

GEFAD/GUJGEF 42(3): 2081-2124(2022)

STEAM Yaklaşımının Öğrencilerin Sanata Yönelik Tutumlarına, STEAM Anlayışlarına ve Mesleki İlgilerine Etkisinin İncelenmesi* **

Investigation of the Effect of STEAM Approach on Students' Attitudes Towards Art, STEAM Understandings and Professional Interests

Zeynel AZKIN¹, Mustafa ÇEVİK²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, zeynelakn33@gmail.com

²Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü , Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D., mustafacevik@kmu.edu.tr

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/ Research Article

Makalenin Geliş Tarihi: 15.03.2022

Yayına Kabul Tarihi: 14.11.2022

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, STEAM yaklaşımının öğrencilerin sanata yönelik tutumlarına, STEM mesleki ilgilerine, STEAM anlayış ve bakış açılarına katkısını tespit etmektir. Araştırmanın katılımcıları seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan uygun örnekleme yöntemi yoluyla seçilmiş olan ve 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Orta Anadolu'nun bir ilindeki Güzel Sanatlar Lisesi 11. sınıfta öğrenim gören 26 öğrenciden oluşmuştur. 10 hafta süren bu araştırma karma desene göre dizayn edilmiş, nitel ve nicel yöntemler birlikte kullanılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında nicel yöntem olarak deneme öncesi modellerden tek gruplu ön test son test modeli uygulanmıştır. Bu aşamada nicel veri toplama araçları ön test ve son test şeklinde etkinlik öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında nitel yöntemlerden biri olan görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen görüşme formu uygulanmıştır. Araştırma sonunda nicel veri araçlarıyla toplanan veriler, bir istatistik programı kullanılarak Wilcoxon İşaretili Sıralar testiyle analiz edilmiştir. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmış yer yer katılımcıların verdikleri cevaplardan direkt alıntılar yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda katılımcıların uygulanan

* **Alıntılama:** Azkın, Z. ve Çevik, M. (2022). STEAM yaklaşımının öğrencilerin sanata yönelik tutumlarına, STEAM anlayışlarına ve mesleki ilgilerine etkisinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(3), 2081-2124.

** Bu çalışma ikinci yazarın danışmanlığında birinci yazar tarafından yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

STEAM yaklaşımının katılımcıların STEM mesleki ilgilerinin arttığı ve bunun son test lehine olduğu yine sanata yönelik tutumlarını anlamlı bir şekilde geliştirdiği ve bunun son test lehine olduğu anlaşılmıştır. Katılımcılar gerçekleştirilen STEAM uygulamasının kendilerine hem sanat hem de akademik anlamda katkısının olduğunu vurgulamışlardır.

Anahtar Sözcükler: STEAM yaklaşımı, STEM mesleki ilgi, Sanata yönelik tutum, Güzel sanatlar lisesi, STEAM perspektif

ABSTRACT

The aim of this research is to determine the contribution of the STEAM approach to students' attitudes towards art, STEM professional interests, and STEAM understanding and perspectives. The participants of the study consisted of 26 students who were selected through convenient sampling, which is one of the non-random sampling methods, and were educated in the 11th grade of Fine Arts High School in a province in Middle Anatolian in the 2017-2018 academic year. This study, which lasted 10 weeks, was designed according to a mixed design, and qualitative and quantitative methods were used together. In the first stage of the study, a single-group pre-test post-test design, one of the pre-experimental models, was applied as a quantitative method. At this stage, quantitative data collection tools were applied before and after the activity in the form of pre-test and post-test. In the second stage of the research, one of the qualitative methods was interview. At this stage, the interview form developed by the researchers was applied as a data collection tool. As a result of the research, the data collected with quantitative data tools were analyzed with the Wilcoxon Signed Ranks test using a statistics program. In the analysis of qualitative data, content analysis and descriptive analysis were used, and direct quotations were made from the answers given by the participants. As a result of the research, it was understood that the STEAM approach applied by the participants increased the STEM professional interests of the participants and this was in favor of the post-test, and it significantly improved their attitudes towards art, and this was in favor of the post-test. Participants emphasized that the STEAM application made contributed to them both artistically and academically.

Keywords: STEAM approach, STEM career interest, Attitude towards art, Fine arts high school, STEAM perspective

GİRİŞ

Bir ülkede toplum kendini geliştirmek ve kalkındırmak istiyorsa, her şeyden önce bireylerine kaliteli, disiplinli ve sağlıklı bir eğitim vermesi gerekir. Geleceğe sağlam adımlarla ilerlemesi istenilen gençlerin akademik başarıları için daha fazla önem ve özen gösterilmelidir. Günümüzde pek çok ülkenin eğitim sisteminde öğrencilerin; önce yenilikçilik anlayışına sahip, karşılaştığı problemler karşısında çözüm üreten, ekonomik

ve sosyal gelişmelere katkı sağlayan, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir. 21. yüzyılın gereklilikleri ve teknolojideki gelişmelerle birlikte düşünen, sorgulayan, araştıran ve buluş yapabilen üretken öğrencilere olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Hızla gelişen ve ilerleyen dünyada pek çok değer değiştiği ya da farklı yaklaşımların ortaya çıktığı görülmektedir. Bunlardan biri de günümüzde öğrencilerin Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik derslerinde öğrendikleri bilgileri bir bütünün parçaları olarak görmelerini sağlayan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimidir. Bu eğitim yaklaşımı gibi diğer modern yaklaşımlar dünyada birçok ülkenin öğretim programlarına dâhil edilmektedir.

Güncel reform çalışmalarının Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin entegrasyonunu benimseyen anlayış ile şekillenmesi (National Academy of Engineering [NAE], (2010) ve National Research Council [NRC], (2012) bu alanlara verilen önemin dikkate değer bir göstergesi niteliğindedir. STEM eğitimi, geleceğin yenilikçileri olacak öğrencileri doğrudan öğrenmeleri için cesaretlendiren, öğrencileri hayallerine ulaştıran ve öğrendiklerini kullanma fırsatı veren bir yaklaşımdır (Yıldırım, 2013).

Öğrencilerin daha iyi problem çözen, yenilikçi, keşfeden, özgüvenli ve teknoloji okuryazarlığına sahip bireyler olmaları bütünlük STEM eğitiminin kazanımları arasında yer aldığı da alanyazında vurgulanmaktadır (Morrison, 2006). Bütün bu olumlu katkılarının bilinmesinin yanında STEM eğitimi, ülkelere sanayileşme yolunda büyük adımlar attırabilme, dünya pazarındaki rekabette söz sahibi olabilme, ekonomik avantaj sağlayabilme, mevcut olan ve gelecekteki yeni nesil iş alanlarında yeterlilik sahibi nitelikli bireyler yetiştirme gibi amaçları bakımından da oldukça önemlidir.

STEM kavramı ilk ortaya atıldığından beri hem kavram hem de STEM eğitimi kendi içinde gelişim göstermeye devam etmektedir. Bu gelişimin önemli adımlarından biri de STEM+ Arts: STEAM, yani STEM alanlarına sanatın da eklenmesi ile ilgili çalışmalardır. Bu çalışmalarda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına sanat alanı entegre edilerek sanatın, tasarım ve yaratıcılığın eğitim sürecine önemli katkı sağlayacağı vurgulanmaktadır (Eger, 2013; Maeda, 2013). STEAM, öğrencilere

sorgulama, diyalog kurma ve eleştirel düşünmede rehberlik eden fen, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematiği kullanan bir eğitim yaklaşımıdır.

Nedir STEAM?

Dünyadaki bilim ve teknolojideki gelişim STEM'nin de kendi içinde gelişmesine yol açmaktadır. STEM'de ifade edilen dört alanı kapsayan bu eğitim, arzu edilen yaratıcı ve yenilikçi bireyler yetiştirmek için yeterli midir? Bu soruya ilk cevap Yakman (2008) tarafından verilmiştir. Yakman STEM eğitimine sanatı da ekleyerek STEAM (fen, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik) yaklaşımını önermiştir. Yakman (2008) STEAM eğitimini iki şekilde tanımlamaktadır. Birincisi STEAM bilim, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarının kendi standartlarına ek olarak diğer alanları içerdiği bir eğitimidir. İkincisi ise STEAM eğitimi güncel alanları ve öğretim konularını amaçsal olarak içeren bütüncül bir eğitimidir (Park ve Ko, 2012).

STEAM'de beş disiplinin birbirine entegre edilerek, öğrencilerin bütüncül ve olumlu bir bakış açısı ile problem çözme yeteneklerini geliştirmek, yaratıcılıklarını ortaya çıkarıp sanatsal ürünler elde etmelerini sağlamaktır. STEAM yaklaşımının geliştirmeyi amaçladığı en temel özelliklerden biri de yaratıcı kişiliktir. Literatür incelendiğinde yaratıcı kişiliğin gelişmesi için tanımlanan alt faktörler; riske girme, öz güven, kararlılık, mizah, merak, geniş ilgi, bağımsızlık, risk alma, görev sorumluluğu ve hayal gücü olarak sıralanabilir (Kwona, Namb ve Leec, 2011). Bu özellikler dikkate alındığında ve yaratıcılığın sanatın içerisinde yer alan ve onu özgün kılan en önemli unsurlardan biri olduğu düşünüldüğünde STEAM yaklaşımının bireylerde inovatif özellikleri tetikleyici bir özelliğe sahip olduğu da söylenebilir.

STEAM yaklaşımının en önemli ayağı olan sanat, entelektüel, sosyal ve duygusal açıdan büyüme için benzersiz, değerli bir yol sunmakta, sanat eğitimi öğrencilerin test puanlarını ve okula olan bağlılıklarını artırmaktadır (Baker, 2014). Sanatın öğrencilerin yenilikçi araştırmalarının temelini oluşturan yaratıcılık, problem çözme, esnek düşünme ve risk alma becerilerini ve düşünme alışkanlıklarını geliştirmesinden ötürü bilim, teknoloji, mühendislik ve matematikle birlikte yürümesi gerekmektedir. STEAM;

STEM ve sanat konularını birbirine bağlayan gerçek dünya problemlerini çözmek için ihtiyaç duyulan inovasyonu teşvik edecek bir köprüdür (Yokana, 2014). Öğrencilerin STEM'ye sanat entegrasyonu ile, konuya daha derin bir katılım sağlayarak, içeriğin daha iyi tutulmasını teşvik ederek ve öğrenme sürecine duygusal katılımı teşvik ederek öğrenmelerini ve hafızalarını, işbirliği yapma becerilerini ve yaratıcı problem çözme becerilerini etkileme potansiyeline sahiptir (Hardiman, Magsamen, McKhann ve Eilber, 2009).

STEAM ve STEM Meslekleri

STEAM, yirmi birinci yüzyılda küresel pazarda rekabet gücünün artması için gerekli olan yaratıcı ve yenilikçi bireylerin yetiştirilmesine olanak sağlar (Rabalais, 2014). Sanatla bütünleşen STEM eğitiminin, Bostan Arts Academy (BAA)'de dans eğitimiyle birleşerek daha eğlenceli ve renkli öğrenmelerin gerçekleşmesine yardımcı olduğu rapor edilmiştir (Feldman, 2015). STEAM eğitimiyle birlikte öğrenciler temel elektrik mühendisliğinden, endüstriyel tasarım ve mimarlık yeteneklerine kadar çok geniş bir alanda bilgiler kazanırken, aynı zamanda teknolojiyi kullanarak, kendi ürünlerini de ortaya çıkarmaktadırlar. 21.yy'da STEM mesleklerini edindirmede STEAM yaklaşımının etkililiğine ilişkin alanyazında raporlar yer almaktadır (Azkın, 2019; Cook, Bush ve Cox, 2017, Çevik, 2018a). Noonan (2017) bu STEM mesleklerini ve Standart Mesleki Sınıflandırma (SOC) kodlarından bazılarını şu şekilde tanımlamıştır (Tablo 1).

