından birçok becerinin kazanılmasını sağlarken, aynı zamanda öğrencilerin bir ürün ortaya çıkardıkları için mutlu olmalarını sağladığını ve duyuşsal becerilere de katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. Birden fazla disiplinin bir arada kullanılması disiplinler arası bağlantıları fark etmelerini sağladığını ifade eden OY6 “...Çok yönlü katkısı olur. Öğrenci ürün ortaya çıkarmış olur, keşfetmeye çalışır. Ekip çalışması ile öğrencilerin sosyalliği artar. Disiplinlerarası bağlantıyı fark eder...” şeklinde görüş ifade ederek ekip çalışmasına ve sosyalliğe katkılarında da değinmiştir. Psikomotor becerilere katkısına dair yönetici görüşleri aşağıda yer almaktadır:

“...21. yüzyıl becerileri olur. Psikomotor, sosyal, bilişsel ve duyuşsal beceriler kazanır...” (OY11)

“...Bir şeyler yaptıkları için psikomotor becerileri, el becerileri gelişir. Bilişsel olarak da düşünmeyi öğrenme konusunda bir faydası olur diye düşünüyorum...” (OY8)

“...Ağırlık olarak psikomotor olarak, bilişsel oldu, duyuşsal da olmuştur. Sosyal ve duyuşsal olarak da en beceriler olarak mutlaka faydasını görmüşüzdür. Bunun dışında öz bakım becerilerinde de bence faydası olmuştur...” (OY5)

Okul Yöneticilerinin STEM Eğitiminden Yararlanmanın Öneme Yönelik Görüşleri

Okul yöneticilerinin STEM eğitiminden yararlanmanın önemi hakkında görüşleri alınmıştır. Verilen cevaplar öğrenci, öğretmen, okul ve eğitim açısından değerlendirilmiştir. Buna göre cevaplar analiz edildikten sonra “STEM eğitiminden yararlanmalarının önemi” ana teması “öğrenci becerileri açısından”, “okul iklimi açısından”, “eğitim açısından” ve “öğretmen açısından” olmak üzere 4 alt temaya göre Tablo 9’da gruplandırılmıştır. Tablo 9’a göre STEM eğitimi öğrenci becerileri açısından değerlendirildiğinde en yüksek frekansa sahip olan yanıtlardan birisi öğrencileri yeni şeyler öğrenmeye açık hale getirmek (%13,6, f=2) iken diğeri ise %13,6 (f=2) oranı ile öğrencinin ufkunun açık olmasını sağlamak şeklindedir. Öğrenci becerileri açısından verilen diğer yanıtlardan elde edilen kodlar eşit yüzde ve frekansa sahiptir (%6,7, f=1). Okul iklimi açısından değerlendirildiğinde yine en yüksek frekansa sahip olan kod, öğretmenlerin diğer öğretmenlere örnek olması ve öğretmenlerde farkındalık oluşmasını sağlamaktır (%40, f=6). Öğretmen ve eğitim açısından verilen cevaplara ait kodlar eşit yüzde ve frekansa sahip kodlardır (%6,7, f=1). Okul yöneticilerinin öğretmenlerin okulda STEM eğitiminden yararlanmalarının öneme yönelik görüşlerine yönelik oluşturulan tema, alt tema ve kodlar Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. Okul yöneticilerinin öğretmenlerin okulda STEM eğitiminden yararlanmalarının öneme yönelik görüşleri

Tema	Alt tema	Kodlar	f	%
Öğretmenlerin STEM Eğitiminden Yararlanmalarının Önemi	Öğrenciye yönelik katkıları açısından	Öğrencinin konuları anlamlandırabilmesini sağlar	1	6,7%
		Öğrencinin bilgiyi aktif kullanmasını sağlar	1	6,7%
		Öğrenciler farkındalık kazanırlar	1	6,7%
		Öğrenciyi keşfe yönlendirir	1	6,7%
		Gündelik hayatı bilimsel bilgi ile bağdaştırırlar	1	6,7%
		Öğrencinin mühendislik mesleği ile görüşleri değişir	1	6,7%
		Öğrencinin yeni şeyler ürettiğinde heyecanlanmasını sağlar	1	6,7%
		Öğrenciler ilgi alanlarını keşfeder	1	6,7%

	Öğrencinin ufkunu açar	2	13,6%
	Öğrenciler analitik düşünceye sahip olur	1	6,7%
	Öğrencinin teknolojiyi takip etmesini sağlar	1	6,7%
	Öğrencilerin hızlı düşünmelerini sağlar	1	6,7%
	Öğrencinin işin içinde olması pratiklik sağlar	1	6,7%
	Öğrencileri yeni şeyler öğrenmeye açık hale getirir	2	13,6%
Okul iklimi açısından	Veli ve diğer okullar açısından okula karşı olumlu tutum geliştirilmesini sağlar	1	6,7%
	Okulun reklamı yapılmış olur	1	6,7%
	Yapılan çalışmalar geliştirilebilir	1	6,7%
	Okulda diğer öğretmenlerde örnek olur, farkındalık uyandırır	6	40%
	Okula prestij katar	1	6,7%
	Okulda sinerji oluşturur	1	6,7%
	Okul kültürünü öğrenen örgüt yapma yönünde değiştirir	1	6,7%
Eğitim açısından	Araştıran ve sorgulayan öğrencilerin yetişmesini sağlar	1	6,7%
	Geri bildirim oluşturur	1	6,7%
	Devamsızlık azalır	1	6,7%
Öğretmen açısından	Öğretmen çağı yakalar ve kendini geliştirir	1	6,7%
	Öğretmen bu sayede öğrencinin hayatına dokunur	1	6,7%
	Yeni projeler öğretmenin enerjisini arttırır	1	6,7%
	Öğretmene hedef sağlar	1	6,7%

Katılımcılardan OY2, OY5, OY9, OY13 ve OY14 STEM eğitimlerinin öğrencilere birçok açıdan katkı sağlayacağını, öğrencilerin ufkunu açacağını, becerilerini geliştireceğini ve onların çok yönlü gelişimlerine önemli katkılar sağlayacağını dile getirerek okullarda STEM eğitiminden yararlanmanın önemine vurgu yapmışlardır. Bu konuda OY3, “...Okulda farkındalık uyandırır. Veli ve diğer okullar açısından olumlu tutum geliştirilmesine sebep olur. Okulun reklamı da bu sayede yapılmış oluyor, yapılan çalışmalar geliştirilebiliyor...” şeklinde görüşlerini belirtmiştir. OY5, OY7, OY8, OY11 okulda yapılan STEM etkinliklerinin diğer öğretmenlere örnek olacağını belirtmişlerdir. OY11, “...Öğretmen çağı yakalar, kendini geliştirir öğrenciye de faydası olur. Çark şeklinde diğer meslektaşlarına katkısı olur. Okula prestij katar...” ifadelerini kullanırken STEM eğitimlerinin öğretmenler ve öğrencilerle birlikte okul açısından da olumlu etkileri olacağından bahsetmiştir. OY8 ise “...Öğrencilerde ve öğretmenlerde ufuk açar. Öğretmenlerin birbirlerinden olumlu yönde etkilenmesini sağlar...” şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. STEM eğitiminin okul iklimi açısından katkılarına yönelik katılımcılardan OY11’in görüşü ise aşağıda yer almaktadır:

“...Bir öğretmenin STEM etkinliklerini kullanmasının olumlu yönleri vardır. Bunlar okul kültürünü öğrenen örgüt yapma yönünde değiştirmesi, öğrencilerde öğrenme istek ve eğiliminin artması, araştıran ve sorgulayan öğrencilerin yetişmesidir. Buna ilişkin tecrübem kısmen oldu...” (OY10)

Okul yöneticileri, STEM etkinliklerinin öğrencilerin okula karşı ilgilerini arttırarak okul devamsızlığının önüne geçtiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, yapılan etkinliklerin çevreye ve diğer okullara tanıtılarak okullarına prestij kazandıracağını da ifade etmişlerdir.

