



ISSN 1304-8120 | e-ISSN 2149-2786

Araştırma Makalesi * Research Article

STEM Temelli Geometri Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Matematik Tutumlarına Etkisi

The Effect of Stem-Based Geometry Activities on Students' Academic Achievement and Mathematics Attitudes*

Erkan GÜLER

Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı
erkangulerr02@gmail.com

Orcid ID: 0000-0002-2290-7741

Yusuf ERGEN

Doç. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
yergen22@gmail.com

Orcid ID: 0000-0003-4313-5354

Öz: Bu çalışmada, STEM temelli geometri etkinliklerinin öğrencilerin geometri başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim yılında ilkököl 3. Sınıfta (8-9 yaş) öğrenim gören 56 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre; STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ön test- son test geometri başarı puanları arasında ve ön test- son test matematiğe yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. MEB öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin geometri başarılarının ve matematiğe yönelik tutumlarının ön test-son test puanları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür. STEM temelli geometri öğretimi yapılan deney grubu ile MEB öğretim programı uygulanan kontrol grubunun geometri başarı ve matematiğe yönelik tutum son test puanları arasında ise deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. STEM temelli geometri etkinliklerinin öğrencilerin geometri başarılarını ve matematik tutumlarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: STEM, geometri, ilkököl, matematik tutumu.

Abstract: This study examined the effects of STEM-based geometry activities on students' geometry achievement and attitudes towards mathematics. A quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used in the study. The study sample consisted of 56 students in the 3rd grade (8-9 years old) of primary school in the 2022-2023 academic year. According to the results of the study, it was determined that there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test geometry achievement scores and pre-test and post-test attitude towards mathematics scores of the experimental group students in which STEM activities were applied. There was also a statistically significant difference between the pre-test and post-test geometry achievement and attitudes towards mathematics scores of the control group students to which the MEB curriculum was applied. A statistically significant difference was found in favour of the experimental group between the post-test scores of geometry achievement and attitudes towards mathematics of the experimental group, which received STEM-based geometry instruction, and the control group, which received

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

GİRİŞ

Eğitim sistemleri ve teknoloji yatırımları ülkelerin gelişmişlik düzeylerine yön vermektedir. Toplumların gelişmesinde önemli bir nokta olan teknolojinin varlığı ve geliştirilmesi ülkeler arasında bir rekabete dönüşmüştür. Bu rekabet ile ülkeler bilime, teknolojiye ve mühendisliğe olan yatırımlarını artırmaya başlamışlardır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a). Ülkeler arası rekabetten dolayı nitelikli iş gücüne sahip donanımlı bireylere olan ihtiyaç daima artış göstermektedir (Kırkıç vd., 2018; MEB, 2016; Tutkun, 2010). Eğitimin hedeflerinden biri de bilimsel ve teknolojik gelişmelere ayak uyduran bireyler yetiştirme zorunluluğudur (Aydın, 2003). Yaşadığımız çağ ve gelecek yıllar için farklı düşünen, mantıklı karar veren, yeni fikirler üretebilen ve 21.yy. becerileri ile donanımlı bireyler yetiştirmek önemli hale gelmiştir. Bu durumda eğitim sistemi kilit nokta konumundadır. Eğitim sistemini bireylerin ve toplumun ihtiyaçları doğrultusunda geliştirerek güncellemek önemlidir. Eğitim sistemlerinde yapılacak olan değişikliklerle donanımlı bireyler yetiştirilebilir. Bu donanımlardan biri de matematik becerileridir.

Matematik dersleri günlük yaşamda önemli olduğu kadar sınavlar, işe girme, iyi bir eğitim alma ve başarı olarak kabul edilme açısından da önemlidir. Ancak genellikle soyut bir ders olarak kabul edilir. Öğrencilerin matematik dersini diğer derslere göre daha soyut görmesi, konularla ve günlük yaşamla bütünsel bir ilişki kuramaması, öğrencilerle bireysel olarak etkileşim kurma fırsatının sınırlı olması, öğrenmede çok fazla pratik yapılamaması gibi faktörlerden dolayı öğrencilerde korku ve kaygı yaratır (Koç & Yücel, 2011). Matematik öğretim yöntemlerinin öğrencileri aktif kılan, kendilerini rahatça ifade edebilen, bireylerin kendilerine özel uygulama ve çözüm yöntemleri geliştirmesini sağlayarak matematiğe karşı ön yargıları bitirmesi beklenir. Böylece toplumun büyük bir kısmı matematiksel ön yargılardan kurtulup matematik tutumları olumlu hale gelebilir (Umay, 1996).

Matematik, hayatımızın her köşesinde yer almaktadır. Matematiksel bakış açısı kazandırmanın bireylerin hayatına olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Örneğin, en basit haliyle markette alışveriş yapılırken, saati söylerken matematik kullanılır. Yine eğitim sisteminin vazgeçilmezi olan yazılımların ve yapay zekanın matematik üzerine inşa edildiği söylenebilir. Bu sebeple matematiğe gereken önemi vererek bilimsel ve ekonomik alanlarda ilerleme sağlanabilir. Bu önemi, edindiğimiz matematiksel bilgileri günlük yaşamımızda uygulayarak gösterebiliriz (Işık vd., 2008). Çünkü matematik ile yaşadığımız dünyayı anlamlandırabiliriz. Matematikte formüllerin yanı sıra herkesin kolaylıkla anlayabileceği şaşırtıcı sayıda uygulama bulunmaktadır. Günlük tıbbi kayıt akışı, ilaçların tedavi sürecine etkileri, aylık harcamalar, çocuğun gelişimi vb. tüm bu bilgiler doğrulanabilir, öngörülebilir ve anlaşılır hale getirilerek günlük yaşamı kolaylaştırabilir. Matematik karışık durumları daha sade hale getirerek dünyayı daha yaşanabilir kılar (Buijsman, 2020).

