

İLKOKUL 3. SINIF ÖĞRENCİLERİYLE STEM UYGULAMALARI: BİR KARMA YÖNTEM ARAŞTIRMASI

Prof. Dr. Nil YILDIZ DUBAN
Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi
nily@aku.edu.tr
ORCID ID: 0000-0002-8851-0114

Uzm. Öğrt. Ümit YAVUZ
Vali Saim Çotur İlkokulu
umityavuz1453@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-7188-1509

Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 13.05.2021

Revize Tarihi: 11.06.2021

Kabul Tarihi: 19.06.2021

Atf Bilgisi: Yıldız Duban, N. ve Yavuz, Ü (2021). İlkokul 3. sınıf öğrencileriyle stem uygulamaları: bir karma yöntem araştırması. *Sınıf Öğretmenliği Araştırmaları Dergisi (SÖAD)*, 1(1), 33-47.

ÖZ

STEM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bir araya getiren disiplinler arası bir yaklaşımdır. İlkokul düzeyinde uygulamaya dönük çalışmaların yetersizliği göz önünde bulundurularak yapılan bu araştırmanın amacı, ilkokul öğrencilerinin STEM eğitimini nasıl algıladıklarını, STEM mesleklerine olan ilgilerini ve STEM uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlemektir. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda yarı-deneysel desenlerden biri olan “Kontrol Grupsuz Ön ve Son Test Desen” kullanılmıştır. Araştırmanın nitel kısmında ise yarı-yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Afyonkarahisar ili Emirdağ İlçesi’nde bulunan bir orta sosyo-ekonomik düzeydeki ilkokulun 3. sınıfında öğrenim gören 15 öğrenci oluşturmaktadır. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin çizdikleri resimler (uygulama öncesi ve sonrası-ön test ve son test biçiminde) ve yarı-yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. İlkokul 3. sınıf Fen Bilimleri dersinde STEM içerikli etkinlikler ile uygulamaya başlamadan önce öğrencilerin STEM disiplinlerini birbirinden bağımsız olarak algıladıkları; STEM içerikli etkinliklerle Fen Bilimleri dersinin işlenmesi ile öğrencilerin disiplinler arası bağlantıları algılamaya başladıkları belirlenmiştir. STEM etkinlikleri sonrasında öğrencilerin kendilerini başarılı hissettikleri ve motivasyonlarının yükseldiği belirlenmiş, STEM’e yönelik ilgilerinin artış gösterdiği ve STEM etkinliklerini eğlenceli buldukları ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: İlkokul, STEM, STEM Eğitimi, Karma yöntem araştırması

STEM IMPLEMENTATIONS WITH PRIMARY SCHOOL 3rd GRADE STUDENTS: A MIXED METHOD RESEARCH

ABSTRACT

STEM education is an interdisciplinary approach that brings together the disciplines of science, technology, engineering and mathematics. The aim of this study, which was carried out considering the inadequacy of practical studies at primary school level in the literature, is to determine how primary school students perceive STEM education, their interest in STEM professions and their views on STEM implementations. Mixed method was used in the research. In the quantitative dimension of the research, one of the semi-experimental designs, "Pre and Post Test Design without Control Group" was used. In the qualitative dimension of the research, semi-structured interview technique was used. The study group of the research consists of 15 students studying in the 3rd grade of a middle socio-economic level primary school in Emirdağ District of Afyonkarahisar province. In this research, the pictures drawn by the students (pre-test and post-test form) and semi-structured interview forms were used as data collection tools. Before starting to practice with STEM-related activities in primary school 3rd grade science course, students perceived STEM disciplines independently of each other; it was determined that the students started to perceive interdisciplinary connections with the teaching of the Science course with STEM-related activities. It has been revealed that after STEM education, students' interest in STEM professions has increased. After the STEM activities, it was determined that the students felt successful and their motivation increased, their interest in STEM increased and they found STEM activities enjoyable.

Keywords: Primary school, STEM, STEM education, Mixed-method research

Giriş

Son yıllarda bilim, teknoloji ve ekonomide yaşanan gelişmeler dünya çapında eğitim sistemlerinin durumunu tartışılabilir hale getirdi (Watters ve Diezmann, 2013). 21. yüzyıl olarak adlandırdığımız bu dönemde bireyler esnek düşünce, yaratıcılık, sözlü iletişim, analiz, girişimcilik, liderlik, eleştirel düşünme, takım çalışması ve yazılı iletişim gibi becerilere sahip olması beklenmektedir (Wagner, 2008). Öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaşılabilecekleri problemlerin çözümünde yaratıcılıklarını geliştirebilmeleri 21. yüzyıl becerileri kazanmaları için birçok araştırmacı tarafından kabul edilen fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (Science, Technology, Engineering and Mathematics) eğitimi ön plana çıkmaktadır (Chang ve diğerleri, 2015; Akaygün ve Aslan-Tutak, 2016). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) disiplinleri 21. yüzyıl becerilerini vurgulamak için fırsatlar sunar. Öğrenciler uyum sağlama, karmaşık iletişim, sosyal beceriler, rutin olmayan problem çözme, kendi kendini yönetme, kendini geliştirme ve eleştirel düşünce gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirebilir (NRC, 2010).

STEM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bir araya getiren ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının neden faydalı olduğunu araştıran bir yaklaşımdır (Yıldırım ve Altun, 2014). Gonzalez ve Kuenzi (2014) ise STEM’ifen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında öğrenme ve öğretimi ifade ettiğini, okul öncesinden başlayarak bütün sınıf düzeylerinde eğitim faaliyetlerini içerdiğini belirtmiştir.

STEM eğitiminin önemli iki amacı vardır. İlk öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları ile ilgili mesleklere yönelerek bu alanlarda kariyer yapan öğrenci sayısını artırmak. İkincisi ise STEM okuyazarı bireyler yetiştirmektir (Thomason ve National Research Council, 2011; Tsupros, Kohler ve Hallinen 2009; Barakos, Lujian ve Strang, 2012). STEM okuyazarı bireyler fen, teknoloji, mühendislik ve matematik ile ilgili bilgi edinir, edindiği bilgileri STEM ile ilgili konularda kullanır. STEM alanlarının dünyayı nasıl şekillendirdiğini fark eder. STEM ile ilgili sorunların çözümünde fen, teknoloji, mühendislik ve matematikten yararlanarak çözüme ulaşır (Bybee, 2010). Bu nedenle öğrencileri, gitgide artan teknolojik toplumların sorunlarına çözüm üretmeye hazırlamak için, STEM disiplinlerini bütünleştiren zengin, ilgi çekici ve güçlü deneyimler yoluyla sorunları anlamak için onlara fırsatlar sunmak gereklidir (Roehrig, Wang, Moore and Park, 2012).