Okul Yöneticilerinin STEM Eğitimi Sürecinde Yönetici Olarak Karşılaştıkları Güçlüklere İlişkin Görüşleri

Okul yöneticilerine, STEM eğitimi ile ilgili okulda yapılan uygulamalarda yaşadıkları zorluklara dair gözlemleri sorulmuştur. Verilen cevaplara göre “STEM eğitiminde karşılaşılan güçlükler” temasına dair “öğretmen kaynaklı güçlükler”, “bilgi eksikliğine dayalı güçlükler”, “fiziksel eksikliklere dayalı güçlükler”, “maddi ve nakdi yetersizliklere dayalı güçlükler”, “yasal (mevzuata dayalı) güçlükler”, “yönetimsel eksikliklere dayalı güçlükler” ve “öğrenci kaynaklı güçlükler” olmak üzere 6 alt tema oluşturulmuş ve Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10’a göre okul yöneticilerinin STEM etkinlikleri uygulanmasında yaşanan güçlükler için alınan cevaplardan frekansı en yüksek olan fiziksel yetersizlikler bağlamında fiziki altyapının yetersizliği (%26,7, f=4) ve malzeme ve araç gereç ihtiyacının çok olması (%26,7, f=4) gelmektedir. Yine okul yöneticilerinin en çok ifade ettiği konulardan biri olan ödenek olmaması karşılaşılan güçlüklerdendir (13,6, f=3). Öğretmenlerde STEM ile ilgili eğitim eksikliği ise öğretmen kaynağı açısından yaşanan zorluk olarak görülmektedir (%20, f=3). Bilgi eksikliği bağlamında ise velilere eğitimi bu anlatmakta yaşanan güçlükler dile getirilmektedir (%13,6, f=2). Öğretmenler ile ilgili zorluklardan bahseden okul yöneticileri aşağıdaki ifadeleri kullanmışlardır.

“...İlkokullarda laboratuvar yaklaşımının olmayışından dolayı fen ve matematik konularında zorluklar yaşanabiliyor. Buna rağmen sınıflardaki malzemeler kullanılarak 4. sınıflarda uygulanabiliyor. Bazen öğretmenlerin konular arası bağlantı kuramadığı durumlar olabiliyor. Öğretmen yeterliliği bu konuda çok önemlidir. Öğretmenler öğrencilere uzlaştırıcı, birleştirici düşünmeyi veremeyebiliyor...” (OY1)

“...Öğretmen arkadaşların uygulamaları yapmalarını beklemekte zorlanıyoruz. İmkân olsa bu eğitimi alacaksınız desek belki yarısı almayacak. Öğretmenlerin yeniliğe açık olmasını istiyoruz. Ancak gönüllü olmadıkları için zorlanıyoruz...” (OY2)

“...En büyük zorluk öğretmenlerin ve idarecilerin kendilerini yenilememeleri ve eğitime tek boyutlu bakmalarıdır...” (OY14)

STEM etkinliklerinin uygulanabilmesinde en önemli faktörü öğretmenler oluşturmaktadır. Okul yöneticileri, öğretmenlerin yeniliğe açık olmamaları, STEM eğitimi için yeterince bilgi ve donanıma sahip olmamaları ve projeler için isteksiz olmaları öğretmenler ile ilgili karşılaşılan zorluklar olarak ifade edilmiştir. Bu hususta görüşlerini dile getiren OY10, “...Yönetici olarak yaşadığım zorluklar şunlardır; STEM eğitimini içine alan eğitim ve öğretim programının olmaması, STEM alanında gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi eğitim verilmeyişi veya yetersiz eğitim verilmesi, mevzuat içinde bu eğitime yer verilmemesi, fiziksel ve maddî kaynakların yetersizliği vb...” ifadelerine yer vermiştir.

Tablo 10. Okul yöneticilerinin STEM eğitimi sürecinde yönetici olarak karşılaştıkları güçlüklerle ilişkin görüşleri

Tema	Alt tema	Kodlar	f	%
Yöneticilerin STEM Eğitimi Sürecinde Karşılaştıkları Güçlükler	Öğretmen kaynaklı güçlükler	Öğretmenlerde STEM ile ilgili eğitim eksikliği	3	20%
		Öğretmenlerin yeniliğe açık olmaması	1	6,7%
		Öğretmenlerin eğitim almak için gönüllü olmamaları	1	6,7%
		Öğretmenlerden öneri ve proje gelmemesi	1	6,7%
	Bilgi eksikliğine dayalı güçlükler	Velilere eğitimi anlatmakta yaşanan güçlükler	2	13,3%

	Ders ve zaman kaybı olarak düşünülmesi	1	6,7%
Fiziksel donanıma ilişkin güçlükler	Fiziki altyapının yetersizliği	4	26,7%
	İlkokullarda laboratuvarların olmaması	1	6,7%
	Malzeme ve araç gereç ihtiyacının çok olması	4	26,7%
Maddi ve nakdi yetersizliklere ilişkin güçlükler	Ödenek olmaması	3	20%
	Bütçe ve öğretmen teşviki olmaması	2	13,6%
Yasal güçlükler	Mevzuat içinde bu eğitime yer verilmemesi	1	6,7%
Yönetimsel güçlükler	Öğretmen ve idarecilerin kendilerini yenilememeleri	1	6,7%
	Hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim verilmemesi	1	6,7%
	Öğretmenlere verilen eğitimlerin yetersiz kalması	1	6,7%
	STEM eğitimi içeren eğitim öğretim programının olmaması	1	6,7%
Öğrenci kaynaklı güçlükler	Öğrencilerin isteksiz olması	1	6,7%

Katılımcı yöneticiler, STEM eğitimi uygulayacak öğretmenler için hizmet içi eğitimin gerekliliğine değinmişlerdir. Hukuki açıdan bu durumun mevzuat içerisinde yer almaması da bir sorun olarak ifade edilmiştir. Bununla birlikte öğretmenleri teşvik etmek için yeterli maddi kaynakların olmaması, STEM eğitimi içeren öğretim programının bulunmaması ortaya çıkan zaman sorunu, karşılaşılan güçlükler için alınan yanıtlardandır. Okulun fiziksel yapısı, alt yapı, sınıfların kalabalık olması, etkinlik yapılabilecek alanların olmaması, araç gereç ve malzemelerin yetersiz olması STEM eğitiminin verilmesinde karşılaşılan güçlüklerdir. Bununla ilgili OY6 düşüncelerini “...Fiziki alt yapının yetersizliği, eğitim eksikliği, malzemenin olmaması, araç gereç ihtiyacının çok olması uygulamada zorluklar çıkarabilir...” şeklinde ifade etmiştir. OY9 ise “...Araç, gereç, mekân ve fiziki şartlar yetersiz. Ayrıca öğretmenlerin teşvik edilmesi gerekir...” şeklinde ifade etmiştir.

