

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Date Received : 14.02.2019
Kabul Tarihi / Date Accepted : 28.01.2020
Yayın Tarihi / Date Published : 06.03.2020



<https://dx.doi.org/10.17240/aibudefd.2020.20.52925-526900>

AKTİF ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN, MATEMATİK BAŞARISINA ETKİSİ: BİR META-ANALİZ ÇALIŞMASI

Yılmaz SARIER¹

ÖZ

Türkiye’de matematik öğretiminde; bilişim teknolojileri, işbirlikli, drama, oyun, kavram haritaları, görselleştirme, karikatür, çalışma yaprakları gibi alternatif öğrenme-öğretme yaklaşım ve materyalleri kullanılarak öğrenci başarısının yükseltilmesine çalışılmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye’de aktif öğretim yöntemlerinin matematik başarısı üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmaların bulgularını birleştirmek, ortalama etki büyüklüğü değerini hesaplamak ve büyük resmi ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bu araştırmanın yöntemi, literatür tarama yöntemlerinden biri olan meta-analiz yöntemidir. Bu bağlamda çalışmada, Türkiye’de 01.01.2000 ile 31.12.2017 tarihleri arasında üretilmiş 112 çalışma analiz edilmiştir. Yapılan çalışmada, aktif öğretim yöntemlerinin öğrencilerin matematik başarısını pozitif yönde geniş düzeyde (ES-Etki büyüklüğü: .998) etkilediği gözlenmiştir. Türkiye’de aktif öğretim yöntemlerinin amacına uygun kullanımını yaygınlaştırmak, özellikle bu yöntemlerin eğitim alanındaki avantajlarından yararlanmak için kolaylıklar sağlamak ve teknolojik yeniliklere ayak uydurmak için azami gayret göstermek oldukça önemlidir. Ayrıca bu yöntemlerin, eğitim-öğretimin her kademesinde yaygınlaştırılması ve bu uygulamaları teşvik edici çalışmaların yapılması, süreçte kullanılacak materyallerin belirlenmesinde, öğrencilerin yaşları, ilgi ve yetenekleri, bilgi düzeyleri ve dersin konuları dikkate alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Matematik başarısı, matematik öğretimi, aktif öğretim yöntemleri, meta-analiz.

THE EFFECT OF ACTIVE TEACHING METHODS, ON MATHEMATICS ACHIEVEMENT: A META-ANALYSIS STUDY

ABSTRACT

Turkey in mathematics education; information technologies, collaborative, drama, game, concept maps, visualization, cartoon, work leaves, such as alternative learning-teaching approaches and materials are trying to increase student success. In this study, to combine the findings of studies investigating the effects on mathematics achievement of active teaching methods in Turkey, to calculate the average effect size value and are intended to reveal the big picture. The method of this research is the meta-analysis method which is one of the literature screening methods. In this context the study, produced between 01.01.2000 and 12.31.2017 were analyzed 112 study history in Turkey. In the study, it was observed that active teaching methods affected students' mathematics achievement in a positive level (ES-Effect size: .998). For the purpose to promote the use of active teaching methods in Turkey, especially to provide facilities to take advantage of these methods in the field of education it is very important and makes every effort to keep pace with technological innovation. In addition, the dissemination of these methods at all levels of education and education, encouraging these practices, determining the materials to be used in the process, students' ages, interests and abilities, knowledge levels and the subjects of the course should be taken into consideration.

Keywords: Mathematics achievement, mathematics teaching, active teaching methods, meta-analysis.

¹ Eskişehir Gazi Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, yilmazsarier@yahoo.com, <https://orcid.org/0000-0002-9245-6026>

1.GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin hızla değiştiği dünyada, matematiğin önemi artmakta ve tüm insanlar tarafından önemsenmektedir. Öğrenciler, toplumda üretken bir birey olabilmek, toplumsal olayları anlayabilmek, çeşitli mesleki ve kişisel sorunları çözebilmek ve nitelikli bir iş sahibi olabilmek için matematiğe önem vermektedirler (Johnson ve Johnson, 1991). Bununla birlikte öğrenciler açısından bazen “zor”, “can sıkıcı” ve “eğlencesiz” olarak tanımlanan matematik, öğretmenler içinse “öğretimi zor”, “öğrenci ilgisi düşük” bir ders olarak değerlendirilmektedir (Duman, vd., 2001). Bu algıların temelinde sınıf içinde kullanılan öğretim yöntemlerinin ve uygulamalarının yetersiz ya da tamamen yanlış olması yatmaktadır. Öğrencilerin matematikle ilgili yaşantıları ne kadar çok olursa korku ve kaygıları da o denli azalmakta, olumlu tutumları artmaktadır. Bu nedenle, matematikten korkulmaması gerektiğini öğrencilerimize çocuklarımıza çok iyi anlatmamız gerekmektedir (Hacısalıhoğlu, vd., 2004). Ancak düz anlatım yöntemi ile matematiğin öğrenciler tarafından sevilen bir ders olmasını sağlamak, onlara matematiğin önemini ve gerekliliğini anlatmak neredeyse imkansızdır.

Matematik kavramlarını ve işlemleri öğrenmek öğrenciler tarafından bir angarya olarak algılanmakta; öğrenciler matematiği gerektiğinde anımsamaya yönelik kurallar, zor ya da anlamsız formüller dizisi, karışık yöntemler olarak görmektedirler (Ersoy, 1992). Bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler her bilim alanında olduğu gibi matematik alanında da etkisini göstermiş, öğrencileri ilgi, istek ve ihtiyaçları değiştirmiş ve bu anlamda matematik dersinin işleniş tarzı da değişmiştir (Toluk ve Olkun, 2003). Bu durumun sonucu olarak; yaratıcı düşünmenin gerçekleştirilmesinde öğrenci etkililiğini esas alan çağdaş bir matematik öğretimi anlayışı ortaya çıkmıştır (Gür ve Seyhan, 2006). Bilişim teknolojilerinden yararlanmanın yanı sıra, canlandırarak, hikaye ve çeşitli aktivitelerle matematik konularının daha kolay, anlaşılır ve zevkli hale getirme çabaları sürdürülmektedir (Avşar, 2005). Bunların arasında bilişim teknolojilerinden yararlanmanın yanı sıra, konuları canlandırarak, hikaye ve çeşitli aktivitelerle daha kolay anlaşılır ve zevkli hale getirme çabaları sürdürülmektedir (Avşar, 2005).

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında, öğretmenin merkezde yer aldığı düz anlatım yöntemi yetersiz kalmakta; öğrenciyi öğrenme ortamının merkezine alan, onu aktif hale getiren yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır (Kayıran, 2007). Bu bağlamda öğretmenin ana rolü de bilgiyi aktarmaktan ziyade, öğrencilerin, kendi öğrenmelerinden kendilerinin sorumlu olduklarını fark etmelerini sağlamaktır. Öğrencilerin matematikten zevk alacakları öğrenme etkinliklerinin düzenlenmesi, matematiğin güncel ve mesleki hayattaki uygulama alanlarının örneklendirilmesi, öğrencilere çözebilecekleri problemlerle başarı duygusunun tattırılması ve matematiğin eleştirel düşünme ve akıl yürütme becerilerinin gelişimindeki rolünün vurgulanması matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilmesinde oldukça önemlidir (Yılmaz, Altun ve Olkun, 2010). Aktif öğretim yöntemleri olarak adlandırılan yöntemler kısa canlandırmalar, grup tartışmaları, problem çözme ve rol yapma gibi teknikleri içermektedir (Bonwel ve Eison, 1991). Aktif öğretim yöntemlerinin kullanıldığı öğretim-öğrenme sürecinde öğrencinin katılımı üst düzeye çıkmakta ve motivasyonu artmaktadır.

Öğrenciler ilgisini çeken ve kendileri için önemli gördükleri bilgileri öğrenmeye daha yatkındırlar. Bu yüzden sınıftaki öğrenme öğretme süreci, öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde planlanmalı ve bu süreçte öğrencilere aktif rol verilmelidir. Bu ise; öğrenciyi merkeze alan ve derste aktif olmasını sağlayan yöntemlerin kullanılmasıyla mümkündür. Aktif öğrenen öğrenciler öğrendikleri hakkında konuşabilir, yazabilir ve onları geçmiş yaşantıları ile ilişkilendirebilmesinin ötesinde bunu günlük yaşantılarına da uygulayabilir (Şahinel, 2005).

Son yıllarda öğrencilerin matematik başarılarının düşmesi ile birlikte matematik öğretiminde, öğrencilerin aktif olarak öğrenme ortamına katılımlarını sağlamak amacıyla alternatif yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. Matematik öğretiminde yıllardan beri devam eden ve artık verim alınamayan yöntemler yerine, yeni alternatif öğretim yöntemleri ve uygulamaları geliştirilmektedir. Buna bağlı olarak Türkiye’de matematik öğretiminde; bilişim teknolojileri destekli öğretim, işbirlikli öğrenme, drama ve oyunlarla öğrenme, kavram haritaları ile öğrenme, görselleştirme yoluyla öğrenme, problem çözme yöntemi gibi alternatif öğrenme yöntemleri ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır (Yalçınkaya ve Özkan, 2012). Bu bağlamda bahsedilen aktif öğretim yöntemleri aşağıda sunulmaktadır.