Tablo 1. STEM Mesleklerinden Bazıları (Noonan, 2017)

Mesleki Kodlar (SOC)	STEM Meslekleri
Bilgisayar ve Matematik Meslekleri	Aktüerya, istatistik, yazılım mühendisliği, ağ sistemleri ve veri iletişim analistleri
Mühendislik ve Haritacılık Meslekleri	İnşaat, çevre, harita, jeoloji, malzeme mühendisleri, grafikerler, haritalama teknisyenleri, teknik ressamlar
Fizik ve Yaşam Bilimleri Meslekleri	Çevre bilimcileri ve yer bilimcileri, atmosfer ve uzay bilimcileri, astronomlar, yer ve petrol teknikerleri
STEM Yönetimle İlgili Meslekler	Bilişim sistemleri yöneticileri,

mühendislik yöneticileri,

STEM mesleklerine bağlı işgücünün bir ülkenin rekabet gücü, ekonomik büyümesi ve genel yaşam standardı üzerinde çok büyük bir etkisi vardır. STEM çalışanları inovasyonu yönlendirir ve modern ekonomi için gereken esnek becerilere sahiptirler (Noonan, 2017). STEM mesleklerinde çalışanlarının yeni koşullara ve süreçlere uyum sağlama yetenekleri diğerleri bağlamında daha yüksektir ve bu durum hem işletmelere hem de işçilere fayda sağlayabilir. STEAM yaklaşımının STEM mesleklerine olan ilgiyi artırmasından öte sanatın ve tasarımın ışığında olan bazı mesleklere yönelimde de etkili olabileceği öngörülebilir. Ortaokuldan sonra öğrencilerden sanata yönelimi veya yatkınlığı olanları donatmak, yaratıcılıklarını geliştirmek ve kariyer edinebilmelerini sağlamak amacıyla kurulan Güzel Sanatlar liseleri içerisinde müzik, görsel sanatlar, tiyatro, dans gibi bölümleri barındırır. Güzel Sanatlar Liselerinin resim bölümlerinde dört yıl sanat eğitimi alan öğrencilerin çoğunun yaratıcı süreçte etkin olarak faaliyet gösteremediği görülmektedir (Gençer, 2017). Bu durum da öğrencilerin yaratıcılıklarını, mesleki ilgilerini ve tutumlarını desteklemek ve özgün çalışmalarla topluma katkıda bulunmalarını sağlamak şarttır. Bu okullarda öğrenim görmekte olan öğrencilerin branşları STEAM yaklaşımının kapsama alanına girmektedir. Örneğin, moda, tasarım, iç mimarlık, fotoğrafçılık, Animatörlük, adli psikolog, şehir plancısı gibi (Riley, 2018)). Güçlü STEAM endüstrileri sadece gelişen bir ekonomiyi desteklemekle kalmaz, aynı zamanda topluma modern kültürü karakterize eden araçlar ve sistemler sunar (National Academy of Sciences [NAS], 2007). Bu araçlar ve sistemler, yedek parçalardan kolay dijital erişime kadar her şey olabilir. Geleceğin bireylerinin her yeni günün getirdiği karmaşık sorunları çözebilmelerinde STEAM alanlarının bilgi, beceri ve anlayışını geliştirmelerine destek olunmalıdır (U.S. Department of Education, 2020).

Kant, Burckhard ve Meyers (2018), STEAM'ye yönelik duyarlılığı zenginleştirme aktiviteleri geliştirmek, öğrenciler arasında STEM çalışmalarına ve kariyerlerine daha fazla ilgi duymalarını sağlamanın bir yolu olduğunu rapor etmiştir. STEAM etkinliklerin bireylerde STEM mesleklerine olan ilgilerini artırdığı veya pozitif olarak etkilediğini rapor eden Cook, vd., (2017), aynı zamanda STEAM öğretimi ile öğrenciler

kendilerini sadece geleceğin bilim insanları veya mühendisleri değil, aynı zamanda tasarımcıları veya yaratıcıları olarak görebileceklerini de belirtmişlerdir. Bu durum, STEAM yaklaşımının odağındaki sanat disiplininin etkisinden kaynaklandığı söylenebilir.

STEAM ve Sanata Yönelim

Eskiden eğitim, standardizasyon ve uygunluk için optimize edilmiş, bu da zorunlu müfredata ve katı test gereksinimlerine yol açmıştır. Sanat, tüm derslerde yaratıcılığın özünü, öğrenmenin bir ögesi olarak kullanılması yerine, konu öğretiminin yalnızca bir unsuruna indirgenmiştir (Beghetto, 2010). STEM konuları genellikle stresli ve hatta bazen kaygı yarattıkları kabul edildikleri için aslında iyi bir üne sahip değildirlere. Bir öğrencinin tüm potansiyelini kullanmasını engelleyebilecek ve bilime karşı olumsuz tutumlara neden olabilecek rahatsızlık uyandırabilme yetisine sahiptir (Conradty, Sotiriou ve Bogner, 2020). Dolayısıyla bu kısır döngü, bireysel yeteneklere yönelik olumsuz tutumlara neden olur (Paires, 1996), problem çözme becerilerini kısıtlayarak STEM eğitiminde engeller yaratır (Pitsia, Biggart ve Karakolidis, 2017). Bireyler strese girmek ve kaygı yaşamak yerine, kendilerini bilinmeyen durum ve problemlerle baş edebilecek kapasitede olarak algılamaya ihtiyaç duyarlar (Bandura, 2012).]. Kendi deneyimleri ile kaygı düzeyleri düşebilir ve öz-yeterlilik artabilir (Özata, 2007). Bu noktada STEAM yaklaşımında yer alan Sanat disiplini ve onun yaratıcılık vasfı bu engelleri aşmada yardımcı bir unsurdur. STEAM'de yaratıcılık, öğrencilerin motivasyonunu artıran mevcut araştırmalarda umut verici sonuçlar ortaya koymaktadır (Conradty ve Bogner, 2019; Hetherington vd., 2020). Öğrenciler STEAM'nin yaratıcı güzellliğini deneyimlediklerinde, bir bilim kariyerine devam etmek için daha fazla teşvik edilmiş hissedebilirler (Conradty ve Bogner, 2019). Çocukların sanatla uğraşırken yaşayabilecekleri yoğun duygusal etki ve coşku, öğrenciler STEAM ile öğrendiklerinde bilimlere aktarılabilir. (Runco, Acar ve Çayırdağ, 2010). Motivasyon ve bilişsel başarı, STEAM'den elde edilen bilişsel başarı kazançlarıyla bile güçlü bir şekilde ilişkilidir (Conradty ve Bogner, 2019). Her şeyden önce, sorunları çözmek için yaratıcı düşünme gereklidir. Problemler ne kadar karmaşıkça, o kadar yaratıcılığa ihtiyaç vardır. Bu

nedenele yaratıcılık, yirmi birinci yüzyıl için anahtar bir beceri olarak kabul edilmiştir (Wagner, 2010). Bu bağlamda STEAM, yaratıcı düşünme becerisini geliştirdiği için, öğrencileri başarılı bilim insanları olmaları yönünde eğitebilir veya motive edebilir.

Belardo (2015) çalışmasında, STEAM'nin fen ve sanat arasındaki boşluğu dolduran bir köprü olduğunu dile getirmektedir. Yaratıcı beyin çalışmasıyla “sıkıcı bilgi” arasında köprü kurmak, STEM'deki mevcut “yaratıcı boşluğun” üstesinden gelmeye yardımcı olabilir (Runco, vd., 2010). Alanyazında öğretim programlarına sanatın eklenmesinin ve ders dışı aktivitelerle okul dışında da desteklenmesinin gerekliliğinden bahsedilmektedir. STEAM'nin entegre edildiği öğretim programları, şarkı söyleme, müzik bilgisi ve müzik zevki, ressamlık, el sanatları ve sanata değer gibi dersler dil sanatları ve fiziksel sanatları da içermelidir (Çevik, 2021). Literatürde STEAM'nin öğrencilerin kalıcı öğrenmelerinde etkili olduğunu vurgulayan çalışmalar da göze çarpmaktadır (Çevik, 2018b; Guyotte, Sochacka, Costantino, Kellam ve Walther, 2015; Gülhan ve Şahin, 2018; Wilson, 2018). Bazı araştırmacılar STEAM veya Sanatla bağlantılı olarak yaratıcı düşünme, yaratıcı beceriler, yenilikçilik ve hayal gücünden bahseden çalışmalarda literatürde sıklıkla karşılaşılan konulardandır (Allina, 2018; Gettings, 2016; Glass ve Wilson, 2016; Weatherly, Oleson ve Kistner, 2017). STEM'de olduğu gibi STEAM'nin yapısı gereği ürüne odaklanan çalışmaların (Clary, 2016; Gates, 2017; Moyer ve Miller, 2017; Sharapan, 2012) literatürde sayısı oldukça fazladır. Her ne kadar dünyanın paralelinde ülkemizde de STEAM çalışmaları yapılsa da henüz tam istenen düzeyde değildir ve STEAM'nin sanat eğitiminin ve öğretiminin yuvaları olan güzel sanatlar liselerinde uygulamaları yok denecek kadar azdır. Bu boşluğu dolduracağına inanılan bu araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, STEAM uygulamalarının, Güzel Sanatlar Lisesi öğrencilerinin sanata ve mesleki ilgilerine etkisini tespit etmek ve STEAM uygulamalarına yönelik bakış açılarını ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki problemlere cevap aranmıştır:

1. STEAM uygulamalarının Güzel Sanatlar Lisesi 11. Sınıf öğrencilerinin sanata yönelik tutumlarına katkısı var mıdır? Varsa hangi yöndedir?
2. STEAM uygulamalarının Güzel Sanatlar Lisesi 11. Sınıf öğrencilerinin mesleki ilgilerine katkısı var mıdır? Varsa hangi yöndedir?
3. Güzel Sanatlar Lisesi 11. Sınıf öğrencilerinin STEAM uygulamasına ilişkin bakış açıları nelerdir?

YÖNTEM

Bu araştırmada karma metodun sıralı açıklayıcı deseni tercih edilmiştir. Creswell (2013), karma modeli; nicel ve nitel verilerin birlikte toplanması ve analiz edilmesi olarak ifade etmektedir. Sosyal bilimlerde gerçekleştirilen çalışmalarda karma modelin diğer modellerden en büyük farkı araştırmaya derinlik kazandırmasıdır. Çünkü bu modelde sadece sayısal verilere ya da sözel kelimelere yer verilmez. Hem sayısal hem de sözel veriler analiz edilerek araştırma güçlü ve etkili hale getirilir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Bir araştırmada karma yöntem yapılmasına karar verildikten sonra bu yöntemin neden seçildiği kuramsal bir çerçeve üzerine temellendirilmelidir. Karma yöntemin bazı tasarım ilkeleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Creswell ve Clark, 2014):

- Karma desenin sabit olması veya süreç içinde netleşmesi
- Desene yönelik yaklaşımın belirlenmesi
- Desenin; problem, amaç ve sorular ile eşleştirilmesi
- Karma deseninin kullanılma amacı açık ve net olması

Araştırmada bu ilkeler yerine getirildikten sonra nicel ve nitel sorular tespit edilmeli, açıklanmalı ve toplanan veriler analiz edilip yorumlanmalıdır. Son kısımda ise hepsi birleştirilerek ayrıntılı yorumlamalara gidilmelidir. Bu bağlamda araştırma iki aşamada yürütülmüştür. Birinci aşama araştırmanın nicel boyutudur. Bu aşamada deneme öncesi

modellerden tek gruplu ön test son test deseni ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulama modeli Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmanın Uygulama Modeli

Grup	Ön Test	Uygulama	Son Test	Görüşme
G1	T1	D1	T2	N1

G1: Grup 1 (Deney Grubu) T1: Ön test D1: Deneysel Çalışma T2: Son test
N1: Görüşme (Büyüköztürk vd.,2008)