STEM eğitiminin bir diğer amacı ise STEM alanları ile ilgili meslekleri ilgiyi artırmaktır. Çünkü STEM yaşam içinde her yerde bulunur ve STEM meslekleri hayatın neredeyse her yönünü etkiler. İlaçların ve akıllı telefonların icadı, uçakların, köprülerin, binaların yapımı STEM disiplinlerinde yer alan meslek grupları tarafından tasarlanıp üretilmesi sayesinde. STEM eğitimi, yalnızca STEM ile ilgili alanlar değil, tüm kariyerler için önemli olan temel bir becerileri kapsamaktadır. STEM, öğrencileri kritik ve yaratıcı düşünürler, yenilikçiler, problem çözümleri, işbirlikçileri, takım oyuncuları ve güçlü iletişim kaynakları oluşturmaya hazırlar. Kısaca, STEM öğrencileri aşırı derecede rekabetçi ve sürekli değişen 21. yüzyıl ekonomisinin zorluklarıyla başa çıkmaya hazırlamaktadır. STEM eğitimi, öğrencileri üniversitede ve onları bekleyen iş gücünde başarıya hazırlamak için sahip olunan en etkili araçlardan biri olarak görülmektedir. Temelinde STEM, öğrencilerin çevrelerindeki dünyayı nasıl gördükleri ve deneyimlediklerini ele alarak, onların eleştirel, yaratıcı ve analitik düşünme becerilerini geliştirmeye odaklanmıştır (Ohio, 2012). Bu bağlamda ülkeler ekonomik alanda birbirleriyle rekabet edebilmek ve lider olabilmek için STEM eğitimi desteklemekte ve STEM mesleklerine yönelik ilgiyi artırmaya yönelik çalışmalar yapmaktadır (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014).

Türkiye de diğer ülkelerle rekabet edebilmek ve bu yarışta geri kalmamak için sanayi ve teknolojiye yatırımlar yapmaktadır. Ancak STEM eğitimi alan öğrencilerin sayısının artırılması gerekmektedir (Çınar, Pırasa, Uzun ve Erenler, 2016). Nitekim Türkiye de STEM eğitime yönelik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda; öğrencilerin fen, mühendislik, teknoloji ve girişimcilik ile ilgili uygulamalar yapılmasının önemli olduğu belirtilmiştir. Uygulamalar sayesinde öğrenciler fen ve mühendislik arasında bağlantı kurabilir bu şekilde disiplinler arası bağlantıyı anlar, öğrendiklerini uygularsa dünya görüşlerini geliştirebilirler. Bu öğrencilerin

Türkiye'nin bilim ve teknolojiye gelişmesini sağlayabileceği ve rekabet gücünü artırabileceği belirtilmiştir (MEB, 2018).

Ülkemizde STEM eğitime yönelik önemli çalışmalar yapılmış olsa da özellikle ilkökul düzeyinde yeterli değildir. Çalışmaların sayısının artırılması STEM eğitimi ile ilgili eksikliklerin belirlenmesi gerekmektedir (Akgündüz, Ertepinar, Metin Ger, Kaplan Sayı ve Türk, 2015). Yapılan araştırmalar incelendiğinde genellikle bu çalışmaların ortaokul ve lise düzeyinde olduğu dikkat çekmektedir. Ancak Murphy (2011)'de STEM eğitime ilkökulda, mümkünse daha küçük yaşlarda başlanması gerektiğini belirtmiştir. Çocukların dünyayı dokunarak, inşa ederek, parçalayarak keşfettiğini; çocukların doğal bir mühendis, bir bilim insanı olduğunu ifade etmiştir. Bu önemden yola çıkılarak ve alanyazında ilkökul düzeyinde uygulamaya dönük çalışmaların yetersizliği göz önünde bulundurularak yapılan bu araştırmanın amacı, ilkökul öğrencilerinin STEM eğitimi nasıl algıladıklarını, STEM mesleklerine olan ilgilerini ve STEM uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlemektir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem araştırması; araştırmacının, aynı araştırma içinde nicel ve nitel yöntemleri ve yaklaşımları kullanarak veri topladığı, analiz ettiği, bulguları bütünleştirdiği ve ileriye yönelik yordamalarda bulunduğu bir türdür (Tashakkori ve Creswell, 2007). Araştırmanın nicel boyutunda yarı-deneyssel desenlerden biri olan "Kontrol Grupsuz Ön ve Son Test Desen" kullanılmıştır. Kontrol grupsuz (tek grup) ön test-son test deseni, eşitlenmiş bir karşılaştırma grubuna ulaşmanın mümkün olmadığı durumlarda kullanılabilir (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Araştırmanın nitel kısmında ise görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmalarda kullanılan görüşme türleri aranan yanıtın "derinliği" ile ilişkili olarak; yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmeler olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Robson, 2015: 345). Bu çalışma kapsamında da öğrencilerin STEM etkinliklerine yönelik görüşlerini belirlemek hedeflendiği için yarı yapılandırılmış görüşme tekniği tercih edilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Afyonkarahisar ili Emirdağ İlçesi'nde bulunan bir orta sosyo-ekonomik düzeydeki ilkökulun 3. sınıfında öğrenim gören 15 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma, 2016 yılı mart-nisan aylarında gerçekleştirilmiştir. Uygulama "Dünya ve Evren" konu alanı "Gezegemimizi tanıyalım" ünitesi ile sınırlı tutulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin çizdikleri resimler (uygulama öncesi ve sonrası-ön test ve son test biçiminde) ve yarı-yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Çocukların yaşamlarını, çevreyi nasıl algıladıklarını ve kendilerini içinde yaşadıkları çevrede nerede gördüklerini çizdikleri resimlerle anlatırlar. Çocukların iç dünyalarını anlamak ve iç çatışmalarını belirlemek ve onları içsel olarak keşfedebilmek için yaptıkları resimlerin kullanılması yansıtıcı bir yöntemdir (Belet ve Türkkan, 2007). Araştırmanın nitel boyutunda ise öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Veri toplama sürecinde denel uygulama süreci başlamadan önce öğrencilere A4 kağıdı dağıtılarak fen teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) dersleri ile ilgili algılarını belirlemek amacıyla resim çizdirilmiştir. Daha sonra 3 hafta boyunca Fen Bilimleri Dersi "Dünya ve Evren" konu alanı "Gezegemimizi Tanıyalım" ünitesi STEM içerikli etkinliklerle işlenmiştir. Denel işlem süreci

bittikten sonra öğrencilere tekrar A4 kağıtları verilerek fen teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) dersleri ile ilgili (son test bağlamında) resim çizdirilmiştir.