Geometride matematiğin bir alt alanı olarak insan yaşamının birçok noktasına etki eder. Bu etkiyi görebilmek için diğer disiplinlerle ilişkilendirilerek geometri eğitimi verilmesi önemli bir nokta olarak görülebilir. Matematiğin farklı disiplinlerle verilmesi STEM yaklaşımına dikkatleri çekmektedir. STEM yaklaşımı kendisini oluşturan disiplinlerin bütünleştirilerek verilmesini sağlayan, erken yaşlarda başlayan ve üniversite eğitimi de içine alan bir eğitim anlayışıdır (Akgündüz vd., 2015; Ergen & Güler, 2023; Gonzalez & Kuenzi, 2012). Matematik disiplini STEM yaklaşımında M harfiyle gösterilir ve matematiksel düşünceyi kapsar. Matematik bazen tüm dersler arasında en zorlu ders olarak görülür, ancak onu STEM yaklaşımı ile diğer disiplinlerle bütünleştirmek çocukların matematikle ilgilenmesine ve yaşamları boyunca faydalı olacak beceriler geliştirmesine yardımcı olabilir. Matematiğin bu yöntemlerle verilmesi ile matematiğin toplumsal faydası artırılabilir. Matematik dersi toplumun ihtiyaçlarının karşılanmasında ve problemlerin çözümünde daha işlevsel kullanılabilir. Bu durum genelde matematiğin özelde ise geometrinin nasıl öğretilmesi gerektiği sorusunu akıllara getirmektedir.

Günlük hayat ile iç içe olan, matematiğin temelini oluşturan alanlardan biri de geometridir (Yıldırım, 2009). Kutlusoy'a (2013) göre geometri insanların en fazla yararlandığı ve günlük hayatlarını kolaylaştırmak için çok uğraştıkları tarihi Babillilere ve Mısırlılara kadar uzanan bir alandır.

Çevremizdeki varlıkların şekilleri, birçok kullanım alanları, insanların hayatını kolaylaştırma, geometri alanını hayatımızda önemli hale getiren bazı sebeplerdir (Aksu, 2005). Geometri öğrenciye farklı pencerelerden bakmayı sağlayan, düşünmeyi ve düşünülen olayı somutlaştırmayı sağlayan farklı bir bilim dalıdır (Kaya, 1985). Kılıç'a (2003) göre geometri ile uğraşmak bireylerde analiz, genelleme, sentez, karşılaştırma gibi becerilerin gelişmesine olumlu yönde etki eder; öğrendiklerini şekle dökme, düzenli ve dikkatli olma, inceleme ve araştırma gibi bilimsel becerileri de kazandırır. Geometrinin bireylere olan bütün bu olumlu yönleri düşünüldüğünde, geometri eğitimine küçük yaşlarda başlanması ile öğrencilerde geometri bilincinin oluşmasında ve zihinsel gelişimlerine olumlu yönde etki edeceği söylenebilir. Nitekim, MEB (2024) ilkökul matematik dersi öğretim programında ilkökulun bütün sınıflarında "Nesnelerin Geometrisi" teması altında geometri kazanımlarına yer verilmiştir. Programda bu temanın amacı, geometrinin günlük hayattan nesnelerle ilişkilendirilerek somut bir şekilde öğrenilmesini sağlamak şeklinde belirtilmiştir (MEB, 2024). Develi ve Orbay (2003) küçük yaşlardaki çocuklarda geometri öğretiminin oyunlaştırılarak verilmesini ve bulmaca gibi yöntemlerle devam ettirilmesini ifade etmişlerdir. Altun (1998) bireyler okul yaşamından önce geometriye yönelik bir takım informal bilgileri kazandığını ve okulun da amacının bu bilgileri bireylerin gelişimini dikkate alarak formal hale getirmek olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin çeşitli yöntem ve teknikler kullanılarak matematik ile geometri öğretiminde yüksek fayda sağlayabilir. Her öğrencinin bireysel öğrenme hızları dikkate alınarak çeşitli bilgi ve becerilerin harmanlanarak kullanmasını temel alan STEM yaklaşımı araştırmacıların ve uygulayıcıların dikkatini çekmektedir. Çağın istediği nitelikli bireylerin yetiştirilmesi için STEM eğitiminin yaygınlaştırılması gerekir (Çorlu vd., 2014). Günümüz eğitim anlayışlarına farklı bir alternatif olan STEM ile öğrenilen bilgileri günlük yaşamlarına aktarmalarına destek olabilmektedir. STEM eğitiminde özellikle teknoloji ile mühendislik alanlarının diğer derslerle bütünleştirilmesi esastır. STEM eğitimi sadece öğrencileri değil, öğretmen ve öğretmen adaylarını da yakından ilgilendiren onların gelişimine destek olan bir yaklaşımdır. Ersoy (2023)' un STEM'in merkeze alındığı çalışmasında STEM yaklaşımının öğrencilerin matematik başarılarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Yine Şireci (2021) yaptığı çalışmada STEM eğitiminin öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirlemiştir.

Geometri eğitiminde STEM yaklaşımını düşündüğümüzde aklımıza ilişkilendirme, okuduğunu anlama ve iletişim becerileri gibi matematik becerilerinin yanı sıra disiplinler arası yaklaşım ve gerçekçi matematik öğretim yaklaşımları gelmektedir. Bütün bu yaklaşımları geometri öğretiminde kullanarak öğrencilerin geometri dersine daha fazla ilgi duymaları beklenebilir. Matematik'in bazı kazanımlarında geometri ön koşulunun olması, gerçek yaşamda geometrinin kendini daha somut olarak hissettirmesinden hareketle geometri kazanımlarının nasıl öğretilmesi gerektiği sorusu bu araştırmacının çıkış noktasını oluşturmuştur. Yine bu alanda yapılan çalışmalara baktığımızda Daymaz (2019), yedinci sınıf çember ünitelerinin öğretimi sırasında STEM etkinliklerini uygulamış ve bu etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısına, motivasyonuna ve STEM kariyerlerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada STEM eğitiminin öğrencilerin çember ünitelerindeki başarısını arttırdığı, motivasyona olumlu etki yaptığı ve STEM kariyer alanlarına olan ilgiyi artırdığı ortaya çıkarmıştır. Erçetin (2021) çalışmasında STEM odaklı matematik etkinlikler ile öğrencilerin akademik başarılarını, matematiğe yönelik tutumlarını ve derse yönelik ilgilerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında STEM merkezli matematik eğitimi alan deney grubu ile müfredata göre eğitim alan kontrol grubunun akademik yetenek ortalamalarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. İlkokul 3.sınıf düzeyindeki geometri kazanımlarına yönelik STEM temelli öğretimin literatürde olmadığını görebilmekteyiz. Bu doğrultuda araştırmacının amacı STEM etkinliklerinin ilkökul 3 sınıf öğrencilerinin geometri başarılarına ile matematik tutumuna olan etkisini incelemektir.