Günümüzde bilgisayar destekli eğitim araçlarının hızla gelişmesi ve öğrenciye aktarılabilecek bilgilerin elektronik ortamlara taşınması yeni geliştirilen eğitim ortamlarında bilişim teknolojilerinin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Özellikle ülkemizin en önemli teknoloji atılımı olan “FATİH” Projesinin hayata geçirilmesi ile birlikte okullar teknolojik açıdan donatılmıştır. Bu projeye birlikte eğitim faaliyetlerinde teknolojiyi kullanmak için uygun ortamlar oluşturulmuştur. Okulların teknolojik imkânlarının artırılması ve yeni içerik araçlarının geliştirilmesiyle birlikte bilgisayar destekli eğitim daha da önem kazanmaktadır (MEB, 2018). Teknolojinin ürünü olan bilgisayarın, bilgiyi etkili bir şekilde sunması ve isteklere hızlı bir şekilde cevap vermesi eğitim-öğretim aracı olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Bilgisayar, ilköğretimde öğrenilen somut deneyimler kazanmada, ortaokul ve lise de ise somut ve soyut kavramlar arasındaki bağlantı ve geçişi sağlamada kullanılabilir. Bilgisayar, görselliğe ve keşfetmeye dayalı materyaller sunmakta, ses ve görüntülerle öğrenmeye katkı

sağlamakta, öğretmen rehberliğinde öğrenme faaliyetlerini kalıcı, zevkli, verimli bir hale getirebilmekte ve öğrencilerin aktif öğrenme süreçlerine katkı sunmaktadır. Günümüzde teknolojiye hızlı değişimler; matematik derslerinin yeniden yapılandırılması, ders içeriklerinin güncellenmesi ile birlikte matematik öğrenimi için yenilikçi yolları da beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda birçok çalışma, bilişim teknolojileri destekli matematik öğretiminin, düz anlatım yöntemi ile matematik öğretimine göre çok daha iyi sonuçlar verdiğini, öğrencilerin öğrenme süreçlerine ve akademik başarılarına pozitif katkı sağladığını göstermektedir (Yang ve Tsai, 2010; Maloy, Sharon ve Gordon, 2010).

İşbirlikli öğrenme yöntemi, öğrenciyi araştırma yapmaya yönlendiren ve derslerde öğrenciyi aktif kılan bir yöntemdir. İşbirlikli öğrenme yönteminde öğrenciler grup arkadaşlarıyla sürekli olarak etkileşim içindedirler. Arkadaşlarıyla birlikte yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirirler. Öğrenciler, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu taşıırken, grup arkadaşlarının da öğrenmesinden sorumlu olduğu bilincindedirler. Bu yüzden kendi öğrenmesini tamamladıktan sonra grubunda bulunan arkadaşlarının öğrenmesine de yardımcı olurlar. Bu durum ise, gruptaki tüm bireylerin öğrenmesinin en üst seviyeye çıkmasını sağlar (Demirel, 2007). Alan ile ilgili çalışmalar incelendiğinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, ders karşı olumlu tutumlarını geliştirdiği, motivasyonlarını artırdığı yönünde sonuçları elde eden birçok araştırmaya rastlanmaktadır (Aziz ve Hossain, 2010; Gelici ve Bilgin, 2011; Ünlü ve Aydıntan, 2011). Hacısalıhoğlu vd. (2004), matematik derslerinde işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılmasının; öğrencilerin matematiksel düşünme becerisini arttırdığını, ifade edebilme becerisini geliştirdiğini, zihinsel gelişimini hızlandırdığını, sosyal becerileri ve sınıf başarısını arttırdığını belirtmektedir.

Matematik eğitiminde etkileşimli bir öğrenme-öğretme ortamını hazırlamak önemlidir. Öğretmen, matematik eğitimi esnasında sınıf içi etkileşimi çeşitli etkinlikler yoluyla sağlayabilir. Bu etkinliklerin arasında yaparak yaşayarak öğrenmenin temelini oluşturan drama, oyun ve tartışma gibi yapılandırılmış öğretim tekniklerini uygulayabilir. Öğrenciler ancak oyun oynayarak, drama yaparak, tartışarak, yaparak yaşayarak etkileşime girebilir ve matematik bilgilerini öğrenmeleri kolaylaşabilir. Yapılan araştırmalarda (Huetinck ve Munshin, 2000; Olkun ve Toluk, 2003) etkinlik temelli matematik öğretiminin öğrencileri daha verimli ve aktif hale getirdiği, yaparak yaşayarak öğrenmenin, öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutum ve davranış geliştirmesinde etkili olduğu belirtilmektedir.

Matematik, ciddi bir iş olduğu kadar eğlenceli de bir oyundur. Eğer ilköğretim döneminde ve sonrasında matematik, birçok kişinin en sevmediği dersler sıralamasında birinci geliyorsa bunun temelinde, bu sorunun dikkate alınmadan çocuğa matematik öğretilmeye çalışılması yatmaktadır Öğrencileri başarmanın neredeyse imkânsız olduğu zorlu bir iş olarak gördükleri matematiğin soyut dünyasına çekmek oldukça zordur. Bunun yerine öğretmen onların dünyasına girmeli, matematiği somutlaştırmanın ve zevkli kılmının yollarını aramalıdır. Çocuk için temel olan şey öğrenmeden zevk almak olduğuna göre, matematik onun için başlangıçta bir oyun olmalıdır. Oyunlar, hem öğrencileri etkin kılmakta hem de öğretimi etkili hale getirmektedir. Bu nedenle oyunun matematiği sevdirmek için iyi bir yol, öğretmek için de etkili bir yöntem olduğu düşünülmektedir (Tuğrul ve Kavici, 2002). Literatürde bu alanda yapılan son çalışmalar incelendiğinde, Yazıcıoğlu ve Çavuş-Güngören (2019), Akın ve Atıcı (2015), Aksoy (2014), Sönmez ve Dinç (2011), Kablan (2010)'ın çalışmaları oyun temelli öğrenme ile düz anlatım yöntemine dayalı sınıf ortamlarının başarı durumları karşılaştırılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde oyun temelli sınıf ortamındaki öğrenci başarısının geleneksel sınıf ortamındaki öğrenci başarısından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Duatepe ve Akkuş (2006) yaratıcı drama temelli öğretimin, matematiksel kavramların öğretiminde öğrenciyi etkinleştireceği, matematiksel düşüncelerin sınıf içinde paylaşılmasına olanak tanıyacağı, matematiği anlayarak ve ilişkilendirerek öğrenilmesini sağlayacağını belirtmişlerdir. Duatepe Paksu ve Ubuz (2009) ise drama temelli öğretimin öğrenmeyi kolaylaştırdığını, iletişim ve işbirliğine dayalı bir öğrenme ortamı sunduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca drama temelli öğretimin, öğrencilerin dikkatini çekerek, motive edici ve ilgi çekici bir öğrenme ortamı oluşturduğunu ve böylelikle öğrencilerde olumlu bir tutum geliştirdiğini vurgulamışlardır. Haylock (1987) ve Öztürk Karataş (2007), çocuğun matematik yapmasında yaratıcılığın önemli bir yeri olduğunu, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretimin çocuğun problem çözme becerilerini ve yaratıcı düşünme düzeyine olumlu etkisinin olduğunu belirtmektedirler. Tekerek (2007) ve Henkel (2002) ise, yaratıcı drama etkinliklerinin, kişinin enerjisini ve yaratıcılığını açığa çıkartacak yeni bir anlayışla, uzman, yaratıcı ve donanımlı liderler eşliğinde, uygun mekânlarda, karşılıklı güven, içtenlik ve işbirliği içinde öğrencilere eğlenceli yaratıcı fikirlerin geliştirilmesinde rol oynadığını ve yararlı olduğunu belirtmektedirler.

Çocuklara hoşlandıkları şeyleri öğretmek daha basittir. Bundan dolayı matematiğe karşı tutum, matematiğin öğretilmesinde dikkat edilmesi gereken bir psikolojik değişkendir (Nazlıççek ve Erkin, 2002). Karikatürlerin mizahi ve gülünç yönünün ağır basması, mizah arayışı içinde olan çocukların dikkatini üzerinde toplar. Sınıf ortamında sıkılmalarının önüne geçerek daha fazla yoğunlaşmalarını, kendilerine zor gelen ve hoşlanmadıkları matematik dersini eğlenceli bulmalarını sağlar (Dereli, 2008). Aynı zamanda karikatürler mizahın etkili bir