Denel işlem sürecinin sonunda belirlenen yedi öğrenciyle STEM uygulamaları hakkında veri toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Görüşmeler ders saatleri dışında gerçekleştirilmiştir.

Denel İşlem Süreci

Uygulama sürecinde dersler, “Gezegemimizi tanıyalım” ünitesi “Dünya’nın Şekli” ve “Dünya’nın Yapısı” konuları ile ilgili hazırlanan ders planlarıyla işlenmiştir. Ders planı hazırlanırken fen, teknoloji, mühendislik ve matematik dersleriyle ilgili aşağıdaki kazanımlar belirlenmiştir.

Fen Bilimleri dersi ile ilgili kazanımlar:

- F.3.2.2.2. İtme ve çekme kuvvetlerinin hareket eden ve duran cisimler üzerindeki etkilerini gözlemleyerek kuvvet kavramını açıklar.
- F.3.3.1.3. Bireysel olarak ya da gruplar hâlinde maddelerle çalışırken gerekli güvenlik tedbirlerini almada sorumluluk üstlenir.
- F.3.7.1.1. Dünya’nın şeklinin küreye benzediğini ifade eder. Dünya’nın şekli ile ilgili geçmişte öne sürülen görüşler belirtilir.
- F.3.7.2.2. Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır.

Teknoloji ile ilgili kazanımlar:

- Bileşenleri tasarlamak için gerekli teknolojileri kullanır.
- Prototipi geliştirmek için gerekli ölçü aletlerini, laboratuvar ekipmanlarını kullanır.

Mühendislik ile ilgili kazanımlar:

- Öğrenci proje çalışmasında kendisini farklı rollerdeki bir takım üyesi olarak varsayarak o rolün gerektirdiği çalışmaları başarıyla tamamlar.
- Disiplinler arası gruplarda takım halinde çalışabilmek ve gerektiğinde bu takımları oluşturabilme becerisi kazanır.
- Öğrenci, bir mühendislik projesinin içerdiği süreçleri tespit eder. Planlama, prototip oluşturma, tasarım, yürütme, kalite kontrol ve raporlama gibi aşamaları açıklar.
- Öğrenci, tasarım prensiplerini ve unsurlarını soruşturur ve kullanımını tasarım sürecinde gösterir.
- Öğrenci, tasarım sürecini yürütürken detaylara odaklanmanın önemini fark eder.
- Öğrenci görsel, yazılı ve sözlü iletişim yöntemlerini ve bulgularını profesyonel hedef kitleye açık ve tutarlı olarak ifade eder ve tartışır.
- Öğrenci tasarım sürecindeki fikirleri geliştirme, problemleri çözme ve aradaki bağıntıları anlama amacıyla resim eskizleri hazırlar.

Matematik dersi ile ilgili kazanımlar:

- M.3.2.7. Şekil modelleri kullanarak kaplama yapar; Yaptığı kaplama örüntüsünü noktalı ya da kareli kâğıt üzerinde çizer.
- M.3.3.10. Şekillerin alanını standart olmayan uygun malzeme ile kaplar ve ölçer
- M.3.2.1. Küp, kare prizma, dikdörtgen prizma, üçgen prizma, silindir, koni ve küre modellerinin yüzlerini, köşelerini, ayrıtlarını belirtir.

Bu kazanımlar çerçevesinde hazırlanan ders planları eşliğinde fen bilimleri dersi şu şekilde işlenmiştir: Öğrenciler dört gruba ayrılarak derse başlanmıştır. Ders girişinde projeksiyondan Dünya’nın şekli ile ilgili öne sürülen görüşlerin (“Dünya’nın şekli diske benzer.” ve “Dünya’nın şekli küreye benzer.”) yer aldığı kavram karikatürü yansıtılmıştır. Dünya’nın şekli küreye veya diske benzer şeklinde ifade eden gruplar, mühendislik tasarım süreçleri kapsamında görüşlerini desteklemek için mini tasarımlar ve araştırmalar yapmışlardır. Araştırmalar sonucunda “Dünya’nın şekli küreye benzer.” görüşünün doğru olduğunu belirten öğrenciler küre modeli geliştirme aşamasına geçmişlerdir. 1. grup gazete, 2. grup kağıt bant, 3. grup kumaş ve 4. grup ise boya ile balonlarını kaplayarak küre modellerini yapmışlardır. Bir sonraki aşamada “Dünya’nın yapısı” konusu ile ilgili tahtaya “Dünya’nın yüzeyi” yazılarak öğrencilerin beyin fırtınası yaparak fikirlerini belirtmeleri istenmiştir.

Yazılan kelimelerden deniz, akarsu, dere sular başlığı altında; dağ, ova, orman karalar; oksijen, buhar ise hava başlığı altında toplanarak Dünya'nın yapısında kara, su ve havanın yer aldığı hissettirilmiştir. Öğrencilerden önceki derslerde yapmış oldukları küre modelini bu kapsamda geliştirmeleri istenmiştir. Gruplar yapmış oldukları küre modellerinde karaları belirtmek amacıyla kahverengi; suları ise mavi renk ile belirtmişlerdir. Küre modeli üzerinde dünyamızı saran hava tabakasını ise pamuklarla kaplayarak göstermişlerdir.

Resimlerin Analizi

STEM resimlerinin analizi, açık kodlama yoluyla veriden çıkan kodlara dayalı olarak yapılmıştır. STEM resimlerinin analizi, açık kodlama yoluyla veriden çıkan kodlara dayalı olarak yapılmıştır. STEM resimlerine yönelik oluşturulan seviyeler temel alınarak analiz edilmiştir.



Şekil 1. STEM Resimlerine İlişkin Seviyeler (Akaygün ve Aslan-Tutak, 2016)

- Seviye 1 Bağlantısız: STEM alanlarının her birini ayrı ayrı düşünerek çizim yapmaya çalışır.
Seviye 2 Bağlantılı: Alanları birbirinden bağımsız düşünürken, birbiriyle ilişkilerini çizmeye çalışır.
Seviye 3 Tamamlayıcı: Alanlar arasındaki çoklu ilişkileri tanımlar.
Seviye 4 Bütünleşik: STEM ile ilgili tüm alanlar arasındaki karşılıklı ilişkileri tanımlar.