Araştırmanın ikinci aşaması ise nitel boyutta yürütülmüştür. Nitel yöntemle toplanan veriler durumu derinlemesine ele almak suretiyle sonuçları canlandırarak nicel sonuçları detaylandırabilirler (Patton, 2014). Nitel aşamada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden doğrulayıcı veya yanlışlayıcı durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen yeni bulguların anlamlılık düzeylerini tespit etmek için araştırmacıların bu bulguları doğrulayıcı veya yanlışlayıcı ilave durumlara ihtiyacı olacaktır (Silverman, 2013). Doğrulayıcı veya yanlışlayıcı durumlar araştırma süresince toplanan verilerin desen ve örüntülerinin tespiti ve bu desen ve örüntülerdeki anlam ve ilişkinin ortaya konması için doğrulayıcı çalışmaların yapılması gereklidir (Creswell, 2013). Doğrulayıcı veya yanlışlayıcı durum örnekleri var olan sonuçlara çeşitlilik, inanırılık, zenginlik ve derinlik katan ya da ortaya çıkmış olan örüntülerin geçerliğini artıran ek durumlardır (Morgan ve Morgan, 2008). Bu bağlamda, araştırmanın nicel aşamasında toplanan veriler aralarındaki örüntüyü tespit etmek ve nicel verilerin dayandığı arka planları ortaya çıkarmak amacıyla nitel aşamada doğrulayıcı veya yanlışlayıcı örnekleme durumu yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmanın nitel aşamasında veri toplamak için araştırmaya katılan öğrenciler ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kapsamında tercih edilen Orta Anadolu’da bir ilde bulunan Güzel Sanatlar Lisesi Görsel Sanatlar bölümü 11. Sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Uygun

örnekleme yöntemi, zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Büyüköztürk vd., 2008). Araştırmaya katılan öğrencilerin 6'sı (%23.07) erkek, 20'si (%76.93) kız olmak üzere toplam 26 kişidir. Katılımcıların cinsiyetlerine ilişkin frekans ve yüzde dağılımlarını gösteren tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 3. Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımı

Cinsiyet	Frekans(f)	Yüzde (%)
Kadın	20	76.93
Erkek	6	23.07
TOPLAM	26	100

Veri Toplama Aracı

Nicel Veri Toplama Araçları

Sanata Yönelik Tutum Ölçeği: Dede (2016), tarafından ortaokul ve lisede öğrenim gören öğrencilerin sanata yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla geliştirilmiştir. İlk etapta araştırmacılar tarafından geliştirilen tutum maddeleri uzman görüşleri alınarak yaklaşık 50 ifadeden oluşan bir madde havuzu oluşturulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda 12 madde çıkartılarak, deneme ölçeğinde 3 olumsuz 30 olumlu ifadeden oluşan 33 madde yer almıştır. Son şekli verilen ölçek, daha sonra 214 kız ve 186 erkek (toplam 400) öğrenciye pilot uygulanmıştır. Ölçeğin açımlayıcı faktör analizi öncesinde Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (0.92) ve Bartlett's küresellik testi (.00) değerlerine bakılmış bu değerlerin DFA analizine geçilebileceğine işaret ettiği tespit edilmiştir. Böylece DFA analizine geçilerek, 4 faktörlü yapı sınanmış ve sınanan modelin iyi uyum indekslerine sahip olduğu görülmüştür. Bunlar 1. faktör "Sanatın Gerekliliği", 2. faktör "Sanat Eğitimine Değer Verme", 3. faktör "Kişisel Sanatsal Eğilim" ve 4. faktör "Sanatsal Etkinliklere Katılma" olarak isimlendirilmişlerdir. Ölçeğin uyum değerlerine bakıldığında ise; $X^2(183)= 493.87$, $P<0.01$, kök ortalama kare yaklaşım hatası (RMSEA)= 0.065; standardize edilmiş kök ortalama kare artık (S-RMR)= 0.058; karşılaştırmalı uyum endeksi(CFI)= 0.96; uyum iyiliği indeksi (GFI)= 0.88; normlanmış uyum endeksi (NFI)= 0.94; görel uyum endeksi(RFI)= 0.93 olduğu tespit edilmiştir.

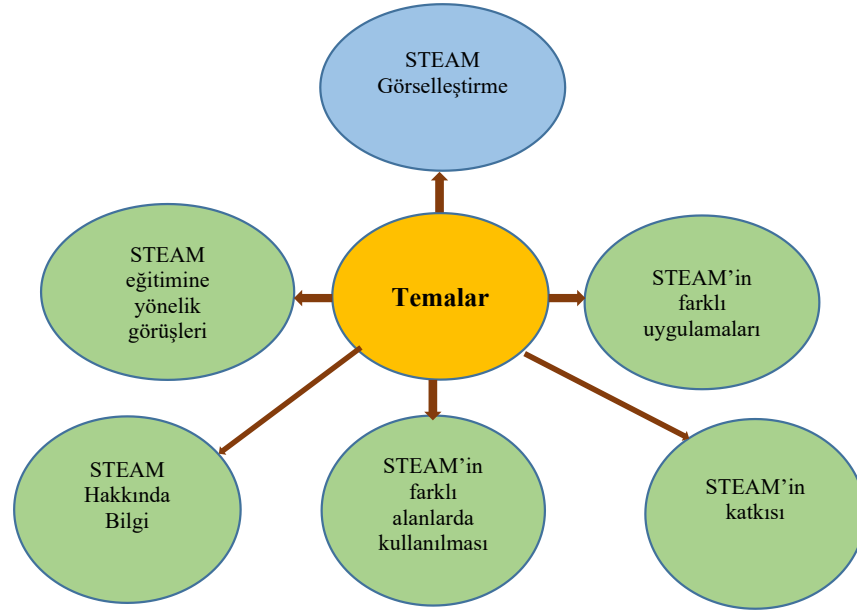
Doğrulamalı faktör analizi sonucunda ölçeğin dört faktörlü yapısının kabul edilebilir ve geçerli sonuçlar verdiğini göstermiştir.

Mesleki İlgi Ölçeği: Çalışmada Kier ve vd., (2014) tarafından geliştirilmiş ve Koyunlu Ünlü, Dokme ve Ünlü (2016), tarafından Türkçe'ye çevrilip, uyarlanan 5'li likert tipinde 40 maddeden oluşan ölçek kullanılmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin tespit edilen veriler şu şekildedir: Ölçeğin KMO değeri .86, Bartlett Testi anlamlılık değeri ise .00'dır. Buradan hareketle açımlayıcı faktör analizine (AFA) geçilmiş, ölçeğin 4 alt boyuttan oluştuğu ve bu boyutların ölçeğin tamamının varyansının %59'unu açıkladığı tespit edilmiştir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin madde faktör yükleri, fen alt boyutu için 0.32 ile 0.83, teknoloji alt boyutu için 0.53 ile 0.72, mühendislik faktörü için 0.73 ile 0.86 ve matematik alt boyutu için 0.55 ile 0.82 arasında değişmektedir ve tüm yük değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu değerler ölçeğin orijinalinden daha anlamlıdır. AFA'dan sonra gerçekleştirilen doğrulamalı faktör analizi (DFA) ile uyum indekslerine bakılmıştır. Ölçeğin geneli ve alt boyutları için tespit edilen uyum indekslerinin iyi düzeyde olduğu görülmüştür.

Nitel Veri Toplama Araçları

Karma desen üzerine kurgulanmış olan bu araştırmanın ikinci aşamasında; araştırmacılar katılımcılarla birebir görüşme yapmak için, 7 açık uçlu ve bir görselleştirme sorusu olarak venn diyagramı çizimi olmak üzere 8 sorudan oluşan bir görüşme formu hazırlamıştır. Görselleştirme sorusu geliştirilirken Bybee (2013), Çevik (2018c), Radloff ve Guzey (2016) araştırmalarında kullandıkları formdan esinlenilmiştir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan bu formda, kolay anlaşılır olma, odaklı sorular hazırlama, çok boyutlu sorular sormaktan kaçınma, açık uçlu sorular sorma, yönlendirmekten kaçınma, alternatif sorular hazırlama, farklı türden sorular yazma ve soruları mantıklı bir biçimde düzenleme ilkeleri dikkate alınmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Hazırlanan sorular fen alanında uzman 1, sınıf eğitimi alanında uzman 1, ölçme alanında uzman 1 görüşüne sunulmuş, anlaşılmayan sorularda gerekli düzenlemelere gidilmiştir. Katılımcılarla yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme belli bir konuda açık uçlu soruların

sorulduğu görüşmelerdir (Bogdan ve Biklen, 1998). Katılımcılarla birebir görüşülerek sorulara verdikleri cevaplar eksiksiz kayıt altına alınmıştır. 8 sorudan oluşan formun son haline ilişkin temalar Şekil 1’deki gibidir. Formda yer alan temaların şematizasyonunda; Mavi: STEAM anlayışlarının görselleştirilmesini, Yeşil: STEAM uygulamalarına ilişkin görüşlerini ve değerlendirmelerini göstermektedir.



Şekil 1. Görüşme Formundaki Tema ve Alt Temalar

Çalışmanın Gelişim Süreci ve Uygulama Basamakları

İç ve dış geçerliliği tehdit eden unsurlar minimuma indirildiği koşullarda çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından uzman görüşleri doğrultusunda mevcut öğretim programları ışığında oluşturulan MEB (2018), Ortaöğretim 11. sınıf biyoloji dersi öğretim programı ışığında STEAM kazanımları oluşturulmuştur. ;

Fen Kazanımları:

- 1- Destek ve hareket sistemi elemanlarının yapısını ve işleyişini kavrar.
- 2- Sindirim sistemindeki organların yapısını ve işleyişini kavrar.
- 3- Solumun sistemi organlarının yapı, görev ve işleyişini kavrar.

Matematik Kazanımları:

- 1- Oran orantı kavramlarını kullanarak problemleri çözer. (Altın oran tanıtılarak gerçek hayattan örnekler verilir ancak hesaplama yöntemlerine yer verilmez.)
- 2- Küre, dik dairesel silindir ve dik dairesel koninin alan ve hacim bağlantılarını oluşturarak işlemler yapar. (Gerçek hayat problemlerine yer verilir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.)

Teknoloji Kazanımları:

- 1- Bilgisayarda insan vücudu modeli üzerine organları yerleştirir.

Mühendislik Kazanımları:

- 1- Çevre mühendisliği bağlamında çevre kirliliği ve buna neden olan faktörleri bilir.
- 2- Geri dönüşüm bilinci kazanır ve geri dönüşüm teknolojileri hakkında bilinçlenir.

Sanat Kazanımları:

- 1- İnsan vücudunun orantılarını tanır.
- 2- İnsan iskelet ve kas yapısını tanır. (Heykel uygulamaları- İnsan figüründen hareketle heykel çalışmaları). (Karakalem tekniği- yansıtma tekniği).

1. Hafta

Uygulama yasal izinler doğrultusunda biyoloji dersi kapsamında haftada 2'şer saat olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. İlk etapta öğrencilerle tanışma ve ısındırıcı etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere gerçekleştirilecek çalışma ile ilgili kısa bilgiler verilmiştir. Ardından araştırmaya katılacak öğrencilere STEM mesleki ilgi ölçeği ve Sanata yönelik tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır.

2. Hafta

Araştırmacı tarafından önceden hazırlanmış, STEM ve STEAM'nin ne olduğuna ilişkin bilgilendirici ve farkındalık oluşturu bir sunum yapılmıştır. Ayrıca daha önceden gerçekleştirilmiş bir STEM ve STEAM çalışması sonucunda ortaya çıkan ürünler sınıf ortamına getirilerek, öğrenciler için somut örnekler verilmiştir (Şekil 2).