biçimde kullanıldığı yerler olarak, özellikle psikolojik etkileri açısından da öğrenme ve öğretmede önemli etkilere sahiptir (Moralı ve Uğurel, 2006). Görselliği sınıfa taşımamanın yollarından biri olan karikatür, öğrencileri matematik dersine motive etmede ve öğrenmeyi kolaylaştırmada güçlü bir araç olarak kabul edilebilir. Görsel algının hatırlama açısından sözlü anlatımdan daha etkili olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiş olması karikatürün eğitimde kullanımını ön plana çıkarmaktadır (Avons, 1998). Görsel özelliği ile ele alınan konu, içindeki düşünce unsuruyla geliştirilince mizahla bütünleşir. Öğrenci aynı karikatürü görmese bile konuyla ilgili bir ipucu yakaladığında zihninde karikatürü canlandırır. Böylece ele alınan konu anımsanıp kalıcı olur ve ezber ortadan kalkar (Efe, 2005). Fakat eğitimde karikatürün kullanımı sadece yazılı ders materyallerinde görselliği destekleme alanı ile sınırlı değildir. Aynı zamanda karikatürler mizahın etkili bir biçimde kullanıldığı yerler olarak özellikle psikolojik etkileri açısından da öğrenme ve öğretmede kayda değer etkilere sahiptir (Moralı ve Uğurel, 2006). Duygusal süreçler öğrenmenin yadsınmaz parçalarıdır (Caine ve Caine, 1991). Öğrenciler bir konuyla ilgili öğrendikleri bilgileri unutsalar bile o konuya karşı olan tutum ve eğilimlerini unutmazlar (Stodolsky, Salk ve Glaessnes, 1991). Dereli (2008), karikatürle yapılan öğretimin öğrencilerin matematik başarısı, matematiğe yönelik tutumu ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı konusunda olumlu bir etkisinin olduğu ve bunun yanı sıra matematik kaygısını azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Yoong (2001), karikatürlerin matematiğe yönelik tutumu ne derece etkilediğini tespit etmek amacıyla bir araştırma yapmış ve karikatürlerin eğlenceli olması, rahat düşünmeyi sağlaması nedeniyle, matematik dersinde karikatürlerin kullanılması ile matematikten nefret eden insanların dahi matematiğe yönelik olan tutumunun olumlu yönde değişebileceği sonucuna ulaşmıştır.

Matematikteki bütün kavramlar birbirleriyle ilişkilidir, her yeni kavram kendinden önceki kavramın üzerine kurulan başka bir ilişkidir. Günümüzde matematiğin yapısına uygun etkili bir öğrenmenin, “ilişkisel öğrenme” ile gerçekleştirilebileceği kabul edilmektedir (Baykul, 2003). İlişkisel öğrenme, kavram ve işlem bilgisi ile bunlar arasındaki bağdan oluşur. Öğrenci, kavram ve işlem bilgilerini kazandıktan sonra, kavram bilgisiyle işlem bilgisi arasındaki bağı kuramamış ise matematikte öğrenmeyi gerçekleştiremez. Matematik öğretiminin en önemli hedeflerinden biri öğrencilerin matematiksel kavramları ve soyut bilgileri doğru bir şekilde öğrenmeleri ve bu kavramları eski bilgileriyle anlamlı bir şekilde ilişkilendirilmelerini sağlamaktır. Matematikte kavramlar arası ilişkinin kurulması, kavramların ve ilişkilerin öğrenildiğini göstermektedir. Matematikte kavramlar ve ilişkiler tek başlarına kullanıldıklarında matematiksel olarak bir anlam ifade etmezler. Kavram haritaları hiyerarşik olarak düzenlenen dikdörtgen kutular veya dairelerden oluşur. Kutucuklar içerisine alınan iki ya da daha fazla kavram, kısa cümlelerle birbirleriyle oklar yardımıyla ilişkilendirilirler. Böylece kavram haritaları bilgiyi, kavramları ve kavramlar arası ilişkileri hiyerarşik biçimde düzenleyerek görselleştirir. Kavram haritası, kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkiyi sağlayan bağlaçlardan oluşan grafiksel bir sunumdur (DeSimone, 2007). Kavram haritaları sadece anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda öğrencileri, pasif dinleyiciler konumundan çıkarıp aktif öğrenciler haline dönüştürür (Clayton, 2006). Kavram haritaları, bilginin uzun süreli öğrenilmesini sağlar, anlamsız olan bilgilerin hatırdan tutulmasını azaltır ve bilgiyi gelecekteki problem çözüme aktiviteleri için transfer eder (Pinto ve Zeitz, 1997). Kavramları hiyerarşik ilişkilerine göre organize eden yaklaşım aktif, yaratıcı, görsel ve uzaysal öğrenme aktivitesidir. Öğrenciler bir konuya ait birbirleriyle ilişkili olan kavramları birleştirirler. Kavramların bu şekilde uzaysal olarak gösterimi, anlamlı öğrenmeye önderlik eder (Novak ve Gowin, 1984).

Öğrenme-öğretme sürecinin önemli bileşenlerinden biri de öğretim materyalleridir. Öğretim materyalleri, öğrencilerin konuları öğrenmelerinde kolaylık sağlar. Seçilen materyal, öğretim programının kazanımlarını karşılamamanın yanı sıra; öğrencinin derse etkin katılımını sağlaması, öğrencide merak uyandırabilmesi, teknik yönden kullanılabilir olması gibi özelliklere de sahip olması gerekir. Sınıf ortamlarında materyallerle desteklenen çalışmalar öğrencilerin kritik ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmede oldukça önemlidir. Matematikte soyut konu ve kavramları somutlaştırabilmek ve matematiksel nesnel arasındaki bağıntıları kurarak genellemelere ulaşabilmek için teknoloji önemli fırsatlar sunabilmektedir. Soyut konu ve kavramları somutlaştırabilmek için bir alternatif de çalışma yapraklarıdır. Çalışma yaprakları, “konu/ünite kazanımları göz önünde bulundurularak hazırlanan, eğitim-öğretim sürecinde kullanılma potansiyeline sahip, üzerinde açıklamaların yer aldığı, öğrencilerin ders içi ve ders dışı etkinliklerde kullanabilecekleri öğretim materyalleri” olarak tanımlanmaktadır (Kaymakçı, 2006). Yapılandırıcı öğrenme ortamlarında kazanımlara uygun etkinliklerin sınıf ortamında uygulanmasına yardımcı olan materyallerden birisi olan çalışma yaprakları, öğrencilere ne yapması gerektiğini işlem adımları şeklinde gösteren, bilgileri öğrencilerin zihinlerinde kendilerinin yapılandırılmalarına imkân sağlayan araçlardır (Sands ve Özçelik, 1997). Bu araçların, öğrencilerin derse etkin katılımını sağlayarak onları daha aktif hale getirdiği, dersin daha iyi kavranmasını sağlayarak öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde yapılandırılmalarına yardım ettiği belirtilmektedir (Kurt ve Akdeniz, 2002). Yapılan araştırmalar sonucunda çalışma yapraklarının; öğrencileri kavrama ulaştırmada ve öğrencilerin öğrenme düzeyini, öğretimin etkililiğini belirlemede eğitimcilere yardımcı olduğu, öğrencilerin derse karşı ilgilerini arttırdığı, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını sağladığı, gerekli bağlantılar kurarak, kavramları zihinlerinde yapılandırarak etkili kavram öğretimi gerçekleştirdiği, kavram yanlışlarını giderdiği ve başarıyı

arttırdığı (Ardahan ve Ersoy, 2000); öğretim süreci sonunda değerlendirmeyi sağladığı (Ceylan, Türnüklü ve Morali, 2000); öğrenmeyi zevkli hale getirdiği ve sonuçlar çıkarmayı alışkanlık haline dönüştürdüğü (Kurt ve Akdeniz, 2002) ifade edilmektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Makalenin amacı, Türkiye’de aktif öğretim yöntemlerinin matematik başarısı üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmaların bulgularını birleştirmek, ortalama etki büyüklüğü değerini hesaplamak ve büyük resmi ortaya koymaktır. Araştırmanın problem cümlesi, “Düz anlatım yöntemi ile karşılaştırıldığında, aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısı üzerindeki etkisi hangi düzeydedir” olarak belirlenmiş olup ayrıca aşağıda verilen sorulara da cevap aranmaktadır. Düz anlatım yöntemi ile karşılaştırıldığında, aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısı üzerindeki etkisi;

Eğitim kademesine,
Uygulama türüne,
Yayın türüne, göre değişmekte midir?

1.2. Araştırmanın Önemi

Yapılan literatür taraması sonucu, Türkiye’de yapılmış ve aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısına etkisini özel olarak araştıran herhangi bir meta-analiz çalışmasına rastlanmamıştır. Konu ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem sayısının yetersiz olması, sosyal bilimler alanında yapılan araştırmaların, problemlere çok fazla somut çözümler sunmadan sonlandırılması, çalışmaların birbirinden kopuk olması gibi nedenlerle aktif öğretim yöntemlerinin etkililiği üzerine daha geniş ve detaylı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada konuyla ilgili daha önceden yapılmış çalışmaların meta-analiz yöntemiyle birleştirilmesinden oluşan mevcut çalışmanın, geniş kitlelerin kullanıldığı ve belirli bir güven aralığında oluşturulmuş sonuçlarıyla daha geniş perspektifte yorumlar yapmaya olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Makalenin, büyük resmi gösteren ve bilimsel genellemeler yapılabilmesi sağlayan bir değerlendirme olanağı sunabileceği düşünülmektedir. Meta-analiz yönteminin temel amacı da genel olarak budur (Şafak, 2008). Bu sebeple mevcut araştırmada meta-analiz yöntemi kullanılmış ve aktif öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki genel etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

2. YÖNTEM

Bu araştırmanın modeli, literatür tarama yöntemlerinden biri olan meta-analiz yöntemidir. Son yıllarda, eğitim bilimlerindeki birincil çalışmaların sayısı arttıkça kapsamlı ve sistematik araştırma sentezlerine olan ihtiyaç da artmaktadır. Bu nedenle üretilen geniş bilgi birikiminin sentezlenmesi ve tekrar bir analiz sürecinden geçirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda bireysel çalışmaların sonuçlarının istatistiksel işlemlerden geçirilerek yeniden değerlendirilme süreci olarak açıklanan meta-analiz yöntemi, günümüzde tüm bilim alanlarında tercih edilmekte, özellikle eğitim bilimlerinde oldukça sık kullanılmaktadır (Sağlam ve Yüksel, 2007). Meta-analiz, aynı konu üzerinde birbirinden bağımsız olarak yapılmış çalışmalardan elde edilen sonuçları bir araya getirmek, bu sonuçlardaki çeşitliliği açıklamak, örnekleme genişleterek daha güvenilir ve doğru sonuçlar elde etmek için istatistiksel yöntemlerin kullanılması süreci olarak tanımlanmaktadır (Petitti, 2000; Dempfle, 2006; Littel, Corcoran ve Pillai, 2008).