Görüşmelerin Analizi

Görüşmelerin analizinde tümevarımsal analiz kullanılmıştır. Tümevarımsal analiz, kodlama yoluyla verilerin altında yatan kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkaran bir analiz türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Öğrencilerle yapılan görüşmelerin içerik analizi iki araştırmacı tarafından tema, alt tema ve kategoriler belirlenerek yapılmıştır. Araştırmanın güvenilirliğini gerçekleştirmek amacıyla, veriler iki araştırmacı tarafından incelenmiştir. Uyuşum yüzdesi Miles ve Huberman'ın (1994) formülü ((Güvenirlilik = görüş birliği/(görüş birliği+görüş ayrılığı)) kullanılmıştır. Bu hesaplama sonucunda uyum yüzdesi 0.92 değeri bulunmuş ve görüşme formu güvenilir kabul edilmiştir.

Bulgular

Resimlerin ve görüşmelerin analizleri sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Resimlere İlişkin Bulgular

Resimlerin analizi ile ilgili bulgular Tablo 1. de verilmiştir.

Tablo 1.

Resimlere İlişkin Bulgular

| Dersler | Resimlerde yer alan kavramlar | İlk resim | Son resim |
|---------|--------------------------------|-----------|-----------|
| Fen | Doğal dünyayı anlama | 4 | 8 |
| | Bilimsel araştırma ve araçlar | 6 | 6 |
| | Bilimsel araştırma ve süreçler | 0 | 0 |

| | | | |
|-------------|-------------------------------|---|----|
| | Bilimsel araştırma ve girişim | 1 | 0 |
| Teknoloji | Cihaz | 7 | 4 |
| | Süreç | 2 | 6 |
| | İnsan yararı | 1 | 1 |
| Mühendislik | Amaç (insan yararı) | 0 | 1 |
| | Ürün yada yapım | 3 | 11 |
| | Süreç (yapım aşaması) | 2 | 3 |
| | İnsan çabası | 1 | 2 |
| | Kalıpları anlama/algorithm | 0 | 0 |
| Matematik | Dil ve araçlar | 6 | 5 |
| | Problem çözme ve modelleme | 2 | 1 |
| | İnsan çabası | 1 | 0 |

Tablo 1 incelendiğinde öğrencilerin fen bilimleri alanında yer alan “doğal dünyayı anlama” ile ilgili imgelerinde artış olduğu; “bilimsel araştırma ve araçlar”, “bilimsel araştırma ve süreçler” ile ilgili imgelerinde ise bir değişim olmadığı görülmektedir.

Öğrencilerin son resimlerinde matematik alanında yer alan “dil ve araçlar”, “problem çözme ve modelleme”, “insan çabası” ile ilgili imgelerin son resimlerde düşüşte olduğu görülmektedir. Fen bilimleri ve matematik alanlarında yaşanan bu değişimlere ya da sabit duruşa karşın, teknoloji ve mühendislikte süreç ve ürün noktasındaki artış dikkat çekicidir. Çocukların çizdikleri resimler incelendiğinde teknoloji alanında “süreç” ve “insan yararı ile ilgili imgelerinde artış olduğu; mühendislik alanında ise “amaç”, “ürün”, “süreç” ve “insan çabası” ile ilgili tüm imgelerin arttığı görülmüştür. Teknoloji ve Mühendislik alanlarında son resimlerde bu alanlara ilişkin imgelerin dikkat çekici düzeyde artış göstermesi, öğrencilerin ilk kez bu disiplinlerle ilgili ünite içerisinde aktif bir yaşantı geçirmesinden kaynaklandığı düşünülebilir. Bu bağlamda, fen ve matematikte rutin devam eden sürece yeni boyutların eklenmesi dolayısıyla ilginin yeni alanlara kaydığı ve fen ve matematikte imgesel durağanlığın yaşandığı normal karşılanabilir.

Tablo 2.

Öğrenci Resimlerinde STEM Disiplinlerinin İlişkisine Yönelik Düzeyler

| Öğrencinin Adı | İlk Düzey | Son Düzey | Gelişim Durumu |
|----------------|-----------|-----------|----------------|
| Dudu | Seviye 1 | Seviye 2 | Artış |
| Tuğçe | Seviye 1 | Seviye 2 | |
| Nazar | Seviye 1 | Seviye 3 | |
| Ceyda | Seviye 1 | Seviye 3 | |
| Merve | Seviye 1 | Seviye 3 | |
| Dilek | Seviye 1 | Seviye 2 | |
| Manasu | Seviye 1 | Seviye 2 | |
| Buse | Seviye 1 | Seviye 4 | |
| Ceylan | Seviye 3 | Seviye 3 | Sabit |
| Selma | Seviye 1 | Seviye 1 | |
| Ali | Seviye 1 | Seviye 1 | |
| Feyza | Seviye 1 | Seviye 1 | |
| Zeynep | Seviye 2 | Seviye 1 | Düşüş |

Tablo 2 incelendiğinde öğrenci resimlerinde STEM’i oluşturan disiplinlerin birbirleriyle olan bağlantılarını ortaya koyan bakış sergilenmiştir. Uygulama öncesinde çizilen resimlere ilişkin düzeyler ilk, uygulama sonrasında çizilen resimlere ilişkin düzeyler ise son olarak ifade edilmiştir. Bu durumda resimler analiz edilirken şekil 1’de sunulan ve açıklaması yapılan düzeyler göz önünde bulundurularak analiz gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin yarıdan fazlasının çizdikleri resimlerde STEM disiplinlerinin birbirleriyle ilişkisini sunma noktasında düzeylerinin arttığı, yarıdan azının bu ilişkiyi sunmada uygulama öncesi ve sonrasında bir değişim göstermeyerek stabil kaldığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin Tablo 2’de yer alan düzeylerine ilişkin durumları şöyledir:

Dudu, Tuğçe, Dilek ve Manasu'nun resimlerindeki düzeylerinin seviye 1'den seviye 2'ye; Nazar, Ceyda, Merve'nin seviye 1'den seviye 3'e; Buse'nin ise seviye 1'den seviye 4'e yükseldiği görülmektedir. Buse'nin resmi Şekil 2'de gösterilmiştir.