Öğrenciler açısından yaşanan zorluklar ise öğrencilerin yeterince istekli olmaması şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencilerle birlikte öğrenci velilerinde yaşanan bilgi eksikliği, STEM eğitiminin ders ve zaman kaybı olarak düşünülmesi OY5 ve OY11 tarafından STEM eğitiminde karşılaşılan zorluklar olarak belirtilmiştir. OY7 ise karşılaştığı zorluk olarak; “...İdare olarak bürokrasiye takılma, uygun ortam oluşturamama ve ekonomik sorunlarla karşılaşıyoruz. Ödenek yok, malzeme bulamıyoruz...” ifadelerini kullanmıştır. OY7, okullarda yapılan bazı etkinliklerde resmi yazışmaların gerekli olması veya maddi olarak destek talep edilmesi durumunda bürokrasiye takılma gibi sorunların olduğunu belirtmiştir. OY8, OY9, OY11 ve OY13 ise böyle bir uygulama yapılmadığı için bu hususta gözlemleri olmadığını belirtmişlerdir. “...Herhangi bir gözlemim olmadı. Öğrenci istekli olduğu müddetçe sıkıntı çıkmaz. Maddi olarak sıkıntı olursa, okul aile birliğinden kaynak sağlanabilir...” diyen OY15 ise bu hususta aşılamayacak sorun olmadığını, öğrencilerin istemelerinin yeterli olacağını belirtmiştir. Okul ve sınıf etkinliklerinde öğrencilerin derse ve konuya ilgileri, etkinlik yapma konusunda istekli olmalarının yapılan çalışmaların etkili ve faydalı olma konusunda önemli olduğu okul yöneticileri görüşlerinden ortaya çıkmıştır.

Okul Yöneticilerinin STEM Eğitimi Sürecinde Öğretmenlerin Karşılaştığı Güçlüklerin Çözümüne Yönelik Katkılarına İlişkin Görüşleri

Okul yöneticilerinin, STEM eğitiminde karşılaşılan güçlüklerin çözümüne katkılarına yönelik elde edilen veriler, “okul yöneticilerinin STEM eğitimi güçlüklerinin çözümüne yönelik katkıları” ana teması altında 4 alt temaya ayrılmıştır. Bunlar, “maddi destek”, “iletişim desteği”, “manevi destek” ve “idari destek” alt temalarıdır. Okul yöneticileri karşılaştıkları zorluklar olarak en çok maddi yetersizlikleri görmekte-dirler. Güçlüklerin çözümünde de en yüksek frekansa sahip kod “maddi ihtiyacı gidermek” kodu olarak ortaya çıkmıştır. İhtiyaç durumunda gerekli mercilerle (kişi, kurum ve kuruluşlarla) iletişime geçmek de dört (%26,7) okul yöneticisinin verdiği cevaplardandır. Okul yöneticilerinin karşılaştıkları bu zorlukların çözümüne katkıları, alınan yanıtlar ile oluşturulan tema, alt tema ve kodlar Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Okul yöneticilerinin STEM eğitimi sürecinde öğretmenlerin karşılaştığı güçlüklerin çözümüne yönelik katkılarına ilişkin görüşleri

Tema	Alt tema	Kodlar	f	%	
Okul Yöneticilerinin STEM Eğitimi Güçlüklerinin Çözümüne Yönelik Katkıları	Maddi destek	Malzeme/materyal desteği	3	20%	
		Maddi ihtiyacı giderme	6	40%	
		Uygun ortamı sağlama	2	13,6%	
	İletişim desteği	Öğretmenleri bir araya getirme ve etkileşimi sağlama	1	6,7%	
		Öğrenci-Veli-Öğretmen üçgenini dengede tutarak iletişimi sağlama	1	6,7%	
		Gerekli mercilerle iletişime geçme	4	26,7%	
	Manevi destek	Psikolojik destek sağlama	3	20%	
		Sorunların çözümü için elinden geleni yapacağı fikri	3	20%	
		Yönetimsel destek	İşi kolaylaştırma ve yönetmeliğe takılmama	2	13,6%
			Çözüm odaklı olma	1	6,7%
		Bilgilendirme ve bilinçlendirme yapma	1	6,7%	

Bu konuda gerekli mercilerle (kişi, kurum ve kuruluşlarla) iletişime geçme kodu ile ilgili verilen cevaplardan bazıları aşağıdaki gibidir.

“...Talep geldiğinde para ve araç için belediyeye, ilçeye yazı yazılıyor. Altyapının kurulması konusunda taleplere uygun yardımcı olmaya çalışıyoruz. Yeri geliyor cebimizden karşılayıp yardımcı oluyoruz...” (OY7)

“...Materyal eksiklikleri, uygun ortamı sağlama gibi katkılarımız olabilir. Okul içi, okul dışı ulaşmak istediği yerler için gerekli mercilerle iletişime geçeriz...” (OY2)

İletişim ve işbirliği karşılaşılan sorunların çözümünde en etkili yöntemlerden biridir. Okul-öğrenci-veli arasındaki iletişim ve koordinasyonun sağlanması okul yöneticilerinin görevleri arasındadır. Bu noktada okul yöneticilerinden OY11, konuyla ilgili şu görüşleri bildirmiştir:

“...İyi bir iletişim diliyle öğretmen-öğrenci-veli üçgenini dengede tutarak öğrenciye faydaları anlatılarak projeye çekilebilir. Maddi olarak farklı mercilerle iletişime geçilerek destek sağlanabilir...” (OY11)

Okul yöneticilerinden OY15 ise; “...Çözüm odaklı maddi, manevi destek, öğrenci-veli-yönetim işbirliği içerisinde sağlanacaktır...” görüşünü ortaya koymuştur. OY11, yaptığı

açıklamalarda okulda uygun ortamı oluşturarak, öğretmenler arasındaki iletişimi sağlayıp, etkileşimi ve akran öğretimini gerçekleştirebildiklerini ifade etmiştir.

“...Malzeme desteği yapmaya çalışıyoruz. Öğretmeni öğretmenle buluşturma konusunda yardımcı oluyoruz. Örneğin, üç öğretmenimiz diğer öğretmenlerimize nazaran daha bilgili ve deneyimli olduğu için bu öğretmenlerin genç öğretmenlerle vakit geçirmesini sağlıyorum. Öğretmen etkileşimi konusunda o zemini oluşturuyoruz. Öğretmenlerime yaptıkları çalışmalar ile ilgili ve öğrenciler ile ilgili bir defter tutturuyorum. Bu sayede öğrencilerin gelişimini görebiliyorum...” (OY11)

“...Tamamen destek veririm okul imkânları el verdiği sürece, ders programlarında ders dışı etkinliklerde. Bu tarz eğitimi almış öğretmenler aracılığı ile akran eğitimleri verilebilir...” (OY4)

OY1 ve OY4 öğretmenlerden bilgili ve tecrübeli olanlar arasında akran eğitimi verilebileceğinden bahsetmişlerdir. Okul yöneticileri malzeme araç gereç temini konusunda okul aile birliğinden ya da Millî Eğitim Müdürlüklerinden gerekli maddi desteği almaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir. OY6 ise bu konuda Millî Eğitim Bakanlığının desteğinin zayıf olmasından yakınmıştır. Bununla birlikte STEM eğitiminin uygulanmasıyla ilgili önerilerde bulunan OY6'nın ifadeleri aşağıdaki gibidir:

“...STEM çalışmaları ders saatleri dışında gönüllü öğrencilerle yapılmalı, az sayıda öğrenci ile daha etkili olabilir. Okul yönetimi olarak maddi yetersizliklerde yardımcı olunabilir. İsteğe bağlı kurs gibi açılabilir. Aslında her şey paraya bağlı Millî Eğitim Bakanlığı maddi olarak bu konuda çok desteklemiyor...” (OY6)

Görüşülen okul yöneticilerinin tamamına yakını STEM etkinliklerine desteklerini belirterek bu konuda kolaylaştırıcı olup öğretmenlere ve öğrencilere yardımcı olduklarını veya yardımcı olmaya çalışacaklarını ifade etmişlerdir.