Meta-analiz yöntemi, araştırmacılara çeşitli çalışmaların sonuçlarını özetleyen nicel veriler sunmakta, sonuçların birleştirilmesiyle ortak bir yargıya ulaşmalarını sağlamaktadır (Lipsey ve Wilson, 2001). Meta analizde altı işlem basamağının bulunduğu belirtilmektedir (DeCoster, 2004): (i) Araştırma probleminin belirlenmesi. (ii) Literatürün taranması ve verilerin toplanması. (iii) Çalışmaların kodlanması. (iv) Analizde kullanılacak istatistiksel yöntemin belirlenmesi. (v) Meta analizin yapılması. (vi) Bulguların değerlendirilip tartışılması.

Meta-analizde, belirlenen konuya ilişkin yayımlanmış veya yayımlanmamış tüm verilere ulaşmak amaçlanmaktadır. Bu makalede, araştırılan konu bilimsel yayınlarda incelendiğinden dolayı, veri kaynağı olarak doktora-yüksek lisans tezleri ve makaleler çalışma kapsamına alınabilmiş ve analize uygun olanlar araştırmaya dâhil edilmiştir. Çalışmada, veri toplamak amacıyla öncelikle tezler için internet ortamında Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezinden, bilimsel makaleler için Ulakbim Ulusal Veri Tabanından yararlanılmıştır. Ayrıca arama motorlarından, üniversite kütüphanelerinden, bilimsel dergilerin internet sayfalarından yararlanılmıştır. Meta-analizde, verilere ulaşmak için seçilecek anahtar kelimeler de oldukça önemlidir. Bu bağlamda çalışmada verilere ulaşmak için şu anahtar kelimeler kullanılmıştır: “aktif öğretim”, “matematik başarısı”, “bilişim teknolojileri”, “bilgisayar destekli öğretim”, “matematik öğretimi”, “drama”, “oyunlarla öğretim”, “işbirlikli öğrenme”, “karikatür”, “görsel materyal”, “çalışma yaprağı” ve “kavram haritası”.

Wolf (1986)'e göre bir meta analiz çalışmasına dahil edilecek çalışmalar araştırma sınırları içerisinde ve analiz için gerekli istatistiksel verilere sahip olmalıdır. Bu bağlamda araştırmaya dâhil edilen çalışmaların seçiminde kullanılan ölçütler şunlardır:

- Türkiye’de, 01.01.2000 ile 01.12.2017 tarihleri arasında üretilmiş olması.
- Düz anlatım yöntemi ile karşılaştırıldığında, farklı matematik uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini inceleyen deneysel bir çalışma olması,
- Çalışmanın etki büyüklüğünün hesaplaması için yeterli veriye (deney grubu ve kontrol grubu aritmetik ortalama, standart sapma ve örneklem sayıları) sahip olması.
- Çalışma örnekleminin ilkökul, ortaokul ve lise öğretim kademelerinin birinde olması.

Çalışmaya öncelikli olarak araştırma özetleri incelenerek, yukarıdaki ölçütlere sağladığı düşünülen 138 çalışma dahil edilmiştir. Daha sonra araştırmaların tümü incelenerek, 26 çalışmanın dahil edilme ölçütlerine uygun olmadığı belirlenerek, bu araştırmalar çalışmadan hariç tutulmuşlardır. Sonuç olarak 112 araştırma çalışmaya dahil edilmiştir.

Yapılan meta analiz çalışması kapsamında birbirinden farklı özelliklere sahip araştırmalar toplandıktan sonra dahil edilme kriterlerine uygun olup olmadığının anlaşılması, sonraki adımlarda meta analiz çalışmaları arasındaki karşılaştırmalarda kullanılabilmesi için araştırmaların özelliklerini sürekli veya kategorik değişkenlere dönüştürecek bir kodlama formu geliştirilmesi gerekmektedir (DeCoster, 2004). Kodlama formu sayesinde araştırmacı erişmek istediği bilgiye çok kolay ve hızlı bir şekilde ulaşmaktadır. Kodlama formu tüm çalışmaları içerecek kadar genel ancak çalışma farklılıklarını ortaya çıkartacak kadar özel olmalıdır. Bu doğrultuda, meta analize dahil edilen araştırmalar ile ilgili mümkün olduğunca açık ve detaylı bir kodlama formu geliştirilmiştir. Çalışma için hazırlanan kodlama formu sekiz kısımdan oluşmaktadır. Bunlar; “Çalışma adı”, “Çalışma yazarı/yazarları”, “Çalışmanın yapıldığı yıl”, “Aktif öğretim yönteminin türü”, “Çalışmanın yayın türü”, “Çalışmanın yürütüldüğü öğretim kademesi”, “Matematik dersi alt öğrenme alanı” ve “Deney ve kontrol grubu örneklem sayıları, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri”.

Meta-analizde iki model kullanılmaktadır: sabit etkiler ve rastgele etkiler modeli. Model tercihinin karar verirken, meta-analize alınan çalışmaların özelliklerinin, hangi modelin koşullarına uygunluk gösterdiğine bakılması gereklidir (Borenstein, vd., 2009, Hedges ve Olkin, 1985). Sabit etkiler modeli; çalışmaların fonksiyonel olarak benzer oldukları öngörüsünde olup sadece tanımlı bir popülasyonda etki büyüklüğü değerini hesaplamayı amaçlamaktadır. Eğer çalışmaların fonksiyonel olarak eşit olmadığı düşünülüyor ve daha büyük popülasyonlar için genelleme yapılması amaçlanıyorsa, rastgele etkiler modeli tercih edilmelidir (Karadağ, vd., 2015). Çalışmada analiz iki bölümde yapılmıştır. Öncelikle betimsel bir analiz yapılmıştır. Betimsel analizin ruhuna uygun olarak, incelenen değişkenlerin yüzde, frekans değerleri kullanılmıştır. İkinci bölümde ise ulaşılan çalışmaların meta-analizi yapılmıştır. Bu bağlamda çalışmada, analizlerde meta-analiz programı “CMA 2.0 (Comprehensive Meta Analysis 2.0)” kullanılmıştır.

Korelasyon verilerinin kullanıldığı meta-analiz çalışmalarının amacı, verilerin birleştirilmesi ve ortalama etki büyüklüğü değerinin ve homojenliğin belirlenmeye çalışılmasıdır. Çalışmada ise etki büyüklüğünün hesaplanmasında “Hedges’g kullanılmıştır. Hedges’g meta-analiz uygulamalarında etki büyüklüklerinin hesaplanmasında kullanılan istatistiksel katsayıları ifade eder (Dinçer, 2014). Elde edilen etki büyüklükleri bazı ölçüt değerleri ile kullanılarak yorumlanmaktadır. Cohen, Manion ve Morrison (2007, 221), korelasyona dayalı etki büyüklüğü değerlerini şu şekilde yorumlamışlardır:

Tablo 1. Etki büyüklüğü değerlerinin yorumlanması

0.0	\leq etki büyüklüğü değeri < 0.10 ise çok zayıf düzeyde etki
0.10	\leq etki büyüklüğü değeri < 0.30 ise zayıf düzeyde etki
0.30	\leq etki büyüklüğü değeri < 0.50 ise orta düzeyde etki
0.50	\leq etki büyüklüğü değeri < 0.80 ise güçlü düzeyde etki
	etki büyüklüğü değeri \geq 0.80 ise çok güçlü düzeyde etki

3. BULGULAR

Paragraf Bu bölümde öncelikle incelenen çalışmaların betimsel analizi yapılmakta, daha sonra meta-analiz yöntemi kullanılarak ulaşılan veriler birleştirilmektedir. Betimsel analiz bulgularına ilişkin dağılım Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2.
İncelenen çalışmalara ilişkin verilerin dağılımı