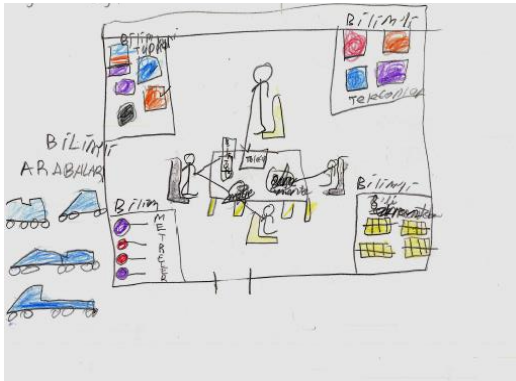
İlk Resim (Seviye 1)



Son Resim (Seviye 4)

Şekil 2. Buse'nin resmi.

Ceylan (seviye 3-seviye 3), Feyza (seviye 1- seviye 1) ve Ali'nin (seviye 1-seviye 1) ilk ve son düzeyi arasında bir değişim olmadığı görülmektedir. Düzeyinde değişim olmayan öğrencilerden Ceylan'a ait resimler Şekil 3'te örnek olarak sunulmuştur.



İlk Resim (Seviye 3)



Son Resim (Seviye 3)

Şekil 3. Ceylan'ın Resmi

Zeynep'in ise resimlerindeki düzeyinin seviye 2'den seviye 1'e düştüğü görülmektedir. Zeynep'in düzeyi Şekil 4'te gösterilmiştir.



İlk Resim (Seviye 2)



Son Resim (Seviye 1)

Şekil 4. Zeynep'in Resmi

Öğrencilerin çizdikleri ilk ve son resimlerinde düzeyler arasında öntest ve sontest bağlamında anlamlı bir farklılık olup olmadığını görmek için istatistiksel bir uygulama yapılmıştır. Öğrenci sayısı az olduğu için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılarak (Tablo 3) analiz gerçekleştirilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde, ($p = .018$) $p < .05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın son testler lehine ortaya çıktığı görülmüştür.

Tablo 3.

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

| Test | Sig |
|---------------------------------|------|
| Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi | .018 |

Görüşmelere İlişkin Bulgular

Tablo 4.

STEM Etkinlikleri ile İlgili Öğrenci Görüşleri

| Tema | Alt Tema | Kategoriler | f | | |
|--------------------------------|---|--------------------------|-------------------|---|---|
| STEM | Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Bağlantıları | Bağımsız | 7 | | |
| | | Bütünleşik | 7 | | |
| | Fen | Dünyanın Şekli ve Yapısı | | 7 | |
| | | | | | |
| | Teknoloji | Projeksiyon Tasarım | | 2 | |
| | | | | 2 | |
| | Mühendislik | Yapım | Hesaplama- | 5 | |
| | | | | | |
| | | Matematik | Alan kaplama Küre | | 3 |
| | | | | | 2 |
| STEM'in ilgi çeken bileşenleri | Mühendislik Fen Teknoloji | | 3 | | |
| | | | 1 | | |
| | | | 3 | | |

Tablo 3 incelendiğinde, STEM teması altında Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Bağlantıları alt temasında bağımsız, bütünleşik kategorileri; Fen alt teması altında Dünyanın Şekli ve Yapısı kategorisi; Teknoloji alt teması altında projeksiyon ve tasarım kategorileri; Mühendislik alt teması altında hesaplama ve yapım kategorisi; Matematik alt teması altında alan kaplama ve küre kategorileri; STEM'in ilgi çeken bileşenleri alt temasında ise mühendislik, fen ve teknoloji kategorileri yer almaktadır.

Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Bağlantıları alt temasına göre; görüşme yapılan öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde yapılan STEM etkinlikleri öncesinde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik konularını ayrı ayrı işleneceğini düşündükleri ortaya çıkmıştır. Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alt temalarına göre; uygulama sonrası küre yapımı sırasında Fenni, dünyanın şekli ve yapısıyla; Teknolojiyi, projeksiyon kullanımı ve tasarımla; Mühendisliği, yapım süreciyle; Matematik alan kaplama ve küre ile ilişkilendirerek bütünleşik olarak işlediklerini belirtmişlerdir. Bu konuda öğrencilerden doğrudan yapılan alıntılar şu şekildedir;

Manasu “ onları ayrı düşünüyordum, şimdi onların birleşik olduğunu düşünüyorum. Çünkü hepsini aynı şeyde kullandık ölçtük, biçtik, boyadık, kestik” şeklinde ifade etmiştir.

Ceylan “çalışmaya başlamadan önce ayrı ayrı bir şey olduğunu sanıyordum ama sonra son çalışmada hepsi birleşmiş. Matematikte alan kaplama, teknoloji projeksiyondan izleme, fende dünya konusu ve mühendislikte yapım süreci” şeklinde ifade etmiştir.

Dilek “ilk başta beraber düşünmüyordum. Küre yaptıktan sonra hepsini aldım. Çünkü fen dünyanın şekli, küre matematikte oluyor, mühendislik yapı yapınca, teknolojide projeksiyonu kullandık” şeklinde ifade etmiştir.

Ali “İlk başladığımızda ayrı düşünüyordum sonra birleştirdim. Küre modelinde birleştirdim. Dünyanın işlemleri fen sonra kaplama, kesme, yapıştırma (alan kaplama) matematikte, mühendislikte küre modeli yaptım ve küre modelini tasarlamış oldum” şeklinde belirtmiştir.

Zeynep “ayrı ayrı düşünüyordum, çalışmalardan sonra bütün düşünmeye başladım. Dünya modeli yaparken bir mühendis gibi çalıştık” şeklinde ifade etmiştir.

Merve “dördünün ayrı olarak işlendiğini düşünüyordum, çalışmalar sonunda birlikte kullanıldığını anladım. Küre yaparken mühendis gibi çalıştım” şeklinde ifade etmiştir.

Feyza “başlangıçta ayrı olarak işleyeceğimizi düşünüyordum, çalışma onunda birleşik olarak yaptığımızı anladım. Matematiği ölçme yaparken gazete ile alan kaplarken ve küre modeli yaparken fende mühendis gibi çalıştık” şeklinde belirtmiştir.

Görüşme sırasında katılımcılar STEM’in ilgi çekici bileşenlerinin fen, teknoloji ve mühendislik olduğunu belirtmişlerdir. Bu konuda öğrenciler görüşlerini şu sözlerle ifade etmişlerdir:

Zeynep “mühendislik. Dünya yaparken mühendis gibi çalıştık” şeklinde belirtmiştir.

Merve “küre modeli yaparken mühendislik yapıyordum. Mühendislik ilgi çekici çünkü onu yapıyorsun geri bozuyorsun bir daha yapıyorsun (Tasarım döngüsü)” şeklinde ifade etmiştir.