Bu hedefler doğrultusunda araştırmacının problem cümlesi " İlkokul 3. sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanına yönelik uygulanan STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin geometri başarıları ile matematik tutumlarına olan etkisi nasıldır?" şeklinde belirlenmiştir.

Bu araştırmanın ana problemine ilişkin alt problemleri ise şunlardır;

1. Deney grubu öğrencilerinin ön ve son test geometri performansları ve matematiğe yönelik tutum puanları anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır?

2. Kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test geometri performansları ve matematiğe yönelik tutum puanları anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır?

3. Deney ve kontrol grubu son test verilerine göre öğrencilerin geometri performansları ile matematiğe yönelik tutumları anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır?

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme ve seçimi, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi süreci ile araştırmanın etik izinlerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Bu bilgiler başlıklar halinde aşağıda açıklanmıştır.

Araştırmanın Modeli

Eğitim alanında yapılan çalışmalarda yeni gruplar oluşturmak ve bu gruplara yeniden öğrenci atanması zordur. Bu nedenle bulunan grupların deney ve kontrol grubu şeklinde belirlendiği yarı deneysel modelin eğitim araştırmalarında sıkça kullanıldığı söylenebilir. Yarı deneysel araştırma modeli, deney ile kontrol gruplarına seçkisiz atama imkanının olmadığı, neden-sonuç ilişkisini belirlemek amacıyla yapılacak çalışmalarda kullanılır (Büyüköztürk vd., 2012). Bu durumdan dolayı bu araştırmada öğrencilerin gruplara yeniden atanması yerine hem geometri başarısı hem de matematiğe yönelik tutum değişkeni için deney grubu ile var olan gruplar arasında anlamlı fark bulunmayan bir grup rastgele yöntemle kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bu nedenle araştırmada yarı deneysel desen kullanılması uygun görülmüştür (Sağkal & Türnüklü, 2017). Bu araştırmada ilkökul üçüncü sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanlarına ait kazanımlarının öğretilmesinde STEM etkinliklerinin kullanılmasının; öğrencilerin geometri başarıları ile matematik tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Bu araştırmada hangi ölçme araçlarının hangi aşamada kullanıldığını gösteren tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Deseni

Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test
Deney Grubu	Geometri Başarı Testi Matematik Tutum Ölçeği	STEM Temelli Ders Planları ile Geometri Öğretimi	Geometri Başarı Testi Matematik Tutum Ölçeği
Kontrol Grubu	Geometri Başarı Testi Matematik Tutum Ölçeği	2018 MEB Öğretim Programı Temelli Etkinlikler	Geometri Başarı Testi Matematik Tutum Ölçeği

Araştırma Örnekleme

Araştırmanın örneklemini Kahramanmaraş ilinde bir devlet okulundaki 3.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deneysel çalışma öncesinde 3. sınıf öğrenci velilerinden yazılı olarak gerekli izinler alınmıştır. Bu çalışmada mevcut örnekleme kolay ulaşılabilir, erişilebilir, araştırmacıya sürat kazandırma yararlarından dolayı uygun örnekleme yöntemi seçilmiştir. Uygun örnekleme kolay ulaşılabilir gönüllü bireylerin varlığında kullanılmaktadır (Johnson & Christensen, 2014). Araştırmacının sınıf öğretmeni olarak görev yaptığı 3-B şubesi uygulama kolaylığı açısından deney grubu olarak seçilmiştir. Aynı okuldaki birden fazla kontrol grubu oluşturulmuş ve deney grubu ile kontrol gruplarının ön test puanları karşılaştırılmıştır. Hem geometri başarısı hem de matematiğe yönelik tutum değişkeni için deney grubu ile aralarında anlamlı fark bulunmayan bir grup rastgele yöntemle kontrol grubu olarak seçilmiştir. Seçilen bu gruplara ilişkin veriler Tablo 2. ve Tablo 3.'te verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Geometri Başarılarına İlişkin Bağımsız Örneklem t- testi Sonucu

	n	x	Ss	t	p
Deney Ön Test	28	40,86	14,62	-1,187	,240
Kontrol Ön Test	28	44,43	12,28		

Deney ve kontrol grubu geometri başarıları ön testlerinin farklılaşma durumunu belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t testi sonucunda iki grubun ön test sonuçlarının anlamlı bir farklılık göstermediği söylenebilir ($t = -1.187, p > .05$).

Tablo 3. Matematik Tutumlarına İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Bağımsız Örneklem t-testi Sonucu

	n	x	Ss	t	p
Deney Ön Tutum	28	75	14,78	,261	,795
Kontrol Ön Tutum	28	73,79	11,60		

Deney ve kontrol grubu matematik tutum puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t testi sonucunda iki grubun ön test sonuçlarının anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur ($t = .261, p > .05$).

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin demografik bilgilerini gösteren tablo aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4. Deney- Kontrol Gruplarının Demografik Bilgileri

	Kız Öğrenci Sayısı	Kız Öğrenci Yüzdesi	Erkek Öğrenci Sayısı	Erkek Öğrenci Yüzdesi	Toplam
Deney Grubu	11	39,28	17	60,72	28
Kontrol Grubu	11	39,28	17	60,72	28

Tablo 4'te görüldüğü gibi hem deney hem de kontrol grubu 28 öğrenciden oluşmaktadır. Her iki grubun erkek öğrenci sayısı 17 iken kız öğrenci sayısı 11 olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırma için verilerin toplanmasında araştırmacıların geliştirdiği "Geometri Başarı Testi" ve öğrencilerin matematik tutumlarını belirleyebilmek amacıyla Yıldırım ve Gülburnu (2021)'nin geliştirdiği "İlkokul ve Ortaokul Öğrencileri İçin Matematik Tutum Ölçeği" araştırmacılar tarafından izin alınarak kullanılmıştır.

