

## STEM Merkezindeki Öğretmenlerin ve Öğrencilerin STEM Eğitimi Hakkındaki Görüşleri: PayaSTEM Merkezi Örneği

Ahmet UYAR<sup>1</sup>, Murat CANPOLAT<sup>2</sup> ve İsmail ŞAN<sup>3</sup>

### Öz

Bu çalışmanın amacı STEM merkezindeki öğretmenlerin ve öğrencilerin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubu Hatay ili Payas ilçesinde bulunan PayaSTEM merkezinde görev yapan yedi öğretmen ve eğitim gören sekiz öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Veriler görüşme yoluyla elde edilmiştir. Görüşmeden elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Analiz sonucunda öğretmenler; STEM eğitiminin öğrencilere 21.yüzyıl becerileri başta olmak üzere bilişsel ve duyuşsal alanda birçok katkısının olduğunu vurgulamışlardır. Bunun yanı sıra STEM eğitiminde okulda teknolojik araç-gereç, öğrencide ilgi ve hazırbulunuşluk, öğretmende ilgi ve yeniliğe açık olma gibi özelliklerin olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrenciler ise; STEM'in uygulama ağırlıklı, işbirliğine dayalı ve kalıcı öğrenme sağlayan bir eğitim yaklaşımı olduğunu, akademik başarı, ufuk açma ve ifade etme becerisi gibi becerileri geliştirdiğini ifade etmişlerdir. STEM'in daha iyi hale getirilmesine yönelik bina kapasitesinin ve STEM merkezi sayısının artırılması gerektiğini vurgulamışlardır. Bulgulardan hareketle hizmet içi eğitimlerle öğretmenlere STEM'e yönelik eğitimler verilebileceği, STEM merkezlerindeki çalışmalardan hareket edilerek STEM yaklaşımının eğitim programlarına entegre edilmesi gerektiği, STEM merkezlerindeki uygulamalara yönelik gözlemler yapılarak daha detaylı veriler elde edilebileceği önerilerinde bulunulmuştur.

*Anahtar Kelimeler:* STEM Eğitimi, STEM Merkezi, Öğretmen Görüşleri, Öğrenci Görüşleri

### Views of Teachers and Students in Stem Center on STEM Education: The Sample of PayaSTEM Center

#### Abstract

The aim of this study is to examine the views of teachers and students at the STEM center on STEM education. The study group consisted of eight students and seven teachers working at the PayaSTEM center in Payas, Hatay. The case study as a type of the qualitative research designs was used in the study. The data was obtained by using semi-structured interview form. The data obtained from the interview form were analyzed by content analysis technique. As a result of the analysis, teachers emphasized that STEM education has many contributions to students in cognitive and affective areas, especially 21st century skills. In addition, they stated that STEM education should have features such as technological equipment at school, interest and readiness in students, interest and openness to the innovation in teachers. Students stated that; STEM is an educational approach that is practical, collaborative and providing permanent learning; improved skills such as academic achievement, opening horizons and ability to express. They emphasized that building capacity and the number of STEM centers should be increased in order to improve the STEM. Based on the findings, suggestions were made that teachers could be given STEM-oriented trainings with in-service trainings, the STEM approach should be integrated into education programs based on the studies in STEM centers, and more detailed data could be obtained by making observations regarding the practices in STEM centers.


*Key Words:* STEM Education, STEM Center, Teacher Views, Student Views


#### Atıf İçin / Please Cite As:


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

**Geliş Tarihi / Received Date:** 24.09.2020

**Kabul Tarihi / Accepted Date:** 23.10.2020

<sup>1</sup> Öğr. Gör. - Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Antakya MYO, ahmet\_uyar23@hotmail.com  ORCID: 0000-0001-9694-8629

<sup>2</sup> Öğr. Gör. Dr. - İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, murat.canpolat@inonu.edu.tr  ORCID: 0000-0003-2106-6474

<sup>3</sup> Doç. Dr. - İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ismail.san@inonu.edu.tr  ORCID: 0000-0003-0780-0169

## Giriş

Yaşadığımız yüzyılda bilim ve teknoloji oldukça hızlı bir şekilde gelişmektedir. Bu gelişim hız kesmeden devam etmekte ve tüm yaşamı etkilemektedir. Bilim ve teknolojideki gelişmelerin en önemli yararlarından biri insanların yaşamını kolaylaştırmak olduğu için bu gelişimden en çok etkilenen unsurlardan biri de insandır. İnsanların bu gelişimin gerisinde kalmamaları, günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlerle başa çıkabilmeleri ve etkili kararlar verebilmeleri oldukça önemlidir. Bireylerin bu gelişime ayak uydurabilmesi için problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği, öğrenmeyi öğrenme, üretkenlik, yaratıcılık ve teknoloji okuryazarlığı becerilerine sahip olması gerekmektedir (Aygen, 2018, s. 1). Bireylerin 21.Yüzyıl becerileri olarak adlandırılan bu becerilere sahip olabilmeleri için etkili bir eğitim almaları gerekmektedir. Çünkü bireylerin gelişiminde, bakış açılarının değişiminde, yaşama dair yargı ve görüşlerinin değişiminde eğitimin önemi yadsınamaz bir gerçektir (Aygen, 2018, s.6). Hızlı bir şekilde değişen ve gelişen dünya şartlarına cevap verebilecek bireylerin eğitimi, bilgiyi bilmesinden daha çok karşılaşılan problemin çözümü sırasında etkili bir şekilde kullanabilmesi üzerine temellendirilmelidir (Tekin Poyraz, 2018, s. 3). Bireylerin bu yeterliliklere sahip olabilecek şekilde yetiştirilebilmesi için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Kökeni öznelci bir felsefe olan epistemolojiye dayanan yapılandırmacılık geçtiğimiz yüzyılda psikolojik zeminde bir öğrenme kuramı olarak kendisini göstermiş ve zaman içerisinde pedagojik zemini de kaplamıştır (Sarıtaş ve Kılınç, 2020, s. 2080). İlk olarak öğrenenlerin bilgiyi nasıl elde ettiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmiş, sonrasında öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım haline dönüşmüştür (Erdem ve Demirel 2002: 82).2005 yılında güncellenen öğretim programlarında ilerlemeci felsefenin etkisiyle yapılandırmacı öğretim yaklaşımı benimsenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşım 2005 yılından sonra güncellenen programlarda da etkisini sürdürmüştür. Bilgiyi bilmeden çok problem çözümünde kullanan, eleştirel düşünen, sorgulayan, araştıran, üreten ve girişimci bireyler yetiştirilmesine ve yaşadığımız çağın değişen koşullarına ayak uydurulmasına olanak sağlayan yapılandırmacı eğitim yaklaşımlarından biri de STEM (Science, Technology, Engineering ve Math) eğitimidir.

STEM eğitimi, ağırlıklı olarak Fen ve Matematik disiplinlerine yoğunlaşmış olmakla birlikte fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini içerisinde barındıran entegre bir eğitim yaklaşımıdır (Bybee, 2010, s. 996). Bu dört disipline ait bilgi ve becerilerin farklı zamanlarda öğretilmesinin aksine entegre (bütünleşik) bir çerçeveye diğer bir ifadeyle STEM eğitimi ile öğretilmesinin daha yararlı olacağı düşünülmektedir (Gencer, 2015, s. 3). STEM eğitimi, fen ve matematik derslerinin farklı disiplinler olarak yürütülmesindenense, bu disiplinlerin bütünleştirilerek çok disiplinli bir eğitime doğru değişim olarak nitelendirilebilir (Riechert ve Post, 2010, s. 21). STEM eğitimi ile problemleri çözebilen, teknoloji okuryazarı, özgüvenli, iletişim becerisi yüksek, yaratıcı ve sistematik düşünebilen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Morrison, 2006, s. 2; Bybee, 2010, s. 996). STEM eğitimi bireylerin bilimsel bilgiyi hangi yollarla elde edeceği, elde edilen bu bilgileri nerede ve nasıl kullanacağı noktasında önemli katkılar sağlamaktadır (Baran vd., 2015, s. 62; Dugger, 2010, s. 3; MEB, 2016, s. 14; Yıldırım ve Altun, 2014, s. 241).

Son yıllarda hem Türkiye’de hem de dünyada STEM eğitimi oldukça üzerinde durulan bir konu haline gelmiştir. Dünyada birçok ülkede sürdürülebilir bir ekonomik gelişme için STEM eğitimlerine başlanmıştır (MEB, 2016, s. 16). STEM eğitime bu kadar önem verilmesinin birçok sebebi bulunmaktadır. Ülkelerin STEM eğitim yaklaşımına bu kadar önem vermelerinin sebepleri arasında STEM’in ülkelerin kalkınmalarında temel teşkil eden fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde çok yönlü gelişmeyi ve bireylerde 21.yüzyıl becerilerini geliştirmeyi sağlaması olarak gösterilebilir (Yamak vd., 2014, s. 252; Bozkurt Altan vd., 2016, s. 214; Erdoğan ve Çiftçi, 2017, s. 1058; Pekbay, 2017, s. 7).

Türkiye’de STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar son yıllarda artmakta, 2015-2019 Stratejik Planında STEM’in güçlendirilmesine yönelik amaçlar yer almakla birlikte STEM eğitimi ile ilgili standart uygulamaların olmadığı görülmektedir (Çorlu, 2013, s. 1; MEB, 2016, s. 24). Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD, 2014, s. 14), STEM eğitiminin ülkemiz için önemine vurgu yaparak ülkemizde STEM eğitimi ile ilgili stratejilerin belirlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu stratejide öncelikli hedefin ise STEM alanında öğrenim göreceğ öğrenci sayılarının artırılması ve buna yönelik istihdam oluşturma çalışmalarının planlanması olarak belirlenmiştir. Eğitim alanında ise STEM eğitime geçiş ile birlikte öğrencilerin daha nitelikli bir eğitim almaları ve 21.yüzyıl becerilerini kazanmaları hedeflenmektedir (TÜSİAD, 2014, s. 18). Ülkemizde de öğrencilerin STEM alanlarına ilgilerini çekmek ve bu alandan kariyer tercihi yapmalarını sağlamak amacıyla STEM eğitimlerine başlanmalıdır (MEB, 2016, s. 25). Bu bağlamda Çakıroğlu (2016, s. 31) Milli Eğitim Bakanlığı’nın (MEB) bu konuda bir strateji belgesi hazırlaması

gerektiğini vurgulamıştır. Bu strateji belgesinde ise STEM'in ne olduğu, okullara katkılarının neler olduğu ve derslerle nasıl entegre edilmesi gerektiği net bir biçimde belirlenmelidir (Çakıroğlu, 2016, s. 31). Türkiye'de STEM eğitiminin gelişimiyle ilgili MEB'in 2016 yılında yayımladığı STEM eğitim raporunda STEM eğitimiyle ilgili eylem planı aşağıda ifade edilmiştir (MEB, 2016, s. 31):

- STEM Eğitim merkezlerinin kurulması,
- Bu merkezlerin üniversiteler ile işbirliği içerisinde STEM eğitimiyle ilgili araştırmalar yapması,
- Öğretmenlerin STEM eğitim yaklaşımlarını benimseyecek bir biçimde yetiştirilmesi,
- Öğretim programlarının STEM eğitimini içerecek bir şekilde güncellenmesi,
- Okullarda gerçekleştirilecek STEM eğitimleri için öğrenme ortamlarının oluşturulması ve amaca uygun ders materyallerinin temin edilmesi.