“...Sorunun çözülmesi için elimizden gelen her şeyi yapmaya hazırız. Somut bir sorun gelmediği için bir şey söylemem zor ancak gelen soruna göre değişir. Problemlerin çözülmesi için okul idaresi elinden geleni yapar, yapacağını da düşünüyorum...” (OY8)

“...Okul yönetimi, STEM temelli etkinliklerin yapılmasında her türlü kolaylığı sağlamakta ve bu eğitimin amacına ulaşmasını sağlayacak her türlü etkinliğin yapılmasının önünü açmaktadır...” (OY10)

“...Araç gereç gibi şeyleri temin etmede yardımcı olur. İş kolaylaştırıcıdır, yönetmeliğe takılmaz...” (OY6)

“Atölye, fiziksel mekân, maddi ve manevi desteği sağlayabilecek durumdayız. En büyük zorluk insan kaynağı. Açamayacağımız hiçbir kapı yok, her türlü destek oluruz...” (OY14)

Okul yöneticileri ile yapılan görüşmelerde yönetim olarak STEM eğitimi sürecinde karşılaşılan güçlüklerin çözümünde yardımcı olmaya çalışacaklarını belirtmişlerdir. Maddi imkânsızlıklar veya fiziksel eksiklikler okul yöneticileri tarafından STEM eğitiminde en çok karşılaşılan zorluk olarak görülmekle birlikte okul yöneticilerinin karşılaşılan bu zorlukların çözümüne yönelik katkı sundukları da ortaya çıkan bilgiler arasındadır.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada okul yöneticilerinin STEM eğitimi hakkında genel bir farkındalık düzeyine sahip oldukları ancak bu farkındalığın yeterli olmadığı ve bilgi düzeylerinin kısmen yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bazı okul yöneticileri STEM eğitimi desteklerken, bazıları ise bu konuda eksiklikler yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Okul yöneticilerinin STEM eğitimi konusundaki bilgilerini genellikle farklı kişilerden, ortamlardan veya çevrimiçi kaynaklardan

edindikleri tespit edilmiştir. Bu da yöneticilerin farkındalık düzeylerinin heterojen olduğunu göstermektedir. Okul yöneticileri, STEM eğitimi konusundaki bilgi ve becerilerini artırmak için hizmet içi eğitimlere ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Ancak bu eğitimlere katılım konusunda eksikliklerin olduğu ve bu eğitimlere yeterince önem verilmediği görülmüştür. STEM gibi yeni eğitim yaklaşımlarını okullarında uygulamak için okul yöneticilerinin değişimi yönetme becerilerinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Okul yöneticilerinin, çağdaş eğitim yaklaşımlarını benimseyerek öğretmen ve öğrencileri desteklemeleri önem arz etmektedir. Okul yöneticilerinin STEM farkındalıklarını desteklemek ve geliştirmek için bilgi ve becerilerinin gelişimine daha fazla yatırım yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu doğrultuda okul yöneticilerinin öğretimsel liderlik rollerinin de gelişeceği ifade edilebilir.

Liderliğin türü ne olursa olsun, okullardaki yöneticiler öğretimsel boyutu göz önünde bulundurmak zorundadır (Çelik, 2010). Yapılan araştırmalarda, okul yöneticilerinin STEM eğitimi hakkında genel olarak farkındalıklı oldukları, ancak bu farkındalığın yeterli olmadığı ve kısmen bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir. STEM eğitimi, 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında ve ülke kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Okullarda STEM uygulamaları, çağın gerektirdiği nitelikte bireyler yetiştirilmesini sağlar. Okul yöneticilerinin, lider olarak, STEM gibi yeni yaklaşımlardan haberdar olmaları ve bu eğitimleri desteklemeleri gerekmektedir. Bu nedenle, okul yöneticilerinin çağdaş eğitim yaklaşımlarına ve uygulamalarına yönelik farkındalıklarının yüksek olması beklenmektedir (Bağır vd., 2023).

Araştırmada “okul yöneticilerinin STEM eğitime yönelik farkındalıklarına ilişkin görüşleri nedir?” sorusu doğrultusunda okul yöneticilerinin STEM eğitime yönelik bilgi, deneyim ve tutumları incelenmiş, çalışma grubundaki yöneticilerin yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmadıkları ancak hepsinin STEM eğitime yönelik olumlu tutuma sahip oldukları görülmüştür. Özellikle öğrencilerin STEM eğitiminden elde edecekleri kazanımlar ve katkılar yöneticilerin olumlu tutumlarını şekillendirmiştir. Okul yöneticileri STEM eğitime yönelik olumlu tutuma sahipken STEM eğitime yönelik olumsuz tutuma neden olabilecek faktörleri de dile getirmişlerdir. Bu faktörler arasında uygulama eksiklikleri, fiziki durum kaynaklı sorunlar ve içerik/zaman kaynaklı zorluklar öne çıkmaktadır (Gül Biçer, 2018; Yiğit, 2019). Okul yöneticilerinin STEM eğitime yönelik farkındalıkları ve tutumları heterojen bir yapı göstermektedir. Okullarda STEM eğitiminin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için yöneticilerin bu konuda daha fazla bilgi edinmeleri, öğretmenleri desteklemeleri ve teşvik etmeleri gerekmektedir (Çevik ve ark., 2017; Şahin, 2021). Çalışmada elde edilen bulgular neticesinde okul yöneticilerinin STEM eğitime yönelik genel olarak olumlu bir tutum sergiledikleri ortaya çıkmıştır. Ancak, STEM eğitiminde karşılaşılan veya karşılaşılabilecek bazı zorlukların, öğretmenlerin veya yöneticilerin STEM eğitime yönelik olumsuz tutum geliştirmelerine yol açabileceği de belirtilmiştir. Bu noktada, oluşabilecek olumsuz tutumların önüne geçebilmek ve STEM eğitiminin daha etkili ve verimli bir şekilde uygulanabilmesi için öğrenci, öğretmen ve okul düzeylerinde aynı zamanda toplumsal düzeyde çeşitli desteklerin sağlanması ve eksikliklerin giderilmesi gerektiği vurgulanabilir.

“Okul yöneticilerinin okullarında STEM eğitime yönelik çalışmalara ilişkin görüşleri nedir?” sorusu doğrultusunda çalışmada, STEM eğitimi faaliyetlerinin genel durumu ve okul yöneticilerinin bu faaliyetler hakkındaki bilgileri ele alınmıştır. Okul yöneticileri, STEM etkinliklerini genellikle projeler, robotlar, tasarımlar, sergiler, yarışmalar, bilişim dersi etkinlikleri ve duyuşsal-bilişsel-sanatsal STEM etkinlikleri şeklinde ifade etmiştir. Ancak, bu etkinliklerin STEM eğitimi için yeterli olup olmadığı tartışmalıdır (Çınar, 2010; Şimşek ve Altınkurt, 2009). Okul yöneticileri, STEM eğitiminin öğrenciler üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin STEM etkinlikleriyle STEM alanlarına karşı ilgilerinin

arttığı, kendilerine olan güvenlerinin arttığı ve öğrenmelerinin kalıcı hale geldiği ifade edilmiştir (Bybee, 2010; Young et al., 2017). STEM eğitiminin okul açısından sağladığı katkılar olarak, okul yöneticileri tarafından okulun adının duyurulması, üst mercilerde farkındalık yaratılması, öğrenci ve okula maddi kazanç sağlanması gibi kazanımlar gösterilmiştir (Teyfur, 2011; Özgözgü ve Altunay, 2016). STEM uygulamalarının yapılmasına engel olarak belirtilen sebepler, fiziksel eksiklikler, uygun materyal bulunmaması, ekonomik yetersizlikler ve öğretmen eğitimlerinin eksikliği gibi faktörler olarak sıralanmıştır (Eroğlu ve Bektaş, 2016; Acar, 2018). Sonuç olarak, okul yöneticileri arasında STEM eğitime yönelik perspektif farklılıkları bulunmaktadır ve bu farklılıklar, STEM eğitiminin etkili bir şekilde uygulanmasını zorlaştırmaktadır (Kim, 2020; Weinrop vd., 2016).