Araştırmacı tarafından geliştirilen ve uygulaması yapılan geometri başarı testi; ilköğretim üçüncü sınıf matematik öğretim programında bulunan ve geometri öğrenme alanında yer alan kazanımlar temel alınarak hazırlanmıştır. Kazanımlara yönelik belirtke tablosu hazırlanarak her kazanıma en az 2 soru olacak şekilde çoktan seçmeli sorular hazırlanmıştır. Böylece başarı testinin kapsam geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Tamamı çoktan seçmeli sorulardan oluşan 45 soru maddesi hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi; 20 yıllık tecrübesi olan Türkçe öğretmenine, 12 yıllık tecrübesi olan sınıf öğretmenine, matematik alanından uzman olan 2 öğretim üyesine ve ölçme değerlendirme alanında doktora yapmakta olan doktora öğrencisi tarafından incelenmiştir. Deneme başarı testinin pilot çalışması 2022-2023 eğitim-öğretim yılında 4. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenciye 75 dakika süre verilerek uygulaması yapılmıştır. Pilot çalışmasından sonra hazırlanan deneme başarı testinin uygulaması Kahramanmaraş İlinde 4. sınıfta eğitim öğretime devam eden toplam 275 öğrenciye uygulanmıştır. 3.sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri ile yapılacak olan kazanımları daha almadıkları için deneme başarı testi uygulaması 4. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Deneme başarı testinden nihai başarı testini oluşturmak için öğrencilerin cevaplarından alınan veriler ışığında madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Deneme geometri başarı testinin istatistiksel analizleri yapıldıktan sonra teste son şekli verilerek nihai geometri başarı testi

oluşturulmuştur. Nihai geometri başarı testi 25 sorudan oluşmaktadır. Geometri başarı testinin güvenilirliğini için KR-20 katsayısını hesaplanmıştır. KR-20 katsayısının yüksek olması testin güvenilir olduğunu gösterir (Turgut & Baykul, 2012). Geliştirilen geometri başarı testinin KR-20 iç tutarlılık değeri 0,87 olarak bulunmuştur. Bulunan bu değer test sonuçlarının güvenilir olduğunu göstermektedir.

İlkokul ve Ortaokul Öğrencileri İçin Matematik Tutum Ölçeğinde toplam 27 madde bulunmaktadır. 5'li dereceleme sistemin olduğu ölçekte, 9 olumlu, 18 olumsuz madde bulunmaktadır. Maddelere verilecek cevaplar Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Kesinlikle Katılmıyorum şeklinde düzenlenmiştir. Yıldırım ve Gülburnu (2021) tarafından ölçeğin güvenirlik katsayı değeri (Cronbach Alpha) 0.88 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmada ise güvenirlik katsayı değeri (Cronbach Alpha) 0.77 olarak bulunmuştur. Kılıç'a (2016) göre, Cronbach Alpha katsayısının 0.7 ve üstü olması ölçeğin güvenirliğinin iyi olduğunu gösterir. Buna göre ölçeğin güvenirlik düzeyinin iyi olduğu söylenebilir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmada kullanılan 11 haftalık ders planları araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Ders planları hazırlanırken MEB (2018b) tarafından güncellenen 3. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Matematik Dersi Öğretim Programı, MEB Teknoloji ve Tasarım Dersi Öğretim Programı ve Görsel Sanatlar Dersi Öğretim Programı incelenmiştir. Her bir kazanımın öğretilmesinde hazırlanan STEM etkinliklerinin temelinde günlük yaşamda karşılaşılabilecek problemlerin olmasına dikkat edilmiştir. STEM ders planları hazırlanırken Çevik, Şentürk ve Abdioğlu (2019) tarafından hazırlanan STEM etkinlik planları format olarak temel alınmıştır. Hazırlanan STEM ders planlarından bir örnek Ek.1 olarak paylaşılmıştır. STEM ders planlarında geometri öğrenme alanı kazanımları temel alınmıştır.

Bu çalışmada etkinliklerin uygulanması deney ve kontrol gruplarında aynı tarihte başlamış ve aynı tarihte bitirilmiştir. Bu araştırma haftada 5 ders saati olacak şekilde toplam 11 hafta boyunca 6 tane STEM etkinliği uygulaması şeklinde yapılmıştır. Deneyisel uygulamaya geçmeden önce her iki gruba da ön test ve matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulaması yapılmıştır. Veriler SPSS istatistik programı ile analiz edilmiştir. Araştırmaya katılım sağlayanların geometri başarı testi ve matematik tutum ölçeğine verdikleri cevapların dağılımlarının tespiti için betimsel istatistik tekniklerden basıklık ve çarpıklık değerlerinden yararlanılmıştır. George ve Mallery (2016), verilerin basıklık ve çarpıklık değerlerinin +2 ile -2 aralığında olmasının normal dağılım için yeterli olduğunu belirtmiştir. Matematik tutum ölçeğinin çarpıklık ve basıklık değerlerine bakıldığında genel olarak sonuçların +1.5 ile - 1.5 arasında değiştiği görülmektedir. Geometri başarı testinin çarpıklık ve basıklık değerleri ise -1/+1 arasında olduğu görülmektedir. Her iki tablodaki çarpıklık ve basıklık sonuçları incelendiğinde sonuçların normal dağıldığı görülmektedir. Sonuçların normal dağılmasından dolayı araştırma sorularının analizinde parametrik testler kullanılmıştır.