MEB'in raporunda belirttiği gibi STEM eğitimi ile ilgili öncelikle yapılması gereken eylemlerden biri STEM merkezlerinin kurulmasıdır. Bu STEM merkezleri ile tüm öğretmen ve öğrencilerin STEM eğitimiyle tanışması sağlanarak ölkemiz eğitim sistemine entegrasyonu kolaylaştırılabilir. Bu merkezler yaptıkları çalışmalarla, STEM eğitimiyle araştırmalar yapma, program geliştirme, öğretmenlerin yetiştirilmesi ve STEM eğitiminin işleyişiyle ilgili eğitim sistemine destek merkezi konumunda olacaklardır. Bu merkezlerin ölkemizin 81 il ve önemli ile merkezinde olmasının oldukça yararlı olacağı düşünölmektedir (Akgündüz vd., 2015, s.27; MEB, 2016, s. 75).

Türkiye'de STEM eğitimi üzerinde araştırmalar yapmış önde gelen akademisyenlerin (Akgündüz vd., 2015) ve MEB'in (2016) raporunda belirttiği gibi STEM eğitim merkezlerinin STEM eğitiminin gelişiminde önemli rol üstlendiği görölmektedir. Bununla ilgili olarak STEM eğitim merkezlerinde neler yapıldığını, bu merkezlerde yürütölen eğitimin öğrencilere katkılarının neler olduğunu, STEM eğitimi için okullar, öğretmenler ve öğrencilerde olması gereken özelliklerin neler olduğunu, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmede etkilerinin neler olduğunu araştırdığımız çalışmanın alanda geliştirilecek eğitim programlarının ihtiyaç analizi aşamasında fayda sağlayabileceği düşünölmektedir. Türkiye'de STEM eğitimi ile ilgili halen standart uygulamaların olmadığı düşünöldüğünde yıllık, haftalık ve günlük planlar dâhilinde alışan PayaSTEM merkezindeki öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşlerinin alınmasının yeni kurulacak STEM merkezlerinin kurulum ve faaliyet planlarını oluşturma aşamasında da yararlı olabileceği öngörölmektedir.

### **Araştırmanın Amacı**

Çalışmanın amacı STEM merkezindeki öğretmenlerin ve eğitim alan öğrencilerin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin incelenmesidir. Bu amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır?

1. STEM'in öğrencilerine katkılarına yönelik öğretmen görüşleri nasıldır?
2. STEM eğitimi için okullarda olması gereken özelliklere yönelik öğretmen görüşleri nasıldır?
3. STEM eğitimi için öğrencilerde olması gereken özelliklere yönelik öğretmen görüşleri nasıldır?
4. STEM eğitimi için öğretmenlerde olması gereken özelliklere yönelik öğretmen görüşleri nasıldır?
5. STEM eğitimi hakkındaki öğrenci görüşleri nasıldır?
6. STEM eğitiminin daha iyi hale getirilmesine yönelik öğrenci görüşleri nasıldır?

### **Araştırmanın Önemi**

Yaşadığımız ağda bilgiyi ezberleyen bireylerden çok bilgiyi özümseyen, özümseği bilgiyi yaşama aktarabilen, günlük yaşamda karşılaştığı problemlere alternatif çözüm yolları getirebilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ağ bireylerden üretici olmalarını istemekte; bu sebeple bireylerin üretkenliklerini ortaya çıkarabilecek mühendislik alanı başta olmak üzere birçok alanda yeterli bilgi birikimine sahip olmaları gerekmektedir. Bireylerin bu bilgi birikimine sahip olmalarının yanı sıra öğrendikleri bilgileri uygulamaya ve ürüne dönüştürölmesine imkân sağlayan STEM eğitimi oldukça önemlidir (Akgündüz vd., 2015, s. 18).

Küresel ekonomik rekabetin hız kazandığı bu yüzyılda STEM eğitimi oldukça önem kazanmış (Kennedy ve Odell, 2014, s. 247) ve birçok ölkeden tarafından STEM alanındaki ilerlemeler oldukça önemli hale gelmiştir (Atkinson ve Mayo, 2010, s. 8). Ölkelerin bilim ve teknolojiye lider rolde olması ve ekonomik olarak güçlenmesi için STEM eğitimi önemlidir (Lacey ve Wright, 2009, s. 88). Bu bağlamda ölkelerin sürdürülebilir bir gelişim sağlamalarında STEM eğitimi kilit bir rol üstlenmektedir (Soylu, 2016, s. 39).



STEM eğitimi yaklaşımında özellikle teknoloji ve mühendisliğe vurgu yapılması; bireylere erken yaşlardan itibaren çok disiplinli bir bakış açısının kazandırılması ve bilgilerin somut bir biçimde yaşama geçirilmesinin sağlanması STEM'i günümüz bilgi ve teknoloji çağında çok önemli bir konuma yerleştirmektedir (Akgündüz vd., 2015, s.15). STEM eğitimi, öğrencilerin yaratıcı problem çözme noktasındaki becerilerini geliştiren bir eğitim yaklaşımıdır (Roberts, 2012, s. 2). STEM eğitimi, yaratıcı problem çözme becerilerinin gelişimi yanında; öğrencilerin eleştirel düşünme, planlama ve değerlendirme yapma gibi becerilerini de geliştirir. STEM eğitimi yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ile öğrenci merkezli eğitim yaklaşımının devamı şeklinde nitelendirilebilir. Bu bağlamda STEM eğitimi teoride kalan bilgilerin ürüne, uygulamaya ve yeni buluşlara dönüşümüne imkân sağlaması bakımından oldukça önemlidir (TÜSİAD, 2014, s. 16).

Günümüz bilgi ve iletişim çağında STEM eğitimlerinin ülkemiz için de önemi oldukça fazla olup bu konuda gerekli bilgi birikiminin sağlanması için harekete geçilmelidir. Ülkemizdeki genç nüfus yoğunluğu ve öğrenci sayıları düşünüldüğünde iyi bir planlama ile yapılan STEM eğitimi stratejisinin oldukça önemli olduğu görülmektedir. Etkili bir şekilde gerçekleştirilecek STEM eğitimleriyle okullarda öğretilen Fen, Teknoloji ve Matematik konularında yer alan teorik bilgilerin mühendislik becerileriyle birleştirilmesi bu teorik bilgilerin uygulamaya ve ürüne dönüştürülmesine önemli katkı sağlayacaktır (MEB, 2016, s. 30). Çakıroğlu'na (2016, s. 31) göre, MEB'in ulusal politikaları da göz önüne alarak STEM eğitimi ile ilgili bir strateji belgesi hazırlaması gerekmektedir. Hazırlanacak bu belgeyle STEM eğitiminin okullarda uygulanması ve eğitim programlarına entegrasyonuna yönelik olarak neler yapılacağı belirlenmelidir (Çakıroğlu, 2016, s. 31).

Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin bir bütün olarak ele alındığı ve uygulandığı STEM eğitimi, bugün dünyanın birçok ülkesinde eğitim programlarına dâhil edilmektedir (Akgündüz vd., 2015, s. 10; MEB, 2016, s. 10). Ülkemizde 2015-2019 stratejik planında STEM eğitiminin güçlendirilmesine yönelik amaçlar yer almıştır. 2016 yılında STEM eğitiminin ülkenin eğitim sistemine ve eğitim programlarına entegre edilmesi yolunda MEB (2016) tarafından STEM eğitim raporu yayımlanmıştır. Bu raporda STEM ile ilgili strateji belirlenirken kuram ve uygulamalar arasındaki bağların güçlendirilmesine yönelik olarak STEM eğitiminin eğitim programlarına entegrasyonundan sonra öğretmen eğitimlerine yönelik çerçeve hazırlanmasına öncelik verilmesi gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2016, s. 31). MEB'in 2018 yılında yayımladığı 2023 eğitim vizyonunda ilerleyen yıllarda 21. Yüzyıl becerileri içerisinde yer alan okuryazarlıkları geliştirmeye yönelik olarak farkındalık ve beceri eğitimleri düzenleneceği vurgulanmıştır (MEB, 2018a, s. 126). Vizyon 2023 belgesinde yer alan bu ifadeler STEM eğitiminin eğitim uygulamalarındaki öneminin giderek artacağını göstermektedir. 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda alana özgü becerilere "Mühendislik ve Tasarım Becerileri" eklenmiştir (MEB, 2018b, s. 9). Burada "Bu alan, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacakları konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır." şeklinde ifadeler yer verilmiştir (MEB, 2018, s. 10).

STEM eğitimine yönelik yapılan çalışmalarda (Çorlu vd., 2014; Akgündüz vd., 2015; Çakıroğlu, 2016) ve MEB'in (2016) yayımladığı STEM eğitim raporunda vurgulandığı gibi STEM eğitiminin eğitim programlarına entegre edilmesi oldukça önemlidir. Nitekim STEM eğitimi 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programına kısmen de olsa girmiştir. STEM eğitiminin eğitim programlarına dâhil edilmesinde STEM merkezlerinin önemi (Akgündüz vd., 2015, s. 8; MEB, 2016, s. 32) yadsınamaz gerçektir. Bu bağlamda STEM merkezindeki öğretmen ve öğrencilerin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini ele aldığımız çalışma oldukça önemlidir. PayaSTEM merkezinde yürütülen STEM eğitimleri ile ilgili öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini ortaya koyduğumuz çalışmanın STEM eğitiminin derslere ve eğitim programlarına entegre edilmesine yönelik olarak ihtiyaç analizi bağlamında katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Literatürde STEM merkezindeki öğretmen ve öğrencilerden görüş alınarak yapılan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmanın özgün olduğu ve STEM eğitimiyle ilgili literatüre önemli katkılar getireceği düşünülmektedir.

STEM eğitimi ile ilgili dünyada yapılan çalışmalar 2000'li yıllara dayanmakta iken ülkemizde yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak 2014 yılından itibaren başlamaktadır. STEM ile ilgili ülkemizde yapılan ilk çalışmalar genellikle tarama niteliğinde çalışmalardır. Daha sonra STEM eğitiminin akademik başarıya, üst düzey düşünme becerilerine, tutuma, algılarına, farkındalığa, eleştirel düşünmeye, problem çözmeye, bilimsel yaratıcılığa ve kariyer tercihlerine etkisinin incelendiği deneysel araştırmalar yoğunluk kazanmıştır. Fakat literatür incelendiğinde STEM eğitimi ile ilgili derinlemesine araştırmanın yapıldığı nitel araştırma

türünde çalışmalar oldukça azdır. Nitel araştırma deseninde yapılan çalışmalar incelendiğinde belli bir süre (3-8 hafta) zarfında gerçekleşen STEM etkinliklerine yönelik görüşlerin alındığı çalışmalardır. 4 yıl gibi uzun zamandan bu yana STEM eğitiminin verildiği STEM merkezinde gerçekleştirilen STEM eğitimi hakkında derinlemesine bilgilerin elde edildiği bu çalışmanın alanyazına oldukça katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Hebebcı (2019) yaptığı çalışmada 8.sınıf fen bilimleri öğretim programını STEM eğitimi uygulamalarıyla bütünleştirmiş ve bu uygulamaların öğrencilerin problem çözme becerilerine, STEM kariyerlerine yönelik ilgilerine, bilimsel yaratıcılıklarına, STEM'e yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme eğilimlerine ve akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. 44 kişinin çalışma grubunda yer aldığı çalışmada karma desen kullanılmıştır. Çalışma sonucunda bütünleşik STEM eğitiminin tüm bu değişkenlere olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Uygulanan STEM eğitimiyle ilgili öğrenciler; eğitim sürecinden oldukça memnun olduklarını, kendilerine faydalı olduğunu, konuyu anlaşılır kıldığını, dersi eğlenceli hale getirdiğini, aktif katılımı ve iş birliğini sağladığını ifade etmişlerdir.