Feyza “çalışmalarda en çok ilgimi teknoloji kısmı ilgimi çekti. Çünkü onu kullanmayacağımızı düşünüyordum” şeklinde ifade etmiştir.

Manasu “mühendislik. Çünkü mühendislik eğlenceli geliyor. Ölçüyoruz, kesiyoruz, boyuyoruz” şeklinde belirtmiştir.

Ali “hepsini ilgi çekici buldum. Tasarlamam gereken şeyi kolaylaştırdı” olarak ifade etmiştir.

Dilek “teknoloji ilgimi çekti. Çünkü izlediğimiz görüntülerde aklıma birçok fikir geldi” şeklinde ifade etmiştir.

Ceylan “mühendislik. Çünkü bir yapı yapıyorsun. Onun hesabını yapabilmek için mühendislik kullanıyorsunuz” şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 5.
STEM Etkinlikleri ile İlgili Öğrenci Görüşleri

| Tema | Alt Tema | Kategoriler | F |
|--------|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Beceri | Bilimsel Süreç Becerileri | Bilimsel Süreci | 2 |
| | | Tahmin, Bulunma | 2 |
| | | Yaşam Becerileri | Karar Verme Yaratıcılık |
| Duyuş | Başarı | Başarıyı tatma | 3 |

| | | | |
|------|-----------------|-----------------------|---|
| | Motivasyon | Eğlence | 3 |
| FTTÇ | Toplum | İnsanlara yardım etme | 5 |
| | Kariyer Bilinci | Mühendislik | 4 |

Tablo 4 incelendiğinde beceri teması altında bilimsel süreç becerileri alt temasında; bilimsel araştırma süreci, tahmin ve çıkarımda bulunma becerileri; yaşam becerileri alt temasında ise karar verme ve yaratıcılık kategorileri oluşmuştur. Duyuş teması altında; başarı alt temasına ilişkin başarıyı tatma, motivasyon alt temasında ise eğlence kategorisi ortaya çıkmıştır. FTTÇ (Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre) teması altında; toplum alt teması altında insanlara yardım etme kategorisi, kariyer bilinci alt temasında ise mühendislik kategorisi oluşmuştur.

Bilimsel süreç becerileri açısından Ceylan “projenin sağlam olması ve çalışmaların nasıl yapılabileceğini anladım” şeklinde ifade ederken tahmin, çıkarımlarda bulunma açısından Dilek “Küre yapımı sırasında balon patlamayacak şekilde sağlam yapmayı düşünüyorum” şekilde ifade etmiştir.

STEM çalışmaları sonucunda bazı öğrencilerin karar verme becerisinin ve yaratıcılığının geliştiği söylenebilir. Bu konuda öğrencilerden alınan alıntılar şunlardır;

Manasu “küre modelini yapmadan önce ilk başta balonu ne kadar şişireceğiz, nasıl yapacağız ve ne kadar keseceğiz” şeklinde ifade etmiştir.

STEM etkinlikleri ile küre modeli yapan öğrencilerin kendilerini başarılı, mühendis gibi hissettiklerini ve eğlendiklerini belirtmişlerdir. Bu konuda öğrencilerden alınan alıntılar şunlardır;

Ali “Küre modeli yaparken zorlandım ama başardığımda kendimi mühendis gibi hissettim” şeklinde ifade etmiştir.

Feyza “Çalışmaları güzel buluyorum. Küre yaparken kendimiz mühendis gibi çalıştık” şeklinde belirtmiştir.

Zeynep “Eğlendim. Hem dünyayı öğrendim. Gazeteyle sardık sonra dünya yaptık. Dünya yaparken mühendis gibi çalıştık” şeklinde ifade etmiştir.

Manasu “Çalışmalar güzeldi. İlk başta zorlandım sonra kolaylaştı yaptım” şeklinde belirtmiştir.

STEM etkinlikleri sonrasında katılımcılar genel olarak insanlara destek olacak ürünler icat etmek istediklerini belirtmişlerdir. Bu konuda görüşlerini dile getiren öğrenciler şu açıklamaları yapmıştır:

Merve “Akıllı kalem ve akıllı defter yapardım. İnsanlara çalıştırmayı bilmedikleri aletleri kullanabilmelerine yardımcı olacak”

Zeynep “yemek üreten bir makine yapardım. İnsanlar canının çektiği bir şey söyleyecek o da hemen yapacak” şeklinde ifade etmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

İlkokul 3. sınıf Fen Bilimleri dersinde STEM içerikli etkinlikler ile uygulamaya başlamadan önce öğrencilerin STEM disiplinlerini birbirinden bağımsız olarak algıladıkları; STEM içerikli etkinliklerle Fen Bilimleri dersinin işlenmesi ile öğrencilerin disiplinler arası bağlantıları algılamaya başladıkları belirlenmiştir. Uygulama sırasında öğrenciler fen dersinde matematik de işlediklerini, teknolojik bir ürün ortaya koyduklarını ve bir mühendis gibi çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Nitekim uygulama sonrası yapılan görüşmelerde Dünya'nın Şekli ve Yapısı ile ilgili konuda mühendisliği

ölçme, inşa etme ile; teknolojiyi tasarım ve bir ürün ortaya koyma ile; fen disiplinini Dünyanın şekli ve yapısı konusu ile; matematiği ise geometrik şekillerde de gördükleri küre ile ilişkilendirmişlerdir. Öğrencilerin, uygulama sonrasında STEM disiplinlerini bütünleşik olarak algıladıkları belirlenmiştir. Öğrenciler etkinlikler sonrası teknoloji ve mühendisliği ilgi çekici bulmuşlar ve uygulama sürecinde adeta bir mühendis gibi çalıştıklarını ve keyif aldıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum STEM eğitimi sonrasında öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerinin arttığını düşündürmektedir. Benzer şekilde Gökbayrak ve Karışan (2017), yaptıkları araştırmada STEM içerikli etkinlikler sonrasında öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerinin arttığını belirlemiştir. Stohlmann, Moore ve Roehrig (2012)'deki çalışmasında STEM etkinliklerinin öğrencileri STEM mesleklerine yönelik ilgilerini artırdığı ve fen, matematik alanlarına yönelik performanslarının arttığını belirlemiştir. İrkıçatal (2016), göre STEM içerikli etkinliklerin öğrencilerin mühendislik ve fen ile ilgili tutumları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gülhan ve Şahin (2016) öğrencilerin STEM' e yönelik ilgilerinin arttığı sonucuna ulaşmıştır. Son araştırmalar incelendiğinde Aydın (2021) ve Yetkin (2020)' de STEM içerikli etkinliklerinin, öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını ve STEM mesleklerine olan ilgilerini olumlu yönde artırdığını belirlemiştir.