Araştırmanın bir diğer alt problemi olan “okul yöneticilerinin STEM eğitime ilişkin okullarının kurumsal kapasite yeterliliğine yönelik görüşleri nedir?” sorusu doğrultusunda okul yöneticileri STEM eğitimi için okullarının kurumsal kapasitelerini dile getirmişlerdir. Katılımcılar arasında, okul yöneticilerinin üçte ikisi okullarının teknik altyapılarını yeterli bulduklarını belirtmiştir. Ancak üçte birlik kısım, teknik altyapının yetersiz olduğunu ifade etmiştir. Kurtuluş ve arkadaşları (2017) fiziksel altyapı ve teknolojik eksikliklerin STEM eğitimi olumsuz etkilediğini vurgulamıştır. Ünal (2019), araç-gereç malzeme ve eğitimli öğretmen eksikliklerine dikkat çekerek benzer sonuçlar elde etmiştir. Aydeniz ve Bilican (2018), STEM eğitimi için öğretmenlerin disiplinlerarası eğitim almasının önemini vurgulamıştır. Değirmenci (2020) ve Stohlman ve arkadaşları (2012), STEM eğitimi almış öğretmenlerin özyeterliliklerinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin güçlendirilmesi için hizmet içi eğitim programlarının gerekliliği üzerinde durulmuştur (Yıldırım, 2020; Ayyıldız, 2015). Okul yöneticileri, STEM eğitiminin uygulanmasının zorlukları arasında; sınıf mevcudu, fiziksel sınırlamalar ve maddi kaynak eksikliğini de görmüşlerdir (Tunç, 2019; Gürbüz vd., 2013). Ulutan (2018) ve Wang (2012), STEM eğitiminin ders planlarına entegre edilmesinin ve ders sürelerinin yeterli olmasının önemini vurgulamışlardır. Okul yöneticileri, STEM eğitiminin sosyo-ekonomik dinamiklere duyarlı olması gerektiğini belirtmişlerdir. Başaran (2018) ve Özdemir (2000), etkili bir STEM eğitimi için uygun kurumsal kapasitenin gerekli olduğunu vurgulamışlardır. Sonuç olarak, STEM eğitiminin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için okulların kurumsal kapasitesinin önemli bir rol oynadığı ve eksikliklerin giderilmesi gerektiği çıkarımına varılmıştır.

Araştırmada “okul yöneticilerinin STEM eğitiminin öğrencilere katkılarına yönelik görüşleri nedir?” sorusu doğrultusunda okul yöneticilerinin STEM eğitiminin öğrencilere katkıları hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Katılımcılar arasında, STEM eğitiminin öğrencilere eleştirel düşünme, psikomotor beceriler, öğrenme ve yenilikçilik becerileri, yaşam ve kariyer becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri, ekip çalışması ve sosyal beceriler gibi 21. yüzyıl becerileri kazandırdığını düşünmektedir. Okul yöneticileri, STEM etkinliklerinin öğrencilerin fiziksel, psikomotor, zihinsel, sosyal ve duygusal gelişim alanlarında becerilerini geliştirdiğini vurgulamaktadır (Hiçde, 2018). Okul yöneticileri STEM eğitiminin, öğrencilere eleştirel düşünme becerileri kazandırmada da etkili olduğu görüşündedir. Aybek (2007), STEM eğitiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini güçlendirdiğini belirtmiştir. Mangold ve Robinson (2013), mühendislik süreçlerinin, öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirdiğini vurgulamışlardır. Ciğerci (2020) ve Nacaroglu ve Kızılcapan (2021), STEM eğitiminin öğrencilere özgün düşünme, problem çözme ve grup çalışması gibi beceriler kazandırdığını belirtmişlerdir. Bulgulara göre STEM eğitimi, öğrencilere yaşam ve kariyer becerileri kazandırmada da etkilidir. Tseng ve arkadaşları (2011) yaptıkları çalışmada STEM’in öğrencilerin kalıcı öğrenmelerinde katkısının olduğunu belirtmişlerdir. Okul yöneticileri,

STEM etkinliklerinin öğrencilere iletişim becerileri, sosyal-duygusal beceriler, mühendislik alt yapısı oluşturma gibi beceriler kazandırdığını düşünmektedir (Şahin, 2019). STEM eğitimi ayrıca öğrencilere teknoloji okuryazarlığı ve medya okuryazarlığı becerileri kazandırmada etkilidir (Weber, 2015). Okul yöneticileri, STEM etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılıklarını ve ürün ortaya koyma yeteneklerini geliştirdiğini belirtmektedir. Üret (2019) ve Ceylan (2014), STEM etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılıklarını artırdığını ve kendi projelerini oluşturma yeteneklerini geliştirdiğini vurgulamışlardır. STEM etkinlikleri, öğrencilere ekip çalışması ve sosyal beceriler kazandırmada önemli bir rol oynamaktadır (Çevik ve ark., 2019). Okul yöneticileri, STEM eğitiminin öğrencilere işbirliği, iletişim ve 21. yüzyıl becerileri gibi yetkinlikler kazandırdığını düşünmektedir (Şen, 2018; Eroğlu ve Bektaş, 2016). Sonuç olarak bu araştırma, okul yöneticilerinin de STEM eğitiminin öğrencilere çok yönlü gelişim sağladığını ve 21. yüzyıl becerilerini kazanmalarına önemli katkılar sunduğunu düşündüklerini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda STEM eğitiminin, öğrencilerin akademik başarılarının yanı sıra becerilerinin gelişimlerine de olumlu katkılar sağladığı sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın bir diğer alt problemi olan “okul yöneticilerinin öğretmenlerin STEM eğitiminden yararlanma durumlarına yönelik görüşleri nedir?” sorusu doğrultusunda, okul yöneticilerinin STEM eğitiminin öğretmenler açısından okullarda nasıl bir etki oluşturduğuna dair görüşleri belirlenmiştir. STEM etkinliklerinin öğrencilerin konuları anlamlandırabilmesi, bilgiyi aktif bir şekilde kullanabilmesi, farkındalık kazanabilmesi, keşfe yönlendirilmesi ve günlük hayatı bilimsel bilgi ile bağdaştırabilmesi gibi katkılar sağladığını belirten okul yöneticileri, STEM eğitiminin öğrencilerin bu becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynadığını düşünmektedir. STEM etkinlikleri ayrıca öğretmenlerin diğer öğretmenlere örnek olabileceği, farkındalık uyandırabileceği, okulda sinerji oluşturabileceği ve okul kültürünü değiştirebileceği düşünülmektedir. Okul yöneticileri, STEM eğitiminin okula prestij katabileceği ve devamsızlığı azaltabileceğini de vurgulamaktadır.