Yıl	f		%		Uygulama Türü	f		%	
2000	0	.00			İlkokul	12	10.71		
2001	0	.00			Ortaokul	86	76.79		
2002	2	1.79			Lise	14	12.50		
2003	4	3.57			Bilişim Teknolojileri Destekli	49	43.75		
2004	4	3.57			İşbirlikli	36	32.14		
2005	7	6.25			Oyunlarla öğretim	12	10.71		
2006	6	5.36			Çalışma Yaprakları	8	7.14		
2007	10	8.93			Drama	8	7.14		
2008	13	11.61			Kavram Haritası	5	4.46		
2009	10	8.93			Karikatür	5	4.46		
2010	12	10.71			Görsel Materyal	2	1.79		
2011	12	10.71			Birden Fazla Uygulama Birlikte	10	8.93		
2012	6	5.36			Yüksek Lisans	79	71.53		
2013	6	5.36			Doktora Tezi	10	8.93		
2014	6	5.36			Makale	23	20.54		
2015	4	3.57			Sayılar ve Cebir	53	47.32		
2016	5	4.46			Geometri	39	34.82		
2017	5	4.46			İstatistik ve Olasılık	20	17.86		

Tablo 2 incelendiğinde, 2007 yılından itibaren, aktif öğretim yöntemlerinin öğrencilerin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların sayısında bir artışın olduğu gözlenmektedir. Bu konuda çalışmaların özellikle ortaokul (86) kademesinde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır. İncelenen araştırmalarda, bilişim teknoloji destekli (49) ve işbirlikli (36) uygulamaların akademik başarıya etkilerinin sıklıkla incelendiği de görülmektedir. İncelenen çalışmaların büyük bir bölümünün tez ve makale türünde (% 79.46) olduğu anlaşılmaktadır. Araştırmaların yaklaşık yarısında (% 47.32) sayılar ve cebir alt öğrenme alanının tercih edildiği de gözlenmektedir. Tablo 3’de araştırmaya dahil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin yönlerinin birleştirilmemiş bulguları sunulmaktadır.

Tablo 3.
Araştırmaya Dahil Edilen Çalışmaların Etki Büyüklüğü Yönüne İlişkin Dağılım

Etki Büyüklüğü Yönü	f	%
(+) Pozitif	111	99.10
(-) Negatif	1	.90
Toplam	112	100

Tablo 3’de araştırmaya dahil edilen çalışmaların etki büyüklüğü yönlerine bakıldığında; 111 çalışmanın (% 99.10) pozitif yönde etki büyüklüğüne, sadece bir çalışmanın (% 0.90) ise negatif yönde etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Araştırmada, farklı matematik dersi uygulamalarıyla işlenen ders ile düz anlatım yöntemiyle işlenen derslerdeki başarılar arasındaki ortalama etki büyüklüklerine bakılmıştır. Etki büyüklüğü değeri pozitif veya negatif değerde çıkması incelenen performansın, etki büyüklüğü derecesinde farklılık yaratacağını göstermektedir (Wolf, 1986). Bu durumda Tablo 3’e bakıldığında, etki büyüklüğü değerlerinin % 99,1’inin pozitif çıkması incelenen çalışmalarda öğrencilerin matematik başarısının, aktif öğretim yöntemleri ile işlenen ders lehine bir durum oluşturduğunu göstermektedir.

Aşağıdaki tablolarda, etki büyüklüğü değerlerinin belirlenmesi ve büyük resmin daha net görülebilmesi amacıyla ulaşılan meta-analiz bulguları sunulmaktadır. Tablo 4’de araştırmaya dahil edilen çalışmaların birleştirilmiş meta-analiz bulguları görülmektedir.

Tablo 4.
Araştırmaya Dahil Edilen Çalışmaların Birleştirilmiş Meta-Analiz Bulguları

Model	n	ES	Etki Büyüklüğü Düzeyi	SE	% 95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst sınır
Rasgele	112	.998	Geniş	.066	.869	1.126

Tablo 4’de görüldüğü gibi meta analize dahil edilen 112 çalışmadaki veriler üzerinde, rasgele etki modellerine göre yapılan meta analiz doğrultusunda; ortalama etki büyüklüğü değeri .998 olarak bulunmuştur. Bunun anlamı; farklı matematik dersi uygulamalarıyla işlenen dersin öğrencilerin akademik başarı puanını yaklaşık .97 standart sapma artırdığıdır. Etki büyüklüğünün ait olduğu güven aralığı 0 (sıfır)’ı içermediği için farklı matematik dersi uygulamaları ile öğretimin öğrencilerin akademik başarısına anlamlı düzeyde etkisinin olduğu söylenebilir. Hesaplanan etki büyüklüğü değerine bakıldığında Thalheimer ve Cook (2002) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre geniş (large) etki olarak yorumlandığı görülmektedir. Bütün bu bulgular ışığında, aktif öğretim yöntemi ile

matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı üzerinde genel olarak, pozitif yönde ve geniş düzeyde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. “Düz anlatım yöntemi ile karşılaştırıldığında, aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısı üzerindeki etkisi, yöntem türüne göre farklılaşmakta mıdır?” alt problemini test etmek amacıyla çalışmalar incelenmiştir. Farklı uygulamalar 9 grupta incelenmiştir, karşılaştırmalı meta-analiz hesaplamaları yapılmış ve sonuçları Tablo 5’de verilmektedir.

Tablo 5.
Yöntem Türüne Göre Meta-Analiz Verilerinin Dağılımı

Yöntem Türü	f	df	Ortalama Etki Büyüklüğü (ES)	Etki Büyüklüğü Düzeyi	% 95 Güven Aralığı		Heterojenlik Testi		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	X ²	p
Farklı Yöntemler Birlikte	10	9	1.398	Çok geniş	.915	1.881			
Oyunlarla Öğretim	12	11	1.340	Çok geniş	.709	1.971			
Çalışma Yaprakları	8	7	1.322	Çok geniş	.499	2.145			
Karikatür	5	4	1.140	Çok geniş	.452	1.827			
Drama	8	7	.938	Geniş	.470	1.405	8.377	15.507	.398
Bilişim Teknolojileri Destekli	49	48	.886	Geniş	.724	1.047			
Kavram Haritası	5	4	.812	Geniş	.516	1.107			
İşbirlikli	13	12	.811	Geniş	.479	1.144			
Görsel Materyal	2	1	.781	Geniş	.392	1.169			

Tablo 5’de verilen analiz sonuçlarına göre; en yüksek etki büyüklüğü 1.398 ile geniş farklı yöntemlerin birlikte kullanılması, en düşük etki büyüklüğü ise 0.781 ile geniş düzeyde görsel materyalde görülmüştür. Genel olarak çok geniş ve geniş düzeyde etkiye sahip uygulama olduğu ve her birinin de anlamlı yönde pozitif etkisinin olduğu görülmektedir. Gruplar arası homojenlik değeri = 8.377 olarak bulunmuştur. χ^2 tablosunda % 95 anlamlılık düzeyi 8 serbestlik derecesinde Q kritik değer yaklaşık 15.507’dir. Hesaplanan Q istatistiksel değeri (8.377), kritik değer olan 15.507’den küçük olduğu için etki büyüklüklerinin dağılımı homojen bir yapıya sahiptir. Uygulama türüne göre dağılım homojen yapıya sahip olduğundan, oluşan gruplar arasında etki büyüklükleri (p=.398) açısından anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir. “Düz anlatım yöntemi ile karşılaştırıldığında, aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısı üzerindeki etkisi, yayın türüne göre farklılaşmakta mıdır?” alt problemini test etmek amacıyla çalışmalar, yayın türüne göre tez ve makale olarak iki farklı grupta incelenmiştir. Bu değişkene göre karşılaştırmalı meta-analiz hesaplamaları yapılmış ve sonuçları Tablo 6’da verilmektedir.

Tablo 6.
Çalışmaların Yayın Türlerine Göre Meta-Analiz

Yayın Türü	f	df	Ortalama Etki Büyüklüğü (ES)	Etki Büyüklüğü Düzeyi	% 95 Güven Aralığı		Heterojenlik Testi		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	X ²	p
Tez	89	88	.960	Geniş	.823	1.098			
Makale	23	22	1.147	Çok geniş	.814	1.481	1.031	3.841	.310

Tablo 6’da verilen analiz sonuçlarına göre; makale türünde etki büyüklüğü değeri 1.147, tez türünde etki büyüklüğü ise değeri .960 olarak bulunmuştur. Farklı matematik uygulamaları, yayın türü açısından tez türünde geniş düzeyde, makale türünde ise çok geniş düzeyde etkili olmuştur. Gruplar arası homojenlik değeri Q = 1.031 olarak bulunmuştur. χ^2 tablosunda % 95 anlamlılık düzeyi 1 serbestlik derecesinde kritik değer yaklaşık 3.841’dir. Hesaplanan Q istatistiksel değeri (1.031), kritik değer olan 3.841’den küçük olduğu için etki büyüklüklerinin dağılımı homojen bir yapıya sahiptir. Yayın türüne göre dağılım homojen yapıya sahip olduğundan, oluşan gruplar arasında etki büyüklükleri (p=.310) açısından anlamlı bir farklılık yoktur.

“Düz anlatım yöntemi ile karşılaştırıldığında, aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısı üzerindeki etkisi, eğitim kademesine göre farklılaşmakta mıdır?” alt problemini test etmek amacıyla çalışmalar üç farklı grupta incelenmiştir. Bu değişkene göre karşılaştırmalı meta-analiz hesaplamaları yapılmış ve sonuçları Tablo 7’de verilmektedir.

