



4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK ETKİNLİKLERİNE YÖNELİK TUTUMLARI İLE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Tuğba Deniz BAŞ¹ - Çavuş ŞAHİN²

ÖZET

Bu araştırmanın amacı ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin matematik ders etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi olarak belirlenmiştir. Bu amaçla çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmış olup, ilişkisel tarama modeli tercih edilmiştir. Araştırmanın katılımcıları oransız küme örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak “İlköğretim 4. ve 5. sınıf Öğrencilerinin Matematik Etkinliklerine Yönelik Tutum Ölçeği” ile “Temel Beceriler Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılında Sinop ilinde öğrenim gören 257 öğrenciden elde edilen verilerle çalışma tamamlanmıştır. Elde edilen verilerin analizi bir istatistik programına girilerek analiz edilmiştir. Verilerin analizinde ortalama, standart sapma, pearson korelasyon analizi ve regresyon analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik etkinliklerine yönelik tutumlarının yüksek düzeyde, bilimsel süreç becerilerinin ise orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde düşük düzeyde ilişki olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İlkokul, matematik dersi, tutum, bilimsel süreç becerileri.

THE RELATIONSHIP BETWEEN 4th GRADE STUDENTS' ATTITUDES TO MATHEMATICS ACTIVITIES AND THEIR SCIENTIFIC PROCESS SKILLS

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the relationship between primary school 4th grade students' attitudes towards mathematics lesson activities and their scientific process skills. For this purpose, the quantitative research method was used in the study, and the relational survey model was preferred. Participants of the study were determined by disproportionate cluster sampling. "Attitude Scale of 4th and 5th Grade Primary School Students Towards Mathematics Activities" and "Basic Skills Scale" were used as data collection tools. The study was completed with the data obtained from 257 students studying in the province of Sinop in the 2022-2023 academic year. The analysis of the obtained data was analyzed by entering a statistical program. Mean, standard deviation, Pearson correlation analysis and regression analysis were used in the analysis of the data. It was concluded that the students' attitudes towards mathematics activities were at a high level and their scientific process skills were at a moderate level. As a result of the research, it was determined that there was a low level of positive correlation between the attitudes of 4th grade primary school students towards mathematics activities and their scientific process skills.

Keywords: Primary school, mathematics lesson, attitude, scientific process skills.

¹ Sınıf Öğretmeni, Avukat Hasan Hüsnü Kılıç İlkokulu, tgbdnzakngn@hotmail.com

² Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, csahin25240@yahoo.com

1. GİRİŞ

Günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası olan matematik, bireylerin yaşamında vazgeçilmez bir unsur olarak yer almakta ve toplumu oluşturan bireylerin, çok küçük yaşlardan itibaren matematiksel bilgileri öğrenmeye başlamasına yönelik ihtiyacı beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda ilkokul dönemi küçük yaşlarda temel matematik bilgi ve becerilerinin sistemli bir biçimde öğrenildiği bir kademe olarak karşımıza çıkmakta ve matematiksel bilginin öğrenilmesindeki ihtiyacı karşılayan bir yapı olarak önem taşımaktadır. Gülburnu ve Yıldırım (2015)'a göre; matematiksel bilgi, bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözmek için hesap yapma, sayma, ölçme ve çizme işlemleri yapma ve mantıklı düşünme yoluyla yaşam ufkunu genişletme becerilerini içermektedir. O halde, bireylerin günlük yaşamlarındaki ihtiyaçları ve karşılaştıkları problemler farklılaştıkça matematiksel bilginin yanında bireylerin sahip olması beklenen becerilerin de zenginleşmesinin beklendiği sonucuna ulaşılmaktadır. Günümüzde bilim ve teknolojiye ilerlemeler karar verme ve problem çözme becerileri gelişmiş bireylere olan ihtiyacı artırmış ve matematik eğitimi daha önemli hale gelmiştir (Duran, Sidekli ve Yorulmaz, 2018). Matematik eğitimi üzerine yapılan araştırmalar matematik öğrenimine ve öğretimine etki eden etmenleri tespit etme ve yeterliliğinin artırılması noktasında artış göstermekte ve tespit edilen etmenlerin başında etkinlikler yer almaktadır (Dede, Doğan ve Aslan Tutak, 2020). Matematik eğitiminde uygulanan etkinliklerin etkililiği güncelliğini koruyan bir konu olarak karşımıza çıkmakta ve matematik etkinlikleri matematik eğitimi üzerine yapılan araştırmalarda yer bulmaktadır.

Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde yurtdışı çalışmalarında matematik etkinliklerinin görev ve aktivite kavramları ile ilişkilendirildiği görülmekte ve her iki literatürde de matematik etkinliklerinin matematiği öğrenmede ve öğretmede büyük öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır (Arı, Çavuş ve Sağlık, 2010; Castro, 1998; Gürbüz ve Toprak, 2014; Jones ve Pepin, 2016; Herbst, 2008; Ocak ve Dönmez, 2010, Öztürk ve Işık, 2020). Etkinlik kavramı öğrencilerin sorumluluk alarak aktif katılmaları gereken, eylemlerin bazı araç ve kaynaklarla yapılmasını içeren, bir ya da daha fazla kazanımla ilgili bir ürün ortaya koymaya yarayan, ilgi çekici ve merak uyandırıcı çalışmalar olarak tanımlanmaktadır (Özmantar, Bozkurt, Demir Bingölbali & Açıl, 2010). Ülkemizde uygulanmakta olan Matematik Dersi Öğretim programı incelendiğinde öğrencilerin yeni öğrendikleri matematiksel ifadelerin eski öğrenilen bilgilerle ilişkilendirme sürecinin etkin öğrenmeyi destekleyici etkinliklerle yapılması gerektiği ifade edilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a). Buna göre matematik ders etkinliklerinin, öğrencileri öğrenme sürecinde aktif kılacak şekilde, ön bilgileri harekete geçirerek yeni öğrenilen bilgilerin yapılandırılmasını sağlayacak biçimde ve öğrencilerin gelişim özellikleri göz önünde bulundurularak planlanması gerektiğini ifade etmek mümkündür. Toprak (2014), matematiksel etkinlik kavramını; öğrencilerin iletişim kurma, ilişkilendirme, akıl yürütme, problem çözme, modelleme gibi becerilerin kazandırılmasına yardımcı olan,

4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

öğrencileri sürece aktif bir şekilde dahil ederek kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenmelerini sağlayan, öğrencilerin beceri ve yeteneklerini geliştirmeyi amaçlayan, soyut olan kavramları daha dikkat çekici şekilde günlük hayatla ve farklı disiplinlerle ilişki kurarak sunan öğrenme birimi olarak tanımlanmaktadır. Tanımdan da anlaşılacağı gibi matematik etkinliklerinin planlanmasında öğrencilerin çok yönlü beceri gelişiminin hedeflenmesi ve desteklenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda matematik dersinin ilkökulda bireye sağlayacağı faydaların bireysel farklılıkları gözetken, zengin, eğlenceli, aktif bir öğrenme süreci sunan, farklı deneyimler yaşatan, zengin matematik etkinlikleriyle elde edileceği düşünülmektedir.