STEM etkinlikleri sonrasında öğrencilerin kendilerini başarılı hissettikleri ve motivasyonlarının yükseldiği belirlenmiş, STEM'e yönelik ilgilerinin artış gösterdiği ve STEM etkinliklerini eğlenceli buldukları ortaya çıkmıştır. Ricks (2006) ortaokul öğrencileriyle yaptığı araştırmada STEM eğitimi alan öğrencilerin fene yönelik tutumlarının olumlu bir değişim tespit etmiştir. Benzer biçimde, Yamak, Bulut ve Dündar (2014) 5. Sınıf öğrencileri üzerine yapmış olduğu araştırmada fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki tüm bilgi ve becerilerin birleştirilmesini gerektiren STEM eğitimi, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, bilim ve fene karşı tutumlarını pozitif yönde geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. İrkıçatal (2016)'a göre STEM içerikli etkinliklerin öğrencilerin mühendislik ve fen ile ilgili tutumları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gülhan ve Şahin (2016) öğrencilerin STEM' e yönelik ilgilerinin arttığı sonucuna ulaşmıştır. Baran, Bilici ve Mesutoğlu (2015) öğrencilerin STEM etkinliklerine yönelik düşüncelerini, öğrencilerin yapmış olduğu STEM spotları aracılığıyla belirlemiştir. Tasarlanan yirmi STEM spotu incelendiğinde öğrencilerin fen, mühendislik, teknoloji ve matematik alanlarına yönelik tutum ve bilgilerinin geliştiği gözlemlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak şu öneriler getirilebilir:

- İlkokul düzeyinde yapılan STEM uygulamalarının eğlenceli olarak ifade edildiği ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda sınıf öğretmenleri farklı dersleri çekirdeğe alarak (fen, matematik gibi) STEM uygulamalarına sıkça yer verebilir.
- STEM uygulamaları sayesinde öğrenciler STEM mesleklerine yönelik olumlu bakış açısı geliştirmişlerdir. Sınıf öğretmenlerinin öğrencilerine mesleki algılar oluşturma ve geliştirme noktasında STEM uygulamalarından yararlanması önerilebilir.
- Bu araştırmada yarı-deneysel model içeren bir karma yöntem kullanılmıştır. İleriki araştırmalarda, ilkokul öğrencileriyle yürütülecek uzun soluklu STEM eğitimini içeren eylem araştırmaları da desenlenebilir.

Yazarların Katkı Oranı

Yazarlarının katkı oranı %50-%50 şeklindedir.

Çıkar Çatışması

Çalışmada çıkar çatışması oluşturabilecek herhangi bir durum söz konusu değildir.

Açıklama: Bu çalışma 11-14 Mayıs 2017 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi'nde düzenlenen IVth International Eurasian Educational Research Congress'te sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

- Akaygün, S. and Aslan-Tutak, F. (2016). STEM Images Revealing STEM Conceptions of Pre-Service Chemistry and Mathematics Teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4 (1).
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Sayı, A.K. ve Türk, Z. (2015). *STEM Eğitimi Çalıştay Raporu (Türkiye STEM Eğitimi Üzerine Kapsamlı Bir Değerlendirme)*. Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Aydın, H. (2021). *Robotik ve Kodlama Eğitiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin STEM Eğitimine Yönelik Tutum, Temel Becerileri ve STEM Kariyer İlgilerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Belet, Y. D. ve Türkkan, B. (2007). İlköğretim Öğrencilerinin Yazılı Anlatım ve Resimsel İfadelerin de Algı ve Gözlemlerini İfade Biçimleri. <http://home.anadolu.edu.tr/~sdbelet/yayinlar/usos%20bildiri.pdf> adresinden 18. 08. 2016 tarihinde alınmıştır.
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S. ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Spotu Geliştirme Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70 (1), 30-35.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B. and Turner, L. A. (2015). *Araştırma Yöntemleri Desen ve Analiz* (A. Aypay, Çev. Ed.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Chang, S. H., Ku, A. C., Yu, L. C., Wu, T. C. and Kuo, B.C. (2015). A Science, Technology, Engineering and Mathematics Course with Computer-Assisted Remedial Learning System Support for Vocational High School Students. *Journal of Baltic Science Education*, 14 (5), 641-654.
- Çınar S., Pırasa N., Uzun N. and Erenler S. (2016). The effect of STEM education on preservice science teachers' perception of interdisciplinary education. *Turkish Science Education*, 13, 118-142.
- Gonzalez, H. B. and Kuenzi, J. J. (2014). Science, Technology, Engineering and Mathematics Education: A Primer. J. Valerio (Ed), *Attrition in Science, Technology, Engineering and Mathematics Education Data and Analysis*, (97-142). New York: Nova Science Publishers.
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin FETEMM Temelli Etkinlikler Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG)*, 3 (1), 25-40.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Entegrasyonunun 5. sınıf Öğrencilerinin Bu Alanlarla İlgili Algı ve Tutumlarına Etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13 (1), 602-620.
- İrkıçatal, Z. (2016). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) İçerikli Okul Sonrası Etkinliklerin Öğrencilerin Başarılarına ve FeTeMM Algıları Üzerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Fen Bilimleri Dersi Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