Tablo 7.
Çalışmaların Eğitim Kademelerine Göre Meta-Analizi

Eğitim Kademesi	f	df	Ortalama Etki Büyüklüğü (ES)	Etki Büyüklüğü Düzeyi	% 95 Güven Aralığı		Heterojenlik Testi		
					Alt Sınır	Üst Sınır	Q	X ²	p
İlkokul	12	11	.767	Geniş	.501	1.033			
Ortaokul	86	85	1.055	Geniş	.899	1.211	3.755	5.991	.153
Lise	14	13	.870	Geniş	.553	1.186			

Tablo 7’de görülen analiz bulgularına göre; en yüksek etki büyüklüğü 1.055 ile ortaokul, en düşük etki büyüklüğü ise .870 ile lise düzeyinde görülmüştür. Farklı uygulamalarla matematik öğretimi, eğitim kademesi açısından her üç kademede de geniş düzeyde etkili olmuştur. Homojenlik değeri Q = 3.755 olarak bulunmuştur. χ^2 tablosunda % 95 anlamlılık düzeyi 2 serbestlik derecesinde kritik değer yaklaşık 5.991’dir. Hesaplanan Q istatistiksel değeri (3.755), kritik değer olan 5.991’den küçük olduğu için etki büyüklüklerinin dağılımı homojen bir yapıya sahiptir. Öğretim kademesine göre, dağılım homojen yapıya sahip olduğundan, oluşan gruplar arasında etki büyüklükleri (p=.153) açısından anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir. Tablo 8 de ilkokulda matematik dersinde başarıyı artıran en etkili uygulamalar gösterilmiştir.

Tablo 8.
İlkokulda Matematik Başarısını Artıran Aktif Öğretim Yöntemlerine İlişkin Meta-Analiz

Öğretim yöntemi	f	df	Ortalama Etki Büyüklüğü (ES)	Etki Büyüklüğü Düzeyi	% 95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Drama	2	1	.947	geniş	.298	1.597
Oyun	3	2	.828	geniş	.076	1.580
Bilişim Teknolojileri Destekli	2	1	.695	orta	.366	1.024
İşbirlikli	4	3	.445	orta	.160	.729

Tablo 8 incelendiğinde ilkokulda matematik dersi akademik başarısının yükseltilmesinde özellikle drama (ES=.947) ve oyun (ES=.828) uygulamalarının diğer uygulamalara oranla daha fazla etkili olduğu söylenebilir. Tablo 9 da ortaokulda matematik dersinde başarıyı artıran en etkili uygulamalar gösterilmiştir.

Tablo 9.
Ortaokulda Matematik Başarısını Artıran Aktif Öğretim Yöntemlerine İlişkin Meta-Analiz

Öğretim yöntemi	f	df	Ortalama Etki Büyüklüğü (ES)	Etki Büyüklüğü Düzeyi	% 95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Oyun	9	8	1.534	Muazzam	.699	2.369
Farklı Yöntemler	9	8	1.393	Çok geniş	.845	1.941
Çalışma Yaprakları	4	3	1.147	Çok Geniş	.251	2.043
Karikatür	5	4	1.140	Çok Geniş	.452	1.827
İşbirlikli	8	7	1.055	Geniş	.549	1.561
Kavram Haritası	5	4	1.053	Geniş	.747	1.360
Drama	5	4	1.006	Geniş	.298	1.713
Bilişim Teknolojileri Destekli	40	39	.878	Geniş	.698	1.059

Tablo 9 incelendiğinde ortaokulda matematik dersi akademik başarısının yükseltilmesinde özellikle oyun (ES=1.534), Farklı yöntemler birlikte (1.393), çalışma yaprakları (ES=1.147) ve karikatür (ES=1.140) uygulamalarının diğer uygulamalara oranla daha fazla etkili olduğu söylenebilir. Tablo 10 da lisede matematik dersinde başarıyı artıran en etkili uygulamalar gösterilmiştir.

Tablo 10.
Lisede Matematik Başarısını Artıran Aktif Öğretim Yöntemlerine İlişkin Meta-Analiz

Öğretim yöntemi	f	df	Ortalama Etki Büyüklüğü (ES)	Etki Büyüklüğü Düzeyi	% 95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Bilişim Teknolojileri Destekli	7	6	1.041	Geniş	.507	1.576
Kavram Haritası	3	2	.468	Orta	.158	.778

Tablo 10 incelendiğinde lisede matematik dersi akademik başarısının yükseltilmesinde özellikle bilişim teknoloji destekli uygulamaların (ES=1.041) daha fazla etkili olduğu söylenebilir.

4.TARTIŞMA ve SONUÇ

Biçimlendirme Bu bölümde ulaşılan sonuçlar değerlendirilmekte ve ilgili literatüre dayalı olarak tartışılmaktadır. Öğretimin en önemli çıktılarında birisi de öğrencilerin akademik başarısıdır. Bu amaçla öğretim süreci başında, süreç devam ederken ve sürecin sonunda, öğrencilerin bilgi düzeyleri, ölçme ve değerlendirme yöntemleri ile tespit edilmektedir. Öğretim sürecini daha verimli kılabilmek ve özellikle akademik başarıyı arttırabilmek için derslerde farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmaktadır. Mevcut çalışmada, aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısına etkisini inceleyen deneysel çalışmalar meta analiz yöntemi ile birleştirilmiştir. Daha sonra da CMA paket programı yardımıyla aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısı üzerindeki etki büyüklüğü değeri ve yönü bulunmuştur. Meta analize dahil edilen 112 çalışmadaki veriler üzerinde, rasgele etki modeline göre yapılan meta analiz doğrultusunda; .066 standart hata ve % 95'lik güven aralığında .869 alt sınırı ve 1.126 üst sınırında, ortalama etki büyüklüğü $ES = .998$ olarak bulunmuştur. Bunun anlamı; aktif öğretim yöntemlerinin matematik başarısını geniş düzeyde etkilediğidir. Araştırmaya dahil edilen sadece bir çalışmanın etki büyüklüğü negatif, geriye kalan 111 çalışmanın etki büyüklüğü ise pozitiftir. Bütün bu bulgular ışığında, aktif öğretim yöntemlerinin matematik başarısı üzerinde genel olarak, pozitif yönde ve geniş düzeyde etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu sonuç, yurt içi ve yurt dışında yapılmış; Selçik ve Bilgici (2011), Bayturan (2011), Helvacı (2010), Uygun (2008), Tienken ve Wilson (2007), Efendioğlu (2006), Özdemir ve Tabuk (2004), Aktümen ve Kaçar (2003), Anderson (2000) gibi pek çok araştırmacının çalışma sonuçları ile de tutarlılık göstermektedir.

Tüm aktif öğretim yöntemlerinde yapılan çalışmaların pozitif yönde etki büyüklüğüne sahip olduğu ancak yöntem türlerinde Hedges'g etki büyüklüklerinin farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Oluşturulan gruplarda, en yüksek etki büyüklüğü 1.340 ile oyunlarla öğretim grubunda, en düşük etki büyüklüğü ise .781 ile görsel materyal grubunda görülmüştür. Bu durumda aktif öğretim ile yapılan derslerdeki matematik başarısı, yöntem türüne bağlı olarak değiştiği söylenebilir. Ayrıca farklı aktif öğretim yöntemlerinin birlikte kullanılması da matematik başarısını çok geniş düzeyde ($ES = 1.398$) etkilemektedir. Bu sonuç, yurt içi ve yurt dışında yapılmış; Yazıcıoğlu ve Çavuş-Güngören (2019), Akın ve Atıcı (2015), Yang ve Tsai, 2010; Maloy, Sharon ve Gordon, 2010, Tienken ve Wilson (2007), Özdemir ve Tabuk (2004), Yoong (2001) gibi pek çok araştırmacının çalışma sonuçları ile de tutarlılık göstermektedir.

Yayın türlerindeki (tez ve makale) çalışmaların pozitif yönde etki büyüklüğüne sahip olduğu ve çalışmaların yayın türlerine göre Hedges'g etki büyüklüklerinin homojen olduğu görülmüştür. Buna göre, aktif öğretim yöntemlerinin yayın türlerinde öğrencilerin matematik başarıları üzerine olumlu etkide bulunduğu kanaatine varılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir. Dolayısıyla elde edilen bulgular tüm yayın türlerine genellenebilir. Oluşturulan gruplarda, en yüksek etki büyüklüğü 1.147 ile makale grubunda (Karakuş ve Öztürk, 2016; İçel, 2011; Şataf, 2010 ve Gökçül, 2007), en düşük etki büyüklüğü ise 0.960 ile tez grubunda (Bayturan, 2011) görülmüştür.

Tüm öğretim kademelerinde (ilkokul, ortaokul ve lise) yapılan çalışmaların pozitif yönde etki büyüklüğüne sahip olduğu ve çalışma örneklemelerinin öğrenim düzeyine göre Hedges'g etki büyüklüklerinin homojen olduğu görülmüştür. Buna göre aktif öğretim yöntemlerinin tüm öğretim kademelerinde, öğrencilerin matematik başarıları üzerine olumlu etkide bulunduğu kanısına varılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, aktif öğretim yöntemleri ile yapılan dersler, akademik başarı üzerinde çalışma örneklemelerinin öğretim kademelerine bağlı olarak istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır. Bu sonuç Karakuş ve Öztürk (2016)'ün çalışma sonuçları ile de tutarlılık göstermektedir. Ulaşılan etki büyüklüğü değerleri ışığında elde edilen bulguların tüm öğretim kademelerine genellenebileceği söylenebilir. Oluşturulan gruplarda, en yüksek etki büyüklüğü 1.055 ile ortaokulda, en düşük etki büyüklüğü ise 0.767 ile ilkokulda görülmüştür.