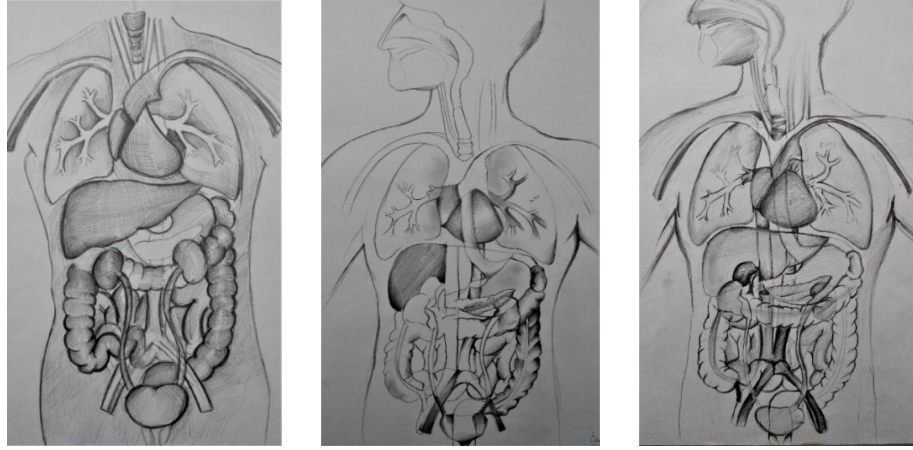


Şekil 2. STEAM Ürünlerinin Örneklendirilmesi

3. Hafta

Araştırmanın katılımcıları ile birlikte gerçekleştirilecek olan STEAM çalışmasının konusu ile ilgili bir beyin fırtınası gerçekleştirilmiş olup, sonrasında çalışılacak olan konu tespit edilmiştir. Tespit edilen konunun katılımcıların güzel sanatlar lisesinde oldukları da göz önünde bulundurularak insan vücudundaki sistemler olması hususunda mutabık kalınmıştır. İnsan vücudunda Fibonacci tarafından keşfedilen ve Da Vinci tarafından da üzerinde durulmuş olan; insan suretlerinde, hatta iç organlarının diziliminde bir oran ve estetik bulunması (Seçkin ve Bülbül, 2020) konun seçiminde

etkili olmuştur. Konunun geniş olması ve sınırlı zamana sahip olunmasından dolayı sistemler konusu içerisindeki, kas ve iskelet sistemi, solunum sistemi ve sindirim sisteminin yer almasına karar verilmiştir. STEAM yaklaşımı ile gerçekleştirilecek olan etkinliklerde fen kazanımları bağlamında da bu sistemlerin görevleri ve bu sistemleri oluşturan organlar işlenmesi planlanmıştır. Bu sistemlere ilişkin görsel sunum yapılarak, dijital ortamda öğrencilere alıştırma ve soru çözümleri ile ilgili çalışmalar yaptırılmıştır. Teknolojinin işe koşulduğu ve kazanımların elde edildiği bu etkinliklerde katılımcılar bilgisayarda insan vücudu üzerine organların yerleştirilmesi işlemleri yapmışlardır (Şekil 3).



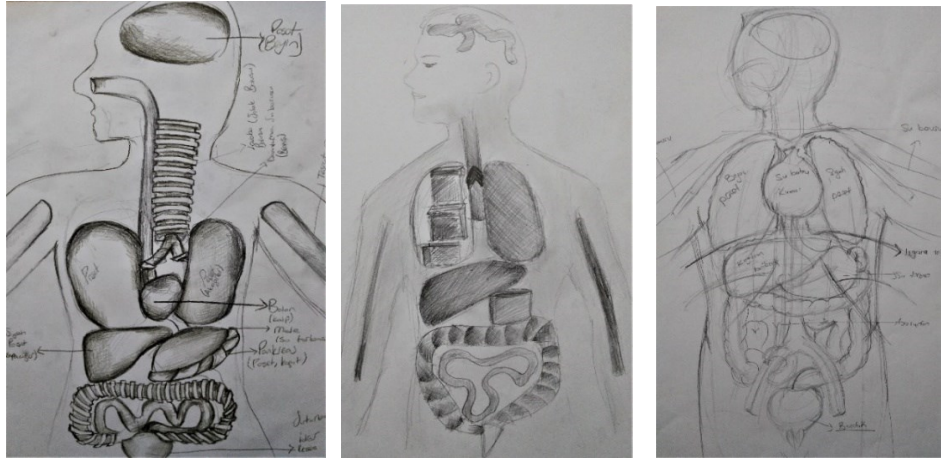
Şekil 3. Altın Oran Dikkate Alınarak Yapılan Karakalem Çalışmaları

Çalışmada, özellikle matematik kazanımları bağlamında altın oran kuralı anlatılmış, öğrencilerden bir sonraki hafta için altın oran kuralını kullanarak insan vücut modelini çizmeleri, verilen sistemleri gösteren kara kalem çalışması istenmiştir.

4. Hafta

STEAM çalışmasında ortaya çıkartılması düşünülen ürünlerde mühendislik kazanımları bağlamında çevre bilinci de oluşturmak amacıyla atık malzemelerin kullanılması katılımcılarla birlikte alınan diğer bir karar olmuştur. Bu bağlamda çevre kirliliği, geri dönüşüm ve günümüzün geri dönüşüm teknolojileri ile ilgili sunum yapılmıştır.

Sunumdan sonra STEAM yaklaşımı ile ortaya çıkarılacak üründe hangi atık malzemelerin kullanılacağı üzerine beyin fırtınası gerçekleştirilmiştir. Bu aşamadan sonra çalışmanın gruplarca yürütülmesi için yaklaşık 9'ar kişiden oluşan üç grup oluşturulmuştur. Grupların oluşturulması gönüllülük esasına dayandırılmıştır. Her grupta iş paylaşımı için çeşitli görevlendirilmelerde bulunulmuştur. Gruplardan bir sonraki haftaya geri dönüşüm malzemelerinden insan vücut modelini kara kalem çalışması ile resim yaparak getirmeleri istenmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Geri Dönüşüm Malzemelerinin Sistemlerde Yerleştirilmesi

Şekil 4' te geri dönüşüm malzemelerinin analogi yoluyla insan vücuduna nasıl yerleştirilebileceğine ilişkin çalışmalar görülmektedir.

5. ve 6. Hafta

Gruplar yapmış oldukları resimlerden yola çıkarak geri dönüşüm malzemelerini tasarlayacakları modelde nasıl ve nerede kullanacaklarını belirlemişlerdir. Altın oran da hesaba katılarak modeli tasarlamaya başlamışlardır. İlk olarak strafor üzerine insan vücudunun altın oran hesaplamaları kapsamında bir çizgi çalışması gerçekleştirmişlerdir. Çizim esnasında özel kalemler ve çeşitli araç ve gereçler kullanmışlar böylece çalışmanın daha sanatsal olmasını sağlamışlardır. Strafor üzerine geçirilen çizimlerden sonra oyma işlemi gerçekleştirilmeye başlanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. 3 Boyutlu Model Geliştirme Çalışmaları

Oyulan yerlere kas ve iskelet, solunum ve sindirim organları yerleştirileceği için gerekli hesaplamalar doğrultusunda oyma işlemi titizlikle gerçekleştirilmiştir.

7. Hafta

Strafor üzerinde açılan oyuklara altın oran hesabına uygun olarak atık malzemeler sistem organları analogisine uygun olarak yerleştirilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Model Yapım Süreci

Gruplar yerleştirme esnasında vücudumuzun organlarının aslına uygun olmasına özen göstermiş, estetik bir biçimde işlemlere devam etmişlerdir.

8. Hafta

Tasarımların boyama işlemleri gerçekleştirilmiş ve grup sunucuları ortaya koydukları ürünleri sınıfa sunmuşlardır (Şekil 7).



Şekil 7. Ürünlerin Sunulması

Tasarımlar tamamlandıktan sonra öğrenciler tarafından sunumları gerçekleştirilmiştir.

9. Hafta

STEAM etkinliği tamamlandıktan sonra katılımcılara STEM mesleki ilgi ölçeği ve sanata yönelik tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır.

10. Hafta

Gerçekleştirilen STEAM etkinliğine ve STEAM'ye yönelik katılımcılarla yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde araştırmacı katılımcıların söylediklerini not etmiş ve sonrasında çözümlenmelere gidilmiştir. Her bir görüşme ortalama 15 dakika sürmüştür. Görüşmede STEAM'yi Venn diyagramı ile göstermeleri de istenmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel boyutunda uygulanan veri toplama araçlarından sanat tutum ölçeği ve mesleki ilgi ölçekleridir. Bu ölçeklerden elde edilen veriler SPSS 24.0 programı ile analiz edilmiştir. Araştırmada katılımcı grubun 30'un altında olmasından dolayı verilerin normal dağılım göstermeyeceği için parametrik olmayan analizlerin kullanılmasını gerekli kılmıştır (Can, 2014). Çalışma grubunun STEAM etkinliği

uygulanmadan önceki STEM mesleki ilgileri ile; sanata yönelik tutumları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirleyecek ilişkili ölçümler için non-parametrik testlerden olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile anlamlılık düzeylerine, standart sapmalarına ve ortalamalarına bakılmıştır.

Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi esas alınmıştır. İçerik analizi, toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektirir. Bu tür analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Formlardan elde edilen veriler formlar üzerinden birkaç kez okunmuş ve buna yönelik kodlamalar oluşturulmuştur. Ardından temalar kapsamında kategorize edilen kodlar hem araştırmacı hem de araştırmacı dışında bir öğretim üyesi tarafından ayrı ayrı incelenmiştir. Elde edilen veriler, temalar kapsamında "görüş birliği" ve "görüş ayrılığı" kapsamında tartışılmış; 8 sorudan oluşan görüşme formunda düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmanın güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) yöntemine göre araştırmacılar arasındaki güvenilirlik $0.91 = (182 / (182 + 8))$ bulunmuştur. Uzmanların kodlamalarındaki benzerlik fazladır. Bu durum kodlamaların güvenilir olduğunu göstermektedir. Yıldırım ve Şimşek'e (2016) göre, güvenilirlik hesaplamasındaki uyuşum yüzdesi %83 olduğunda güvenilirlik yüzdesine ulaşılmış kabul edilir. Yer yer görüşlerden direk alıntılar yapılarak yorumlamalara gidilmiş, bulgular, bu doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Yine öğrencilerden ses kaydı alınmış ve analizler esnasında zaman zaman bu kayıtlar çözümlenerek faydalanılmıştır.

Etik Kurallara Uygunluk

Bu çalışmanın tüm aşamalarında, bilimsel araştırma ve yayın etiği kapsamında etik ilke ve sorumluluklara uygun bir şekilde davranılmıştır. Tez çalışması kapsamında Millî Eğitim Bakanlığı'ndan 16.04.2018 tarih ve 99371540-44-E. 7679360 sayılı ile uygulama ilgili gerekli izinler alınmıştır.

BULGULAR

Güzel Sanatlar Lisesi Öğrencilerinin STEAM ile Sanata Karşı Tutumlarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın ilk problemine yönelik, araştırma kapsamında gerçekleştirilen STEAM uygulamalarının katılımcıların sanata yönelik tutumlarına katkısını tespit etmek için ön test ve son test olarak uygulanan sanata karşı tutum ölçeğinin geneline ilişkin puanların toplamı, ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 4 ve 5'te verilmiştir.

Tablo 4. Sanata Yönelik Tutum ve STEM Mesleki İlgi Ölçeğinin Aritmetik Ortalamasını Yorumlamada Kullanılan Değerler

Puan Aralığı	Derecelendirilmesi	Yorumlanması
1.00 / 1.79	Hiç Katılmıyorum	Çok Az
1.80 / 2.59	Katılmıyorum	Az
2.60 / 3.39	Kararsızım	Orta
3.40 / 4.19	Katılıyorum	Fazla
4.20 / 5.00	Tamamen Katılıyorum	Çok Fazla

Tablo 4'te ölçeğe verilen cevapların aritmetik ortalamaların belirlenmesinde beşli likert biçimi dikkate alınarak; 1.00-1.79 hiç katılmıyorum, 1.80-2.59 katılmıyorum, 2.60-3.39 kararsızım, 3.40-4.19 katılıyorum, 4.20-5.00 tamamen katılıyorum şeklinde bir puan aralığı belirlenmiştir.