Matematik Dersi Öğretim Programında öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde deneyimleri ile matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinin matematik problemlerine yönelik öz güvenli yaklaşacaklarını ve matematik başarısını arttıracığı ifade edilmektedir (MEB, 2018a). Buradan hareketle öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının önemi üzerinde durmanın gerekli olduğu düşünülmektedir. Bakırcıoğlu (2016), tutumu insanlara, gruplara, olay, olgu ve nesnelere yönelik, inanç, kanı ve değerleri içeren olumlu ya da olumsuz duyuşsal tepki eğilimi olarak tanımlanmaktadır. Bu durumda matematik etkinliklerine yönelik tutumu öğrencilerin matematik etkinliklerine yönelik sergilediği olumlu ya da olumsuz duyuşsal tepki eğilimi olarak ifade etmek mümkündür. Öğrenci seviyesine uygun düzeyde hazırlanan etkinlikler öğrencinin matematiğe yönelik başarı duygusunu harekete geçirerek matematik dersini zevkli hale getirecek ve böylelikle matematik dersi etkinliklerine olumlu tutum geliştirmesine katkı sağlayacaktır.

Ocak ve Dönmez (2010), öğrenci merkezli etkinliklerle öğrencilerin başardıkça matematik yapabildiklerine yönelik güvenlerinin artacağını ve problem çözerken ya da etkinlikleri yaparken yaratıcı tutum sergileyerek üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlayacaklarını ifade etmektedir. Etkinlik temelli öğrenme, sunduğu bağlam yoluyla hem içeriğin öğrenilmesinde hem de öğrencilerin bilimsel beceri süreçlerinin gelişmesinde etkin rol oynamaktadır (Rillero, 1998). Matematik Dersi Öğretim Programı hedefleri incelendiğinde öğrencilerin üst bilişsel bilgi ve becerilerinin gelişmesi, problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akı yürütmelerini ifade edebilmeleri, başkalarının matematiksel akıl yürütmedeki eksikliklerini fark edebilmeleri ve bilimsel akıl yürütme becerisine sahip olmalarının hedeflendiği görülmektedir (MEB, 2018a). Programdaki hedefler dikkate alındığında matematik öğretimi ile öğrencilerin düşünme becerilerinin geliştirilmesinin yanında bilimsel süreç becerilerinin de geliştirilmesine yönelik etkinliklerin planması ve uygulanması gerektiği ifade edilmektedir.

Bilimsel süreç becerileri, bilgi edinme, problemler hakkında düşünme ve sonuçları formüllendirmek için kullandığımız düşünme becerileri olarak tanımlanmaktadır (Anagün ve Yaşar, 2009). Bilimsel süreç becerileri, bilim okuryazarlığı kazanmanın yanında bireyin bilimin işleyişini anlayarak kendi

yaşam kalitesini ve standartlarını yükseltmek için günlük yaşamın her aşamasında kullanabileceği yetenekleri kapsamaktadır (Şahin, 2018). Rillero (1998), bireyin bilim yapmasına yardımcı olan yetenekleri ya da gözlem, sınıflandırma, çıkarım, sorgulama, tahminde bulunma, veri analizi, iletişim gibi becerileri bilimsel süreç becerileri olarak düşünmekte ve bu becerilerin sadece okulda değil günlük yaşamda da kullanılan önemli beceriler olduğunu vurgulamaktadır. Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri fark etmelerine, farklı çözüm yolları bulmalarına, karar verme ve eleştirel düşünme becerileri gibi becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Ercan Özaydın, 2010). Bu becerilere sahip kişiler etrafında olan olayları anlamlandıran ve bilim insanı gibi düşünebilen kişiler olarak karşımıza çıkmaktadır (Duran, 2008).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde öğrenme ortamlarına bilimsel süreç becerilerinin aktarılmasıyla öğrencilerin dünyayı kavramak için araştırmalar yapması ve bilimsel sürece dahil olmaları, bilimsel bilginin gelişimini anlamaları hedeflenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018b). Bilimsel okuryazarlığa ve bilim insanı özelliklerine sahip bireyler yetiştirme anlayışı ile bilimsel süreç becerilerinin çocuk yaşlardan itibaren öğretilmesi gereklilik olarak görülmektedir (Akar, 2007). Bu becerilerin kazanılmasıyla öğrenciler yaşantılarında karşılaştıkları bir problemi daha kolay keşfedebilecek ve bilimsel bir bakış açısıyla bu probleme uygun çözümler ortaya koyabileceklerdir. Ancak tüm bunların gerçekleşmesi için bu becerilerin ilkokuldan itibaren kazandırılmasına yönelik çalışmaların yapılması önemli görülmektedir. Arslan ve Tertemiz (2004)'e göre; öğrencilerin derse aktif katılımını, öğrenilen bilgilerin yapılandırılmasını, öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenmesini sağlayan bilimsel süreç becerileri, öğrenmeyi de kolaylaştırmaktadır. Matematik ve Fen Bilimleri öğretim programları ele alındığında farklı disiplinlerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yönelik hedeflerinin olması bireyin kişisel yeteneklerine ve öğrenme süreçleri üzerine olumlu etkiler bırakacağını göstermekte ve disiplinlerarası ilişkilendirmeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bilimsel süreç becerileri, temel beceriler ve üst düzey (bütünleşik) beceriler olmak üzere iki aşamada ele alınmaktadır (Saat, 2004). Temel beceriler çocuklara okul öncesinden itibaren, üst düzey beceriler ise ortaokuldan itibaren kazandırılabilir (Aydoğdu, 2016). İlkokuldan ortaokula geçişle birlikte öğrencilerden daha karmaşık bilimsel süreç becerilerini kazanmaları beklenmektedir (Çepni ve Çil, 2016). Buradan yola çıkarak diyebiliriz ki; üst düzey düşünme becerilerinin temeli öncelikle temel becerileri kazanmaktan geçmektedir ve temel bilimsel becerileri kazanma süreci okul öncesi dönemde başlamakta ve ilkokulun bitimine kadar uzanmaktadır. Turiman, Omar, Daud & Osman (2012), temel bilimsel süreç becerilerini gözlemlene, sınıflandırma, ölçme, çıkarım yapma, tahminde bulunma, iletişim kurma, uzay ve zaman ilişkilerini kullanma becerileri olarak sıralarken, bütünleşik bilimsel süreç becerilerini ise verileri yorumlama, işlemsel tanımlama, değişkenleri kontrol etme, hipotez kurma ve deney yapma becerileri

4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

olarak sıralamaktadır. Bu araştırma ilkokul düzeyindeki öğrencileri kapsadığı için temel bilimsel süreç becerileri ele alınacaktır.

1.1. Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Gözlem Yapma: Duyularımızı ya da çeşitli aletleri kullanarak nesnelerin ya da olayların özelliklerinin incelenmesidir (Bağcı Kılıç, 2003). Gözlem yapmanın yararları şunlardır: çocuklarda merak duygusunu uyandırır, araştırma isteğini harekete geçirir, sınıflama ve değişkenleri tanımlama ve değiştirme becerisinin gelişimine katkı sağlar, olayların ardışıklığına yönelik yapılan gözlemlerle kavram gelişimi desteklenir (Aydoğdu, 2006).