Araştırmanın Etik İzinleri

Bu çalışma, araştırma etinin gerektirdiği ilkelere uygun olarak yürütülmüştür. Çalışma için gerekli etik kurul izinleri alınmıştır. Etik kurul izni kapsamında; (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi / Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu), (03.10.2022), (E-72321963-020-159881) sayılı belge alınmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde STEM temelli geometri öğretiminin ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerinin geometri başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan ön test, son test ve matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulamalarının analiz sonuçlarından elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin ön test- son test verilerine göre geometri başarılarına yönelik bulgular

STEM temelli geometri etkinliklerinin uygulamasının yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test geometri başarı puanları arasında anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 6. Deney Grubu Geometri Başarılarına İlişkin Bağımlı Örneklem t- testi Sonucu

	n	x	Ss	t	p
Deney Ön Test	28	40,86	14,08	-8,257	,000*
Deney Son Test	28	69	9,01		

*p<.05

Deney grubu öğrencilerinin geometri başarılarının STEM temelli etkinliklere göre farklılaşma durumunu belirlemek için yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda deney grubundaki öğrencilerinin geometri başarılarının anlamlı şekilde farklılaştığı ($t = -8,257$, $p < .05$) bulunmuştur. Deney grubunun ön test ve son test ortalamaları dikkate alındığında son test ortalamasının ($X = 69$) ön test ortalamasından ($X = 40,86$) fazla olduğu görülmektedir. Buna göre STEM etkinlikleri ile verilen geometri öğrenme alanı kazanımlarının deney grubu öğrencilerinin geometri başarılarında anlamlı farklılaşma sağladığı söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerinin ön test- son test verilerine göre matematiğe yönelik tutumlarına ilişkin bulgular

STEM temelli geometri etkinliklerinin uygulamasının yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin ön ve son test matematiğe yönelik tutum puanları arasındaki farklılaşma durumunu belirlemek amacıyla bağımlı örneklem t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 7. Deney Grubu Matematik Tutumlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t- testi Sonucu

	n	x	Ss	t	p
Deney Ön Tutum	28	75	15,26	-3,109	,005*
Deney Son Tutum	28	87	10,62		

*p<.05

Deney grubu öğrencilerinin matematik tutumlarının STEM temelli etkinliklere göre farklılaşma durumunu belirlemek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda deney grubundaki öğrencilerin matematik tutumlarının ön test ve son test verilerine göre anlamlı şekilde farklılaştığı sonucuna varılmıştır ($t = -3,109$, $p < .05$). Deney grubunun ön tutum ve son tutum ortalamaları dikkate alındığında son tutum ortalamasının ($X = 87$), ön tutum ortalamasından ($X = 75$) fazla olduğu görülmektedir. Buna göre STEM etkinlikleri ile verilen geometri öğrenme alanı kazanımlarının deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarında olumlu bir farklılaşma sağladığı söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test verilerine göre geometri başarılarına yönelik bulgular

2018 MEB Öğretim Programı Temelli Etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test geometri başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olup oluşmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 8. Kontrol Grubu Geometri Başarılarına İlişkin Bağımlı Örneklem t- testi Sonucu

	n	x	Ss	t	p
Kontrol Ön Test	28	44,43	12,28	-2,964	,006*
Kontrol Son Test	28	56,71	12,24		

*p<.05

Kontrol grubu öğrencilerinin geometri başarılarının ön test ve son test puanlarına göre farklılaşma durumunu belirlemek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda kontrol grubu öğrencilerinin geometri başarılarının anlamlı olarak farklılaştığı ($t = -2,964$, $p < .05$) bulunmuştur. Kontrol grubunun ön test ve son test ortalamaları dikkate alındığında son test ortalamasının ($X = 56,71$), ön test ortalamasından ($X = 44,43$) fazla olduğu görülmektedir. Buna göre 2018 MEB Öğretim Programı Temelli

Etkinlikler ile verilen geometri öğrenme alanı kazanımlarının kontrol grubu öğrencilerinin geometri başarılarında bir farklılaşma sağladığı söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test verilerine göre matematiğe yönelik tutumlarına ilişkin bulgular

2018 MEB Öğretim Programı Temelli Etkinlikler uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test matematiğe yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 9. Kontrol Grubu Matematik Tutumlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t- testi Sonucu

	n	x	Ss	t	p
Kontrol Ön Tutum	28	73,79	11,28	5,107	,000*
Kontrol Son Tutum	28	61,64	5,98		

*p<.05

Kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının ön tutum testi ve son tutum testi ölçümlerine göre farklılaşma durumunu belirlemek için yapılan bağımlı örneklem t testi sonucunda kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının anlamlı bir şekilde farklılaştığı ($t=5,107$, $p < .05$) bulunmuştur. Kontrol grubunun ön tutum ve son tutum ortalamaları dikkate alındığında ön tutum ortalamasının ($X = 73,79$), son tutum ortalamasından ($X = 61,64$) yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre 2018 MEB Öğretim Programı Temelli Etkinlikler ile verilen geometri öğrenme alanı kazanımlarının kontrol grubu öğrencilerinin matematik tutumlarını olumsuz etkilediği söylenebilir.

Deney grubu öğrencilerinin son test ve kontrol grubu son test verilerine göre öğrencilerin geometri başarılarına yönelik bulgular

Deney ve kontrol grubu son test geometri başarıları puanlarında anlamlı farkın oluşup oluşmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Geometri Başarılarına İlişkin Bağımsız Örneklem t- testi Sonucu

	n	x	Ss	t	p
Deney Son Test	28	69	9,01	5,219	,000*
Kontrol Son Test	28	56,71	12,24		

*p<.05

Deney ve kontrol grubu son test geometri başarıları arasında anlamlı olarak bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t testi sonucunda deney ve kontrol grubu son testlerinin geometri başarısında anlamlı bir farklılık ($t= 5,219$, $p<.05$) olduğu söylenebilir. Deney grubu son test ortalaması ($X = 69$) ve kontrol grubu son test ortalaması ($X = 56,71$) dikkate alındığında deney grubu son test ortalamasının daha yüksek olduğu söylenebilir.