Tablo 5. Katılımcıların Sanata Karşı Tutumlarının Ön Test Son Test Puan Ortalamaları

	N	Genel Ortalama	İlgi Puan Ortalaması
Ön Test	26	86.03	4.09
Son Test	26	92.19	4.39

Tablo 5’te katılımcıların sanata karşı tutum puan ortalamalarında yükselme meydana gelmiştir (86.03 < 92.19). STEAM etkinliğinden önce öğrencilerin tutum ölçeğinden aldıkları puanların aritmetik ortalaması 4.09 (tutumları yüksek) iken, STEAM etkinliğinden sonra uygulanan aynı ölçekten aldıkları puan ortalaması ise 4.39’dur Bu durum araştırma kapsamında gerçekleştirilen STEAM etkinliğinin güzel sanatlar lisesi öğrencilerinin sanata karşı halihazırda yüksek olan tutumlarını daha da artırdığı söylenebilir.

Tablo 6. Katılımcıların Sana Karşı Tutum Öntest ve Sontest Puan Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Ön test / Son test	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	z	p
Pozitif Sıra	24	12.83	308.00		
Negatif Sıra	1	17.00	17.00	-3.92	.00*
Eşit	1				

*p<.05

Araştırmanın katılımcı grubunun uygulama sonrasında ön test ve son test puanları arasındaki farkın son test lehine anlamlı olduğu görülmektedir [$z=-3.92$, $p<.05$]. Tespit edilen bu bulguya göre, STEAM etkinliği sonunda, öğrencilerin sanata karşı tutumlarının anlamlı bir şekilde yükseldiği söylenebilir. Katılımcı grubun sanata karşı tutumlarında son test lehine anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların Güzel Sanatlar Lisesinde olmaları sanata karşı tutumlarının yüksek çıkmasında etkili olsa da STEAM etkinliğinin bunu istatistiksel olarak anlamlı bir farkla artırmış olması, bizi uygulamanın başarılı olduğu yorumuna götürebilir.

Güzel Sanatlar Lisesi Öğrencilerinin STEM Mesleki İlgilerine İlişkin Bulgular

Katılımcıların STEAM etkinliği öncesinde ve sonrasında STEM mesleklerine olan ilgilerinin ne yönde olduğuna ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 7. STEM Mesleki İlgi Ölçeğini Oluşturan Disiplinlerin Ön Test Son Test Puan Ortalamaları

	N	Fen	Teknoloji	Mühendislik	Matematik	Genel Ortalama	İlgi Ortalaması	Puan
Ön Test	26	26.11	38.07	31.07	28.07	123.34	3.08	
Son Test	26	30.11	40.00	37.00	32.03	139.15	3.47	

Tablo 7’de STEM mesleki ilgi ölçeğinde yer alan disiplinlerin araştırmanın uygulama aşamasından önce uygulanan ön testin ve uygulama sonrasında yaklaşık 10 haftalık bir süreçten sonra tekrar uygulanan son testin puan ortalamaları verilmiştir. Ölçeğin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin hepsinde son test lehine bir artışın ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Ölçeğin geneline ilişkin çıkan sonuçların da yine son test lehine olduğu görülmektedir. Çizelgede de görüldüğü üzere STEAM etkinliği öncesi STEM mesleki ilgi ölçeği puan ortalaması 3.08 (123.34/40)’dir. Yani ölçeğin geneline yönelik katılımcıların puan ortalaması kararsızım derecesinde, >2.60 olduğu için ilgilerinin olumlu yönde olduğu söylenebilir. STEAM uygulamasının akabinde uygulanan son testten aldıkları puan ortalaması ise 3.47 (139.15/40) olarak tespit edilmiştir. Bu durum katılımcıların aldıkları toplam puan ortalamasının STEM mesleklerine olan ilgilerinin katılıyorum derecesinde ve olumlu yönde olup ön teste göre bir artışın olduğu söylenebilir. Bu durum güzel sanatlar lisesindeki öğrencilerin özellikle sanat dallarından birinde branşlaşmış olmaları STEM mesleki ilginin halihazırda yüksek olmasını etkilemiş olabilir. Bunun yanında sanat dallarında yoğun olarak kullanılan teknoloji ve dolaylı olarak kullanılan matematik ve fen disiplinleri de bu alanlarda mesleki ilgilerinin yüksek olmasını tetiklemiş olabilir.

Ön test ve son testte alınan puan ortalamalarına alan bazında bakılacak olursa; mühendislik alanında diğer alanlara oranla daha fazla bir artış görülmektedir. Bu durum STEAM etkinliğinde mühendislik disiplininin daha çok tasarım amaçlı kullanılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Ölçekte yer alan disiplinlerin her biri için kendi içindeki anlamlılıklarına da parametrik olmayan testlerden biri olan Wilcoxon işaretli sıralar testi ile bakılmıştır. Ölçeği oluşturan disiplinlerin ön test ve son testten aldıkları puanlar ve puan ortalamaları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. STEM Mesleki İlgi Ölçeği Alanlar ve Genel Bazda Öntest ve Sontest Puan Ortalamalarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

<i>Fen</i>						
Ön test	Son test	N	Sıra	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra		3	9.83	29.50		
Pozitif Sıra		22	13.43	295.50	-3.58	.00*
Eşit		1				
<i>Teknoloji</i>						
Ön test	Son test	N	Sıra	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra		3	13.67	41	-2.95	.00*
Pozitif Sıra		20	11.75	235		
Eşit		3				
<i>Mühendislik</i>						
Ön test	Son test	N	Sıra	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra		5	5.10	25	-3.68	.00*
Pozitif Sıra		20	14.98	299.50		
Eşit		1				
<i>Matematik</i>						
Ön test	Son test	N	Sıra	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra		6	7.33	44	-2.68	.00*
Pozitif Sıra		16	13.06	209		
Eşit		4				
<i>Ölçek Geneli</i>						
Ön test	Son test	N	Sıra	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra		1	9.00	9	-4.13	.00*
Pozitif Sıra		24	13.17	316		
Eşit		1				

*p<.05

Tablo 8'de görüldüğü üzere STEM mesleki ilgi ölçeğini oluşturan disiplinlerin (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) ve ölçeğin genelinin ön test son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p<.01).

Güzel Sanatlar Lisesi Öğrencilerinin STEAM Eğitime İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular

Katılımcıların STEAM etkinliğine ilişkin görüşleri ve STEAM'e yönelik bakış açılarına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Uygulama Öncesinde STEAM/STEM'e İlişkin Duyumlar

Tablo 9. Uygulama Öncesinde STEAM/STEM'e İlişkin Duyumlar

Öğrencilerin Cevapları	Frekans(f)(Kod)	Yüzde (%)
Evet	0	0
Hayır	26	100

Tablo 9'da görüldüğü üzere 26 (%100) öğrenci yani tamamı STEAM/STEM'i hiç duymadıklarını dile getirmişlerdir. Buradan çalışmaya katılan öğrencilerin STEAM/STEM hakkında bilgilerinin ve farkındalıklarının olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Uygulanan STEAM Etkinliğine Yönelik Görüşler

Tablo 10. Uygulanan STEAM Etkinliğine Yönelik Düşünceler

Öğrenci Görüşleri	Frekans(f) (Kod)	Yüzde (%)
Öğretici	6	23
Eğlenceli	9	34.6
Yeni Bilgiler Edindirici	3	11.5
Geliştirici	2	7.69
Yararlı Bir Uygulama	6	23

Tablo 10'a göre öğrencilerin 6'sı (%23) uygulama ile STEAM etkinliğini öğretici, 9'u (%34.6) eğlenceli, 3'ü (%11.5) yeni bilgi edindirici, 2'si (%7.69) geliştirici, 6'sı (%23) yararlı bir uygulama olduğunu düşünmektedir. Bu düşüncelerden bazıları şu şekilde örneklendirilebilir;

Ö1: "Eğlenceli ve zevkli..."

Ö9: "Yeni bilgiler çok iyiydi, güzeldi, çok eğlendim."

Öğrencilerin bu görüşlerine bakılacak olursa, STEAM etkinliğinin öğrencilerin eğlenerek ve daha kolay öğrenmelerini sağladığı, öğrencilerde olumlu bir etki bıraktığı sonucuna ulaşabiliriz.

STEAM Uygulamasının Başka Derslerde de Olmasına Yönelik Görüşler

Tablo 11. STEAM Uygulamasının Başka Derslerde de Olmasına İlişkin Görüşler

Öğrenci Görüşleri	Frekans(f) (Kod)	Yüzde (%)
Evet	16	61.5
Hayır	10	33.5

Tablo 11’de göre öğrencilerden 16’sı (%61.5) olumlu, 10’u (%33.5) olumsuz cevap vermiştir. Olumlu cevap veren öğrencilere STEAM etkinliğinin başka hangi derslerde olmasını istedikleri ve nedeni sorulduğunda alınan cevaplar Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12. STEAM Uygulamasının Başka Derslerde Olmasına İlişkin Görüşler

Öğrenci Görüşleri	Frekans(f) (Kod)	Yüzde (%)
Matematik	10	62.5
Fen	2	12.5
Sanat	2	12.5
Tarih, Coğrafya, Müze	2	12.5

Tablo 12’de görüldüğü gibi görsel sanatlar dersinde uygulaması yapılan STEAM etkinliğinin başka derslerde de olmasını isteyenlerin 10’u (%62.5) Matematik, 2’si (%12.5) Fen, 2’si (%12.5) Sanat, 2’si (%12.5) Tarih, Coğrafya, Müze derslerini söylemişlerdir. Nedenlerine belirttikleri görüşlere örnekler ise şu şekildedir;

Ö9: “Sanat. Çünkü resimle anlatmayı seviyorum...”

Ö20: “Özellikle Matematik dersinde. Çünkü çok zorlanıyorum...”

Yukarıda direkt alıntıları yapılan öğrenci görüşlerinden yola çıkılarak STEAM uygulamasının, öğrencilerin zorlandıkları ve sıkıcı buldukları derslerde kullanılmasının öğrencilere daha yararlı olacağı sonucuna ulaşılabilir.

STEAM Uygulamasının Hangi Disiplin/disiplinlerde Katılımcılara Daha Çok Katkısının Olduğuna Yönelik Görüşler

Tablo 13. STEAM Uygulamasının Hangi Disiplin/disiplinlerde Size Daha Çok Katkısı Olduğuna Yönelik Görüşler

Öğrenci Görüşleri	Frekans(f) (Kod)	Yüzde (%)
Matematik	10	38.4
Fen	6	23
Sanat	5	19.2
Mühendislik	4	15.3
Teknoloji	1	3.8

Tablo 13'te görüldüğü üzere öğrencilerin 10'u (%38.4) Matematik, 6'sı (%23) Fen, 5'i (%19.2) Sanat, 4'ü (%15.3) Mühendislik, 1'i (%3.8) Teknoloji alanında en çok katkısı olduğunu söylemiştir. Bir önceki sorudan çıkan sonuçla birleştirecek olursak öğrencilerin STEAM'in uygulanmasını istedikleri dersler ile en çok kendilerine katkısı olan dersler örtüşmektedir. Buradan öğrencilerin STEAM uygulaması öncesi en çok zorlandıklarını dile getirdikleri derslerde STEAM etkinliğinin kendilerine daha çok katkısının olduğunu söyleyebiliriz.