Karakaya vd. (2019) ise yaptıkları çalışmada ilkökul öğrencilerinin yapılan STEM etkinliği sonrası STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini incelemiştir. 16 öğrenciden oluşan çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Beş hafta süren etkinlikler sonunda öğrenci görüşleri alınmıştır. Çalışmada öğrenciler; STEM çalışmasında ekip çalışmasının önemli olduğunu, okul derslerine katkısının olduğunu, STEM'in günlük yaşamla ilişkisinin olduğunu, STEM'in uygulanma sürecinde en zorlandıkları kısmın tasarım süreci olduğunu, STEM'in meslek tercihlerine etkisinin olacağını vurgulamışlardır.

Uğraş (2017) yaptığı çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik görüşlerini incelemiştir. 19 okul öncesi öğretmenin katılım sağladığı çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Okul öncesi öğretmenleri; STEM'in disiplinler arası bir yaklaşım olduğunu, günlük yaşam problemlerine ortaya ürün koyarak çözüm getirdiğini, 21.yüzyıl becerilerini geliştirdiğini, öğrencilere disiplinler arası bakış açısı kazandırdığını, öğrencilerin mühendislik becerilerini geliştirdiğini, öğretmenlerin STEM'i uygularken diğer disiplinlerle ilişkilendirmekte zorlandıklarını, STEM eğitime yönelik derslerin gerek lisans gerekse hizmet içi eğitim düzeyinde verilmesi gerektiğini, STEM merkezlerinin kurulması gerektiğini vurgulamıştır. Tarkın-

Çelikkıran ve Aydın-Günbatır (2017) yaptıkları çalışmada kimya öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkındaki görüşlerini incelemiştir. 13 kimya öğretmen adayının katıldığı çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adayları; STEM uygulamalarının kendilerine alan bilgisinin yanı sıra disiplinler arası bakış açısı, sorgulayıcı yaklaşım, konuları günlük yaşamla ilişkilendirme hususunda katkı sağladığını, STEM etkinliklerinin en öğretici kısmının ürün ortaya koyma ve araştırma olduğunu, STEM etkinliklerinin en zor kısmının ürün tasarımına karar verme, kullanılacak malzemelere karar verme, tasarımın uygulamaya dökülmesi ve disiplinler arası ilişkinin kurulması olduğunu vurgulamıştır.

Eroğlu ve Bektaş (2016) STEM eğitimi almış fen bilgisi öğretmenlerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini incelediği bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Beş öğretmenle yürütülen çalışmanın deseni nitel araştırma desenlerinden olgu bilim desenindedir. Çalışmada öğretmenler; fen biliminin teknoloji, mühendislik ve matematikle ilişkili olduğunu, STEM'in fen biliminin teknoloji, mühendislik ve matematiğe uygulanmış hali olduğunu, STEM'in öğrencilere ufuk açma, durağanlıktan kurtulma ve bakış açısını değiştirme gibi katkılarının olduğunu, fen derslerinde STEM'in kullanılabileceğini, STEM'in öğretmen ve öğrenci açısından oldukça avantajlarının olduğunu ifade etmişlerdir.

Baker ve Galanti (2017) çalışmasında matematik derslerinde STEM eğitiminin entegrasyonuna yönelik sekiz matematik öğretmeninden oluşan bir araştırma ekibi kurmuştur. Çalışma sonucunda öğretmenlerden elde veriler nitel analiz ile değerlendirilmiştir. Çalışmada öğretmenler; matematiğin STEM ile bütünleştirilmesi için daha geniş düşünceleri gerektiğini ve müfredatın zor olmasından dolayı sürekliliği olan desteğe ihtiyaçlarının olduğunu vurgulamıştır.

Al Salami vd. (2015) çalışmasında ortaokul ve lisede görev yapan 29 öğretmenin disiplinler arası öğretime yönelik görüşlerini incelemiştir. Çalışmada lisedeki öğretmenler; STEM eğitimi sırasında öğretim programının içeriğinden, harcamalardan, zaman ve değerlendirmeden kaynaklanan zorluk olduğunu, disiplinler arası öğretime yönelik eğitim almaları gerektiğini vurgulamıştır. Çalışmada ortaokuldaki

öğretmenler ise; eğitimin araştırmaya dayalı olması, öğrencilerin hazırbulunuşluğunun düşük olması, mühendislik tasarımıyla ilgili deneyimlerinin az olmasından dolayı zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

Han vd. (2014) çalışmalarında proje temelli STEM uygulamasına yönelik öğretmenlerin görüşlerini incelemiştir. Çalışma kapsamında beş öğretmenin görüşleri alınarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda öğretmenler; mevcut uygulamadan farklı bir ders yürüttükleri için zorlandıklarını, etkinlikler için ayrılan zamanın yeterince verilmesi gerektiğini, STEM uygulaması sırasında kendilerinin rehber konumunda olduğunu, bu çalışmayı daha iyi yapabilmeleri için STEM eğitimi almaları gerektiğini vurgulamışlardır.

Tseng vd. (2011) yaptıkları çalışmada mühendislik geçmişi olan ve teknoloji enstitüsü birinci sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci ile STEM’le bütünleştirilmiş proje tabanlı öğrenme etkinlikleri hakkında görüşlerini incelemiştir. Çalışmada öğrenciler; fen ve mühendislikte STEM’in önemli olduğunu, bilimsel bilgiye sahip olmanın ileriki yaşamdaki meslek seçimini etkilediği, STEM’in topluma ve insanlığa yararlı olduğunu, bütünleştirilmiş proje tabanlı öğrenme yöntemiyle uygulanan STEM etkinliğinin anlamlı öğrenmeyi sağladığını vurgulamıştır.

Wang vd. (2011) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin derslere STEM eğitiminin entegre edilmesiyle ilgili görüşlerini incelemiştir. Üç ortaokul öğretmeniyle yürütülen çalışmada durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çalışmada öğretmenler; STEM disiplinlerinin derse entegre edilmesinde problem çözme sürecinin önemli bir bileşen olduğunu, teknoloji disiplininin STEM’e entegre edilmesinin zor olduğunu, STEM’le ilgili içerik bilgisine yeterince sahip olmadıklarını, STEM ile ilgili eğitici eğitimlerinin olması gerektiğini, öğretim programlarına STEM’in entegre edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde; STEM’in Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin bir arada kullanıldığı, günlük yaşamla ilişkili olan, işbirlikçi çalışma gerektiren bir eğitim yaklaşımı olduğu vurgulanmaktadır. Bunun yanı sıra STEM eğitiminin 21.Yüzyıl becerileri başta olmak üzere bilişsel ve duyuşsal düzeyde birçok katkısının olduğu belirtilmiştir.

Çalışmalarda da vurgulandığı üzere STEM eğitimi çağa hitap eden ve çağın gerektirdiği becerileri öğrencilere kazandırabilecek bir eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitiminin MEB’e bağlı okullarda uygulanabileceği alanlar oldukça geniştir. Fen Bilimleri, Matematik, Bilişim Teknolojileri, Teknoloji ve Tasarım gibi derslerde bu yaklaşım geniş uygulama alanı bulabilmektedir. Bu noktada yapılan bu çalışmanın STEM’i derslerinde uygulamak isteyen öğretmenlere yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda STEM eğitiminin öğretmenler tarafından benimsenip derslerde kullanılması bu becerilerin öğrencilere kazandırılmasında oldukça önemlidir. Bunun gerçekleştirilebilmesi için öğretmenlerin STEM eğitimi gerçekleştirecek bilgilere sahip olması gerekmektedir. Bu noktada STEM eğitim merkezlerinde neler yapıldığını, STEM eğitim için öğretmende, okulda ve öğrencide olması gereken özelliklerin neler olduğu, bu merkezlerin öğrencilere katkılarının neler olduğunu, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmede katkılarını araştırdığımız çalışmanın STEM eğitimi uygulayacak öğretmenlere yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra çalışma STEM eğitimi yaklaşımının eğitim programlarına entegre edilmesi noktasında ihtiyaç analizi boyutunda yararlı olacaktır.

## Yöntem

STEM eğitimi veren öğretmenlerin ve bu eğitimi alan öğrencilerin eğitim sürecine dair görüşlerinin incelenmesi amacıyla yapılan bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılarak yürütülmüştür. Durum çalışması, bir durum veya olayın derinlemesine incelendiği, verilerin sistematik bir biçimde toplandığı ve gerçekleşen olayın doğal ortamında nasıl işlediğine yönelik bir araştırma desendir (Davey, 1991, s. 1). Yin (1984 Akt: Subaşı ve Okumuş, 2017, s. 420) ise durum çalışmasını; çalışmada “niçin” ve “nasıl” sorularına odaklanıldığı, araştırmacının olaylara etkisinin çok az ya da hiç olmadığı, olay ya da olgunun doğal koşulları içerisinde ele alındığı, olay ile gerçek yaşam arasındaki bağın yeterince açık olmadığı zamanlarda kullanılan bir araştırma olarak tanımlamıştır. Durum çalışmasında amaç bir durumla ilgili sonuçların ortaya koyulmasıdır. Nitel durum çalışmasının en öne çıkan özelliği bir veya birkaç durumu derinlemesine araştırılmasıdır. Yani bir duruma ilişkin etkenler (ortam, bireyler, olaylar, süreçler, vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 83). Çalışmada durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Bütüncül tek durum deseni; bir bireyi, kurumu, programı veya okulu ele alarak inceleyen tek bir analiz biriminin olduğu çalışmalardır (Yin, 2003 Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 326). Bu çalışmada STEM eğitimi yaşantısı bir durum olarak ele alınmıştır. Uygulamanın yapıldığı STEM merkezi analiz birimi olarak belirlenmiştir.

## Çalışma Grubu

Çalışma grubu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Hatay ili Payas ilçesinde PayaSTEM merkezinde görev yapan yedi öğretmen ve okuyan sekiz öğrenciden oluşmaktadır. Nitel araştırmalarda araştırma sonuçlarının evrene genelleme düşüncesi olmadığından genellikle amaçlı örnekleme kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2011, s. 90). Bu sebeple çalışmada amaçlı örnekleme türlerinden uygun durum örnekleme kullanılmıştır. Çalışmada STEM merkezinde görev yapan yedi öğretmen çalışma grubunda yer almaktadır. STEM merkezinde çalışan öğretmenlerin tümü çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışmaya beş yüz öğrencisi olan STEM merkezinden sekiz öğrenci seçilmiştir. Çalışmanın yapıldığı STEM merkezinde öğrencilere ücretsiz eğitimler verilmektedir. Yoğun ilgi dolayısıyla her öğrenci sadece haftanın bir günü STEM eğitimi alabilmektedir. Bu sebeple öğrencilerden STEM eğitimi hakkında daha derin bilgi alabilmek amacıyla kuruluşundan bu yana dört yıldır STEM merkezinde eğitim alan öğrenciler örnekleme alınmıştır. Çalışma grubuna alınan öğretmen ve öğrencilere ait betimsel veriler Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1.Çalışma Grubuna Ait Betimsel Veriler**

	<i>Katılımcılar</i>	<i>Cinsiyet</i>	<i>Yaş</i>	<i>Hizmet Yılı</i>	<i>STEM Eğitimi Hizmet Yılı</i>	<i>Branş</i>
<b>Öğretmenler</b>	G1	Kadın	26	4	4	Fizik
	G2	Erkek	27	5	4	Matematik
	G3	Erkek	30	6	4	Fizik
	G4	Kadın	28	5	4	Fen Bilgisi Öğretmenliği
	G5	Erkek	26	4	4	Bilgisayar Mühendisliği
	G6	Erkek	38	15	4	Fen Bilgisi Öğretmenliği
	G7	Kadın	37	15	4	Özel Eğitim Öğretmenliği
	<i>Katılımcılar</i>	<i>STEM Eğitimi Öğrenim Süresi</i>		<i>Cinsiyet</i>	<i>Sınıf</i>	
<b>Öğrenciler</b>	Ö1	4		Erkek	6.Sınıf	
	Ö2	4		Erkek	5.Sınıf	
	Ö3	4		Erkek	7.Sınıf	
	Ö4	4		Kadın	9.Sınıf	
	Ö5	4		Kadın	4.Sınıf	
	Ö6	4		Erkek	7.Sınıf	
	Ö7	4		Erkek	6.Sınıf	
	Ö8	4		Erkek	11.Sınıf	