Sınıflama: Nesne ve olayların gözlemi yoluyla elde edilen bilgilerin benzerlik, farklılık ve aralarındaki ilişkiler dikkate alınarak kategorize edilmesidir (Bilgin, 2004). Sınıflama becerisinde öğrencilerin ön bilgileri önemlidir çünkü önceki bilgiler ile yeni öğrenilen kavramlar arasında ilişki kurulmaktadır (Tatar, 2006).

İletişim Kurma: İletişim öğrencilerin yazılı veya sözlü biçimde görüş ve düşüncelerini paylaşmasıdır. Öğrencilerin gözlemledikleri durumlara yönelik fikir yürütmeleri ve arkadaşlarıyla paylaşmaları, tartışmaları ve sınıfa sunmaları sağlanarak iletişim becerileri geliştirilebilir (Anagün ve Yaşar, 2009).

Ölçme ve Sayıları Kullanma: Ölçme; alan, hacim, sıcaklık gibi ölçülebilen özellikleri ifade eden birimlerin kullanıldığı kıyaslama ve sayma işlemidir (Tan ve Temiz, 2003). Bilgin (2004), ölçmeyi nicel gözlem olarak belirtmekte ve ölçme ve sayıları kullanma becerisinin gelişmesi ile öğrencilerin nicel gözlemi anlama, yorumlama ve verileri düzenleme kabiliyetlerinin de gelişeceğini ifade etmektedir.

Uzay ve Zaman İlişkilerini Kullanma: Öğrencilerin soyut kavramları daha iyi algılamalarına yarayan yön, hareket, simetri, hız, değişim hızı, şekilleri tanımlama ve ayırt etmeyi de kapsayan, nesneleri üç boyutlu olarak algılama ve zihinde canlandırmayı içermektedir (Karapınar, 2016).

Tahminde Bulunma: Eldeki verilerden hareketle bir olayın sonucuna yönelik yapılan önceden görüş bildirilmesi durumudur ve önceden var olan deneyim ve bilgileri harekete geçireceği için ön organize edici bilgilerin hatırlanmasıdır (Baştürk, 2016).

Çıkarımda Bulunma: Çıkarımda bulunurken gözlemlerden elde edilen veriler nedenleriyle açıklanır,, akıl yürütmeden ve geçmiş deneyimlerden yararlanır (Duran, 2008).

Öğrenme öğretme sürecinde temel bilimsel becerilerin gelişimi için her bir beceriye yönelik farklı etkinlikler planlamaya gerek duyulmamaktadır çünkü planlanan bir etkinlikle öğrenciler gözlem yapabilir, gözlem sonuçlarını sınıflandırabilir, çıkarımda bulunabilir ve arkadaşlarıyla paylaşarak bilimsel iletişim kurabilirler (Bağcı Kılıç, 2003). Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlayan

etkinliklerle öğrencilerin derse katılımı artırılabilir ve öğrenme öğretme sürecinin daha etkili hale getirilebileceği düşünülmektedir.

Duran, Sidekli ve Yorulmaz (2018), İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumlarını ele aldıkları çalışmada öğrencilerin genel tutumlarının olumlu olduğunu ve etkinliklere katılmaktan hoşnut oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Can ve Uluçınar Sağır (2019), İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini inceledikleri çalışmada kız öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek olduğunu, bilimsel süreç beceri düzeyi fen laboratuvarı kullanma durumuna göre kullananların lehine olduğunu ve deney yapan öğrencilerin deney yapmayan öğrencilere göre daha yüksek bilimsel süreç becerilerine sahip oldukları tespit etmişlerdir. Koçoğlu ve Tanrıseven (2020), İlkokul öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesine yönelik yaptıkları çalışmada öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerinin yüksek olmadığını, öğrencilerin sınıf düzeyine göre 4. sınıf öğrencilerinin olumlu farklılık gösterdiğini ve temel bilimsel becerilerin yeterince yüksek olmamasının nedenini öğrencilerin günlük hayatla yeterince ilişki kuramadıkları olduğunu saptamışlardır. Alanyazın incelendiğinde 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri ile ilgili ayrı ayrı çalışmalar olmasına rağmen 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu araştırma ile literatürde farkedilen bu eksikliğin giderileceği ve gelecek çalışmalara yön göstereceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri düzeylerini incelemek ve 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi irdelemek amaçlanmaktadır. Bu amaçlara dayalı olarak alt problemler şu şekilde belirlenmiştir:

1. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi etkinliklerine yönelik tutumları nasıldır?
2. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ne düzeydedir?
3. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

2. YÖNTEM

Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi 01.12.2022 tarih ve 21/36 sayılı kararı doğrultusunda alınan etik kurul raporu ile yürütülmüştür. Bunun yanında Milli Eğitim Bakanlığından gerekli izinler alınmış ve çalışmaya katılan öğrencilerin velilerinden ve kendilerinden onam formu alınmıştır.

4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

Bu bölümde araştırmanın, modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi ele alınacaktır.

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma 4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerinin düzeylerini ölçmeyi, 4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişki olup olmadığını ortaya çıkarmayı hedeflemektedir. İki değişkenin ölçüldüğü bu araştırma nicel araştırma yönteminin ilişkisel tarama modeli ile yürütülmüştür. İlişkisel tarama modeli Karasar (2020)'a göre iki ve daha fazla sayıdaki değişkenin arasında bir ilişki olup olmadığını ve ilişkinin derecesini belirlemeyi amaçlayan bir tarama olarak tanımlanmaktadır. Bu araştırmayla var olan bir durum ölçülmüş ve değişkenlerin birbiriyle olan ilişki düzeyi ortaya konmuştur.

2.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim yılında Sinop ilinde öğrenim gören 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Evrenin tümüne ulaşmak güç olacağı için oransız küme örnekleme yoluyla örneklem oluşturulmuştur. Sinop ilindeki ilkokullardan rastgele ve yansız şekilde seçilen ilkokulların 4. sınıf öğrencileri bu araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

2.3. Veri Toplama Teknikleri

Araştırmada veri toplama aracı olarak “İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Etkinliklerine Yönelik Tutum Ölçeği” ile “Temel Beceri Ölçeği” kullanılmıştır.

2.3.1. İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Etkinliklerine Yönelik Tutum Ölçeği

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi etkinliklerine yönelik tutumlarının incelenmesi için Ocak ve Sönmez (2010) tarafından geliştirilen “İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Etkinliklerine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Başlangıçta 40 maddeden oluşan likert tipi bu ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileri içinden tesadüfi örnekleme yoluyla seçilen 200 öğrenciden elde edilen veriler yoluyla yapılmıştır. 200 öğrenciden elde edilen verilerin analizinden sonra 21 madde çıkarılmış ve ölçek 19 madde olarak son halini almıştır. Ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için faktör analizi uygulanmış ve faktör yükleri 0.56-0.80 arasında değişkenlik göstermiştir. Örneklem oluşturma uygunluğu ölçümü 0.904 olarak belirlenmiştir. Güvenirlik çalışmaları için iç tutarlık katsayısı hesaplanmış ve $\alpha=0.919$ olarak bulunmuştur. Güven, ilgi ve bağımsızlık 3 alt boyuttan oluşan bu ölçek geçerli ve güvenilir bir çalışma olarak görülmektedir (Ocak ve Sönmez, 2010).