Katılımcıların STEAM Uygulaması Sırasında Zorlandıkları Aşamalara İlişkin Görüşler

Tablo 14. Katılımcıların STEAM Uygulaması Sırasında Zorlandıkları Aşamalara İlişkin Görüşler

Öğrenci Görüşleri	Frekans(f) (Kod)	Yüzde (%)
Zorlandığım olmadı	16	61.5
Çizimler	1	3.8
Maket yaparken	7	26.9
Malzeme kullanımında	1	3.8
Parçaları birleştirirken	1	3.8

Tablo 14'te görüldüğü gibi öğrencilerin 16'sı (%61.5) STEAM uygulaması sırasında zorlanmadığını, 7'si (%26.9) maket yaparken, 1'i (%3.8) çizim yaparken, 1'i (%3.8) malzeme kullanımında, 1'i (%3.8) parçaları birleştirmede zorlandığını söylemişlerdir. Katılımcılardan etkinlik sırasında zorlandığını dile getiren 10 kişinin bu bağlamdaki örnek söylemleri şu şekildedir;

Ö5: "Model yaparken biraz malzemeleri nerede kullanacağıma karar verirken..."

Ö13: "Bir şeyi kesip parçaları birleştirirken..."

Yukarıdaki görüşler doğrultusunda katılımcıların STEAM uygulaması esnasında zorlandıkları bazı noktalar olduğunu söyleyen öğrencilerin zorlanma nedenlerinde özellikle zamanın kısıtlı olmasını belirtmeleri bu etkinliğin daha uzun sürece yayılması gerektiğini göstermektedir. Buna rağmen STEAM uygulaması esnasında katılımcıların büyük çoğunluğunun zorlanmadığı görülmektedir.

Gerçekleştirilen STEAM Eğitiminin Görsel Sanatlar Mesleği İçin Önemli Bir Yaklaşım Olup Olmadığına İlişkin Görüşler

Tablo 15. Gerçekleştirilen STEAM Eğitiminin Görsel Sanatlar Mesleği İçin Önemli Bir Yaklaşım Olup Olmadığına İlişkin Görüşler

Öğrenci Görüşleri	Frekans(f) (Kod)	Yüzde (%)
Evet	24	92.3
Hayır	2	7.7

Tablo 15'te görüldüğü üzere öğrencilerin 24'ü (%92.3) STEAM eğitiminin görsel sanatlar mesleği için önemli bir yaklaşım olduğunu, 2'si (%7.7) ise önemsiz olduğunu belirtmiştir. Önemli bir yaklaşım olduğunu söyleyen 24 (%92.3) öğrencinin nedenlerini belirttikleri örnek görüşler ise şu şekildedir;

Ö8: "Evet. Çünkü böyle daha kolay öğreniliyor..."

Ö13: "Görsel düşünme algımızı geliştirmiştir..."

Öğrencilerin STEAM eğitiminin görsel sanatlar mesleği için önemli bir yaklaşım olup olmadığına verdikleri cevaplara bakıldığında bu eğitimin öğrencilerin hayal gücünü geliştirdiği, yaratıcılığı güçlendirdiği ve kolay öğrenmelerini sağladığı görülmektedir.

Gerçekleştirilen STEAM Uygulamasının Diğer Mimari/görsel Sanatlar Alanlarında Uygulanabileceğine İlişkin Görüşler

Tablo 16. Gerçekleştirilen STEAM Uygulamasının Diğer Mimari/görsel Sanatlar Alanlarında Uygulanabileceğine İlişkin Görüşler

Öğrenci Görüşleri	Frekans(f) (Kod)	Yüzde (%)
Mimarlık	4	40
Tasarım	3	30
Sağlıkta	1	10

Heykel Tıraş	1	10
Her şey	1	10

Tablo 16’da görüldüğü gibi 10 öğrenciden 4’ü (%40) mimarlıkta, 3’ü (%30) tasarımda, 1’i (%10) sağlıkta, 1’i (%10) heykel tıraşlıkta, 1’i (%10) her şeyde olduğunu söylemiştir. Öğrencilerin belirttikleri örnek görüşler şu şekildedir;

Ö4: “Heykel tıraş...”

Ö7, Ö13, Ö20: “Mimarlık...”

Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde gerçekleştirdikleri STEAM uygulamasını başka alanlarda da uygulayabilecekleri görülmektedir.

Katılımcıların STEAM Yaklaşımını Venn Diyagramı ile Anlatımı

Öğrencilerin STEAM anlayışlarını ortaya çıkartmak ve nicel verileri desteklemesi için Venn diyagramı tekniği ile STEAM yaklaşımını anlatmaları istenmiştir. Bu bağlamda aşağıda her bölümde öğrencilerin çizdikleri görselleştirme çalışmalarına yer verilmiş olup, Çevik (2018c) ve Bybee (2013) çalışmalarından esinlenerek Venn diyagramlarının sınıflandırılması yapılmış ve yorumlamalara gidilmiştir. Katılımcı 25 öğrencinin çizimleri anlamlı bulunmuştur. Buna ilişkin Tablo 17 aşağıda verilmiştir.

Tablo 17. Öğrenciler Tarafından Çizilen Venn Diyagramlarının Çeşidine İlişkin Veriler

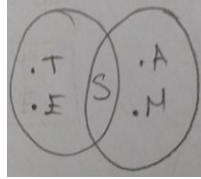
Venn Diyagramı Teması	Frekans(f) (Kod)	Yüzde (%)
Fen Bilimleri	4	16
Mühendislik	5	20
Sanat	1	4
Bütüncül	4	16
Karşılıklı Etkileme	4	16
İki yada üç disipline dayandığı	4	16
Disiplinlerin ayrı olması	3	12
Toplam	25	100

Tablo 17’de görüldüğü üzere öğrenciler STEAM yaklaşımının görselleştirme çalışmasında farklı anlayışlara sahip olduğu tespit edilmiştir. STEAM, en çok mühendislik (5), Fen, bütüncül, karşılıklı etkileme, 2 ya da 3 disipline dayanması ve disiplinlerin ayrı olması (4) olarak anlaşılmıştır. Bu anlayışlara ilişkin görselleştirme

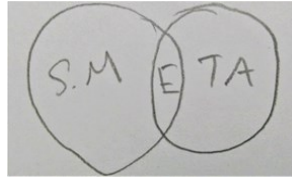
çalışmaları kapsamında çizilen Venn diyagramlarının örnekleri alt başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

Bir Disiplinin Diğer STEAM Disiplinlerine Katkısı

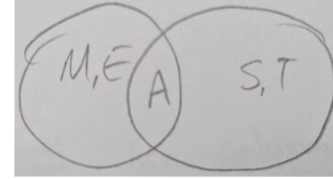
Öğrenci-16



Öğrenci-2



Öğrenci-9

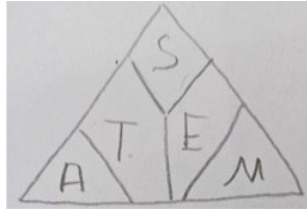


Şekil 8. Bir Disiplinin Diğer STEAM Disiplinlerine Katkısı

Öğrenci-16 Fen disiplininin diğer disiplinlere, Ö2, mühendislik disiplininin diğer disiplinlere Ö9 ise sanat disiplininin diğer disiplinlere katkısı olduğunu belirtmiştir. Bu durum çizimlerde Ö16 ve Ö2 tarafından da resmedilmiştir.

Disiplinler Bütünü

Öğrenci- 14



Öğrenci- 17

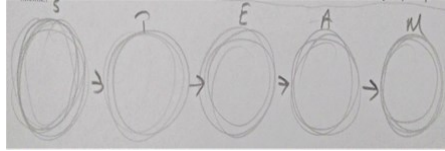


Şekil 9. Disiplinler Bütünü

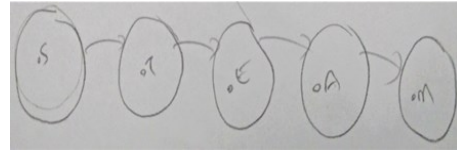
Ö14, Ö17 yaptıkları çizimlerde trans disiplinleri STEAM bir ders ya da program olarak disiplinler bütünü olduğunu anlatmışlardır. Analoji olarak müzisyenlerin birlikte müzik yapmasına benzetilebilir.

STEAM'nin Her Bir Disiplininin Birbirini Karşılıklı Etkilediği Grafikler

Öğrenci- 3



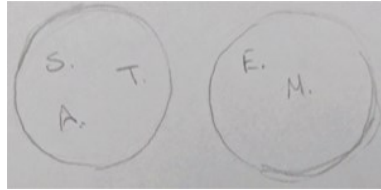
Öğrenci- 15

**Şekil 10.** STEAM'in Her Bir Disiplininin Birbirini Karşılıklı Etkilediği Grafikler

Ö3, Ö15 çizimlerinde STEAM'nin her bir disiplininin birbirini anlayış ve işlem sürecinde koordineli olarak etkilediğini anlatmışlardır. Çizimlerin analogisi bir otomobil fabrikasındaki ardışık işlemler yapan makinalara benzetilebilir.

İkili ya da Üçlü Silolar

Öğrenci- 12



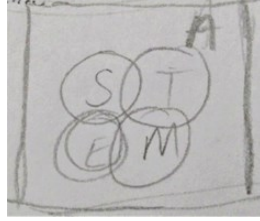
Öğrenci- 19

**Şekil 11.** İkili ya da Üçlü Silolar

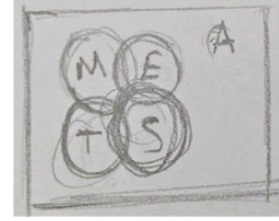
Ö12, Ö19 çizimlerinde STEAM'nin 2 disiplinden ya da 3 disiplinden oluştuğunu ifade etmişler ve bu çizimlerde her 2 ya da 3 disiplin eşit şekilde bir etkiye sahip olduğunu anlatmışlardır. Bybe (2013)'nin ifade ettiği gibi STEM bazı çevrelerce 2 ya da 3 disiplinin entegrasyonu olarak görülmektedir.

Bir Disiplini Diğer Disiplinlerden Ayrı Tutmak

Öğrenci- 1



Öğrenci- 8

**Şekil 12.** Bir Disiplini Diğer Disiplinlerden Ayrı Tutmak

Ö1, Ö8 çizimlerinde bir disiplinin ön planda olduğu diğer 4 disiplinin bir arada olduğu grafiklerinde STEAM’de sanatı analogik olarak bir eve diğer disiplinleri evin odalarına benzetmişlerdir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada STEAM eğitimi yaklaşımının Güzel Sanatlar Lisesi 11. Sınıf öğrencilerinin sanata yönelik tutumlarına, mesleki ilgilerine ve STEAM anlayışlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda şu sonuçlara ulaşılmıştır. Elde edilen bulgulara dayanarak katılımcıların sanata karşı tutumlarında ön test ortalaması 4.09 iken son test ortalaması 4.39 olmuştur. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen STEAM etkinliğinin öğrencilerin sanata karşı tutum puanlarının ortalamaları istatistiksel açıdan anlamlı bir yükselişe neden olduğu söylenebilir. Katılımcı grubun Güzel Sanatlar Lisesinde olmaları sanata karşı tutumlarının ön test puanlarında yüksek çıkmasında etkili olsa da STEAM etkinliğinin bunu istatistiksel olarak anlamlı bir farkla artırmış olması, uygulamanın etkili olduğunun göstergesidir. Bu sonuç Gülhan ve Şahin (2018), yaptıkları araştırmanın sonucu ile de örtüşmektedir. Gülhan ve Şahin (2018) 7. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri STEAM etkinliklerinin öğrencilerin STEAM tutumlarına orta düzeyde ve anlamlı olarak etkilediğini rapor etmişlerdir. Yine alan yazında STEAM etkinliklerinin STEAM tutumuna olumlu etkisinin olduğunu rapor

eden bazı çalışmalarla da araştırmanın sonucu ile paralellik göstermektedir (Kim, Ko, Han, ve Hong., 2014; Kong ve Ji, 2014)