## Veri Toplama Araçları

Verileri toplamak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Bu amaçla çalışmada STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşlerinin alınması için 13, öğrenci görüşlerinin alınması için 11 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Literatür taraması (Uğraş, 2017; Özcan ve Koştur, 2018) sonucu oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmasında soruların okunurken farklı yorumlara neden olmayacak şekilde açık ve anlaşılır olmasına ve yönlendirici olmamasına dikkat edilmiştir. Görüşme formları öğretmen ve öğrencilere okutulurken açık ve anlaşılır olmayan noktalar düzeltilmiştir. Son olarak biri eğitim programları ve öğretim, diğeri psikolojik danışmanlık ve rehberlik alanında iki uzmanın görüşü alınmıştır. Burada “*STEM eğitiminin öğrencilerde bıraktığı etkiler nelerdir?*” sorusu eğitim programları ve öğretim alanında uzmanın görüşleri doğrultusunda “*STEM eğitiminin öğrencilere ne tür katkıları vardır? Açıklayınız?*” şeklinde düzenlenmiştir. Görüşme formunda yer alan bazı örnek sorular aşağıda verilmiştir:

- STEM eğitimi için öğrencilerde hangi özelliklerin olması gerekir? Niçin? (Öğretmen Görüşme Formu)
- STEM eğitimi için öğretmenlerde hangi özelliklerin olması gerekir? Niçin? (Öğretmen Görüşme Formu)
- Uygulanan eğitimin daha iyi hale getirilmesi için neler yapılabilir? (Öğrenci Görüşme Formu)
- Uygulanan eğitimin sana ne tür faydaları oldu? (Öğrenci Görüşme Formu)

## Veri Toplama Süreci

Bu çalışmanın veri toplama sürecinde çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğini olumsuz etkileyen faktörlerin en aza indirilmesi amacıyla bazı önlemler alınmıştır (Yıldırım ve şimşek, 2013, s. 298; Eroğlu ve Bektaş, 2016, s. 48). Alınan önlemlere ait bilgiler Tablo 2’de verilmiştir.



**Tablo 2.** Çalışmada Alınan Geçerlik ve Güvenirlilik Önlemleri

İç Geçerlik	Uzman görüşünün alınması
	Katılımcı görüşü alınması
	Uzun süreli etkileşim
	Doğrudan alıntı
Geçerlik	Veri toplama aracı ve sürecinin açıklanması
	Veri analiz sürecinin açıklanması
	Çalışma grubunun özelliklerinin açıklanması
	Çalışma grubunun seçim şeklinin belirtilmesi
	Çalışmanın uygulama sürecinin betimlenmesi
	Araştırmacının rolünün betimlenmesi
	Kullanılan yöntemin seçim gerekçesinin açıklanması
	Geçerlik ve güvenirlilik önlemlerinin açıklanması
	Amaçlı örnekleme
	İç Güvenirlilik
Bulguların yorum yapılmadan sunulması	
Dış Güvenirlilik	Verilerin sonuç kısmında uygun şekilde tartışılması
	Veriler arasında tutarlılığın kontrol edilmesi

Çalışmada iç geçerliliğin sağlanması amacıyla; araştırmada kullanılmak üzere hazırlanan görüşme formu için uygulama yapılmadan önce uzman görüşleri alınmıştır. Hazırlanan görüşme formu biri eğitim programları ve öğretim, diğeri nitel araştırmalar konusunda deneyimli psikolojik danışmanlık ve rehberlik alanında iki uzmanın görüşü alınmıştır. Bu aşamanın ardından çalışmaya katılan üç öğretmene ve iki öğrenciye görüşme formları okutularak soruların okunabilirlik ve anlaşılabilirlik açısından değerlendirilmesi sağlanmıştır. Alan uzmanı, öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda elde edilen dönütlere göre formda uygunluk ve anlaşılabilirlik açısından gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Görüşmeler öncesinde katılımcılara yapılan çalışma hakkında açıklamalarda bulunulmuş ve görüşmecilerin görüşlerini ayrıntılı bir biçimde ifade edebilmesi amacıyla bir sohbet ortamı şeklinde oluşturulmaya çalışılmıştır. Görüşmeler öğretmen ve öğrencilerin onayı alınarak ses kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiştir. Görüşmeler; öğretmenlerle yaklaşık 20-30 dakika, öğrencilerle 10-15 dakika aralığında sürmüştür. Katılımcılara yöneltilen sorulara verilen cevaplar bulgular kısmında doğrudan alıntılara yer verilerek sunulmuştur.

Çalışmada dış geçerliliğin sağlanması amacıyla; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin analizi ve bulguların nasıl düzenlendiği ayrıntılı bir biçimde betimlenmiştir.

Çalışmada iç güvenirliliğini sağlamak amacıyla; bulgularının tümü yoruma yer vermeden okuyucuya sunulmuş ve kayıt cihazı kullanılarak veri kaybının önlenmesi sağlanmıştır.

Çalışmada dış güvenirliliği sağlamak amacıyla; veriler iki ayrı araştırmacı tarafından ayrı ortamlarda okunarak kodlar oluşturulmuştur. Bu işlemten sonra araştırmacılar bir araya gelerek kodlardan yola çıkılarak temaların oluşturulması sırasında araştırmacılar arasında fikir birliği sağlanmıştır. Veriler sonuç kısmında araştırmanın amacına uygun bir biçimde tartışılmıştır. Son olarak bulgular ve sonuç bölümlerinin birbirleriyle tutarlı olup olmadığı noktasında araştırmacılar bir araya gelerek görüş birliği sağlanmıştır.

## Verilerin Analizi

Çalışmanın verilerinin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi; bir metnin içeriğinin özünü yansıtacak şekilde bir kelime ya da kelime grubu kullanılarak sistematik bir biçimde tema, kategori ve kodlar kullanılarak özetlendiği bir teknik olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2011, s. 240). İçerik analizinde temel olarak yapılan işlem, birbirine benzer olan verileri kavramlar ve temalar kullanarak belirli bir çerçevede bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayacağı bir şekilde düzenleyip yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 259). Çalışmada amaç öğretmen ve öğrencilerin verdikleri cevapların derinlemesine analiz edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda öğretmen ve öğrencilerin verdikleri cevapların yer aldığı ses kayıt cihazındaki veriler Google Dökümanlar'daki ses ile yazma özelliği kullanılarak Word'e aktarılmıştır. Word dokümanındaki veriler anlamlı bölümlere ayrılarak bu bölümlere tanımlayıcı kodlar verilmiştir. Bu kodlar daha sonra ortak yönleri tespit edilip kategorize edilerek temalar altında toplanmıştır. Kodlar ve temaların oluşturulması aşamasından sonra veriler incelenerek; kodların doğruluğu, temaların doğruluğu, kodların uygun tema altında olup olmadığı ve alt temaların belirlenmesi sağlanıp son değişim ve düzenlemeler yapılarak veri analizine son hali verilmiştir. Öğretmen ve öğrenci görüşlerinden elde edilen verilerin altında yatan kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkiler tema, alt tema, kod, frekans (*f*), görüş



bildiren kişi sayısı (n) gibi veriler kullanılarak bulgular bölümünde sunulmuştur. Bunun yanı sıra öğretmen ve öğrencilerin isimleri kullanılmadan öğretmenler için G1, G2, .....,G7, öğrenciler için Ö1, Ö2, ....., Ö8 kodu kullanılarak doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

### Bulgular

Bu bölümde öğretmen ve öğrencilerin STEM eğitimi yaklaşımı hakkındaki görüşlerinden elde edilen bulgulara ve doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Öğretmenlerin STEM eğitiminin öğrencilere katkısına ilişkin olarak görüşleri Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.STEM Eğitiminin Öğrencilere Katkılarına Yönelik Öğretmen Görüşleri**

		<i>Görüşler</i>	<i>n</i>	<i>f</i>
<b>Bilişsel</b>		Hayal Kurma	6	9
		Akademik Başarı	5	9
		İşe Vuruklaştırma	5	8
		Kişisel Gelişim	4	5
		Multidisipliner Çalışma	3	3
		Gelecekteki İş Yaşamı	3	3
		Kalıcı Öğrenme	1	2
		Meslek Seçimi	1	1
		Üretkenlik Potansiyeli	1	1
		<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>41</b>
<b>Duyuşsal</b>		Özgüven	5	9
		Farkındalık	5	5
		Liderlik	3	3
		Sosyal Gelişim	2	3
		Ders Çalışma Motivasyonu	2	2
		Mutluluk	1	1
		Karakter Eğitimi	1	1
		Sayısal Dersleri Sevme	1	1
		Vatandaşlık Eğitimi	1	1
		Merak	1	1
	<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	
<b>21. Yüzyıl Becerileri</b>	<b>Öğrenme ve Yenilik</b>	Problem Çözme	7	27
		İletişim	5	7
		İşbirliği	4	7
		Eleştirel Düşünme	2	5
		Öğrenmeyi Öğrenme	3	4
		Yaratıcılık	3	3
		Yenilik	1	2
	<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>55</b>	
	<b>Okuryazarlık</b>	Teknoloji Okuryazarlığı	5	6
		Bilgi Okuryazarlığı	3	3
	<b>Toplam</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	
<b>Yaşam ve Kariyer Becerileri</b>	Üretkenlik	2	4	
	Adapte Olabilirlik	3	3	
	Girişimcilik	1	3	
	Sorumluluk	1	1	
	Liderlik	1	1	
	<b>Toplam</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
	<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>76</b>	
	<b>Genel Toplam</b>	<b>7</b>	<b>144</b>	

Öğretmenler STEM eğitiminin; bilişsel olarak hayal kurma, akademik başarı, işe vuruklaştırma, kişisel gelişim; duyuşsal olarak özgüven, farkındalık, sosyal gelişim, ders çalışma motivasyonu; 21.yüzyıl becerileri olarak problem çözme, iletişim, işbirliği, eleştirel düşünme, teknoloji okuryazarlığı ve üretkenlik bağlamında öğrencilere katkılarının olduğunu vurgulamışlardır. Öğretmenlerin STEM eğitiminin öğrencilere katkılarına yönelik görüşlerine örnek olabilecek alıntılar aşağıda ifade edilmiştir:

“Problemleri çözerken adım adım yapma, plan yapma, hayal etme yetisini öldürmeden çocuk, işbirliği içerisinde tek tek çözümlenebiliyor, bilimsel sorgulama yani bilim kısmını diğer branşlara entegre ettiği zaman merak kısmını tetikleyebiliyor.”(G2)

“Elbette ki bu akademik başarıyı da getirdi. Ancak bizim iddiamız orası değildi.” (G7)

“Mesela annesinin kavanoz kapağını açmak için mesela suya sıcak suya ıslattığını bu ne ki diyor mesela bunu nasıl ilişkilendireceğim diyor bak diyorum işte genleşme ısıtıyorsun be annem yapıyor bunu diyor mesela görerek yani gördüğünü hayatın içine katıyor aslında” (G4)

“Yani birazda önünü gösteriyor sanırım, hayal gücünü açıyor, kendi ufkunu, kendi özgüvenini, kendi gelişimini sağlıyor.”(G1)

“Niye birincisi çocuğun hayata bakış açısı değişiyor. Sosyal açıdan gelişiyor. Çok güzel farkında mesela grup yöneticiliği yapıyor. Ne biliyim ara buluculuk yapanlar var. Değişik değişik görev yapanlar var.” (G5)

“Evet, araştırmacı olması çözüm üretebilmesi çözüm üretmek önemli bir şey ve paylaşımcı olması. Bu bizde bilim kültürümüzde çok yok ama bu çok önemli bir şey.” (G3)

“Ve STEM’in güzel bir avantajı var. 21. yüzyıl problemlerini çok güzel hazırlıyor. Yani şöyle ileriye de hazırlıyor. Geleceğe bir nevi mübendis kafalı çocukları yetiştiriyor.” (G6)

Öğretmenlerin STEM eğitiminin üst düzey düşünme becerilerine katkısına ilişkin olarak görüşleri Tablo 4’te verilmiştir.