2.3.2. Temel Beceriler Ölçeği

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için Aydoğdu ve Karakuş (2015) tarafından uyarlaması yapılan Temel Beceriler Ölçeği kullanılmıştır. Çoktan seçmeli 31 madde içeren bu ölçek için yapılan madde analizinde güvenilirlik katsayısı (KR-20) 0.83 olarak, ölçeğin güçlüğü ise 0.55 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin üst %27 ve alt %27 dilimdeki öğrencileri ayırt ediciliğini belirlemek için üst %27 ve alt %27 dilimdeki ortalama puanlar arasındaki farklar incelenmiş ve farkın her bir madde için istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$) olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre ölçeğin alt ve üst gruptaki öğrencileri ayırt ettiği söylenebilmektedir. Ulaşılan sonuçlara göre uyarlaması yapılan bu ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu söylenebilir (Aydoğdu ve Karakuş, 2015).

2.4. Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu araştırmanın verileri İlkokul 4. sınıf öğrencilerinden İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Etkinliklerine Yönelik Tutum Ölçeği ve Temel Beceriler Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. 2022-2023 eğitim öğretim yılında Sinop ilinde öğrenim gören 4. sınıf öğrencilerinden 262 öğrenciye ulaşılmıştır. 262 öğrenciden 5 tanesi ölçekleri uygun şekilde doldurmadığı için çalışmadan çıkarılarak 257 öğrenciden toplanan veriler bu çalışmada kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular SPSS-24 paket programı ile analiz edilmiştir. Temel Beceriler Ölçeği için öğrencilerin verdiği her doğru cevap için 1, her yanlış cevaplar için 0 kodlaması yapılarak bilgisayar ortamına aktarımı sağlanmıştır. İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Etkinliklerine Yönelik Tutum Ölçeği'nde ise olumlu maddeler 5-4-3-2-1 şeklinde, olumsuz maddeler ise 1-2-3-4-5 şeklinde kodlanarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçeklere ait katılımcıların düzeylerinin belirlenmesinde ortalama ve standart sapma kullanılmış ve bulgular bölümünde tablo halinde gösterilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçeklerin güvenilirliklerinin incelenmesi için Cronbach's alpha ve KR-20 analizi yapılmış ve tüm ölçüm araçlarına ait güvenilirlik düzeylerinin 0.70'in üzerinde olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçlarının Bu Çalışmaya Ait Güvenirlik Düzeyleri

Ölçümler	Cronbach's Aplha	KR-20
Temel Beceri Düzeyi		0.825
Güven	0.822	
İlgi	0.828	
Bağımsızlık	0.700	
Matematik Etkinliğine Yönelik Tutum	0.900	

4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

Araştırmada kullanılan Temel Beceri Ölçeği çoktan seçmeli test olduğu için güvenilirlik hesaplamasında KR-20 testi uygulanmış ve güvenilirliği 0,825 olarak hesaplanmıştır. Matematik dersi etkinliklerine yönelik tutumu ölçen ölçek ise likert tipi beşli derecelendirme ölçeği olduğu için güvenilirlik hesaplaması Cronbach alfa kullanılarak yapılmış ve ölçeğin güvenilirliği 0,900 olarak hesaplanmıştır. Büyüköztürk (2021)'e göre, test maddelerine verilen cevapların doğru-yanlış ya da evet-hayır şeklinde olması durumunda KR-20, üç ve daha fazla olması durumunda ise Cronbach alfa katsayısı kullanılarak güvenilirlik hesaplanmaktadır.

Araştırmada kullanılan İlköğretim 4. Ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Etkinliklerine Yönelik Tutum Ölçeği ile Temel Beceriler Ölçeği'ne ait normallik analizleri yapılmış olup, merkezi eğilim ve basıklık-çarpıklık katsayıları Tablo 2.'de sunulmaktadır.

Tablo 2. Verilerin Dağılımı

Ölçümler	Merkezi Eğilim		Basıklık-Çarpıklık	
	Ort.	Medyan	Basıklık	Çarpıklık
Temel Beceri Düzeyi	18,51	19,00	-0,392	-0,738
Güven	37,08	38,00	-0,975	0,961
İlgi	20,04	21,00	-0,943	0,828
Bağımsızlık	20,62	21,00	-0,985	1,623
Matematik Etkinliğine Yönelik Tutum	77,74	80,00	-0,989	1,534

Normal dağılım analizi sonucunda incelenen merkezi eğilim ölçümlerinden ortalama ve medyanın birbirine yakınlığı ve basıklık ile çarpıklığın ± 2 arasında olması nedeniyle elde edilen verilerin normal dağılımdan geldiği belirlenmiştir (George ve Mallery 2010). Aynı zamanda araştırmaya dâhil olan katılımcı sayısı yeterli olduğu için ($n > 30$) merkezi limit teoreminden hareketle istatistiksel açıdan daha güçlü olan parametrik yöntemlere başvurulmuştur (Ghasemi ve Zahediasl, 2012). Verilerin dağılımının normal olması sonucu parametrik analiz tekniklerinin uygulanmasına karar verilmiştir.

Araştırmanın amacına uygun olarak kurulan hipotezler istatistiksel olarak %95 ve %99 güven düzeyinde test edilmiş olup bağımsız değişkenler ile bağımlı değişkenlerin arasındaki ilişkinin verilerin dağılımının normal olması nedeniyle pearson korelasyon analizi bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin incelenmesi için regresyon analizi yapılmıştır.

3. BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın bu kısmında verilerden elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmektedir.

3.1. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi etkinliklerine yönelik tutumlarına ait bulgular

Tablo 3. Öğrencilerin Matematik Etkinliğine Yönelik Tutumlarına Ait Betimleyici Bulgular

Maddeler		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Ort.	S.S
Çevremdeki matematik etkinlikleri hakkında bilgilendirmek hoşuma gider	n	3	13	57	91	93	4,00	0,95
	%	1,20	5,10	22,20	35,40	36,20		
Matematik etkinliklerinin bana çok şey katabileceğini düşünüyorum	n	5	6	21	83	142	4,37	0,88
	%	1,90	2,30	8,20	32,30	55,30		
Matematik etkinliklerini yaparken pergel,cetvel,iletki ve gönyeyi zorlanmadan kullanabilirim	n	7	19	88	63	80	3,74	1,06
	%	2,70	7,40	34,20	24,50	31,10		
Matematik etkinliklerini yaparken grafikleri uygun bir şekilde çizerim	n	3	16	43	83	112	4,11	0,97
	%	1,20	6,20	16,70	32,30	43,60		
Matematik etkinliklerini hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım	n	7	6	28	52	164	4,40	0,96
	%	2,70	2,30	10,90	20,20	63,80		
Bağımsızlık:20,62±3,25								
Matematik etkinliğiyle uğraşırken kendimi rahat hissedirim	n	21	17	56	75	88	3,75	1,23
	%	8,20	6,60	21,80	29,20	34,20		
Matematik etkinlikleriyle uğraşmak çok hoşuma gider	n	6	13	28	73	137	4,25	1,00
	%	2,30	5,10	10,90	28,40	53,30		
Boş zamanlarımda matematik etkinliklerini yapmayı tercih ederim	n	17	21	75	73	71	3,62	1,16
	%	6,60	8,20	29,20	28,40	27,60		
Matematik etkinliklerini yapmak beni mutlu eder	n	8	13	30	70	136	4,22	1,04
	%	3,10	4,90	11,30	26,30	50,40		