Yapılan analizler sonucunda en etkili olan aktif öğretim yöntemleri; ilkokulda drama ($ES = .947$) ve oyun ($ES = .628$), ortaokulda oyun ($ES = 1.534$), çalışma yaprakları ($ES = 1.147$), karikatür ($ES = 1.140$) ve işbirlikli öğretim ($ES = 1.055$), lisede bilişim teknolojileri destekli ($ES = 1.041$) öğretimdir. Literatürde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, problem çözme becerileri ve başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğu yönünde sonuçlar elde eden birçok çalışma bulunmaktadır (Aziz ve Hossain, 2010; Gelici ve Bilgin, 2011; Ünlü ve Aydın, 2011). Güven ve Karataş (2003), teknolojik materyallerin kullanılması ile yani bilgisayar yazılımları ile öğrencilerin genelde matematiğe, özelde ise geometriye yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştiği ve dinamik geometri ortamlarını çok yararlı bulduklarını belirtmişlerdir. Yapılan araştırmalarda özellikle lise düzeyinde aktif öğretim yöntemlerinin fazla tercih edilmemesi ve sadece iki aktif öğretim yönteminin kullanılması da oldukça düşündürücüdür.

Yapılan meta analiz çalışmasında da anlaşıldığı gibi aktif öğretim yöntemleri öğrencilerin matematik başarısını pozitif yönde etkilemektedir. Bu sebeple Türkiye'de aktif öğretim yöntemlerinin amacına uygun kullanımını yaygınlaştırmak, özellikle bu yöntemlerin eğitim alanındaki avantajlarından yararlanmak için kolaylıklar sağlamak ve teknolojik yeniliklere ayak uydurmak için azami gayret göstermek oldukça önemlidir. Ayrıca aktif öğretim yöntemlerinin, eğitim-öğretimin her kademesinde yaygınlaştırılması ve bu uygulamaları teşvik edici

çalışmaların yapılması önerilebilir. Aktif öğretim yöntemleri sürecinde kullanılacak materyallerin belirlenmesinde, öğrencilerin yaşları, ilgi ve yetenekleri, bilgi düzeyleri ve dersin konuları dikkate alınmalıdır. Ayrıca uzman bir ekip tarafından, her bir konuya ait aktif öğrenmeyi destekleyici materyaller geliştirilmelidir. Bu süreçte alan uzmanı akademisyenlerden de destek alınmalıdır. Milli eğitim bakanlığı aktif öğrenmeyi destekleyici materyallerle ilgili projeler geliştirebilir, yarışmalar düzenleyebilir. Özellikle liselerde matematik öğretiminde konuların daha somut ve eğlenceli olarak işlenmesini kolaylaştıracak bilişim teknoloji destekli yazılımlar ve materyaller üretilmelidir. Matematik dersi müfredatı bu çerçevede tekrar gözden geçirilebilir.

Günümüzde yapılan çalışmaların çoğu aktif öğretim yöntemleri ile öğrenen öğrencilerin, düz anlatım yöntemi ile öğrenen öğrencilere göre daha başarılı olduğunu ve derslerine yönelik olumlu tutumlar sergilediklerini göstermektedir. Bu araştırmada aktif öğretim yöntemlerinin, düz anlatım yöntemine göre öğrencilerin matematik başarısı üzerinde daha etkili olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla bilgi toplumlarının ortaya çıktığı çağımızda geleceğin ve çocuklarımızın aydınlatıcısı olan öğretmenlerin, öğretim sürecinde aktif öğretim yöntem ve tekniklerinden en üst düzeyde yararlanması, modern çağın gereklerini yerine getirerek eğitim faaliyetlerinde bu tür etkinlik ve uygulamalara yer vermesi eğitimin niteliğini arttıracaktır.

KAYNAKÇA

- Akın, F. A., & Atıcı, B. (2015). Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(2), 75-102
- Aktümen, M., & Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 339-358.
- Ardahan, H., & Ersoy, Y. (2000). Matematik öğretmenlerinin hizmet içi eğitimi -I TI92/ Deri ve ve çalışma yapıları. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 2000 Bildiriler Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi, ss. 681-685.
- Aksoy, N. C. (2014). *Dijital oyun tabanlı matematik öğretiminin ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin başarılarına, başarı güdüsüne, öz-yeterlilik ve tutum özelliklerine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anderson, N. (2000). Web-based: Instructional effectiveness. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, 2000(1), 1583-1585.
- Avons, S. E. (1998). Serial item recognition of novel visual patterns, *American Journal of Psychology*, 89, 285-308
- Avşar, O. (2005). *Eğitimde yeni yaklaşımlar*, (New Approaches in Education), TED Ankara Koleji
- Aziz, Z., & Hossain, A. (2010). A comparison of cooperative learning and conventional teaching on students' achievement in secondary mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 53-62.
- Başol-Göçmen, G. (2004). Meta analizin genel bir değerlendirmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 209-214.
- Baykul, Y. (2003). *İlköğretimde matematik öğretimi: 6-8. sınıflar için*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Bayturan, S. (2011). *Ortaöğretim matematik eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin başarıları, tutumları ve bilgisayar öz-yeterlilik alguları üzerindeki etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bonwell, C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning; creating excitement in the classroom*. Clearing House on Higher Education, Washington DC.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*. United Kingdom: John Wiley ve Sons.
- Caine, R.N., & Caine, G. (1991). *Making Connections: Teaching and Human Brain*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED335141)
- Camnalbur, M. (2008). *Bilgisayar destekli öğretimin etkililiği üzerine bir meta-analiz çalışması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Ceylan, A., Türnüklü, E., & Morali, S. (2000). İlköğretim birinci kademesinde matematik öğretimine uygun materyallerin geliştirilmesi ve uygulanması, *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000, Bildiriler Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi, 669-674.
- Clayton, L. H. (2006). Concept mapping: An effective, active teaching-learning method. *Nursing Education Perspectives*, 27(4), 197-203.
- Cohen L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in education*. London: Routledge-Falmer.
- Coştu, B., Karataş, F. Ö., & Ayas, A. 2003. Kavram öğretiminde çalışma yapılarının kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 33-48
- Çarkungöz, E. (2010). *Meta analizin veteriner hekimlikte uygulanması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- DeCoster, J. (2004). *Meta-analysis notes*. Department of Psychology, University of Alabama.
- Demirel, F. G. (2007). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinin "dünya, güneş ve ay ünitesinde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarılarına ve derse olan tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dempfle, A. (2006). *Evaluation of methods for meta-analysis of genetic linkage studies for complex diseases and application to genome scans for asthma and adult height*. Philipps-University Marburg, Inaugural-Dissertation.
- Dereli, M. (2008). *Tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- De Simone, C. (2007). Applications of concept mapping. *College Teaching*, 55(1), 33-36.
- Dinçer, S. (2014). Eğitim Bilimlerinde Uygulamalı Meta-Analiz, Pegem Atıf İndeksi, 2014(1), 1-133.
- Duatepe, A., & Akkuş, O. (2006). Yaratıcı dramının matematik eğitiminde kullanılması: kümeler alt öğrenme alanında bir uygulama. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1, 89-98.
- Duatepe Paksu, A., & Ubuz, B. (2009). Effects of drama-based geometry instruction on Student Achievement, Attitudes, and Thinking Levels. *Journal of Educational Research*. 102(4), 272-286.