STEM eğitimi, öğretmenlerin kişisel ve mesleki açıdan gelişmelerine katkı sağlamaktadır. Öğretmenlerin STEM etkinliklerini kullanması, çağı yakalamalarına, kendilerini geliştirmelerine, enerjilerini artırmalarına ve hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olabilir (Tunç, 2019). Okul yöneticileri, STEM etkinliklerinin öğrenme iklimini arttırdığına ve öğrencilere araştıran ve sorgulayan bir yaklaşım kazandırdığına inanmaktadır. Bu etkinlikler, öğrencilere geri bildirim sağlamak, teknolojiyi takip etmelerini teşvik etmekte, hızlı düşüncelerini sağlamak ve işin içinde pratiklik kazanmalarını desteklemektedir. STEM eğitimi, öğrencilerin akademik başarılarına, bilişsel süreçlerine ve STEM eğitime yönelik algı ve tutumlarının olumlu yönde gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Çeşitli çalışmalar, STEM eğitiminin öğrencilerin başarıları üzerinde pozitif etkiler yarattığını ve öğrencilerin bilimsel süreçlere olan ilgilerini artırdığını göstermektedir (Ceylan, 2014; Gülhan ve Şahin, 2016; Herdem ve Ünal, 2018; Yıldırım ve Altun, 2015). Sonuç olarak, okul yöneticileri, STEM etkinliklerinin öğrenci becerileri, okul iklimi, eğitim kalitesi ve öğretmenler açısından bir dizi olumlu etkiye sahip olduğunu düşünmektedir. Bu etkinliklerin, okullarda genel bir değişim ve gelişim sağlayabileceğine ve öğretmenlerin kişisel ve mesleki gelişimlerine katkı sağlayabileceğine inanılmaktadır. STEM eğitiminin, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmesi ve teknoloji çağının gerektirdiği becerileri kazanmalarına yardımcı olması nedeniyle önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada “okul yöneticilerinin STEM eğitime ilişkin karşılaştıkları güçlüklerle yönelik görüşleri nedir?” sorusu doğrultusunda okul yöneticileri; STEM eğitimi konusunda öğretmenlerin eğitim eksikliği yaşadıkları, yeniliklere kapalı oldukları, eğitim almaya isteksiz oldukları ve proje önerisi sunmadıkları belirtilmiştir. Bu bulgu Değirmenci (2020) ve Yıldız’ın

(2021) araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Birçok araştırmacı tarafından STEM'in uygulanmasında öğretmenlere yönelik STEM ilgili eğitimlerin verilmesi (Eroğlu ve Bektaş, 2016; Uğraş, 2017; Özcan ve Koştur, 2018) şeklindeki görüşler araştırmalarda belirtilmiştir. STEM eğitiminde öğrenci velileri boyutunda yaşanan zorluklar ise STEM'in ders ve zaman kaybı olarak algılanması ve velilerin konu hakkında eksik bilgiye sahip olması şeklinde ortaya çıkmıştır. Ayrıca okul yöneticileri, STEM eğitimi için gerekli laboratuvar ve malzemelerin yetersiz olduğunu, ilkokullarda laboratuvarların bulunmadığını ve STEM için gerekli araç-gereç ihtiyacının fazla olduğunu belirtmiştir. Tunç (2019) yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmiştir. STEM eğitimi için gerekli mevzuatın eksikliği, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerin yetersizliği, STEM eğitimini içeren eğitim programlarının yeterli olmaması gibi yasal ve yönetsel eksiklikler, okul yöneticileri tarafından dile getirilen diğer güçlükler arasında yer almaktadır (Eroğlu ve Bektaş, 2016). Öğrencilerin STEM eğitimine karşı isteksiz olmaları, öğretmenler için önemli bir zorluk olarak öne çıkmaktadır (Değirmenci, 2020). Okulların STEM eğitimi için gerekli bütçeye ve öğretmen teşviklerine sahip olmaması, STEM eğitimi için gerekli materyallerin temin edilememesi gibi maddi ve nakdi yetersizlikler, STEM eğitiminin uygulanmasında karşılaşılan diğer zorluklar arasında yer almaktadır (Şahin, 2021).

Araştırmanın bir diğer alt problemi olan “okul yöneticilerinin STEM eğitiminde öğretmenlerin karşılaştıkları güçlüklerin çözümüne yönelik katkılarına ilişkin görüşleri nedir?” sorusu doğrultusunda okul yöneticileri, STEM eğitimi sırasında öğretmenlerin karşılaştığı güçlükleri; maddi destek, iletişim desteği, manevi destek ve idari destek altında çözmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir. Özellikle maddi ihtiyaçların karşılanması ve malzeme/materyal desteği en fazla sağlanan destekler arasında yer almaktadır (Değirmenci, 2020; Şahin, 2021). Bununla birlikte, Ercan (2020) ve Özden (2005), okul yöneticilerinin öğretimsel liderlik rollerini geliştirmeleri gerektiğini, öğretmenlere akademik gelişim için destek ve kaynak sağlamaları, çağdaş öğretim yaklaşımlarını uygulamaya özendirmeleri, öğretime kaynaklık etmeleri ve çözüm odaklı olmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Schleicher (2015) ve McEwan (2020), etkili okul yöneticilerinin öğretmenlerle işbirliği yaparak pozitif okul iklimi oluşturduklarını ve öğretimsel liderlik rollerini başarıyla yerine getirdiklerini belirtmektedir. Bu doğrultuda, okul yöneticilerinin iletişim, işbirliği, liderlik ve hesap verebilirlik becerilerini geliştirmelerinin önemli olduğu görülmektedir (Yüksekli ve Okçu, 2022).

Sonuç olarak bu çalışma, Ankara ili Sincan ilçesindeki okul yöneticilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini ve eğitim süreçlerinde karşılaştıkları zorlukları ayrıntılı bir şekilde inceleyip değerlendirerek, STEM eğitiminin daha etkili bir şekilde uygulanabilmesi için stratejik öneriler sunmaktadır. Araştırmanın, STEM eğitimi ile ilgili okul yöneticilerinin bilinçlenmeleri, farkındalık kazanmaları STEM eğitiminin okullarda etkin bir şekilde uygulayabilmeleri için alanyazına, araştırmacılara, okul yöneticilerine, öğretmenlere, öğrencilere ve eğitimde politika geliştiricilere önemli bir yol haritası çizeceği düşünülmektedir.

Öneriler

Yapılan araştırmanın sonuçları doğrultusunda uygulayıcılar ve araştırmacılar için aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Okullarda STEM eğitimine yönelik farkındalığı ve bilinci artırmak için bu eğitim yaklaşımına yönelik, uygulamaya dayalı hizmet içi eğitimler, çalıştaylar, seminerler vb. düzenlenebilir. MEB ve ilgili kurumlar, web sayfalarında, sosyal medya hesaplarında düzenli olarak STEM eğitimi hakkında içerikler paylaşarak eğitim kaynaklarına erişimi kolaylaştırabilir. Okullara gönderilen resmi yazılarla

öğretmenlere STEM eğitimi hakkında düzenli bilinçlendirmeler yapılabilir. Okullarda veya diğer kurumlarda uygulanan STEM etkinlikleri duyurularak okul yöneticilerinin ve öğretmenlerin katılımı teşvik edilebilir.