4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

	%	3,10	5,10	11,70	27,20	52,90		
Karşılaştığım problemleri matematik etkinliklerini kullanarak çözmek hoşuma gider	n	11	8	35	67	136	4,20	1,07
	%	4,30	3,10	13,60	26,10	52,90		
İlgi:20,04±4,24								
*Zorunlu olmasam matematik etkinliklerini yapmak istemem	n	121	75	33	17	11	4,08	1,12
	%	47,10	29,20	12,80	6,60	4,30		
*Matematik etkinliklerini yapmak zaman kaybıdır	n	151	61	23	12	10	4,29	1,07
	%	58,80	23,70	8,90	4,70	3,90		
*Matematik etkinliklerini anlamsız buluyorum	n	147	74	23	5	8	4,35	0,95
	%	57,20	28,80	8,90	1,90	3,10		
*Matematik etkinliklerini yaparken kesir kartlarını, dairelerini ve takımlarını kullanmak gereksizdir	n	98	88	54	4	13	3,99	1,06
	%	38,10	34,20	21,00	1,60	5,10		
*Matematik etkinliklerinin adını bile duymak beni huzursuz eder	n	155	67	19	6	10	4,37	1,00
	%	60,30	26,10	7,40	2,30	3,90		
*Matematik etkinliklerini yapmanın hiçbir cazip yanı yok	n	120	58	31	23	25	3,88	1,35
	%	46,70	22,60	12,10	8,90	9,70		
*Matematik etkinliklerini yapmaya başlarken kendime güvenmem	n	110	78	34	18	17	3,96	1,20
	%	42,80	30,40	13,20	7,00	6,60		
*Matematik etkinliklerini yapmak kafamı karıştırır	n	81	66	79	18	13	3,72	1,13
	%	31,50	25,70	30,70	7,00	5,10		
*Matematik etkinliklerini yapmanın bana hiçbir faydası yok	n	177	44	24	1	11	4,46	0,99
	%	68,90	17,10	9,30	0,40	4,30		
*Puanlaması Ters Çevrilmiş Madde	Güven:37,08±6,36							
Matematik Etkinliğine Yönelik Genel Tutum:77,74±12,13								

Tablo 3.'de görüldüğü üzere likert formatda oluşturulan ölçeklerden elde edilen puanlar sonucunda katılımcılara ait yanıt düzeylerinin hesaplanması için 0,8 puan aralığı ($4/5=0,80$) kullanılmıştır. Likert formattaki ölçeğin başlangıç puanı olan 1 puana 0,8'lik puan aralığı eklenerek her ölçüm düzeyine denk gelen aralık hesaplanmaktadır. Bu durumda 1-1,80 aralığı “çok düşük”, 1,81-2,6 aralığı “düşük”, 2,61-3,4 aralığı “orta”, 3,41-4,2 aralığı “yüksek” ve 4,21-5,0 aralığı “çok yüksek” düzeyi temsil etmektedir ve eğer ölçek toplam puan ile hesaplanıyorsa o zaman bu aralıklar madde sayısı ile çarpılması gerekir (Durmaz 2020).

Bu durumda; öğrencilerin matematik etkinliğine yönelik genel tutumlarının 77.74 ± 12.13 ortalama ile yüksek düzeyde olduğu, alt boyutlar incelendiğinde, bağımsızlık boyutuna ait ortalama değerinin 20.62 ± 3.25 ile yüksek düzeyde olduğu bağımsız boyutunda en çok katıldıkları maddenin 4.40 ortalama ile “Matematik etkinliklerini hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım” maddesi olduğu belirlenmiştir.

İlgi boyutuna ait ortalama değerinin 20.04 ± 4.24 ile yüksek düzeyde olduğu ilgi boyutunda en çok katıldıkları maddenin 4.25 ortalama ile “Matematik etkinlikleriyle uğraşmak çok hoşuma gider” maddesi olduğu belirlenmiştir.

Güven boyutuna ait ortalama değerinin 37.08 ± 6.36 ile yüksek düzeyde olduğu güven boyutunda en çok katıldıkları maddenin 4.46 ortalama ile “Matematik etkinliklerini yapmanın bana hiçbir faydası yok” maddesi olduğu belirlenmiştir.

3.2. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine yönelik bulgular

Tablo 4.'de 4. sınıf öğrencilerinin temel beceriler ölçeğine verdikleri yanıtların doğru ya da yanlış olma durumları ile yüzdelik hesaplaması ve ölçekten elde edilen genel puan verilmektedir.

Tablo 4. Öğrencilerin Temel Beceri Düzeylerine Ait Betimleyici Bulgular

Maddeler	Yanlış		Doğru		Maddeler	Yanlış		Doğru	
	n	%	n	%		n	%	n	%
Soru 1	53	20,62	204	79,38	Soru 17	82	31,91	175	68,09
Soru 2	78	30,35	179	69,65	Soru 18	122	47,47	135	52,53
Soru 3	32	12,45	225	87,55	Soru 19	125	48,64	132	51,36
Soru 4	73	28,4	184	71,6	Soru 20	117	45,53	140	54,47
Soru 5	199	77,43	58	22,57	Soru 21	69	26,85	188	73,15
Soru 6	85	33,07	172	66,93	Soru 22	99	38,52	158	61,48
Soru 7	78	30,35	179	69,65	Soru 23	104	40,47	153	59,53
Soru 8	72	28,02	185	71,98	Soru 24	121	47,08	136	52,92
Soru 9	131	50,97	126	49,03	Soru 25	125	48,64	132	51,36
Soru 10	184	71,6	73	28,4	Soru 26	62	24,12	195	75,88
Soru 11	63	24,51	194	75,49	Soru 27	71	27,63	186	72,37
Soru 12	125	48,64	132	51,36	Soru 28	113	43,97	144	56,03
Soru 13	45	17,51	212	82,49	Soru 29	216	84,05	41	15,95
Soru 14	33	12,84	224	87,16	Soru 30	147	57,2	110	42,8

4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

Soru 15	138	53,7	119	46,3	Soru 31	164	63,81	93	36,19
Soru 16	85	33,07	172	66,93					

Genel Puan:18.51±5.68

Öğrencilerin temel beceri düzeyleri incelendiğinde, ortalama sorulardan $18,51 \pm 5,68$ 'ine doğru yanıt vererek orta düzeyde bir başarı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin en çok doğru yanıt verdikleri sorunun %87,55 doğru yanıt oranı ile 3 numaralı soru en az doğru yanıt verdikleri sorunun ise %84,05 yanlış yanıt oranı ile 29 numaralı soru olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5.'de 4. sınıf öğrencilerinin temel beceriler ölçeğinde verdikleri yanıtlara göre gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, ölçme, tahmin ve iletişim kurma becerilerinin başarı yüzdeleri verilmektedir.