**Tablo 4. STEM Eğitiminin Üst Düzey Düşünme Becerilerine Katkısına Yönelik Öğretmen Görüşleri**

Görüşler	n	f
Yaratıcı Düşünme	5	8
Eleştirel Düşünme	5	5
Matematiksel Düşünme	2	3
Yansıtıcı Düşünme	2	2
Pratik Düşünme	1	1
<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>19</b>

Öğretmenler STEM eğitiminin üst düzey düşünme becerilerine katkısına yönelik ağırlıklı olarak; yaratıcı, eleştirel, matematiksel düşünme becerilerine katkısının olduğunu vurgulamıştır. Bunun yanı sıra öğretmenler STEM eğitiminin yansıtıcı düşünme ve pratik düşünme becerilerine de katkısının olduğunu vurgulamıştır. Öğretmenlerin STEM eğitiminin üst düzey düşünme becerilerine katkısına yönelik görüşlerine örnek olabilecek alıntılar aşağıda ifade edilmiştir:

“6C becerileri dediğimiz beceriler var. Geçen yıla kadar 4 C idi işte bu sene 6C oldu işte eleştirel düşünce, yaratıcılık, vatandaşlık eğitimi, karakter eğitimi.” (G6)

“Şöyle söyleyeyim bu eleştirel, düşünsel, matematiksel, analitik, yansıtıcı düşünme. Aslında hepsini etkiliyor” (G2)

Öğretmenlerin STEM eğitiminde okulda olması gereken özelliklere ilişkin olarak görüşleri Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5. STEM Eğitiminde Okulda Olması Gereken Özelliklere Yönelik Öğretmen Görüşleri**

Görüşler	n	f
<b>Olması Beklenen</b>		
Teknolojik Araç-Gereç	3	5
STEM İçin Gerekli Araçlar	2	2
Yöneticilerin İlgisi	1	1
<b>Sınıf Yönetimi</b>		
Sınıf Mevcudu	6	6
Grup Büyüklüğü	5	5
Sınıf Düzeyi	4	5
Ders Süresi	1	2
Görev Dağılımı	1	1
<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>27</b>
<b>Etkilemeyen</b>		
Teknolojik Araç-Gereç	3	3
Personel Sayısı	1	1
<b>Toplam</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Genel Toplam</b>	<b>7</b>	<b>31</b>

Öğretmenler STEM eğitiminde okulda olması gereken özelliklere yönelik olarak, teknolojik araç gerecin olması beklenen aynı zamanda olmasa da STEM eğitiminin yapılmasını etkilemeyen yönüne vurgu yapmıştır. Bunun yanı sıra öğretmenler STEM eğitiminde okullarda sınıf mevcudu, grup büyüklüğü ve sınıf düzeyinin önemine vurgu yapmıştır. Öğretmenlerin STEM eğitiminin okulda olması gereken özelliklerine yönelik görüşlerine örnek olabilecek alıntılar aşağıda ifade edilmiştir:

“Söyle bazen özellikle teknolojik araç ve gereçlerin olması gerekiyor. Çünkü bir yerde tıkanabiliyorsunuz. Girişim olması için teknolojinin olması gerekiyor.” (G1)

“STEM yapılıyorsa yapabilecek illa bir robata ihtiyaç olmayabiliyor bazen karton bir makasla güzel etkinlik yapabilirsiniz ama size ait bir yerinizin olması gerekiyor. temel ihtiyaçların karşılanmış olması gerekiyor.” (G3)

“Öğrenci sayısı 12-16 arasında değişiyor en ideal sayı bu aslında.” (G2)

“Dörder kişilik gruplar yapıyoruz 4 tane grup oluyor Bunun hem kontrolü kolay hem ölçme değerlendirmesi de kolay oluyor.” (G6)

“Anaokulundan başlayacak üniversite yüksek lisansa kadara hatta mastera kadar devam edecek bir süreçten bahsediyoruz sınırı yok yani” (G5)

Öğretmenlerin STEM eğitiminde öğrencide olması gereken özelliklere ilişkin olarak görüşleri Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6. STEM Eğitiminde Öğrencide Olması Gereken Özelliklere Yönelik Öğretmen Görüşleri**

Görüşler	n	f
<b>Olması Beklenen</b>		
İlgi	7	8
Hazırbulunuşluk	4	4
Farkındalık	1	1
Anlama Becerisi	1	1
Görsel Zekâ	1	1
Paylaşıcılık	1	1
<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>16</b>
<b>Etkilemeyen</b>		
Akademik Başarı	7	8
Zekâ	2	2
<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
<b>Genel Toplam</b>	<b>7</b>	<b>26</b>

Öğretmenler STEM eğitiminde öğrencide olması beklenen özelliklerin ağırlıklı olarak ilgi ve hazırbulunuşluk olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca öğretmenler, farkındalık, anlama becerisi, görsel zeka ve paylaşımcılığın olması beklenen özellikler arasında olduğuna vurgu yapmıştır. Bunların yanı sıra öğretmenler, öğrencilerde akademik başarı ve zekânın STEM eğitimini etkileyen bir durum olmadığını ifade etmiştir. Öğretmenlerin STEM eğitiminin öğrencide olması gereken özelliklerine yönelik görüşlerine örnek olabilecek alıntılar aşağıda ifade edilmiştir:

“Öğrencide akademik bir başarı aramıyoruz. Ama öğrencide ilgi arıyoruz.” (G3)

“Ama anaokulundaki başlanacak eğitiminde biraz şey zorlukları var onu söyleyim mesela motor becerilerin zayıf olması öğrencilerin el koordinasyonlarının zayıf olması” (G7)

“STEM eğitimi için uygun olan öğrenci modelinde ilgili ve alakalı öğrenci bakım zekâ gereksinimi bazen olmuyor. Çünkü iyi bir yere gelmeniz için çok zeki olmanız gerekiyor” (G2)

Öğretmenlerin STEM eğitiminde öğretmende olması gereken özelliklere ilişkin olarak görüşleri Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7. STEM Eğitiminde Öğretmende Olması Gereken Özelliklere Yönelik Öğretmen Görüşleri**

Görüşler	n	f
<b>Olması Beklenen</b>		
İlgili	7	7
Yeniliğe Açık	4	6
Gelişime Açık	4	4
Araştırmacı	3	3
Rehber	3	3
Donanımlı	2	3
Özverili	2	2
İşbirlikçi Çalışabilen	1	2
Cesur	1	1
Gönüllü	1	1
Multidisipliner Çalışabilen	1	1
Sayısal Branş	1	1
STEM'i Doğru Bilen	1	1
Orta Yaş	1	1
Teknolojiyi Kullanabilen	1	1
Okul İdaresini Destekleyen	1	1
<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>38</b>
<b>Etkilemeyen</b>		
Branş	6	6
Cinsiyet	3	3
Teknolojiyi Kullanabilme	2	2
Mezuniyet Derecesi	2	2
Kıdem	1	1
STEM Eğitimi Alma	1	1
<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>15</b>
<b>Genel Toplam</b>	<b>7</b>	<b>53</b>

Öğretmenler STEM eğitiminde öğretmende olması beklenen özelliklerin ağırlıklı olarak; ilgili, yeniliğe açık, gelişime açık, araştırmacı, rehber ve donanımlı olması gerektiğini vurgulamıştır. Bunun yanı sıra öğretmenlerde branşın, cinsiyetin, teknolojiyi kullanabilmenin ve mezuniyet derecesinin STEM eğitimini etkilemeyen bir durum olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin STEM eğitiminin öğretmende olması gereken özelliklerine yönelik görüşlerine örnek olabilecek alıntılar aşağıda ifade edilmiştir:

*“Öncelikle öğretmenin kendisinin ilgili olması lazım birinci olarak. İlgili, meraklı, bu işle ilgilenen, araştıran, kendini geliştiren, işte sürekli yeniliklere açık bir insan olması lazım bu bir.” (G5)*

*“Dediğim gibi öğrencinin içinde olması aslında STEM’de öğretmen bir nevi rehber konumuna düşüyor” (G4)*

*“Yani branş olarak bence bütün öğretmenler STEM eğitimi yapabilir.” (G1)*

*“Yani mezuniyet derecesi veya cinsiyetin bu alanda çok büyük bir ilgisi olduğunu düşünmüyorum.” (G6)*

Öğrencilerin STEM eğitimine yönelik olarak görüşleri Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8. STEM Eğitimine Yönelik Öğrenci Görüşleri**

Görüşler	n	f
Uygulama Ağırlıklı	6	11
İşbirliğine Dayalı	6	9
Kalıcı Öğrenme Sağlayan	6	9
Öğrenci Merkezli	5	6
Zorlayıcı Olmayan	4	5
Disiplin Gerektirici	4	4
Geleceğe Hazırlayıcı	3	3
Yaratıcı Düşünmeye Yönelik	2	3
Okul Dersleri Tekrarı	2	2
<b>Genel Toplam</b>	<b>8</b>	<b>52</b>

Öğrenciler STEM eğitimine yönelik ağırlıklı olarak; uygulama ağırlıklı, işbirliğine dayalı, kalıcı öğrenme sağlayan ve öğrenci merkezli bir eğitim olduğuna vurgu yapmıştır. Bunun yanı sıra öğrenciler STEM’in; zorlayıcı olmayan, disiplin gerektirici, geleceğe hazırlayıcı, yaratıcı düşünmeye yönelik ve okul dersleri tekrarı bir eğitim yaklaşımı olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin STEM eğitimine yönelik görüşlerine örnek olabilecek alıntılar aşağıda ifade edilmiştir:



“...ama buraya geldiğimde çok daba uyguladığım için benim aklıma giriyor daba kalıcı oluyor artı yönde etkiliyor” (G5)

“Sınıf içi etkileşim çok güzel çünkü takım çalışması dediğimiz bir şey var ve biz farklı takımlara gitsek bile hemen o arkadaşlarımıza entegre olabiliyoruz” (G6)

“Sadece anlatma odaklı sadece dersi dinleme ya da öğretimi dinleme şeklinde değil. Çünkü biz aktifiz burada biz çalışıyoruz. Öğrencilerin öğretmenlerin önünde daba aktif olduğu bir eğitim şekli ki bence hani böylesi daba iyi” (G4)

“Burada okuldaki gibi zorlamıyorlar.” (G3)

Öğrencilerin STEM eğitiminin etkilerine yönelik olarak görüşleri Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9. STEM Eğitiminin Etkilerine Yönelik Öğrenci Görüşleri**

Görüşler	n	f
<b>Olumlu</b>		
Akademik Başarı	6	10
Ufuk Açma	6	8
İfade Etme Becerisi	5	7
Verimli Teknoloji Kullanımı	2	3
Severek Öğrenme	2	2
Teknolojiyle Uğraşma İsteği	2	2
Kodlama	2	2
İşe Yarar Olma	2	2
İstenilen Mesleğe Ulaşma	1	1
Kişisel Gelişim	1	1
Öğrenilmiş Çaresizliği Yenme	1	1
Planlı Çalışma	1	1
Rekabet Etme Gücü	1	1
Yardımsızlık	1	1
<b>Toplam</b>	<b>8</b>	<b>42</b>
<b>Olumsuz</b>		
Okul Ödevlerini Yapmama	1	1
<b>Toplam</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Genel Toplam</b>	<b>8</b>	<b>43</b>