- Üniversiteler, Milli Eğitim Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Gençlik ve Spor Bakanlığı gibi ve STEM alanında öne çıkan kamu ya da özel kurum ve kuruluşlarla işbirliği sağlanarak STEM alanında uzman kişiler tarafından uygulamalı eğitimler düzenlenebilir.
- Öğretmenlerin STEM eğitiminde uzmanlık kazanmaları için özel eğitim programları düzenlenebilir. Öğretmenlerin STEM uygulamalarını sınıflarında uygulamaları ve deneyimlerini diğer öğretmenlerle paylaşmaları teşvik edilebilir. Bu noktada motivasyonu artırıcı çeşitli teşvikler sağlanabilir. STEM çalışmalarında başarılar elde eden okul yöneticileri ve öğretmenler ödüllendirilebilir.
- Okullar, velilere yönelik STEM bilgilendirme toplantıları düzenleyerek onların da bu eğitime katılımını teşvik edebilir. Gerçekleştirilen STEM etkinliklerine velilerin de katılımı sağlanarak onların da bu konuda deneyim kazanmaları sağlanabilir.
- Gerçek yaşam sorunlarını STEM eğitimi ile çözüme kavuşturacak projeler hazırlanabilir. Hazırlanan bu projeler TÜBİTAK, Kalkınma Ajansları, Avrupa Birliği gibi kuruluşlara sunulurken finansman sağlanabilir. Teknofest gibi etkinliklere öğrenci ve öğretmenlerin katılımı artırılabilir.
- STEM eğitiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için teknik altyapının güçlendirilmesi, materyal ve malzeme temini, öğretmenlerin eğitimi ve entegrasyonu gibi alanlarda iyileştirmelerin yapılması gerekmektedir. Yerel iş dünyası ve kurumlarla işbirliği yapılarak donanım ve malzeme temini için maddi kaynaklar artırılabilir.
- Okul yöneticileri ile yapılan bu çalışma öğretmen ve öğrencilerin de görüşleri incelenerek gerçekleştirilebilir. Alınan görüşler karşılaştırılabilir.
- STEM eğitiminin öğrencilere sağladığı kazanımlar çok boyutlu incelenebilir.
- Öğretmenler ve yöneticilerin STEM eğitime ilişkin görüşleri birlikte değerlendirilebilir ve karşılaştırılabilir.
- Öğretmenlerin ve okul yöneticilerinin STEM eğitimi konusundaki ihtiyaçları kapsamlı bir şekilde araştırılabilir. Öğretmen yeterliklerinin STEM eğitime yansımaları araştırılabilir.
- Araştırma nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte ele alındığı karma yöntem ile tasarlanıp gerçekleştirilebilir.
- Araştırma, Ankara ili Sincan ilçe merkezinde yapılmış olup araştırmanın kapsamı sonuçların karşılaştırılması amacıyla genişletilerek farklı il, ilçe veya bölgelerde yürütülebilir.

Lisans Bilgileri

Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi'nde yayımlanan eserler Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Copyrights

The works published in Electronic Journal of Education Sciences are licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Etik Beyannamesi

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen kurallara uyulduğunu ve “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediğimizi beyan ederiz. Aynı zamanda yazarlar arasında çıkar çatışmasının olmadığını, tüm yazarların çalışmaya katkı sağladığını ve her türlü etik ihlalinde sorumluluğun makale yazarlarına ait olduğunu bildiririz.

Etik Kurul İzin Bilgileri

Etik kurul adı: Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Etik kurul karar tarihi: 17/05/2022

Etik kurul belgesi sayı numarası: 04-2022/84

Kaynakça

- Acar, D. (2018). *FeTeMM eğitiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi üzerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Adıgüzel, T., Ayar, M. C., & Şahin, A. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 1-26.
- Arslan, E. (2022). Nitel araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirlik. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 51(1), 395-407.
- Aşılıoğlu, B., & Yaman, F. (2020). Öğretmen adaylarının STEM (FETEMM) farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, (84), 87-100.
- Aybek, B. (2007). Eleştirel düşünme öğretiminde öğretmenin rolü. *Bilim Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 7(2), 1-17.
- Aydoğmuş, M., & İbrahim, M. (2022). Two approaches to investigate preservice teachers' TPACK competencies and self-regulated learning skills in Türkiye and the United States. *Journal of Computer and Education Research*, 10(20), 531-546.
- Bağır, E., Sadioğlu, İ., Altun, A., Beşiroğlu, S., Kahraman, E., Akın, R. G., & Korkmaz, S. E. (2023). Okul müdürlerin öğretimsel liderlik davranışlarının öğretmen algılarına göre incelenmesi. *Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi*, 10(4), 1184-1195.
- Baran, E., Canbazoğlu Bilici, S., & Mesutoğlu, C., (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (eylem araştırması)* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gaziantep Üniversitesi.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.

- Berlin, D. F., & Lee, H. (2005). Integrating science and mathematics education: Historical analysis. *School Science and Mathematics, 105*(1), 15-24.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Özcan, E. A., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher, 70*(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Virginia: NSTA Press.
- 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* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Ciğerci, D. (2020). *Okul yöneticilerinin ve öğretmenlerin FeTeMM eğitime yönelik farkındalıklarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Maltepe Üniversitesi.
- Council of Europe (2015). *Competencies for democratic culture: Living together as equals in culturally diverse democratic societies*. Council of Europe.
- Creswell, J. W. (2017). *Araştırma deseni*. (S. B. Demir, çev.). Eğiten Yayıncılık.
- Çelik, M. (2010). *Öğretmen görüşlerine göre okul yöneticilerinin öğretimsel liderlik davranışı ile öğretmenlerin örgütsel vatandaşlık davranışlarının analizi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi
- Çevik, M., & Şentürk C. (2019). Multidimensional 21th century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Sciences, 14*(1), 011–028.
- Çevik, M., Danişay, A., & Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin FETEMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Sakarya University Journal of Education, 7*(3), 584-599.
- Çevik M., Şentürk, C., & Abdioğlu, C. (2019). *STEM'den STEM+ 'ya: Teori ve uygulama*. Eğiten Yayıncılık.
- Çoban, Ö., Özdemir, N., & Bellibaş, M. Ş. (2023). Trust in principals, leaders' focus on instruction, teacher collaboration, and teacher self-efficacy: Testing a multilevel mediation model. *Educational Management Administration & Leadership, 51*(1) 95–115.
- Değirmenci, S. (2020). *STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM öz yeterliliklerinin ve uygulamalarında teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunların belirlenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Dugger, W. E. (2010). *Evolution of STEM in the United States*. Presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Gold Coast, Queensland, Australia.
- Ercan, M. (2020). *Öğretimsel lider olarak okul yöneticilerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Harran Üniversitesi.
- Erdoğan, İ. (2015). *Eğitimde değişim yönetimi*. Pegem Akademi Yayıncılık.