Tablo 5. Öğrencilerin Temel Beceri Düzeylerine Ait Betimleyici Bulgular

Maddeler	Yanlış		Doğru		Başarı Yüzdesi
	n	%	n	%	
Soru1	53	20,60	204	79,40	49,3%
Soru10	184	71,60	73	28,40	
Soru19	125	48,60	132	51,40	
Soru25	125	48,60	132	51,40	
Soru31	164	63,80	93	36,20	
Ölçme:2.47±1.11					
Soru2	78	30,40	179	69,60	65,7%
Soru11	63	24,50	194	75,50	
Soru12	125	48,60	132	51,40	
Soru26	62	24,10	195	75,90	
Soru28	113	44,00	144	56,00	
Gözlem:3.28±1.33					
Soru3	32	12,50	225	87,50	72,4%
Soru7	78	30,40	179	69,60	
Soru9	131	51,00	126	49,00	
Soru13	45	17,50	212	82,50	
Soru21	69	26,80	188	73,20	
Soru27	71	27,60	186	72,40	
Tahmin:4.34±1.43					
Soru4	73	28,40	184	71,60	48,1%
Soru6	85	33,10	172	66,90	
Soru8	72	28,00	185	72,00	
Soru14	33	12,80	224	87,20	
Soru30	147	57,20	110	42,80	
Sınıflama:3.40±1.28					
Soru5	199	77,40	58	22,60	41,5%
Soru20	117	45,50	140	54,50	
Soru22	99	38,50	158	61,50	
Soru24	121	47,10	136	52,90	
Soru29	216	84,00	41	16,00	

Çıkarım Yapma:2.07±1.10				
Soru15	138	53,70	119	46,30
Soru16	85	33,10	172	66,90
Soru17	82	31,90	175	68,10
Soru18	122	47,50	135	52,50
Soru23	104	40,50	153	59,50
İletişim Kurma:2.93±1.48				
Genel Puan:18.51±5.68				58,7%
				59,7%

Öğrencilerin 5 adet ölçme sorusundan 2.47 ± 1.11 'lik doğru yanıt verme ortalaması %49.3'lük başarı oranı, 5 adet gözlem sorusundan 3.28 ± 1.33 'lük doğru yanıt verme ortalaması ile %65.7'lik başarı oranı, 6 adet tahmin sorusundan 4.34 ± 1.43 'lük doğru yanıt verme ortalaması ile %72.4'lük başarı oranı, 5 adet sınıflama sorusundan 3.40 ± 1.28 'lik doğru yanıt verme ortalaması ile %48.1'lik başarı oranı, 5 adet çıkarım yapma sorusundan 2.07 ± 1.10 'luk doğru yanıt verme ortalaması ile %41.5'lik başarı oranı ve 5 adet iletişim kurma sorusundan 2.93 ± 1.48 'lik doğru yanıt verme ortalaması ile %58.7'lik başarı oranı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin en yüksek puanı %72.4'lük doğruluk oranı ile tahmin kategorisindeki sorulardan alırken en düşük puanı ise %41.5'lik doğruluk oranı ile çıkarım yapma kategori olduğu belirlenmiştir.

3.3. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığına ilişkin bulgular

Araştırmanın bu kısmında araştırmanın amacına uygun olarak kurulan aşağıdaki hipotezlerin incelenmesinde pearson korelasyon analizi ve regresyon analizleri yapılmıştır.

H1: Öğrencilerin temel beceri düzeyleri ile matematik etkinliğine yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H2: Öğrencilerin temel beceri düzeylerinin ile matematik etkinliğine yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etkisi vardır.

Tablo 6. Değişkenler Arasındaki İlişkiye Ait Analiz Sonuçları

Değişkenler		Temel Beceri Düzeyi	Güven	İlgi	Bağımsızlık	Matematik Etkinliğine Yönelik Tutum
Temel Beceri Düzeyi	R	1	0,451	0,349	0,386	0,462
	P		0,001**	0,001**	0,001**	0,001**
Güven	R		1	0,635	0,574	0,9
	P			0,001**	0,001**	0,001**
İlgi	R			1	0,73	0,878
	P				0,001**	0,001**
Bağımsızlık	R				1	0,824

4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

	P		0,001**
Matematik Etkinliğine Yönelik Tutum	R		1
	P		

**p<0.01; Pearson korelasyon analizi yapılmıştır.

Tablo 6.'da korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde öğrencilerin temel beceri düzeyleri ile matematik etkinliğine yönelik tutumları arasında pozitif yönlü düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu ($r=0.462$; $p<0.01$) belirlenmiş olup belirlenmiş olup araştırmanın birinci hipotezinin kabul edildiğini göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin temel beceri düzeyleri ile; güven boyutu arasında pozitif yönlü düşük düzeyde ($r=0.451$; $p<0.01$), ilgi boyutu arasında pozitif yönlü düşük düzeyde ($r=0.349$; $p<0.01$) ve bağımsızlık boyutu arasında pozitif yönlü düşük düzeyde ($r=0.386$; $p<0.01$) anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar öğrencilerin temel beceri düzeyleri iyileştirildiğinde matematik etkinliğine yönelik tutumları ve güven, ilgi, bağımsızlık düzeylerinin de düşük düzeyde artacağı anlamına gelmektedir.

Araştırmanın ikinci hipotezinin test edilmesinde regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon analizi yapılmadan önce regresyon analizlerinin varsayımları olan verilerin dağılımın normal olması, değişkenler arasında ilişkinin olması ve değişkenler arasında otokorelasyon problemlerinin olmaması durumları incelenmiştir. Araştırma kapsamında modele dâhil edilen verilerin dağılımın normal dağılım olduğu Tablo 2.'de verilmiştir. Modele dahil edilen değişkenler arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu sonucu ise tablo 6'da verilmiştir. Modeldeki her yol katsayısına ait regresyon modeli için otokorelasyon olup olmadığının incelenmesinde Durbin Watson değerine bakılmış ve bu değerinin 1-3 arasında olması nedeniyle kurulan her regresyon katsayısı için otokorelasyon olmadığına karar verilmiştir (Field, 2005). Tüm bu bilgiler ışığında kurulan regresyon analizlerine ait varsayımların karşıladığını ve regresyon sonucu Tablo 7.'de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin Temel Beceri Düzeylerinin Matematik Etkinliğine Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkisine Ait Regresyon Analizi

Değişkenler	β	s.h	t	p
Sabit	59,47	2,297	25,891	0,001**
Temel Beceri	0,987	0,119	8,32	0,001**

**p<0.01; Doğrusal regresyon analizi yapılmıştır.

F:69,221; F_p:0.001; Durbin-Watson: 1,920; R²:0,210

Bağımsız: Temel Beceri Düzeyleri

Bağımlı: Matematik Etkinliğine Yönelik Tutum

Tablo 7.'de yer alan değerler incelendiğinde, temel beceri düzeylerinin matematik etkinliğine yönelik tutum düzeyi üzerindeki etkisinin ($\beta = 0.987$; $t = 8.320$; $p < 0,01$) anlamlı olduğu belirlendiğinden araştırmanın ikinci hipotezini kabul edilmiştir. Bu sonuç öğrencilerin temel beceri düzeylerinde bir birimlik iyileştirme olduğunda matematik düzeylerinde 0.987 birimlik iyileştirme olacağı anlamına gelmektedir. Temel beceri düzeyinin tek başına matematik etkinliğine yönelik tutum düzeylerinin %21.0 açıkladığı belirlenmiştir ($R^2:0,210$). Regresyon eşitliği aşağıda verilmiştir.