Öğrenciler STEM eğitiminin etkilerine yönelik ağırlıklı olarak; akademik başarı, ufuk açma, ifade etme becerisi ve verimli teknoloji kullanımı gibi olumlu etkilerinin olduğuna vurgu yapmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerden biri STEM’in olumsuz yönü olarak okul ödevlerini yapamama şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerin STEM eğitiminin etkilerine yönelik görüşlerine örnek olabilecek alıntılar aşağıda ifade edilmiştir:

“Eğitim sürecinde hem akademik olarak hem gelişim anlamında yani çeşitli uygulamalar gerçekleştiriyoruz projeler hani daba çok böyle okuldaki değil de daba proje temelli uygulamaya dayalı denemeli o şekilde şeyler gerçekleştiriyoruz” (G6)

“Amacı okul birazcık sıkıcı geçiyor onun dışına çıkıp her şeyi daba eğlenceli göstermek ve daba farklı bir bakış açısı katmak haval gücümüzü geliştiriyor içine kapanık olan insanları birazcık daba fikirleri söyleyebilmesini sağlıyor.” (G5)

“Teknoloji daba iyi bir şekilde kullanma amacı var. Mesela bilmediğim bir şey oluyor önceden şimdi burada aa ben bunu bilmiyordum ama mesela şimdi burada öğrendim. Teknoloji ile ilgili fen ve matematik ile ilgili mühendislikle ilgili merak ettiğim her şeyi burada öğrenebiliyorum.” (G2)

Öğrencilerin STEM eğitiminin daha iyi hale getirilmesine yönelik olarak görüşleri Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10. STEM Eğitiminin Daha İyi Hale Getirilmesine Yönelik Öğrenci Görüşleri**

Görüşler	n	f
Bina Kapasitesi Artırılmalı	8	8
STEM Merkezleri Artırılmalı	7	8
Araç-Gereç Sayısı Artırılmalı	3	3
Her Gün Olmalı	2	2
Bütün Dersler Olmalı	1	1
Maddi Destek Sağlanmalı	1	1
Öğretmen Sayısı Artmalı	1	1
Sosyal Faaliyetler Artmalı	1	1
<b>Genel Toplam</b>	<b>8</b>	<b>25</b>

Öğrenciler STEM eğitiminin daha iyi hale getirilmesine yönelik ağırlıklı olarak; bina kapasitesi artırılmalı, tek kurum olmamalı, cihaz sayısı artırılmalı ve her gün olmalı şeklinde görüş belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra öğrenciler STEM eğitiminin daha iyi hale getirilmesi için bütün dersler olmalı, maddi destek sağlanmalı, öğretmen sayısı artmalı ve sosyal faaliyetler artmalı şeklinde ifade etmişlerdir. Öğrencilerin STEM eğitiminin daha iyi hale getirilmesine yönelik görüşlerine örnek olabilecek alıntılar aşağıda ifade edilmiştir:

*“Fiziksel açıdan daha büyük bir bina olabilir. Çünkü daha büyük bir bina olursa daha fazla öğrencinin buradan yararlanması sağlanabilir. Daha fazla öğrencinin yararlanması herkesin isteyebileceği bir şeydir” (G4)*

*“Belki hani bu kurumlarda fazla yaygınlaştırılabilir En azından şu an Hatay'da bir tek Payas'ta var. Bu Antakya da olabilir ki hani Antakya küçük bir yerde değil Ama sadece Payas'ta var. Payas Belediyesi'nin yaptığı çok güzel bir etkinlik.” (G5)*

*“Maddi açıdan sıkıntılar yaşanabiliyor daha çok maddi destek gelirse daha çok malzememiz olacak öğrencilere daha çok destek olacaktır.” (G8)*

*“Herkes buraya haftanın bir günü geliyor. Ben bazen kendi kendime diyorum ki keşke okul olmasa da her gün STEM'e gelsem.” (G1)*

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışmada öğretmenler STEM eğitiminin öğrencilere bilişsel, duyuşsal ve metabilşsel düzeyde birçok katkısının olduğunu vurgulamışlardır. Bilişsel düzeyde; hayal kurma, akademik başarı, işe vuruklaştırma, kişisel gelişim, multidisipliner çalışma, gelecekteki iş yaşamı, kalıcı öğrenme, meslek seçimi ve üretkenlik potansiyeli gibi katkılarının olduğunu ifade etmişlerdir. Duyuşsal düzeyde; özgüven, farkındalık, liderlik, sosyal gelişim, ders çalışma motivasyonu, mutluluk, karakter eğitimi, sayısal dersleri sevme, vatandaşlık eğitimi ve merak gibi katkılarının olduğunu vurgulamışlardır. Metabilşsel düzeyde öğrencilerin 21.Yüzyıl becerileri geliştirmede önemli katkılarının olduğunu vurgulamışlardır. Bu becerileri; problem çözme, iletişim, işbirliği, eleştirel düşünme, öğrenmeyi öğrenme, yaratıcılık, yenilik, teknoloji okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı, üretkenlik, adapte olabilirlik, girişimcilik, sorumluluk ve liderlik şeklinde ifade etmişlerdir. Alan yazında yapılan benzer çalışmalara bakıldığında; Eroğlu ve Bektaş'ın (2016) çalışmasında öğretmenler STEM eğitiminin öğrencilere; ilgi/motivasyon, bilimsel süreç becerileri, başarı, bakış açısı, özgüven, üretkenlik/yaratıcılık, verimli/keyifli vakit ve sorumluluk gibi bir çok katkısının olduğunu ifade etmiştir. Uğraş'ın (2017) çalışmasında ise öğretmenler STEM'in disiplinler arası bakış açısı, problem çözme becerileri, mühendislik becerileri, derse ilgi, bilimsel süreç becerileri ve 21.Yüzyıl becerileri gibi katkılarının olduğunu ifade etmiştir. Tarkın-Çelikkıran ve Aydın-Günbatır (2017) çalışmasında öğretmen adayları STEM eğitiminin öğrencilere katkısına yönelik; disiplinler arası bakış açısı, alan bilgisi, kalıcı öğrenme, gündelik yaşamla ilişkilendirme, sorgulayıcı araştırma yaklaşımı, düşünme becerisi, ürün ortaya koyma, işbirlikçi çalışma, günlük yaşamdaki malzemeleri kullanarak çözüm üretme, yaratıcılık şeklinde görüş belirtmişlerdir. Akgündüz ve Akpınar'ın (2018) okul öncesinde uygulanan STEM etkinliğine yönelik öğrenci görüşlerini aldığı çalışmasında öğrenciler; STEM'in eleştirel düşünme, yaratıcılık, işbirliği ve iletişim gibi 21.Yüzyıl becerilerini geliştirdiğini, bunun yanı sıra öğrencilere mühendislik, motivasyon, ince motor gelişimi, araştırma, tasarım çizimi ve kalıcı öğrenme gibi becerilerinin gelişiminde de katkısının olduğunu ifade etmişlerdir. Özcan ve Koştur'un (2018) çalışmasında öğretmenler STEM'in öğrencilere; yaşama becerileri, 21.yüzyıl becerileri, mühendislik becerileri, bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, ilgi, merak, teknoloji okuryazarlığı, görsel zekâ bağlamında katkılarının olduğunu ifade etmiştir. Tseng ve arkadaşları (2011) yaptıkları çalışmada öğrenciler, STEM'in kalıcı öğrenmede öğrencilere katkısının olduğunu vurgulamışlardır. Yapılan çalışmalar genel olarak bulgularımızı destekler niteliktedir. Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin bilgiyi hazır bir şekilde almasında ziyade bilgiyi kendi

deneyimleri sonucu yapılandırması gerektiğini savunur (Sarıtaş ve Kılınç, 2020). STEM eğitimi yaklaşımı da öğrencilere bilgilerini kendi deneyimleri ile yapılandırmalarını sağlayan bir yaklaşımdır. Nitekim çalışmadan elde edilen bulgular yapılandırma öğretimi yaklaşımının öğrencilere sağlayacağı bilginin transferi, kalıcı öğrenme, özgüven, girişkenlik vb. gibi yararlarla örtüşmektedir. MEB’de yürürlükte olan eğitim programlarında benimsenen öğretim yaklaşımı yapılandırmacılıktır. Bu bağlamda STEM eğitiminin yürürlükteki eğitim programlarına entegre edilmesi benimsenen öğretim yaklaşımıyla çelişmeyecek aksine yararları olacaktır. 2017 yılında güncellenen ve 2018 yılında yürürlüğe giren son eğitim programları ile ilgili Talim ve Terbiye Kurulu raporunda eğitim programları ile üst bilişsel becerilere sahip olan, günlük yaşamla ilişki kuran, kalıcı öğrenme için uygulama yapan, öğrenilen bilgiyi diğer disiplin alanlarıyla ilişkilendiren, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanan ve belli değerleribenimsen bireyler yetiştirilmesi hedeflendiği vurgulanmıştır (MEB, 2017, s. 10-11). Çalışmadan elde edilen ve literatürdeki bulgular ile 2018 eğitim programlarının hedefleri birlikte düşünüldüğünde STEM eğitiminin bireylerde bilişsel ve duyuşsal bağlamda önemli katkıların olacağı söylenebilir.

Çalışmada öğretmenler STEM eğitiminin öğrencilerin; yaratıcı, eleştirel, matematiksel, yansıtıcı, pratik düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Bulut (2019) çalışmasında Bilim ve Sanat Merkezleri’nde gerçekleştirilen STEM uygulamaları hakkında öğretmen görüşlerini incelemiştir. Çalışmada öğretmenler STEM’in üst düzey düşünme becerilerine; çok boyutlu düşünme, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme gibi katkıların olduğunu ifade etmişlerdir. Bulut’un (2019) yaptığı çalışma bulgumuzu destekler niteliktedir.

Çalışmada öğretmenler STEM eğitiminde okullarda olması beklenen özellikleri; STEM için gerekli araçlar, yöneticilerin ilgisi, sınıf mevcudu, grup büyüklüğü, sınıf düzeyi, ders süresi, görev dağılımı olarak sıralamıştır. Bazı öğretmenler teknolojik araç-gereci olması beklenen özellik olarak vurgularken, bazı öğretmenler okullarda teknolojik araç-gerecin olmasa da STEM eğitimi etkilemeyeceğini ifade etmiştir. Bunların yanı sıra öğretmenler okullarda bulunan personel sayısının da STEM eğitimi etkilemeyen bir durum olduğunu ifade etmiştir.

Çalışmada öğretmenler STEM eğitiminde öğrencilerde olması beklenen özellikleri; ilgi, hazırbulunuşluk, farkındalık, anlama becerisi, görsel zekâ ve paylaşımcılık olarak belirtmişlerdir. Akademik başarı ve zekâyı ise öğrencinin STEM eğitiminde olmasa da sorun teşkil etmeyecek özellikler olarak vurgulamışlardır. Buradan STEM eğitimi için öğrencinin akademik başarı ve zekâdan çok STEM’e ilgili olmasının daha önemli olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmada öğretmenler STEM eğitiminde öğretmenlerde olması beklenen özellikleri; ilgili, yeniliğe açık, gelişime açık, araştırımcı, rehber, donanımlı, özverili, işbirlikçi çalışabilen, cesur, gönüllü, multidisipliner çalışabilen, sayısal branş, STEM’i doğru bilen, orta yaş, teknolojiyi kullanabilen, okul idaresini destekleyen şeklinde sıralamıştır. Branş, cinsiyet, teknolojiyi kullanabilme, mezuniyet derecesi, kıdem ve STEM eğitimi alma gibi özelliklerin ise öğretmenlerde STEM eğitimi etkilemeyen özellikler olarak vurgulamışlardır. Han ve arkadaşlarının (2014) çalışmasında öğretmenler STEM eğitimi sırasında kendilerinin rehber konumunda olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışma bulgumuzu destekler niteliktedir.