Deney grubu son test ve kontrol grubu son test verilerine göre öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına yönelik bulgular

Deney ve kontrol grubu son test matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 11. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Matematik Tutumlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t- testi Sonucu

	n	x	Ss	t	p
--	---	---	----	---	---

Deney Son Tutum	28	87	6,67	4,583	,000*
Kontrol Son Tutum	28	61,64	11,18		

*p<.05

Deney grubu matematiğe yönelik son tutum ve kontrol grubu matematiğe yönelik son tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t testi sonucunda deney grubu matematiğe yönelik son tutumları ile kontrol grubu matematiğe yönelik son tutumları puanları arasında anlamlı bir farklılık ($t= 4,583$, $p<.05$) olduğu söylenebilir. Deney grubu matematiğe yönelik son tutum ortalaması ($X= 87$) ve kontrol grubu matematiğe yönelik son tutum ($X = 61,64$) ortalamaları dikkate alındığında deney grubu matematiğe yönelik son tutum ortalamasının daha yüksek olduğu söylenebilir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada STEM temelli etkinliklerinin ilkökul 3. sınıf öğrencilerinin geometri başarıları ile matematiğe yönelik tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda deney grubu öğrencilerine yönelik ilkökul 3.sınıf geometri öğrenme alanı kazanımlarının yer aldığı STEM temelli etkinlikler hazırlanmış ve uygulaması yapılmıştır. Araştırma sonucunda STEM temelli geometri öğretimi yapılan deney grubu ve 2018 MEB Öğretim Programı Temelli Etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun geometri başarı ile matematiğe yönelik tutum son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Çalışma sonuçları daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılarak bu bölümde tartışılmıştır. Bölüm sonunda geometri öğrenme alanında farklı yöntem ve teknikler kullanmayı planlayan sınıf öğretmenlerine ve araştırmacılara araştırma sonuçları doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin ön test- son test verilerine göre geometri başarıları anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın birinci alt amacında araştırmacı tarafından hazırlanan geometri başarı testi ile 3. sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanı kazanımlarını STEM yaklaşımı etkinlikleriyle öğrenen deney grubundaki öğrencilerin ön test ile son test verilerinde anlamlı bir farklılığın olup olmadığı incelenmiştir. Bu alt amacın verileri için STEM temelli etkinliklerin uygulamasından önce ön test uygulanmış ve 11 hafta süren deneysel çalışmadan sonra da son test uygulaması yapılmıştır. Yapılan istatistiksel çalışmalar sonucu elde edilen verilere bakıldığında, STEM etkinliklerinin öğrencilerin geometri başarısına olumlu yönde etkileri olmuştur. Literatürde benzer çalışmalara baktığımızda Şireci (2021) yaptığı araştırmada STEM eğitiminin öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkisi olduğunu bulmuştur. Ersoy (2023) yaptığı araştırmada STEM temelli eğitimin öğrencilerin matematik performansını artırdığını tespit etmiştir. Thomas (2013) çalışmasında ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM yaklaşımı kullanılarak matematik dersine yönelik akademik başarılarını araştırmıştır. Bu çalışmanın bulgularından farklı çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Bircan ve Çalışıcı (2022) dördüncü sınıf öğrencileriyle yaptığı araştırmada STEM öğrencilerinin matematik başarı kazanımlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Erçetin (2021) STEM eğitiminin matematik akademik başarısında anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit etmiştir. Çalışmalardaki böyle farklılıkların ortaya çıkmasında STEM etkinliklerin uygulamasını yaptıran öğretmenlerin STEM yaklaşımına hâkim olmaması, okulların fiziki şartlarının uygun olmaması, STEM etkinliklerin kırsal kesimde veya şehir merkezindeki okullarda yapılması gibi nedenler olabilir.

Deney grubu öğrencilerinin ön test- son test verilerine göre matematiğe yönelik tutumları anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın ikinci alt amacında Yıldırım ve Gülburnu (2021) tarafından geliştirilen “İlkökul ve Ortaokul Öğrencileri İçin Matematik Tutum Ölçeği” STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubuna ön test ve son test zamanlarında uygulaması yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda elde edilen verilere bakıldığında deneysel çalışma öncesi uygulanan matematiğe yönelik tutum ölçeği ile deneysel çalışma sonrası uygulanan matematik tutum ölçeği arasında istatistiksel olarak

anlamli düzeyde bir farklılık olduğunu söyleyebiliriz. Bu çalışmadaki bulguları destekler nitelikte Ceylan ve Karahan (2021) yaptıkları çalışmada öğrencilerin STEM etkinliklerinden sonra özellikle matematik dersine yönelik daha önceden oluşturdıkları olumsuz tutum ve düşüncelerin STEM etkinlikleri ile ortadan kalktığını ifade etmişlerdir. Yıldız ve Özdemir (2020) çalışmasında ilkökul 3. ve 4.sınıf öğrencilerinin STEM etkinliklerinden sonra matematik tutumlarında önemli seviyede artışlar olduğunu ifade etmişlerdir. Thomas (2013) çalışmasında ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM yaklaşımı kullanılarak matematik dersine yönelik tutumlarının önemli bir şekilde olumlu açıdan değiştiğini ifade etmiştir. Yine çalışma grubu olarak öğretmenlerin seçildiği ve STEM etkinliklerin öğretmenlerin motivasyonlarını artırdığını destekleyen çalışmalar da vardır (Hacıoğlu vd., 2016). Bazı çalışmalar ise STEM eğitiminin matematiğe yönelik tutum üzerinde olumlu bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Örneğin; Ersoy (2023) yaptığı çalışmada STEM derslerinde öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmiştir. Erçetin (2021) yaptığı çalışmada STEM odaklı yapılan çalışmalar sonucunda deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik tutumlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test verilerine göre geometri başarıları anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın üçüncü alt amacında araştırmacı tarafından hazırlanan geometri başarı testi ile 3.sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanı kazanımlarına yönelik 2018 MEB Öğretim Programı Temelli Etkinlikler ile derslerine devam eden kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test bulgularına bakılarak anlamlı farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda elde edilen verilere bakıldığında kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test zamanlarında uygulanan geometri başarı testi puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğunu söyleyebiliriz. Geometri kazanımlarının matematik kazanımlarından farklı olduğu aşikardır. Kontrol grubu öğrencilerinin okulda, sokakta ve evlerinde gördükleri geometrik şekilleri derste öğrenmeleri geometri başarılarına olumlu katkılar yapmış olabilir. Yine geometri konu ve kavramlarının matematik konu ve kavramlarına göre daha kolay, öğrenciler tarafından da ilgi çekici olduğunu söyleyebiliriz. Ülkemizde matematiğe karşı olumsuz tutumların fazla olması, geometrinin de matematik içinde yer alarak farklı görünmesi de bu bulguları destekler nitelikte olduğunu söyleyebiliriz.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test verilerine göre matematiğe yönelik tutumları anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın dördüncü alt amacı için Yıldırım ve Gülburnu (2021) tarafından geliştirilen “İlkökul ve Ortaokul Öğrencileri İçin Matematik Tutum Ölçeği” 2018 MEB Öğretim Programı Temelli Etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubuna ön test ve son test şeklinde uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre, kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının ön test ve son test sonuçları arasında ön test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuç oldukça çarpıcıdır. Buna göre, mevcut MEB öğretim programının öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puanlarında azalmaya neden olduğu söylenebilir. Bu çalışmanın hem deney hem de kontrol grubunda ön testler-son testler sırasında uygulanan tutum ölçeğinde, her iki grupta da anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Kontrol grubunda da bu anlamlı farklılığın ortaya çıkmasının nedeni, sınıf öğretmenin STEM temelli etkinlikler dışında farklı ve öğrencilerin ilgisini çeken etkinliklerle öğretim yapmalarından kaynaklanabilir.