$$\text{Matematik Etkinliğine Yönelik Tutum} = 59.470 + 0.987 * \text{Temel Beceri}$$

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Araştırmanın birinci alt amacında ele alınan ilkököl 4. sınıf öğrencilerinin matematik ders etkinliklerine yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu görülmekte ve literatürdeki farklı çalışmaların (Duran, Sidekli ve Yorulmaz, 2018; Çöl, 2020; Şahin, 2021; Birgin ve Demirkan, 2017; Ergin, 2022; Katrancı ve Şengül, 2019) bu sonucu destekler nitelikte olduğu göze çarpmaktadır. Duran, Sidekli ve Yorulmaz (2018)'ın ilkököl öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumlarını incelediği çalışmada ve Çöl (2020)'ün ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada matematik etkinliklerine yönelik tutumun ele alındığı çalışmada öğrencilerin tutum düzeyinin yüksek çıkması yapılan bu araştırmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Şahin (2021), dördüncü sınıf öğrencileriyle yaptığı bir çalışmada öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını incelemiş ve öğrencilerin tutum düzeyi ortalamasının üzerinde olarak saptanmıştır. Birgin ve Demirkan (2017), yatılı bölge ortaokulu öğrencileriyle yaptığı çalışmada matematik dersine yönelik tutumun olumlu düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ergin (2022), ortaokul öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında elde ettiği veriler ışığında öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum düzeylerinin yüksek olduğunu belirtmektedir. Katrancı ve Şengül (2019), yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum düzeylerinin olumlu yönde ve yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bu çalışmada elde edilen verilere göre öğrencilerin matematik etkinlikleriyle uğraşmalarının hoşlarına gittiği görülmektedir. Öğrencilerin matematik etkinliklerini hayatları boyunca kullanacağı ile ilgili maddeye katılımlarının yüksek olması matematik ders etkinlikleri ile günlük yaşam arasındaki ilişkinin kurulabilmesine yönelik yorumun yapılmasını sağlamaktadır. Matematik etkinliklerini yapmanın hiçbir faydası olmadığına yönelik maddeye öğrencilerin kesinlikle katılmıyorum seçeneğini işaretlemelerinden hareketle öğrencilerin matematik dersi etkinliklerinin faydalı olduğunu düşündükleri sonucu çıkarılmaktadır.

Araştırmanın ikinci alt amacında ele alınan ilkököl 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin düzeyinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında bu sonucu destekleyen çalışmaların (Aktaş & Ceylan, 2016; Aydoğdu & Buldur, 2016; Büyük, Tanık & Saraçoğlu,

4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

2011; Güden, 2015; Koçoğlu & Tanrıseven, 2020; Karar & Yenice, 2012; Karataş, Delen, Cengiz, İkto & Birinci, 2018; Kösece, 2020) olduğu göze çarpmaktadır. Buradan hareketle, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi gerektiği ifade edilebilir. Aktaş & Ceylan (2016)'nın, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi ve akademik başarıyla ilişki düzeyinin incelenmesine yönelik ele aldığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. . Aydoğdu & Buldur (2013), sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerini bazı değişkenlere göre incelemiş ve temel becerilere yönelik başarı yüzdesini %56, üst düzey becerilere ait başarı yüzdesini %48 olarak ortaya koymuştur. Buradan hareketle Aydoğdu ve Buldur'un yapmış olduğu bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının temel beceri düzeylerinin orta düzeyde, üst düzey becerilerinin ise temel beceri düzeyinden daha düşük olduğu görülmektedir. Büyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011)'nin, ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini incelediği çalışmada ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyinin orta düzeyde olduğunun ortaya konması yapılan bu çalışmayı destekler niteliktedir. Güden (2015), ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, fen bilimleri ve teknolojiye yönelik tutumlarını incelediği çalışmasında araştırmaya katılan öğrencilerin %48.6'sının bilimsel süreç beceri düzeyinin orta seviyede, %12.3'ünün düşük seviyede, %39.1'inin yüksek seviyede olduğu sonucuna ulaşmış ve ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyinin orta seviyede olduğunu ifade etmiştir. Koçoğlu ve Tanrıseven (2020)'in ilkök öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ele aldığı çalışma sonucunda ilkök öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin en yüksek puanı %72.4'lük doğruluk oranı ile tahmin becerisinde olurken Koçoğlu ve Tanrıseven (2020)'in çalışmasında %61 doğruluk oranı ile gözlem becerisinde olduğu görülmekte ve her iki çalışmada da öğrencilerin en düşük puanı çıkarım yapma becerisinden aldıkları görülmektedir. Buradan hareketle öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılacak çalışmalarda çıkarım yapma becerisini geliştirmeye yönelik etkinliklerin daha fazla üzerinde durulması gerekmektedir. Karar ve Yenice (2012), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçladıkları araştırmalarında ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyini orta düzeyde olarak saptamıştır. Karataş, Delen, Cengiz, İkto & Birinci (2018), Anadolu Liselerinde öğrenim görmekte olan 10. sınıf öğrencilerinin, bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek ve bu becerilerin okul türü, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, sosyo-ekonomik durum gibi çeşitli değişkenlere göre nasıl bir değişim gösterdiğini tespit etmeyi amaçladığı çalışmalarında farklı türden 10 adet Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 10. Sınıf öğrencileri ile çalışmış ve bu öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin orta seviyede olduğunu tespit etmiştir. Kösece (2020)'nin, ortaöğretim öğrencilerinin günlük yaşam kimyasına ilişkin tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında

ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyinin orta düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Aydoğdu (2006), 7. sınıf öğrencileriyle yaptığı bir araştırmada ise elde edilen verilere göre 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyinin düşük olduğunu belirtmektedir.

Araştırmanın üçüncü alt amacında ele alınan ilkököl 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersi etkinliklerine yönelik tutum düzeyleri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında araştırma sonucuna göre öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin yükseltilmesinin matematik ders etkinliklerine yönelik tutuma olumlu yönde etki edeceği ortaya konmuştur. Buradan hareketle öğrencilerin bilimsel beceri düzeylerinin istenen seviyede olmamasına karşın matematik ders etkinliklerine yönelik tutumlarının yüksek olması öğretmenlerin matematik ders etkinliklerini planlama, uygulama aşamasında etkili yollar ortaya koyduğunu düşündürmektedir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin bilimsel beceri düzeyini artırmaya yönelik yapılacak çalışmalarda başarı sağlandığında matematik ders etkinliklerine yönelik tutumun çok yüksek düzeye geleceği beklenmektedir.

Araştırmada elde edilen verilerden yola çıkılarak öğrencilerin matematik ders etkinliklerine yönelik tutumlarının farklı değişkenlerle birlikte irdelenmesi yararlı olacaktır. Bu araştırma kapsamında öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyi ele alındığında çıkarım yapma becerisinin en düşük düzeyde olduğu gözle çarpmakta ve öğrencilerin çıkarım yapma becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Öğretmenlerin, kendi öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemesi ve ihtiyaca yönelik bilimsel beceri düzeyini artırmaya yönelik çalışmalara daha fazla yer vermesi önerilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığının öğretmenlere öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırmaya yönelik bilgilendirici hizmet içi faaliyetler sunması yararlı olacaktır. Yeni yapılacak çalışmalarda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyinin yüksek olmamasının nedenlerinin farklı değişkenlere göre irdelenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin matematik ders etkinliklerine yönelik tutumu ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin ele alındığı bu çalışmanın demografik bilgiler ve nitel veriler eklenerek çalışılması yeni araştırmalar için yol gösterici olabilir.