Araştırmanın bir diğer bulgusu, STEM mesleki ilgi ölçeğinin ön test son test ortalamalarına bakıldığında fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin hepsinde son test lehine bir artışın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mesleki ilgi ölçeğinde öntest sontest puan ortalamalarına bakıldığında en fazla puan artışının mühendislik disiplininde olduğu görülmektedir. Bu durum STEAM etkinliğinin mühendislik/tasarım tabanlı olmasından kaynaklanmış olması muhtemeldir. Benzer şekilde STEM etkinliklerinin araştırıldığı çalışmalarda da STEM mesleki ilgilerinde katılımcıların mühendislik alanında ortalama puanlarının daha çok arttığı rapor edilmiştir (Çevik, 2018a; Ganesh, 2011). Mesleki ilgi ölçeğinin diğer disiplinlerdeki puan ortalamalarının artışı çoktan aza doğru şu şekildedir: Fen, Matematik, Teknoloji. Mühendislikten sonra fen alanındaki artış STEAM etkinliğinin biyoloji dersi odaklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Yine matematik alanındaki artışın az olması öğrencilerin Türkiye genelini yansıttığı söylenebilir. Başka bir ifadeyle matematiğe olan ilginin düşük olmasından ileri geldiği söylenebilir (Yavuz, Gülmez ve Özkartal, 2016). Mesleki ilgide en az artışın teknolojiye olmasının sebebi ise etkinlik sırasında özellikle dijital teknolojik araç ve gereçlerin çok fazla kullanılmamış olmasına bağlanabilir. Öte yandan STEAM uygulaması öncesi STEM mesleki ilgi ölçeği ortalamalarının kararsızım derecesinde iken STEAM uygulaması sonrası test ortalamalarının katılıyorum derecesinde olması araştırma kapsamında gerçekleştirilen STEAM etkinliğinin STEM mesleklerine ilgilerini arttırdığının bir göstergesidir. Ayrıca STEM mesleki ilgi ölçeği alanlar ve genel bazda ön test ve son test puanlarına bakıldığında ön test son test puan ortalamaları arasında farkın anlamlı olduğunu görülmektedir. Bu sonuç Pekbay (2017) ve Çevik (2018a)'in yaptıkları çalışmanın neticesinde ulaştıkları sonuç ile paralellik göstermektedir. STEAM'nin içerisinde STEM barındığı düşünüldüğünde STEAM yaklaşımı uygulamaların bireylerin STEM mesleklerine ilgilerini artıracakı söylenebilir. STEAM kariyeri bir bilgisayarın arkasında oturmak, simülasyonlar yürütmek ve matematik problemlerini çözmek olarak görmek doğru değildir. Neticede bu tür bir

eğilim, bireylerin hayatlarının geri kalanında bir STEAM kariyeri sürdürmeleri için onlara ilham vermez (Keegan, Norum, Sroka, & Nuber, 2020). STEAM'yi gerçekçi olarak yerinde ve amacı doğrultusunda kullanmak onu problem çözücü olarak sunmaktır. Bunu yaparak öğrenciler, çevre sorunları da dahil olmak üzere toplumda gördükleri sorunları çözme potansiyelini görürler.

Araştırmanın nitel aşamasında katılımcılarla yüzyüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. 26 öğrencinin yazılı ve sözlü görüşlerine başvurulmuştur. Görüşmelerde katılımcıların STEAM'yi ilk defa duydukları, ilk defa böyle bir etkinlik yaptıkları ve çalışmanın eğlenceli, öğretici, geliştirici, yeni bilgi edindirici, yararlı bir uygulama olduğunu da belirtmişlerdir. Bu sonuç alanyazında birçok çalışma ile de örtüşmektedir (Özçakır-Sümen ve Çalışıcı, 2016; Özçelik ve Akgündüz, 2018).

Öğrenciler, araştırma kapsamında gerçekleştirilen STEAM uygulamasının başka derslerde de hayat geçirilmesini istemişlerdir. Özellikle matematik dersinde böyle uygulamaların olmasını istemeleri ve uygulamanın matematik disiplninde kendilerine daha çok katkı sağladığını belirtmeleri, yapılan uygulama ile bu disiplni daha kolay öğrendiklerini söylemeleri STEAM uygulamasının ilgi, motivasyon ve öğrenmeyi arttırdığını kanıtlar niteliktedir. Bu durum alan yazında STEAM yaklaşımının bu disiplinlerdeki akademik başarıyı, yaratıcılık becerisini, duygusal yönlerini geliştirdiğine ilişkin bulgularla paralellik göstermektedir (Kim ve Bolger 2017; Watson ve Watson, 2013). Benzer şekilde sanat eğitimi de öğrencilere gözlemlene, görselleştirme, el becerisi yaratıcılık becerisi ve özgüven duygusunu kazandırır. Bu beceriler bilimsel düşüncenin de temelini oluşturmaktadır (Cantrell, 2015).

Son zamanlarda ülkemizde gündemde olan geri dönüşüm konusunun, yapılan araştırmada uygulanan STEAM'nin içerisinde de yer alması katılımcıların ilgisini çekmiş ve gündelik hayatın içerisinde STEAM'yi uygulayabileceklerini belirtmişlerdir. Katılımcıların uygulamayı günlük yaşamla bağdaştırmaları etkinliğin olumlu yönlerinden sayılabilir. Bu sonuç doğrultusunda Han, Capraro ve Capraro (2014) yaptıkları çalışmanın sonucu ile paralellik göstermektedir.

Katılımcılarla yapılan görüşme kapsamında STEAM kavramını görselleştirmeleri de istenmiştir. Bu görselleştirme çalışması STEAM'nin anlamsal farklılıklarının katılımcıların zihinlerinde nasıl şekillendiği hakkında ipuçları vermesi bakımından önemlidir. Radolff ve Guzey (2016) yaptıkları çalışmada katılımcıların STEAM'yi görselleştirmelerinde birçok faktörün etkili olduğunu vurgulamışlardır. Görselleştirmelerde bireylerden çok farklı çizimlerin ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Ancak yakalanan ortak noktaların da olduğunu vurgulamışlardır. Bybee, (2013) ise STEM görselleştirmede 9 figür belirlemiştir. Bu figürlerden yola çıkarak, görüşmedeki her katılımcının çizimlerine yer verilmiştir. Çizimler incelendiğinde STEAM anlamsal farklılıklarını etkileyen en büyük etkenin katılımcıların ilgi alanları olduğu anlaşılmaktadır. Bu çizimler genellikle bir disiplinin diğer disiplinlere katkısı olduğu, disiplinler bütünü olduğu, her disiplinin birbirini karşılıklı etkilediği, ikili üçlü silolardan oluştuğu, sanatın diğer disiplinlerden ayrı tutulduğu yani sanatı bir eve diğer disiplinlerin evin odalarına benzetildiği çizimler olduğu görülmüştür. Sanat temelli faaliyetler, bu bütünleşmeyi veya kapsayıcılığı sağlamanın pratik ve kalıcı yollarını sağlayabilir (Çevik 2021). Bu bağlamda STEAM yaklaşımının bireylerin çoklu disiplinler yaklaşımından disiplinlerötesi yaklaşımlara geçişlerinde kendilerine bir rehber olacağı unutulmamalıdır.

Öneriler

Araştırmanın sonuçları bağlamında aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

- 1.Güzel sanatlar lisesi öğrencilerinin STEAM yaklaşımına yönelik ilgilerini ve tutumlarını artırmak amacıyla farklı dersler kapsamında da farklı etkinlikler gerçekleştirilebilir.
- 2.Öğrencilerin STEAM mesleklerine yönelik ilgilerini artırmak için daha fazla STEAM projelerine veya etkinliklerine dahil edilebilirler.
- 3.Araştırmada gerçekleştirilen STEAM etkinliği Güzel Sanatlar Lisesi dışında diğer mesleki ve teknik liselerde ilgili bölümlerde öğrencilere uygulanabilir.

4. Araştırmada gerçekleştirilen STEAM etkinliklerini teknolojik açıdan zenginleştirerek farklı konularda da çalışmalar yapılabilir.

5. Ülkemizde STEAM yaklaşımı halihazırda tam anlamıyla kavranmış ve uygulamaya geçmiş değildir. Bu bağlamda özellikle politika yapıcıların ve eğitimcilerin STEAM odaklı konulara daha çok ağırlık vererek, ülke genelinde STEAM'ye yönelik farkındalığın, ilginin ve tutumun öğrenci, öğretmen ve veli bağlamında artırılması sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Allina, B. (2018). The development of STEAM educational policy to promote student creativity and social empowerment. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 77-87.
- Azkın, Z. (2019). *STEAM (Fen – Teknoloji – Mühendislik – Sanat – Matematik) uygulamalarının öğrencilerin sanata yönelik tutumlarına, STEAM anlayışlarına ve mesleki ilgilerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baker, B. (2014). Arts Education. *CQ Researcher*, 22, 253-276.
<http://library.cqpress.com/>
- Bandura, A. (2012). *Self-efficacy the exercise of control*, 13th ed.; Freeman: New York, NY, USA, ISBN 978-0716728504.
- Beghetto, R. A. (2010). *Creativity in the classroom*. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 447–463). Cambridge University Press.
- Belardo, C. M. (2015). *STEM Integration with Art: A renewed reason for STEAM*. SMTTC Plan B Papers. Paper, 12.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1998). *Qualitative Research in Education an introduction to theory and practice*. Boston: Allyn ve Bacon.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneyisel desenler*. 3. Baskı. Ankara: Pegem Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., ve Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, 4. Baskı. Ankara: Pegem Yayınları
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. National science teachers association, NSTA Press, Arlington, Virginia.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*, Ankara: Pegem Akademi.
- Cantrell, S. (2015). Science, technology, engineering, art and mathematics: Key elementsin the evolution of the contemporary art guilt. *Unpublished master thesis*. George Mason Universtiy, Fairfax, VA.
- Clary, R. (2016). Science and Art in the national parks: Celebrating the centennial of the US national park service. *The Science Teacher*, 83(7), 33–38.
- Conradty, C., & Bogner, F. X. (2019). From STEM to STEAM: Cracking the code? How creativity & motivation interacts with inquiry-based learning. *Creativity Research Journal*, 31(3), 284–295.
- Conradty, C., Sotiriou, S. A., & Bogner, F. X. (2020). How creativity in STEAM modules intervenes with self-efficacy and motivation. *Education Sciences*, 10(3):70. <https://doi.org/10.3390/educsci10030070>

- Cook, K., Bush, S., & Cox, R. (2017). Engineering Encounters: From STEM to STEAM. *Science and Children*, 54(6), 86-93.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. New York: Sage.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2014). Karma yöntem araştırmaları: Tasarımı ve yürütülmesi. (Y. Dede, S. B. Demir, Dü, ve A. Delice, Çev.) *Anı Yayıncılık*, Ankara, Türkiye.
- Çevik, M. (2018a). Impacts of the project based (PBL) science, technology, engineering and mathematics (STEM) education on academic achievement and career interests of vocational high school students. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 8(2), 281–306. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2018.012>
- Çevik, M. (2018b). From STEM to STEAM in ancient age architecture. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 10(4), 52-71.
- Çevik, M. (2018c). Investigating STEM semantics and perceptions of engineer candidates and pre-service teachers: A mixed method study. *International Journal of Educational Technology*, 5(2), 1-17.
- Çevik, M. (2021). Disiplinler ötesi bir yaklaşım: STEAM (Fen Teknoloji Mühendislik Sanat Matematik). Nuhoğlu, H. (Ed), *Eğitimcinin STEM öğrenme yolculuğu içinde* (225-251/602), Pegem Akademi.
- Dede, H. (2016). Öğrencilerin sanata karşı bakış açılarını ortaya koymaya yönelik bir tutum ölçeği. *İdil*, 5 (25), 1559-1576. DOI: 10.7816/idil-05-25-13.
- Eger, J. (2013). STEAM...Now!. *The STEAM Journal*, 1(1), 8, 1-7. DOI: 10.5642/steam.201301.08.
- Feldman, A. (2015). STEAM rising: Why we need to put the arts into STEM education. Slate. http://www.slate.com/articles/technology/future_tense/2015/06/steam_vs_stem_why_we_need_to_put_the_arts_into_stem_education.htm adresinden 11.12.2019 tarihinde alınmıştır
- Ganesh, T. G. (2011). Analyzing subject-produced drawings: the use of the draw-an-engineer assessment in context. In *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*.
- Gates, A. E. (2017). Benefits of a STEAM collaboration in Newark, New Jersey: Volcano simulation through a glass-making experience. *Journal of Geoscience Education*, 65(1), 4–11.
- Gençer, H. (2017). Güzel sanatlar ve spor liselerinde görsel sanatlar dersinde plastik sanat elemanlarından çizginin çocuğun yaratıcılığına etkisi (Kırkkale ili örneği). *Sanat Eğitimi Dergisi*, 5(1), 111-134.
- Gettings, M. (2016). Putting it all together: STEAM, PBL, scientific method, and the studio habits of mind. *Art Education*, 69(4), 10–11.