Deney grubu öğrencilerinin son test ve kontrol grubu son test verilerine göre öğrencilerin geometri başarıları anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın yedinci alt amacı, STEM temelli etkinliklerle geometri öğrenen 3. sınıf öğrencilerinin son test başarı puanlarının, 2018 MEB Öğretim Programı Temelli Etkinliklere göre öğrenen kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarıyla anlamlı bir fark olup olmadığını incelenmiştir. Deney ile kontrol gruplarının geometri başarıları son testleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. STEM temelli etkinliklerinin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin 2018 MEB Öğretim Programı Temelli Etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre geometri başarılarında pozitif olarak ayrıştığı görülmektedir. Buna göre STEM temelli etkinliklerinin 3. sınıf öğrencilerinin

geometri başarılarını artırdığı söylenebilir. Literatürde de bu çalışma sonuçlarına benzer sonuçlara rastlanmıştır. Örneğin Gökbayrak ve Karışan (2017) çalışmasında Fen dersinde STEM temelli etkinlikler kullanarak kazanımları vermiştir. Çalışma sonucunda STEM temelli etkinliklerle derslerini alan öğrencilerin, fen dersinde akademik olarak başarılarının arttığını ve derse yönelik istek-motivasyonlarının da arttığını ifade etmişlerdir. Yine bu çalışmada olduğu gibi STEM temelli etkinliklerin öğrenci başarılarını artırdığına yönelik çalışmalar (Karcı, 2018; Yıldırım, 2016; Yıldırım ve Selvi, 2017) da bulunmaktadır.

Deney grubu son test ve kontrol grubu son test verilerine göre öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır?

Araştırmanın sekizinci alt amacında Yıldırım ve Gülburnu (2021) tarafından geliştirilen “İlkokul ve Ortaokul Öğrencileri İçin Matematik Tutum Ölçeği” deney grubu matematiğe yönelik son test ve kontrol grubu matematiğe yönelik son test tutumları bulgularına bakılarak aralarında farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler incelendiğinde deney ve kontrol grubu arasında matematik tutumları son testler arasında anlamlı şekilde farklılık olduğunu göstermektedir. Yıldırım (2016) çalışmasında da STEM etkinlikleri sonrasında deney ve kontrol grupları arasındaki tutumların oldukça farklı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerde gözle görülür değişimlerin olduğunu da ifade etmişlerdir. Şireci (2021) yaptığı çalışmada öğrencilerin matematik tutumlarında deney grubu tarafında anlamlı farklılıklar bulmuştur. Yapılan STEM etkinliklerden oluşan deneysel çalışmanın matematiğe yönelik tutumlarında deney grubu öğrencileri üzerinde daha fazla etkili olduğu söylenebilir.

Öneriler

Araştırma sonuçları doğrultusunda matematik derslerinde STEM etkinliklerini yapmayı planlayan araştırmacı ve öğretmenlere yardımcı olmak amacıyla aşağıda önerilere yer verilmiştir.

Bu araştırmada geometri kazanımlarına yönelik STEM etkinlikleri yapılmış ve bu etkinliklerin geometri kazanımlarına ilişkin geometri başarıya etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bu konuda alanyazın incelendiğinde STEM yaklaşımı ve etkinliklerinin daha çok fen dersinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu sebeple geometri ve matematik alanında bu tür etkinlik ve çalışmaların artırılarak yapılması önemlidir.

Bu araştırmada STEM etkinliklerinin öğrencilerde matematiğe karşı olan tutumlarında pozitif yönde gelişme olduğu tespit edilmiştir. İlkokul kademesindeki diğer derslerde de STEM temelli etkinlikler yapılarak öğrencilerin o derslere karşı tutumlarında yaşanacak farklılıkların araştırılması yapılabilir.

Bu araştırma ilköğretim kademesinde yapılmıştır. Literatür taraması yapıldığında STEM çalışmalarının daha çok ortaokul ve lise düzeyinde yapıldığı görülmektedir. Bu sebeple STEM etkinliklerinin ilköğretim kademesinde uygulanmasına ilişkin çalışmalar artırılabilir.

Bu araştırmada STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin geometri başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. STEM temelli etkinliklerinin geometri başarıları üzerindeki olumlu etkisini desteklemek için, ilköğretim kademesinde farklı sınıf seviyelerinde ve farklı kazanımlara yönelik çalışmalar yapılabilir. Yine matematiğin bir alt öğrenme alanı olan geometri kazanımları için yapılan bu etkinliklerin, ilköğretim matematik kazanımları içinde yapılması önemlidir.

Bu araştırmada 2018 MEB Öğretim Programı Temelli Etkinliklerin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin geometri başarıları olumlu yönde etkilendiği görülürken matematik tutumlarının ise olumsuz yönde etkilendiği görülmektedir. Geometrinin matematiğin bir alt dalı olduğu ama konu ve kavramlar olarak farklı olduğunu hissettirecek çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*. İstanbul: Scala Basım, 287-318.