KAYNAKÇA

- Akar, Ü. (2007). Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyonkocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Aktaş, İ. & Ceylan, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi ve akademik başarıyla ilişki düzeyinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (33) , 123-136.
- Anagün, Ş. S. ve Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 8(3), 843-865.

4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

- Arı, K. , Çavuş, H. & Sağlık, N. (2010). İlköğretim 6. Sınıflarda geometrik kavramların öğretiminde etkinlik temelli öğrenimin öğrenci başarısına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (27), 99-112 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11116/132933>
- Arslan, A. & Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 479-492.
- Aydoğdu, B. (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Aydoğdu, B. (2016). Bilimsel Süreç Becerileri. Ş. S. Anagün, N. Duban (ed.), *Fen Bilimleri Öğretimi* (ss. 87-115). Anı yayıncılık: Ankara.
- Aydoğdu, B., & Buldur, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science / Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(4), 522–534.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). “Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (tımss): fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası”, *İlköğretim Online*, 2 (1) , 42-51. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8613/107277>
- Bakırcıoğlu, R. (2016). *Ansiklopedik eğitim ve psikoloji sözlüğü*. Anı Yayıncılık: Ankara.
- Baştürk, A. (2016). Sınıf öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Bilgin, İ. (2004). Bilimsel süreç becerilerinin tanıtımı ve ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerindeki performanslarının incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2 (9), 13-37 . DOI: 10.11616/AbantSbe.114
- Büyükoztürk, Ş. (2021). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi: Ankara
- Böyük, U. , Tanık, N. & Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 4 (1) , 20-30. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/tubav/issue/21522/230923>
- Can, K., & Uluçınar Sağır, Ş. (2019). İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin incelenmesi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 18(71), 1450–1466. <https://doi.org/10.17755/esosder.531670>
- Castro, C. S. (1998). Teaching probability for conceptual change la enseñanza de la probabilidad por cambio conceptual. *Educational studies in mathematics*, 35(3), 233-254.
- Çepni, S., Çil, E. (2016). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (Tanıma, Planlama, Uygulama ve TEOG ile ilişkilendirme) *İlkokul ve Ortaokul Öğretmen El Kitabı*. Pegem Akademi: Ankara
- Çöl, Z.E. (2020). Ortaokul öğrencilerinin matematik uygulamalarına yönelik tutumları ile matematik özyeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Sandıklı \ Afyonkarahisar örnekleme). (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Dede, Y., Doğan, M.F., Aslan Tutak, F. (2020). Matematik eğitiminde etkinliklere genel bakış. Y. Dede, M.F. Doğan, F. Aslan Tutak (Ed.). *Matematik Eğitiminde Etkinlikler ve Uygulamaları* (ss. 3-16). Pegem Akademi: Ankara.
- Duran, C. , Sidekli, S. & Yorulmaz, A. (2018). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumlarının incelenmesi. *International Primary Education Research Journal*, 2(1), 17-26 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/iperj/issue/41991/505795>
- Duran, M. (2008). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilime karşı tutumlarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Üniversitesi, Muğla.

- Durmaz, Y. (2020). Vakıf üniversitelerinde okuyan öğrencilerin kişilik özelliklerinin içgüdüsel satın alma davranışları üzerindeki etkisinin yapısal eşitlik modeli ile belirlenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Üsküdar Üniversitesi, İstanbul.
- Ercan Özyaydın, T. (2010). İlköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde 5e öğrenme halkası ve bilimsel süreç becerileri doğrultusunda uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumlarına etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ege Üniversitesi, İzmir.
- Ergin, G. (2022). Ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik, kaygı, tutum ve algılanan öz düzenlemeler arasındaki ilişkinin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Alanya.
- George, D. ve Mallery, M. (2010). *Spss for windows step by step: a simple guide and reference*, 17.0 update (10a ed.). Boston: Pearson.
- Ghasemi A., Zahediasl S. (2012). Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*. 10(2), 486-489.
- Güden, C. (2015). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, fen bilimleri ve teknolojiye yönelik tutumlarının incelenmesi (Çanakkale örneği). (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Gülburnu, M. & Yıldırım, K. (2015). İlkokul ve ortaokul öğrencilerine yönelik matematik tutum ölçeği geliştirilmesi ve uygulanması. VI. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, 568-581.
- Gürbüz, R. & Toprak, Z. (2014). Aritmetikten cebire geçişi sağlayacak etkinliklerin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8 (1) , 178-203 . DOI: 10.12973/nefmed.2014.8.1.a8
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS*. 2nd ed. London: Sage.
- Herbst, P. (2008). *The teacher and the task*. Paper presented at the 32nd Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Morelia, Michoacán, Mexico.
- Jones, K., & Pepin, B. (2016). Research on mathematics teachers as partners in task design. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(2), 105-121.
- Karapınar, A. (2016). Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, sorgulama becerileri ve bilimsel düşünme yetenekleri üzerindeki etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Karar, E. E. & Yenice, N. (2012). İlköğretim 8 sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21 (1) , 83-100. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cusosbil/issue/4389/60332>
- Karasar, N. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, F. Ö. , Delen, İ. , Cengiz, C. , İkto, N. & Birinci, S. (2018). Onuncu sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (1) , 468-494 .
- Katranç, Y. & Şengül, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi oluşturma, matematik problemi çözme ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiler. *Eğitim ve Bilim*, 44(197).
- Koçoğlu, A. & Tanrıseven, I. (2020). İlkokul öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi: bir karma yöntem araştırması. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(31) , 3985-4011. DOI: 10.26466/opus.689746
- Kösece, N. (2020). Ortaöğretim öğrencilerinin günlük yaşam kimyasına ilişkin tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.

4. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki

- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018a). Matematik Dersi Öğretim Programı. Alınan yer <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018b). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>
- Ocak, G. & Dönmez, S. (2010). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerinin uygulanmasına yönelik tutum ölçeği. *Teorik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 69-82.
- Özmantar, M. F., Bozkurt, A., Demir, S., Bingölbali, E., & Açıl, E. (2010). Sınıf öğretmenlerinin etkinlik kavramına ilişkin algıları. *Abmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 379-398.
- Rillero, P. (1998). Process skills and content knowledge. *Science Activities*, 35(3), 3. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/process-skills-content-knowledge/docview/231076847/se-2>
- Saat, R.M., (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science & Technological Education*, 22(1), 23- 40.
- Şahin, M. (2021). Dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri*, 7(13), 181-196.
- Şahin, F., Yıldırım, M., Sürmeli, H., & Güven, İ. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreci becerilerinin değerlendirilmesi için bir test geliştirme çalışması. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 2(2), 124-138.
- Tan, M. & Temiz, A. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (13), 89-101 .
- Tatar, N. (2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Toprak, Ç. (2014). Matematik öğretmen adaylarının öğrenme etkinliklerine yönelik algılarının ve etkinlik geliştirme becerilerinin belirlenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A.M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 110-116.