- Murphy, T. (2011). *STEM Education--It's Elementary. US News and World Report.* <https://www.usnews.com/news/articles/2011/08/29/stem-education--its-elementary>.
- National Research Council. (2010). *Exploring the intersection of science education and 21st century skills: A workshop summary.* Washington, DC: National Academies Press.
- Ohio. (2007). *STEM Learning Network.* www.osln.org.
- Robson, C. (2015). *Real World Research.* (N. D. Şakir Çinkır, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Roehrig, G.H., Wang, H-H, Moore T.J. and Park, M.S. (2012). Is Adding the E Enough? Investigating the Impact of K-12 Engineering Standards on the Implementation of STEM Integration. *School Science and Mathematics*, 112, 31-44.
- Stohlmann, M., Moore, T. J. and Roehrig, G. H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2 (1).
- Şahin, A., Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik İçerikli Okul Sonrası Etkinlikler ve Öğrenciler Üzerindeki Etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14 (1), 297-322.
- Thomasian, J. and National Governors Association, C. P. (2011). Building a Science, Technology, Engineering, and Math Education Agenda: An Update of State Actions. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED532528.pdf>.
- Tashakkori A. and Creswell, J. W. (2007). The new era of mixed methods. *Journal of Mixed Methods*, 1(1), 2-8.
- Tsupros, N., R. Kohler, and J. Hallinen. (2009). STEM education: A project to identify the missing components. Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania.
- Wagner, T. (2008). Even our "Best" Schools are Failing to Prepare Students for 21st Century Careers and Citizenship. http://vanschools.org/UserFolders/CurriculumandInstruction/rigor_redefined05_3_2012.pdf.
- Watters, J.J. and Diezmann, C.M. (2013). Community Partnerships for Fostering Student Interest and Engagement in STEM. *Journal of STEM Education*, 14 (2), 47-55.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2014). *STEM Eğitimi Üzerine Derleme Çalışması: Fen Bilimleri Alanında Örnek Ders Uygulanmaları.* M. Riedler et al. (Ed.) in VI. International Congress of Education Research 2014: Hacettepe Üniversitesi
- Yetkin, N. (2020). *İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Anlayışları ve STEM Eğitimine Yönelik Tutumları arasındaki İlişkinin İncelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi.

Extended Abstract

Introduction

Science, technology, engineering and mathematics (Science, Technology, Engineering and Mathematics) education, which is accepted by many researchers, comes to the fore in order for students to develop their creativity in solving problems that they may encounter in real life and to gain 21st century skills. STEM education is an interdisciplinary approach that brings together the disciplines of science, technology, engineering and mathematics. STEM education has two important goals. The first is to increase the number of students who make careers in these fields by directing students to professions related to science, technology, engineering and mathematics. The second is to raise STEM literate individuals. STEM prepares students to meet the challenges of an extremely competitive and ever-changing 21st century economy. STEM education is seen as one of the most effective tools available to prepare students for success in college and the workforce that awaits them. At its core, STEM focuses on developing students' critical, creative and analytical thinking skills by addressing how they see and experience the world around them. In this context, countries support STEM education and work to increase interest in STEM professions in order to compete with each other in the economic field and to be a leader. The aim of this study, which was carried out considering the inadequacy of practical studies at primary school level in the literature, is to determine how primary school students perceive STEM education, their interest in STEM professions and their views on STEM implementations.

Method

Mixed method was used in the research. In the quantitative dimension of the research, one of the semi-experimental designs, "Pre and Post Test Design without Control Group" was used. In the qualitative dimension of the research, semi-structured interview technique was used. The study group of the research consists of 15 students studying in the 3rd grade of a middle socio-economic level primary school in Emirdağ District of Afyonkarahisar province. The research was carried out in March-April 2016. The application is limited to the unit "Let's get to know our planet" in the subject area of "Earth and Universe". In this research, the pictures drawn by the students (pre-test and post-test form) and semi-structured interview forms were used as data collection tools. In the data collection process, before the experimental application process started, A4 paper was distributed to the students and pictures were drawn to determine their perceptions about science, technology, engineering and mathematics (STEM) courses. Then, for 3 weeks, Science Lesson "Earth and Universe" subject area "Let's Get to Know Our Planet" unit was covered with STEM content activities. After the experimental process was finished, A4 papers were given to the students again and they were drawn (in the context of the post-test) about the science, technology, engineering and mathematics (STEM) courses. Semi-structured interviews were conducted with seven students determined at the end of the experimental process to collect data about STEM implementations. Interviews were held outside of class hours. The analysis of STEM pictures was made based on the codes derived from the data through open coding. It was analyzed based on the levels created for STEM pictures. Inductive analysis was used in the analysis of the interviews.

Findings

There is an increase in students' images of "understanding the natural world" in the field of science; It is seen that there is no change in the images of "scientific research and tools" and "scientific research and processes". When the first and last pictures drawn by children are compared, there is an increase in the images of "process" and "human benefit" in the field of technology; In the engineering field, it was seen that all images related to "purpose", "product", "process" and "human effort"

increased. It has been revealed that more than half of the students have increased their level in presenting the relationship of STEM disciplines with each other in the pictures they have drawn, and less than half have remained stable without showing any change before and after the implementation in presenting this relationship. In order to see if there is a significant difference between the levels of the first and last pictures drawn by the students in the context of pretest and posttest, it was seen that there was a significant difference in the levels of the first and last pictures as a result of the statistical analysis, and this difference emerged in favor of the posttests (post pictures).

It was revealed that the interviewed students thought that Science, Technology, Engineering and Mathematics subjects would be taught separately before the STEM activities in the Science course. It was revealed that the interviewed students thought that Science, Technology, Engineering and Mathematics subjects would be taught separately before the STEM activities in the Science course. According to the sub-themes of science, technology, mathematics and engineering; by associating science with the shape and structure of the earth during the sphere construction after the application; by associating technology with the use of projection and design; by associating engineering with the construction process; they stated that they work in an integrated way by associating mathematics with the area covering and the sphere.

Conclusion, Discussion and Recommendations

Before starting to practice with STEM-related activities in primary school 3rd grade Science course, students perceived STEM disciplines independently of each other; It was determined that the students started to perceive interdisciplinary connections with the teaching of the Science course with STEM-related activities. It has been revealed that after STEM education, students' interest in STEM professions has increased. Similarly, Gökbayrak and Karışan (2017), in their research, determined that after STEM-related activities, students' interest in STEM professions increased. In their study, Stohlmann, Moore, and Roehrig (2012) determined that STEM activities increased students' interest in STEM professions and their performance in science and mathematics fields increased. İrkıçatal (2016) reached similar results in their research in Gülhan and Şahin (2016). After the STEM activities, it was determined that the students felt successful and their motivation increased, their interest in STEM increased and they found STEM activities enjoyable. Ricks (2006) found a positive change in the attitudes of STEM students towards science in his study with secondary school students. Similarly, Yamak, Bulut, and Dündar (2014) in their study on 5th grade students concluded that STEM education, which requires combining all knowledge and skills in the fields of science, technology, engineering and mathematics, improves students' scientific process skills and their attitudes towards science in a positive way reached.

Based on the results of the research, the following suggestions can be made:

Classroom teachers can frequently include STEM applications by taking different lessons (such as science, mathematics) to the core.

It can be suggested that primary school teachers benefit from STEM applications to create and develop professional perceptions for their students.

In future research, action researches involving long-term STEM education to be conducted with primary school students can also be designed.