Aksu, H. H. (2005). *İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin başarıya, Kalıcılığa, tutuma ve geometrik düşünme düzeyine etkisi* (Doktora Tezi, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

- Altun, M. (1998). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Alfa Basım Yayım Dağıtım, 269-273.
- Ardıç, F. (2021). Okul sonrası öğrenme ortamlarında matematik odaklı Stem etkinliğine yönelik öğrenci görüşleri. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, 660-683. <https://doi.org/10.18039/ajesi.793601>.
- Aslan-Tutak, F., Akaygün, S., ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: Kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.
- Aydın, B. (2003). Bilgi toplumu oluşumunda bireylerin yetiştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 183-190.
- Bircan, M. A., ve Çalışıcı, H. (2022). STEM eğitimi etkinliklerinin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarına, 21. yüzyıl becerilerine ve matematik başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 47(211), 87-119.
- Buijsman, S. (2020). *Pluses and Minuses: How math solves our problems*. Penguin.
- Büyükköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (Geliştirilmiş 12. Basım), Pegem Akademi.
- Ceylan, Ö., ve Karahan, E. (2021). STEM odaklı matematik uygulamalarının 11. sınıf öğrencilerinin matematik tutum ve bilgileri üzerine etkisi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 11(2), 660-683.
- Çevik, M., Şentürk, C., ve Abdioğlu, C. (2019). STEM'den STEM+'ya. *Eğiten Kitap*.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.
- Daymaz, B. (2019). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarı, motivasyon ve STEM kariyer alanlarına etkisi* (Yüksek Lisans tezi., Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Develi, M. H. ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi? *Milli Eğitim Dergisi*. Sayı 157. 115-122.
- Erçetin, E. E. (2021). *STEM odaklı matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına ve STEM mesleklerine Olan İlgilerine etkisi*. Yüksek Lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- Ergen, Y., ve Güler, E. (2023). STEM eğitimi. E. Erdoğan (Ed.), *Matematik ve fen Bilimleri eğitiminde yeni yaklaşımlar içinde* (43-64). Efe Akademi.
- Ersoy, Y. (2023). *Üslû ifadeler konusunda Stem temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, matematik tutumlarına ve matematik kaygı-endişe düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- George, D., ve Mallery, P. (2016). *IBM SPSS statistics 23 step by step: A simple guide and reference (14th edition)*. Newyork: Routhledge.
- Gulburnu, M., ve Yildirim, K. (2021). Development and implementation of mathematics attitudes scale for the primary and secondary students. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 11(4), 177-184.
- Gonzalez, H. B., ve Kuenzi, J. J. (2012, August). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress.
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG)*, 3(1), 25-40.

- Hacıoğlu, Y., Yamak, H., ve Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 5(3), 807-830.
- Işık, A., Çiltaş, A., ve Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi* (17), 175-184.
- Johnson, B., ve Christensen, L. (2004). Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches (2nd ed.). Needham Heights, MA: Allyn ve Bacon.
- Karci, M. (2018). 5. sınıf elektrik ünitesinin öğretiminde kullanılan STEM etkinliklerine dayalı senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının (STÖY) öğrencilerin akademik başarı, STEM disiplinlerine dayalı meslek seçmeye olan ilgisi ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına olan etkisi (Yüksek lisans tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Kaya, R. (1985). Matematik Öğretiminde Yöntem, Bildiri, Türk Eğitim Derneği III. öğretim toplantısı, ortaöğretim kurumlarında matematik öğretimi ve sorunları, 178-186.
- Kılıç, Ç. (2003). İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde Van Hiele Düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kılıç, S. (2016). Cronbach'ın alfa güvenirlik katsayısı. *Journal of Mood Disorders*, 6(1), 47-48.
- Kırkıç, K. A., ve Aydın, E. (2018). *Merhaba STEM yenilikçi bir öğretim yaklaşımı*. Eğitim Yayınevi.
- Kutlusoy, Z. (2013). *Mantık – Matematik ilişkisi üzerine*. II. Mantık Çalıştayı. (3 – 4 Mayıs 2013). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- MEB (2024). İlkokul matematik dersi öğretim programı (1, 2, 3 ve 4. sınıflar), Türkiye yüzyılı maarif modeli, Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2016). *STEM eğitimi raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).
- MEB. (2018a). *Dünyada eğitim trendleri ve Ülkemizde STEM öğrenme etkileri: MEB K12 okulları örneği*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- MEB (2018). İlkokul ve ortaokul fen bilimleri dersi (3., 4., 5., 6., 7., ve 8. sınıf) öğretim programı. MEB Yayınevi.
- Olivarez, N. (2012). *The impact of a STEM program on academic achievement of eight grade students in a south texas middle school*. Doktora tezi. Texas A ve M University, Texas.
- Sağkal, A. S. ve Türnüklü, A. (2017). Barış eğitimi programının lise öğrencilerinin öznel iyi oluş ve umut düzeyleri üzerindeki etkileri, *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 7(47), 69-85.
- Şireci, A. (2021). *Matematik dersinde STEM uygulamalarının ders başarıları ve derse ilişkin tutuma etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu.
- Thomas, M. E. (2013). *The effects of an integrated STEM curriculum in fourth grade students' mathematics achievement and attitudes*. Trevecca Nazarene University.
- Tutkun, Ö. F. (2010). 21. yüzyılda eğitim programının felsefi boyutları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 993-1016. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/77023>
- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 145-149.
- Yıldırım, A. (2009). *Geometri etkinliklerinin, işitme durumuna göre öğrencilerin Van Hiele Geometri Düzeylerine, geometri tutumlarına ve başarılarına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yıldırım, B. (2016). *7. sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Yıldırım B., Selvi Y (2017). Stem uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma, *Journal of Theory and Practice in Education*,13(2), 183-210.

Yücel, Z. ve Koç, M. (2011). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarının başarı düzeylerini yordama gücü ile cinsiyet arasındaki ilişki. *İlköğretim-Online*, 10(1), 133-143.