Çalışmada öğrenciler STEM eğitime yönelik; uygulama ağırlıklı, işbirliğine dayalı, kalıcı öğrenme sağlayan, öğrenci merkezli, zorlayıcı olmayan, disiplin gerektirici, geleceğe hazırlayıcı, yaratıcı düşünmeye yönelik ve okul dersleri tekrarı şeklinde görüş belirtmişlerdir. Alan yazında yapılan benzer çalışmalara bakıldığında; Eroğlu ve Bektaş (2016) fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli etkinlikler hakkında görüşlerini incelemiştir. Çalışmada öğretmenler STEM’in diğer disiplinlerle ilişkili ve günlük yaşamla bağlantılı olduğunu ve bunun yanı sıra bakış açısını değiştirme özelliğinin olduğunu ifade etmişlerdir. Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezsezen (2017) ise işbirlikçi STEM uygulamalarına yönelik öğretmen adaylarının görüşlerini almış ve öğretmen adayları STEM’i alanların bütünleşik öğretimi olarak ifade etmiştir. Ayrıca yapılan uygulamayı proje tabanlı bir öğretim yöntemi olarak vurgulamışlardır. Uğraş’ın (2017) okul öncesi öğretmenlerinin STEM yaklaşımlarına yönelik görüşlerini aldığı çalışmasında öğretmenler; STEM’in disiplinler arası bir yaklaşım, günlük yaşam problemlerine çözüm üreten ve 21.yüzyıl becerilerini geliştiren bir yaklaşım olduğunu ifade etmişlerdir. Tseng vd. (2011) yaptıkları çalışmada mühendislik geçmişı olan ve teknoloji enstitüsü birinci sınıfında öğrenim gören öğrencilerin STEM’le bütünleştirilmiş proje tabanlı öğrenme etkinlikleri hakkında görüşlerini incelemiştir. Çalışmada öğrenciler STEM’in; toplum için yararlı ve meslek seçimini etkileyen özelliklerinin olduğunu ifade etmiştir. Yapılan çalışmalar elde ettiğimiz bulguları destekler niteliktedir. Özcan ve Koştur’un (2018) fen bilimleri dersi öğretmenlerinin STEM’e yönelik görüşlerini incelediği çalışmada öğretmenler STEM’i bulgularımıza

paralel olarak disiplinler arası, proje tabanlı, uygulamaya dönük, yaparak yaşayarak öğrenme, öğrenci merkezli, bilimsel ve teknolojik eğitim olarak nitelendirmişlerdir. Bunu yanı sıra çalışmada öğretmenler STEM'i bulgumuzdan farklı olarak sanatla birlikte STEAM ve köy enstitüsü olarak ifade etmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular ve yapılan çalışmalar incelendiğinde yapılan araştırmalarda STEM ile ilgili ortak olarak vurgu yapılan noktalar bulunmaktadır. Genel olarak STEM'in çok disiplinli bir eğitim yaklaşımı olduğu ve günlük yaşamla ilişkili olduğu noktaları araştırmalarda ortak olarak vurgulanan noktalardır. Bunun sebebinin STEM yaklaşımının, birden fazla disiplini içerisinde barındırması (Çorlu, 2014; Bybee, 2010; Akgündüz vd., 2015) ve günlük yaşam problemlerine çözüm üretmeye çalışan bir yaklaşım olmasından kaynaklandığı olduğu söylenebilir.

Çalışmada öğrenciler STEM eğitiminin olumlu etkilerini; akademik başarı, ufuk açma, ifade etme becerisi, verimli teknoloji kullanımı, seveerek öğrenme, teknolojiyle uğraşma isteği, kodlama, işe yarar olma, istenilen mesleğe ulaşma, kişisel gelişim, öğrenilmiş çaresizliği yenme, planlı çalışma, rekabet etme gücü ve yardımseverlik olarak ifade etmişlerdir. STEM çalışmalarına çok zaman harcayıp okul ödelelerini yapamadığını belirten öğrenci dışında öğrenciler STEM'in genel olarak olumsuz bir yönünün olmadığını ifade etmiştir.

Çalışmada öğrenciler STEM eğitiminin daha iyi hale getirilmesine yönelik; bina kapasitesi artırılmalı, STEM merkezleri artırılmalı, araç-gereç sayısı artırılmalı, her gün olmalı, bütün dersler olmalı, maddi destek sağlanmalı, öğretmen sayısı artmalı, sosyal faaliyetler artmalı şeklinde görüş belirtmişlerdir. Bulgumuza paralel olarak STEM eğitimi ile ilgili öğrenci görüşlerinin alındığı çalışmada öğrencilerin STEM'i çok eğlenceli, birden fazla disiplini içerisinde barındıran, grup çalışması gerektiren, düşündürücü ve derse katkı sağlayan bir yaklaşım olarak ifade etmişlerdir (Ceylan, Demir ve Umdü Topsakal, 2020). Eroğlu ve Bektaş'ın (2016) çalışmasında ise STEM eğitiminin daha iyi hale getirilmesi için öğretmenler; materyalin artırılması, katılımcı sayısının artırılması, zaman sıkıntısının olmaması, sosyal faaliyetlerin artırılması, yaygınlaştırılması şeklinde görüş belirtmişlerdir. Bulgumuzdan farklı olarak öğretmenlere ilave eğitim verilmeli şeklinde görüş belirtmişlerdir. Uğraş'ın (2017) çalışmasında ise STEM eğitiminin daha iyi hale getirilmesi için öğretmenler; bulgumuza paralel olarak STEM merkezlerinin kurulması şeklinde görüş belirtmiştir. Bulgumuzdan farklı olarak lisans düzeyinde derslerin eklenmesi, STEM'e yönelik eğitim verilmesi, STEM'e yönelik farkındalık oluşturulması, STEM'e yönelik çalıştay ve kongrelere katılımın sağlanması gerektiğini vurgulamıştır. Özcan ve Koştur'un (2018) çalışmasında STEM eğitiminin daha iyi hale getirilmesine yönelik olarak öğretmenler; bulgumuzdan farklı olarak öğretmenlerin STEM'e yönelik yeterliliği artırılmalı, küçük yaşlarda başlanmalı, alan bilgisi yeterliliği olmalı, bilim tarihi konuları ile birleştirilmeli, hizmet içi eğitimlerde yer verilmeli şeklinde görüş belirtmiştir. Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde STEM'in iyileştirilmesine yönelik genel olarak STEM ilgili eğitimlerin verilmesi (Eroğlu ve Bektaş, 2016; Uğraş, 2017; Özcan ve Koştur, 2018) şeklinde görüş belirtilmiştir. Bunun yanı sıra Uğraş'ın (2017) çalışması ve elde ettiğimiz bulguda STEM merkezlerinin kurulmasının STEM eğitiminin daha iyi hale getirilmesine katkı sağlayacağı vurgulanmıştır. Bu bağlamda STEM merkezlerinin sayısının artırılarak burada öğrencilerin STEM eğitimi alması, öğretmenlerin ise STEM'e yönelik hizmet içi eğitim alması STEM eğitimi daha iyi yerlere taşıyacaktır (Akgündüz vd., 2015; MEB, 2016).

Araştırma bulgularına göre aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- STEM merkezlerindeki faaliyetlerin öğretmen ve öğrenci penceresinden yansıtılmaya çalışıldığı çalışma bulgularından faydalanarak üniversitelerde ve yeni kurulacak STEM merkezlerinde daha nitelikli çalışmalar yapılabilir.
- Öğretmenler STEM eğitim için okullarda bulunması gereken özellikler arasında sınıf mevcudunun düşük olması gerektiğine vurgu yapmıştır. Bu bağlamda MEB'e bağlı kurumlarda sınıf mevcudları düşürülerek daha etkili STEM faaliyetleri yürütülebilir.
- Öğretmenler STEM için öğrencilerde olması gereken temel özelliğin ilgi olduğunu vurgulamıştır. Bu noktada öğretmenler derste öğrencilerin STEM'e yönelik ilgisini uyandıracak ve öğrenci seviyesini zorlamayacak STEM etkinlikleri ile öğrencilerde bu ilgiyi uyandırabilir.
- STEM eğitimi için öğretmenlerde bulunması gereken özelliklerin ilgi, yeniliğe açıklık ve gelişmeye açıklık şeklinde vurgu yapılmıştır. Öğretmenlerin bu özelliklere sahip olabilmelerini sağlayabilecek hizmet içi eğitim, yüksek lisans ve doktora gibi çalışmalara öğretmenler teşvik edilmelidir.
- Öğretmenler STEM eğitiminin 21. yüzyıl becerileri başta olmak üzere bilişsel ve duyuşsal düzeyde birçok katkısının olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilerek öğretmenlerin STEM'e yönelik çalışmaları derslerinde kullanmaları teşvik edilmelidir.



- Öğretmen ve öğrenci görüşlerinden STEM eğitiminin günümüz bilim ve teknoloji çağına hitap eden ve MEB (2017)'in eğitim programları ile ulaşmayı düşündüğü hedeflere uygun bir eğitim yaklaşımı olduğu görülmektedir. Bu bağlamda STEM eğitimi yaklaşımının kullanımını artırmak ve yaygınlaştırmak için STEM eğitimi yaklaşımının eğitim programlarımıza entegresi yapılmalıdır.
- Öğretmenler STEM eğitimi için okulda olması gereken özelliklere, teknolojik araç-gereç ve STEM için gerekli araçlar olarak görüş belirtmişlerdir. Bu bağlamda MEB'e bağlı okullarda STEM için gerekli tüm araçların temin edilebileceği bir birim oluşturulmalıdır. Bu birimlerdeki araçlar yapılandırmacı eğitim yaklaşımına uygun, öğrencilerin problemin çözümünü gerçekleştirebileceği ve öğrencileri sürece aktif olarak katacak araç-gereçlerden oluşmalıdır.
- Öğretmenler STEM eğitimi için okulda olması gereken özelliklerden bir tanesini yönetici ilgisi olarak ifade etmiştir. Bu bağlamda STEM eğitimi ile ilgili sadece öğretmenlere değil il yöneticilerinden okul yöneticilerine kadar bilgilendirici eğitimler verilmelidir.
- STEM merkezlerinde uygulanan eğitim sürecine yönelik gözlemler ve deneysel çalışmaların yanı sıra uygulanan eğitime yönelik yıllık, aylık ve günlük planlar incelenerek STEM eğitimi uygulamalarına yönelik daha detaylı veri elde edilebilir. Bu verilerle program geliştirme faaliyetlerine önemli katkılar sağlanabilir.
- Bu çalışma STEM merkezindeki yedi öğretmen ve sekiz öğrenci ile sınırlıdır. Bu bağlamda farklı STEM merkezlerindeki öğretmen ve öğrencilerin de görüşleri alınabilir.

### Etik Beyan

“STEM Merkezindeki Öğretmenlerin ve Öğrencilerin STEM Eğitimi Hakkındaki Görüşleri: Payastem Merkezi Örneği” başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel kurallara, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir. Bu araştırmanın verileri 01.01.2020 tarihinden önce toplandığı için etik kurul kararı zorunluluğu taşımamaktadır.