- 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.
- Felder, R. M., & Brent, R. (2016). *Teaching and learning STEM: A practical guide*. USA: Jossey-Bass.
- Genç, H. (2017). Özel gereksinimli çocuğa sahip ailelerin hayat boyu öğrenme gereksinimleri. *AUAd*, 3(2), 125-139.
- Genç, S. Z., & Eryaman, M. Y. (2007). Değişen değerler ve yeni eğitim paradigması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 89-102.
- Gore, V. (2013). 21st century skills and prospective job challenges. *The IUP Journal of Soft Skills*, 7(4), 7-14
- Gül Biçer, B. (2018). *Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Giresun Üniversitesi.
- 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.
- Gürbüz, R., Erdem, E., & Yıldırım, K. (2013). Başarılı okul müdürlerinin özellikleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 167-179.
- Herdem, K., & Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 48(48), 145-163.
- Hiğde, E. (2018). *Ortaokul 7. sınıf öğrencileri için hazırlanan STEM etkinliklerinin farklı değişkenlere yönelik etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Aydın Adnan Menderes üniversitesi.
- Houser, J. (2015). *Nursing research: reading, using, and creating evidence*. (3rd ed.). Burlington: Jones ve Bartlett Learning.
- Kuenzi, J. J. (2008). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: Background, federal policy, and legislative action*. Congressional Research Service Reports.
- Kurtuluş, A., Akçay, A.O., & Karahan, E. (2017). Ortaokul matematik derslerinde STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 354-360.
- Kvale, S. (1983). The qualitative research interview: A phenomenological and a hermeneutical mode of understanding. *Journal of Phenomenological Psychology*, 14(2), 171-196.
- Lim, K. (2016). Big data and strategic intelligence. *Intelligence and National Security*, 31(4), 624-625.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage Publishing.
- Mcewan, E. K. (2020). *Etkili okul yöneticilerinin 10 özelliği*. N. Cemaloğlu (Çev. ed.) (3. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.

- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, çev.), (3. baskıdan çeviri). Nobel Yayın Dağıtım.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Sage Publishing.
- MEB [Millî Eğitim Bakanlığı]. (2016). *TIMMS 2015 Ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu*. MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- MEB [Millî Eğitim Bakanlığı]. (2019). *T.C. Millî Eğitim Bakanlığı 2019-2023 stratejik planı*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Morrison, J. (2006). *STEM education monograph series: Attributes of STEM education*. Teaching Institute for Essential Science. Baltimore, MD. https://www.partnersforpubliced.org/uploadedFiles/TeachingandLearning/Career_and_Technical_Education/Attributes%20of%20STEM%20Education%20with%20Cover%20%20.pdf
- Morrow, S. L. (2005). Quality and trustworthiness in qualitative research in counseling psychology. *Journal of Counseling Psychology*, 52(2), 250–260.
- Nacaroğlu, O., & Kızılkapan, O. (2021). Özel yetenekli öğrencilerin STEM tutumları ve 21. yüzyıl becerilerine sahip olma düzeyleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(2), 425-442.
- Özcan, H., & Koştur, H. İ. (2018). Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik görüşleri. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 364-373.
- Özdemir, S., (2000). *Eğitimde örgütsel yenileşme*. (5. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özden, Y. (2005). *Öğrenme ve öğretme*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özgözü, S., & Altunay, E. (2016). Yöneticilerin liderlik davranışlarının öğretmenlere yansıyan sonuçları: Bir meta-analiz çalışması. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(14), 259-293.
- Riechert, S., & Post, B. (2010). From skeletons to bridges ve other STEM enrichment exercises for high school biology. *The American Biology Teacher*, 72(1), 20-22.
- Saruhan, Ş. C., & Özdemirci, A. (2013). *Bilim, felsefe ve metodoloji*. (3. baskı), Beta Yayınları.
- Schleicher, A. (2015), *Schools for 21st-century learners: strong leaders, confident teachers, innovative approaches*, International Summit on the Teaching Profession, OECD Publishing.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage Publishing.
- Stebbing, P., & Tischner, U. (2015). *Changing paradigms: Designing for a sustainable future*. Aalto University
- Streubert, H. J., & Carpenter, D. R. (2011). *Qualitative research in nursing*. (5th ed.). Lippincott Williams ve Wilkins.
- Şahin, E. (2019). *Öğretmenlerin STEM eğitimine ilişkin mesleki yeterliklerinin belirlenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Şahin, E. (2021). Bilim ve sanat merkezi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 8(2), 129-160.
- Şahin, E. (2021). Bilim ve sanat merkezi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımı hakkındaki

- görüşlerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 8(2), 129-160.
- Şen, C. (2018). *Mühendislik tasarımı odaklı bütünlük STEM etkinliklerinde üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin kullandığı beceriler* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Şentürk, C., & Baş, G. (2020). An overview of learning and teaching from the past to the present: New learning and teaching paradigms in the 21st century. In Ş. Orakcı (Ed), *Paradigm shifts in 21st century teaching and learning* (pp. 1-18). IGI Global Publishing.
- Şimşek, Y., & Altınkurt, Y. (2010). Endüstri meslek liselerinde görev yapan öğretmenlerin okul kültürüne ilişkin görüşleri. *Millî Eğitim Dergisi*, 40(187), 372-390.
- Teyfur, M. (2011). *İlköğretim okul yöneticilerinin uyguladıkları yönetim biçimlerine ilişkin algıları ve velilere göre okul yöneticilerinin yönetim becerilerinin değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Timperley, H., Wilson, A., Barrar, H., & Fung, I. (2007). *Teacher professional learning and development: Best evidence synthesis iteration*. New Zealand Ministry of Education.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2011). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design*, 23, 87-102.
- Tunç, C. (2019). *STEM: bütünlük öğretmenlik çerçevesine yönelik hizmet içi eğitim programının uygulanması ve değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gaziantep Üniversitesi.
- TÜSİAD, (2017). *2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi*. TÜSİAD Yayınları.
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1(1), 39-54.
- Ulutan, E. (2018). *Dünyada eğitim trendleri ve ülkemizde STEM öğrenme etkinlikleri: MEB K12 okulları örneği*. Eğitim Teknolojileri Geliştirme ve Projeler Daire Başkanlığı.
- Ünal, E. (2019). *STEM eğitimi almış ortaokul matematik öğretmenlerinin STEM odaklı etkinliklerin kullanılabilirliğine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Tokat Üniversitesi.
- Üret, A. (2019). *STEM eğitiminin anaokuluna devam eden 5 yaş çocuklarının yaratıcılık düzeylerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2010). *21st century skills discussion paper*. Enschede, the Netherlands: University of Twente.
- Wang, H. H. (2012). *A new era of science education: Science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration* [Unpublished doctoral dissertation]. University of Minnesota.
- Weber, M.L. (2015). *The role of globalization, science, technology, engineering, and mathematics project-based learning, and the national science and technology fair mandate in creating 21st century-ready students in schools in Costa Rica*. [Published dissertation, University of Southern California]. ProQuest Dissertations Publishing, UMI No.3704262

- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127-147.
- Wieselmann, J. R., Roehrig, G. H., & Kim, J. N. (2020). Who succeeds in STEM? Elementary girls' attitudes and beliefs about self and STEM. *School Science and Mathematics*, 120(5), 297-308.
- Yıldırım, A., & Simsek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (11 baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (8. baskı) Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, B. (2020). Öğretmen yetiştirme üzerine bir model önerisi: STEM öğretmen enstitüleri eğitim modeli. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 70-98.
- 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), 28-40.
- Yıldız, M. (2021). Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde STEM uygulamalarını kullanımına yönelik görüşleri. *Uluslararası Liderlik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 11-27.
- Yiğit, Ü. (2019). *Exploring the STEM readiness level of high schools in Ankara* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ortadoğu Teknik Üniversitesi.
- Yin, R. K. (2014). *Case study methods: design and methods*. (5th ed.). Sage Publishing.
- Young, J. R., Ortiz, N., & Young, J. L. (2017). STEMulating interest: A meta-analysis of the effects of out-of-school time on student STEM interest. *International Journal of Education in Mathematics Science and Technology*, 5(1), 62-74.
- Yüksekli, N. U. ve Okçu, V. (2022). Okul yöneticilerinin yeterli düzeylerine ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(21), 291-322.