- Glass, D., & Wilson, C. (2016). The art and science of looking: Collaboratively learning our way to improved STEAM education [PDF]. *Art Education*, 69(6), 8-14. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1224822>.
- Guyotte, K. W., Sochacka, N. W., Costantino, T. E., Kellam, N. N., & Walther, J. (2015). Collaborative creativity in STEAM: Narratives of art education students' experiences in transdisciplinary spaces. *International journal of education & the arts*, 16(15).
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2018). STEAM (STEM+Sanat) etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *Journal of Human Sciences*, 15(3), 1675-1699.
- Han, S., Capraro, R., & 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.
- Hardiman, M., Magsamen, S., McKhann, G., & Eilber, J. (2009). *Neuroeducation: Learning, arts, and the brain*. New York, NY: Dana Press.
- Hetherington, L., H., R., Keene, K., Chappell, M., Cukurova, & C., Slade. 2016. *Creations project deliverable 2.4: Professional development of educators; Considerations and Strategies*.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J., (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Kant, J. Burckhard, S., & Meyers, R. (2018). Engaging High School Girls in Native American Culturally Responsive STEAM Activities. *Journal of STEM Education*, 18(5).
- Keegan, R., Norum, R., Sroka, M., & Zuber, T. (2020). *An Assessment of STEAM careers and workforce development in Northern New Mexico*, The Community Learning Network.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W., & Albert, J. L. (2014). The development of the STEM career interest survey (STEM-CIS). *Research in Science Education*, 44(3), 461-481.
- Kim, D., Ko, D., Han, M., & Hong, S. (2014). The effects of science lessons applying STEAM education program on the creativity and interest levels of elementary students. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(1), 43-54.
- Kim, D., & Bolger, M. (2017). Analysis of Korean elementary pre-service teachers' changing attitudes about integrated STEAM pedagogy through developing lesson plans. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 587-605.


- Kong, Y. T., & Ji, In-C. (2014). The effect of subject based STEAM activity programs on scientific attitude, self efficacy, and motivation for scientific learning. *International Information Institute (Tokyo), Information, 17*(8), 3629-3636.
- Koyunlu Ünlü, Z., Dökme, İ., & Ünlü, V. (2016). Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interest survey (STEM-CIS) Into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research, 63*,21-36.
- Kwona, S. B., Namb, D., & Leec, T. W. (2011). *The effects of convergence education based STEAM on elementary school students' creative personality*. T. Hirashima et al.(Eds.). Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education. Chiang Mai, Thailand.
- Maeda, J. (2013). STEM+Art= STEAM. *The STEAM Journal, 1*(1), 1-3.. 10.5642/steam.201301.34.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). Ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı (Ortaöğretim 9, 10, 11 ve 12. Sınıflar). Ankara.
- Morgan, D. L., & Morgan, R. K. (2008). *Single-case research methods for the behavioral and health sciences*. SAGE Publications.
- Morrison J. (2006). *TIES STEM Education monograph series: Attributes of STEM education*. Baltimore, MD:TIES, (2)5, 1-7.
- Moyer, L., & Miller, T. (2017). Cultivating community resources: Formal and nonformal educators partner to change the world...one step at a time. *Children's Technology and Engineering, 22*(2), 16–19.
- National Academy of Engineering [NAE]. (2010). *Standardsfor K-12 engineering education*. Washington, DC: National Academies Press.
- National Academy of Sciences [NAS] (2007). Rising above the gathering storm: energizing and employing america for a brighter economic future. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11463>.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core Ideas*. Washington, DC: The National Academy Press.
- Noonan, R. (2017). Office of the chief economist, economics and statistics administration, U.S. Department of Commerce. STEM jobs: 2017 update (ESA Issue Brief # 02-17). <http://www.esa.gov/reports/stem-jobs-2017-update> sayfasından 12.12.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Özata, H. (2007). Öğretmenlerin öz-yeterlik algılarının ve örgütsel yenileşmeye ilişkin görüşlerinin araştırılması. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.

- Özçakır Sümen, Ö., & Çalışıcı, H. (2016). Pre-Service Teachers' mind maps and opinions on STEM education implemented in an environmental literacy course. *Educational Sciences: Theory & Practice, 16*, 459-476.
- Özçelik A., & Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(2), 334- 351.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research, 66*, 543-578.
- Park, N., & Ko, Y. (2012). Computer education's teaching-learning methods using educational programming language based on STEAM education. In *IFIP International Conference on Network and Parallel Computing* (pp. 320-327). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (3. baskıdan çeviri). (M. Bütün ve S. B. Demir Çev. Eds). Ankara: Pegem Akademi.
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji, mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Rabalais, M. E. (2014). *STEAM: A National study of the integration of the arts in to STEM instruction and its impact on student achievement*. A Dissertation Presented to the Graduate Faculty of the University of Louisiana Lafayette In *Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Education*
- Radloff, J., & Guzey, S. (2016). Investigating preservice teacher conceptions of STEM education. *Journal Science Education Technology, 25*, 759-774. DOI 10.1007/s10956-016-9633-5.
- Riley, S. (2018). STEAM Careers for the 21st Century. <https://artsintegration.com/2018/09/01/steam-careers-for-the-21st-century/> adresinden 21.03.2022 tarihinde alınmıştır.
- Runco, M. A., Çayırdağ, N., & Acar, S. (2010). Quantitative research on creativity. Inside, Thomson, P., & Sefton-Green, J. (ed). [Researching creative learning](#). Routledge
- Seçkin, F., & Bülbül, M. (2020). İnsan anatomisinde altın oranlama ve sanat eserlerindeki karşılaştırmalı analizi. *Temel Eğitim Dergisi, 2*(4), 6-20.
- Sharapan, H. (2012). From STEM to STEAM: How early childhood educators can apply Fred Rogers' approach. *YC Young Children, 67*(1), 36.
- Silverman, D. (2013). *Doing qualitative research: A practical handbook*. New York: Sage.
- U.S. Department of Education (2021)(b.t.). Science, Technology, Engineering, and Math, including Computer Science. <https://www.ed.gov/stem>. sitesinden 6 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

- Wagner, R. 2010. *Mind society and human action: time and knowledge in a theory of social economy*. London: Routledge.
- Watson, A. D., & Watson, G. H. (2013). Transitioning STEM to STEAM: Reformation of engineering education. *Journal for Quality & Participation*, 36(3), 1-4.
- Weatherly, L., Oleson, V., & Kistner, L. R. (2017). Over the fence: Engaging preschoolers and families in a yearlong STEAM investigation. *YC Young Children*, 72(5), 44–50.
- Wilson, H. E. (2018). Integrating the arts and STEM for gifted learners. *Roeper Review*, 40(2), 108-120.
- Yakman, G. (2008). STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative education. *Pupils Attitudes Towards Technology*. 2008 Annual Proceedings. Netherlands.
- Yavuz, M., Gülmez, D., & Özkaral, T. C. (2016). Meslek lisesi öğrencilerinin bilişsel ve duyuşsal özellikleri. *Eğitim ve Bilim*, 41(187), 29-44.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. (2013). STEM eğitimi ve Türkiye, in *IV. National Primary Education Student Congress*, Nevşehir Hacı Bektaş University.
- Yokana, L. (2014). The art of thinking like a scientist. *Generation STEM*, 9(9), <http://www.ascd.org/ascd-express/vol9/909-yokana.aspx> adresinden 06.01.2018 tarihinde edinilmiştir.

ORCID

Zeynel AZKIN  <https://orcid.org/0000-0002-2135-0443>

Mustafa ÇEVİK  <https://orcid.org/0000-0001-5064-6983>

SUMMARY

Introduction and Aim

STEAM provides the training of creative and innovative individuals who are necessary to increase competitiveness in the global market in the twenty-first century. STEAM; It is a bridge that fosters the innovation needed to solve real-world problems that connect STEM and art subjects. Enriching sensitivity to STEAM is a way to generate greater interest among students in STEM studies and careers. There are studies reporting that STEAM activities increase or positively affect individuals' interest in STEM professions. STEAM education, which is a very important approach in education, has a gap that needs to be filled in the national literature. In this context, the aim of this research is to examine the effects of STEAM applications on the attitudes, STEAM understanding and professional interests of Fine Arts High School 11th Grade level students.

Method

In this study, the sequential explanatory design of the mixed method was preferred. Mixed model; it refers to the collection and analysis of quantitative and qualitative data together. In this context, the research was carried out in two stages. The first stage is the quantitative dimension of the research. At this stage, the study was carried out with a single-group pre-test post-test design, which is one of the pre-experimental models. The second stage of the research was carried out in the qualitative dimension. The data collected by the qualitative method can elaborate the quantitative results by animating the results by considering the situation in depth. In the qualitative stage, confirmatory or falsifying case sampling method, one of the non-random sampling methods, was used. The research was carried out with 11th grade students of the Visual Arts Department of Fine Arts High School located in a province in Central Anatolia. A total of 26 students, including 6 boys and 20 girls, participated in the research. Art attitude scale and professional interest scales are among the data collection tools applied in the quantitative dimension of the research. The data obtained from the scales were analyzed with the SPSS 24.0 program. Since the participant group was less than 30 in the study, the data would not show normal distribution, making it necessary to use non-parametric analyzes.

Findings Result and Discussion

According to the findings, there was a significant difference in the attitudes of the participants towards art. While the pretest mean was 4.09, the posttest mean was 4.39. Although the fact that the participant group was in Fine Arts High School was effective in increasing their attitudes towards art in their pre-test scores, the fact that the STEAM activity increased this with a statistically significant difference is an indication of the effectiveness of the application. Another finding of the research, when the pre-test and post-test averages of the STEM vocational interest scale were examined, it was concluded that there was an increase in favor of the post-test in all disciplines of science, technology, engineering and mathematics. When the pretest posttest mean scores in the vocational interest scale are examined, it is seen that the highest score increase is in the engineering discipline. This is likely due to the fact that STEAM activity is engineering/design

based. Similarly, in studies investigating STEM activities, it was reported that the average scores of the participants in the field of engineering increased more in STEM professional interests. In the qualitative phase of the research, face-to-face interviews were conducted with the participants. Written and oral opinions of 26 students were consulted. In the interviews, the participants also stated that they heard about STEAM for the first time, that they did such an activity for the first time, and that working was a fun, educational, developer, new and useful application. As part of the interview with the participants, they were also asked to visualize the concept of STEAM. This visualization study is important in that it gives clues about how the semantic differences of STEAM are shaped in the minds of the participants. The students wanted the STEAM application, which was carried out within the scope of the research, to be implemented in other courses as well.