### Teşekkür

Çalışma sürecinde görüşlerini içtenlikle ifade eden PayaSTEM merkezi öğretmenleri ve öğrencilerine teşekkürü bir borç biliriz.

### Kaynakça

- Akgündüz, D. ve Akpınar, B. C. (2018). Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 32(1), 1-26.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: “Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?”*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi. Erişim adresi: <https://www.aydin.edu.tr/tr-tr/akademik/fakulteler/egitim/Documents/STEM%20E%C4%9Fitimi%20T%C3%BCrkiye%20Raporu.pdf>
- Al Salami, M. K., Makela, C. J. ve de Miranda, M. A., (2015). Assessing changes in teachers' attitudes toward interdisciplinary STEM Teaching. *International Journal of Technology and Design Education*, 27(1), 63-88.
- Aslan-Tutak, F., Akaygun, S. ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: Kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.
- Atkinson, R. D. ve Mayo, M. (2010). *Refueling the U.S. innovation economy: Fresh approaches to science, technology, engineering and mathematics (STEM) education*. Washington: The Information Technology & Innovation Foundation (ITIF). Erişim adresi: <http://www.itif.org/files/2010-refueling-innovationeconomy.pdf>
- Atik İ. (2018). Nitelikli işgücü için etkin mesleki eğitim konusuna çözüm olarak fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM) eğitimi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 8(2), 254-263.
- Aygen, M. B. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünlük öğretmenlik bilgilerinin desteklenmesine yönelik STEM uygulamaları* (Yüksek Lisans Tezi), Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Baker, K. C. ve Galanti, T. M. (2017). Integrating STEM in elementary classrooms using model-eliciting activities: Responsive professional development for mathematics coaches and teachers. *International Journal of STEM Education*, 4(10), 2-15.
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S. ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69.
- Bulut, M., (2019). *Bilim ve sanat merkezlerinde STEM uygulaması ve öğretmenlerin STEM uygulaması hakkındaki görüşlerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.

- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996-996.
- Bozkurt Altan, E., Yamak, H. ve Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde kullanılmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 212-232.
- Ceylan, Ö., Demir, A. ve Umdu Topsakal, Ü. (2020). Fen bilimleri dersinde STEM uygulamaları sürecine yönelik öğrenci görüşleri. *Jass Studies-The Journal of Academic Social Science Studies*, 80(2), 87-99.
- Çakıroğlu, E. (2016). STEM Görüşleri. Erişim adresi: [http://yegitek.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2016\\_978-975-11-3989-4](http://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_978-975-11-3989-4). STEM- fenteknoloji-mühendislik-matematik-eğitim-raporu.pdf
- Çorlu, M. (2013). Uzman alan öğretmeni eğitimi modeli ve görüşler. Erişim adresi: <http://fetemm.tstem.com/gorusler>
- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10.
- Davey, L. (1991). The application of case study evaluations. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 2(9). Erişim Adresi: <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=2&n=9>
- 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. Erişim adresi: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.476.5804&rep=rep1&type=pdf>
- Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Erdoğan, İ., Çiftçi, A., (2017). Investigating the views of pre-service science teachers on STEM education practices. *International Journal of Environmental & Science Education*, 12 (5), 1055-1065.
- Eroğlu, S. ve 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.
- Gencer, A.S. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(1), 1-19.
- Han, S., Capraro, R. ve Capraro, M. M. (2014). How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) Project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 1089-1113.
- Hebecci, M., T. (2019). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, bilimsel yaratıcılık ve tutumlarına yönelik etkisi* (Doktora Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Karakaya, F., Avgın, S. S. ve Yılmaz, M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen teknoloji mühendislik matematik (FeTeMM) mesleklerine olan ilgileri. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-53.
- Kennedy, T. J. ve Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Journal of Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Lacey, T. A. ve Wright, B. (2009). Occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, 132(11), 82-123.
- MEB (2016). Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: [http://yegitek.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2016\\_978-975-11-3989-4](http://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_978-975-11-3989-4). STEM-fenteknoloji-mühendislik-matematik-eğitim-raporu.pdf
- MEB (2017). Müfredatta Yenileme ve Değişiklik Çalışmalarımız Üzerine. Erişim adresi: [https://ttkb.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2017\\_07/18160003\\_basin\\_aciklamasi-program.pdf](https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/18160003_basin_aciklamasi-program.pdf)
- MEB (2018a). 2023 Eğitim Vizyonu. Milli Eğitim Bakanlığı. Erişim adresi: [http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023\\_EGITIM\\_VIZYONU.pdf](http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf)
- MEB (2018b). Fen bilimleri dersi öğretim programı. Erişim adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Meng C. C., Idris N. ve Kwan L. (2014). Secondary students' perceptions of assessments in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(3), 219-227.
- Morrison, J. (2006). STEM education monograph series: Attributes of STEM education. *Teaching Institute for Essential Science*. Baltimore, MD. Erişim adresi: [https://www.partnersforpubliced.org/uploadedFiles/TeachingandLearning/Career\\_and\\_Technical\\_Education/Attributes%20of%20STEM%20Education%20with%20Cover%20%20.pdf](https://www.partnersforpubliced.org/uploadedFiles/TeachingandLearning/Career_and_Technical_Education/Attributes%20of%20STEM%20Education%20with%20Cover%20%20.pdf)
- Özcan, H. ve Koştur, H. İ. (2018). Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik görüşleri. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 364-373.
- Pekbay, C. (2017). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Riechert, S. ve Post, B. (2010). From skeletons to bridges ve other STEM enrichment exercises for high school biology. *The American Biology Teacher*, 72(1), 20-22.
- Roberts, A. (2012). A Justification for STEM education. *Journal of Technology and Engineering Teacher*. Erişim adresi: <https://www.iteea.org/File.aspx?id=86478&v=5409fe8e>
- Sarıtaş, D. ve Kılınc, H. K. (2020). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin görüşleri. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(4), 2079-2091.

- Soylu, ř. (2016). STEM education in early childhood in turkey. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 6(1), 38-47.
- Tarkin-Çelikıran, A. ve Aydın-Günbatır, S. (2017). Kimya öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1624-1656.
- Tekin Poyraz, G. (2018). *STEM eğitimi uygulamasında Kayseri ili örneğinin incelenmesi ve uzaktan STEM eğitiminin uygulanabilirliği* (Yüksek Lisans Tezi), Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J ve 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.
- TÜSİAD (2014). *STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) alanında eğitim almış iş gücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması*. TÜSİAD. Erişim adresi: <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8054-stem-alaninda-egitim-almis-iscucune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi>
- Ugraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri [Preschool teachers' views about STEM applications]. *The Journal of New Trends in Educational Science*, 1(1), 39-54.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H. ve Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 1-13.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. (2013, Kasım). *STEM eğitimi ve Türkiye*. IV. Ulusal İlköğretim Bölümleri Öğrenci Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi. Nevşehir.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y., (2014, Haziran). *STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulamaları*. VI. International Congress of Education Research, Hacettepe Üniversitesi. Ankara.

### EXTENDED ABSTRACT

In the century in which we live, science and technology are developing quite rapidly. This development continues unabated and affects all life. Since one of the most important benefits of advances in science and technology is to facilitate people's lives, one of the elements most affected by this development is human. The education of individuals who can respond to the conditions of a rapidly changing and developing world should be based on the fact that they can effectively use information during the solution of the problem encountered, rather than knowing information (Tekin Poyraz, 2018). STEM education is one of the educational approaches that enable individuals to use knowledge in problem solving, think critically, question, research, produce rather than knowing and raise entrepreneurial individuals and keep up with the changing conditions of the age we live in. STEM education is an integrated approach to education that focuses mainly on Science and mathematics disciplines, but includes science, technology, engineering and mathematics disciplines (Bybee, 2010). It is aimed to educate individuals who can solve problems with STEM education, who are technology literate, self-confident, have high communication skills, who can think creatively and systematically (Morrison, 2006; Bybee, 2010). In recent years, STEM education has become a highly focused topic both in Turkey and around the world. STEM trainings have been started for sustainable economic development in many countries around the world (MEB, 2016). Research on STEM education in Turkey has been increasing in recent years, although the 2015-2019 Strategic Plan includes goals for strengthening STEM, there are no standard practices related to STEM education. (Çorlu, 2013; MEB, 2016). In Turkey, STEM education should be started in order to attract students' interest in STEM fields and to enable them to make career choices in this field (MEB, 2016). In this context, Çakıroğlu (2016) emphasized that the MEB should prepare a strategy document on this issue. In this strategy document, it should be clearly defined what STEM is, what its contribution is to schools, and how it should be integrated with courses (Çakıroğlu, 2016). In the STEM education report published by MEB in 2016 on the development of STEM education in Turkey, one of the actions to be taken regarding STEM education is the establishment of STEM Centers. As the MEB (2016) noted in its report, STEM education centers can be said to play an important role in the development of STEM education. In this regard, it is thought that the study in which we investigated what is done in STEM education centers, what STEM is, what the contributions of these centers are to students, what are the advantages and difficulties of STEM education, what are the effects of developing high-level thinking skills, will be useful in the needs analysis phase of the programs to be developed in the field. Given that there are currently no standard practices related to STEM education in Turkey, it is assumed that obtaining the opinions of teachers and students at the PayaSTEM Center working within

annual, weekly and daily plans will be useful at the stage of creating plans for the installation and activity of newly established STEM Centers.

The aim of the study is to examine the opinions of teachers and students at the STEM Center about STEM education. Within the scope of this purpose; What are teachers' views on STEM education?, What are students' opinions about STEM education? answers to his questions were sought.

The study group consisted of eight students studying and seven teachers working in the PayaSTEM center in Payas, Hatay. The case study as a type of the qualitative research designs was used in the study. The data was obtained by using semi-structured interview form. The data obtained from the interview form were analyzed by content analysis technique.

As a result of the analysis, teachers emphasized that STEM is a multidisciplinary and contemporary education approach, they have difficulty in applying STEM mostly in group work, STEM education has made many contributions to students in the cognitive and affective fields, especially in 21st century skills, STEM develops high-level thinking skills such as creative thinking and critical thinking, the need for technological tools and equipment in the school, interest and readiness in the student, the features of being interested and open to the innovation in the teacher in STEM education. As a result of the analysis; students expressed that STEM is a practice-oriented, cooperative and provides permanent learning educational approach and it provides positive effects on academic achievement, broadening horizon and expression skills. They also expressed that building capacity and the number of the STEM center should be increased for the improvement of STEM.

Teachers have emphasized STEM education that it has multiple disciplines, an approach that responds to today's needs, enables students to dream and increase their self-confidence, thus providing students with problem-solving skills, they have difficulty in group work during their teaching, and contribute to students' high-level thinking skills. Along with equipment support, they stated that STEM training will come to better points. He noted that the most important feature that is expected to be in teachers and students for STEM education is interest. In the studies in the literature, teachers; STEM is related to other disciplines and connected with daily life (Eroğlu & Bektaş, 2016), integrated teaching of those taking STEM (Aslan-Tutak, Akaygün, & Tezsezen, 2017), an approach that produces solutions to daily life problems and develops 21st century skills (Uğraş, 2017) emphasized that it is a project-based learning activity and these findings are studies that support the findings obtained from the study. In addition to this, different from the findings, there are also studies with teachers' opinions that consider STEM as integrated with art and compare it to village institutes (Özcan, & Koştur, 2018). Students emphasized that STEM education requires collaborative work and practice, provides lasting learning, opens their horizons, brings academic success and increases their ability to express themselves. In addition, he stated that building capacity and number of STEM centers should be increased to make STEM better. In the study in which students' opinions about STEM education were taken in the literature, students expressed STEM as an approach that is very fun, includes more than one discipline, requires group work, is thought-provoking and contributes to the lesson (Ceylan, Demir, & Umdü Topsakal, 2020).