- Duman, T., Karakaya, N., Çakmak, M., Eray, M., & Özkan, M. (2001). *Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu, Matematik 1-8*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Efe, H (2005). *Karikatür ve eğitim*, İzmir: Etki yayınları.
- Efendioğlu, A. (2006). *Anlamlı öğrenme kuramına dayalı olarak hazırlanan bilgisayar destekli geometri programının ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana).
- Ersoy, Y. (1992). *Mathematics Education in Turkey: Challenges, constraints and need for an innovation*, IN: Proc. IACME-8, UNESCO Pub. (ED-92 WS-11), Paris, 156-158.
- Field, A. P. (2001). Meta-analysis of correlation coefficients: A Monte Carlo comparison of fixed-and random-effects methods. *Psychological Methods*, 6, 161-180.
- Gavakhan, D. J., Moore, A. R., & McQay, H. J. (2000). An evaluation of homogeneity tests in meta-analysis in pain using simulations of patient data. *Pain*, 85, 415-424.
- Gelici, Ö., & Bilgin, İ. (2011). İşbirlikli öğrenme tekniklerinin tanıtımı ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1), 40-70.
- Gökcül, M. (2007). Keller'ın ARCS güdülenme modeline dayalı bilgisayar yazılımının matematik öğretiminde başarı ve kalıcılığa etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Gür, H., & Seyhan, G. (2006) İlköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenmenin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 17-21
- Güven, B., & Karataş, İ. (2003). Dinamik geometri yazılımı ile geometri öğrenme: öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (2), 67-68.
- Hacısalıhoğlu, H., H., Akpınar A., ve Mirasyedioğlu, Ş. (2004). *İlköğretim 6-8 matematik öğretimi*. Ankara: Adil Yayın Dağıtım.
- Haylock, D. W. (1987). A framework for assessing mathematical creativity in school children. *Educational Studies in Mathematics*. 18(1), 59-74.
- Hedges, L. V., & Olkin, I. (1985). *Statistical method for meta-analysis*. United Kingdom: Academic Press.
- Helvacı, B. T. (2010). *Bilgisayar destekli öğretimin, ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin matematik dersi "çokgenler" konusundaki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Henkel, S. A. (2002). Integrated curriculum, creative dramas: Picture the possibilities. *Teaching Elementary Physical Education*. (November).
- Huetinck, L., & Munshin, SN. (2000). *Teaching mathematics for the 21st century: methods and activities for grades 6-12*. New Jersey, Prentice-Hall, Inc.
- İçel, R. (2011). *Bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Geogebra örneği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Johnson, D. W., & Johnson R.T. (1991). *Learning mathematics and cooperative learning lesson plans for teachers*. Edina, Minnesota: Interaction Book Company.
- Kablan, Z. (2010). Öğretim sürecinde bilgisayara dayalı alıştırma amaçlı oyun kullanılmasının eğitim fakültesi öğrencilerinin akademik başarısına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*. 10(1), 335-364.
- Karadağ, E., Bektaş, F., Çoğaltay, N., & Yalçın, M. (2015). The effect of educational leadership on students' achievement: A meta-analysis study. *Asia Pasific Education Review*, 16(1), 79-93.
- Karakuş, M. ve Öztürk, H. İ. (2016). Türkiye'de uygulanan işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin fen bilimleri öğretiminde akademik başarı ve derse karşı tutumlar üzerindeki etkisini incelemeye yönelik bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Active Learning*, 1(1), 1-28.
- Kaymakçı, S. (2006). *Tarih öğretmenlerinin çalışma yapıları hakkındaki görüşleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Kayıran, B. K. (2007). *Çoklu zekâ kuramı destekli kubaşık öğrenme yönteminin türkçe dersine ilişkin tutum ve okuduğunu anlamaya yönelik akademik başarı üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kurt, Ş., & Akdeniz, A. (2002). Fizik öğretiminde enerji konusunda geliştirilen çalışma yapılarının uygulanması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 126-132.
- L'Abbé K. A., Detsky A. S., & O'Rourke, K. (1987). Meta-analysis in clinical research. *Annual Inter Med.*, 107, 224-233.
- Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Littell, J. H., Corcoran, J., & Pillai, V. K. (2008). *Systematic reviews and meta-analysis*. New York: Oxford University Press.
- Maloy W., Sharon A. E., & Gordon A. (2010). Teaching math problem solving using a webbased tutoring system, learning games, and students' writing. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*. 11, (1-2), 82-90.

- MEB (2018). https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_11/06102826_NYHA, 05.07.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Moralı, S., ve Uğurel, I. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Üç Aylık Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 170, 32-47
- Nazlıççek, N., & Erkin, E. (2002). İlköğretim matematik öğretmenleri için kısaltılmış matematik tutum ölçeği. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, ODTÜ.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn* (1St ed.). New York: Cambridge University Press.
- Olkun, S., ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Anı Yayıncılık, Ankara
- Özdemir, A. Ş. ve Tabuk, M. (2004). Matematik dersinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(5), 142-152.
- Öztürk Karataş, S. (2007). *Yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Petitti, D. B. (2001). Approaches to heterogeneity in meta analysis. *Statistics in Medicine*, 20, 3625- 3633.
- Pinto, A. J., & Zeitz, H. J. (1997). Concept mapping: A strategy for promoting meaningful learning in medical education. *Medical Teacher*, 19(2), 114-122.
- Robinson, M. J. V., Lloyd, C. A., & Rowe, K. J. (2008). The impact of leadership on student outcomes: An analysis of the differential effects of leadership types. *Educational Administration Quarterly*, 44(5), 635-674.
- Sağlam, M., & Yüksel, İ. (2007). Program değerlendirmede meta-analiz ve meta-değerlendirme yöntemleri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 175-187.
- Sands, M., & Özçelik, D. A. (1997). *Okullarda uygulama çalışmaları*. Öğretmen eğitimi dizisi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara: YÖK Yayınları.
- Selçik, N. & Bilgici, G. (2011). GeoGebra yazılımının öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 913-924.
- Sönmez, M. T. & Dinç, P. (2011). Web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının kesirler ve ondalık sayılara ilişkin öğrenci başarısına etkisi. *10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Niğde.
- Stodolsky, S., S., Salk, S. & Glaessner, B. (1991). Student views about learning. *Math And Social Sciences, American Educational Reserch Journal*, 28 (1), 89-116.
- Şafak, Ö. (2008). *Eğitim yöneticisinin cinsiyet ve hizmet içi eğitim durumunun göreve etkisi: Bir meta analitik etki analizi*. (Yayınlanmamış doktora tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şahinel, M. (2005). *Etkin Öğrenme*, Eğitimde Yeni Yönelimler (Ed. Demirel, Ö.) Pegem A Yayınları, Ankara, 145–161.
- Şataf, H. A. (2010). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin “dönüşüm geometrisi” ve “üçgenler” alt öğrenme alanındaki başarısı ve tutuma etkisi (Isparta örneği)* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya).
- Tekerek, N. (2007). Yaratıcı dramının özgürlüğü, alışkanlıkların kalıpları ve bir uygulama örneği. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XX (1), 189-219.
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). *How to calculate effect sizes from published research articles: A simplified methodology*. A part of book.
- Tienken, C. H., & Wilson, M. J. (2007). Te impact of computer assisted instruction on seventh- grade students' mathematics achievement. *Planning and Changing*, 38, 181-190.
- Toluk Uçar, Z., & Olkun,S. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı.
- Topçu, P. (2009). *Cinsiyetin bilgisayar tutumu üzerindeki etkisi: Bir meta analiz çalışması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tuğrul, B., & Kavici, M. (2002). Kağıt katlama sanatı origami ve öğrenme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(11), 1-17.
- Uygun, M. (2008). *İkinci dereceden denklemler ve fonksiyonların gerçekçi problem durumları ile öğretilmesinde teknoloji destekli ve geleneksel yöntemlerin etkililiği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Ünlü, M., & Aydın, S. (2011). İşbirlikli öğrenme yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi “Permütasyon ve Olasılık” konusunda akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 1-16.
- Wolf, F. (1986). *Meta-analysis: Quantitative methods for research synthesis*. Beverly Hills, CA: Sage
- Yang, D. C., & Tsai, Y. F. (2010). Promoting sixth graders' number sense and learning attitudes via technology-based environment. *Educational Technology & Society*, 13 (4), 112–125.

- Yalçınkaya, Y., & Özkan, H. H. (2012). 2000–2011 yılları arasında eğitim fakülteleri dergilerinde yayımlanan matematik öğretimi alternatif yöntemleri ile ilgili makalelerin içerik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16, 31-45.
- Yazıcıoğlu, S., & Çavuş-Güngören, S. (2019). Oyun Temelli Etkinliklerin Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenmesine Olan Etkisini Başarı, Motivasyon, Tutum ve Cinsiyet Değişkenlerine Göre İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13 (1), 389-413
- Yılmaz, C., Altun, S.A., & Olkun, S. (2010). Factors affecting students' attitude towards math: ABC theory and its reflection on practice. *Procedia Social Science and Behavioural Sciences*, 2, 4502-4506.
- Yoong, W., K. 2001. Mathematics cartoons and mathematics attitudes. *Studies in Education*. 6, 69-80.

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

In the current information age, traditional teaching in which the teacher is at the center is insufficient; there is a need for methods that take the student into the center of the learning environment and activate it. Students are more inclined to learn the information they see as important to them. Therefore, the learning teaching process in the classroom should be planned in such a way as to attract students' attention and the students should be given an active role in this process. If it is; It is possible to use the methods that take students to the center and make them active in the course. Students who are active learners can talk and write about what they have learned and can apply them to their daily life beyond the ability to relate them to their past experiences. In recent years, with the decrease of students' mathematics achievement, alternative methods have been used in mathematics teaching to enable students to actively participate in the learning environment. New alternative teaching methods and practices are being developed instead of methods which have been continuing in mathematics teaching for years and no longer yields. Accordingly, Turkey in mathematics education; studies on information technologies supported learning, cooperative learning, learning through drama and games, learning through concept maps, learning through visualization, problem solving method and alternative learning methods. To organize learning activities that students will enjoy from mathematics, to exemplify the application areas of mathematics in current and professional life, to enhance students' sense of achievement with the problems they can solve, and to emphasize the role of mathematics in the development of critical thinking and reasoning skills. Literature survey results, made in Turkey and active teaching methods, the effect has not been demonstrated in any meta-analysis of studies investigating mathematics achievement in private. There is a need for more extensive and detailed research on the effectiveness of active teaching methods due to the inadequate number of sample studies, the research done in the field of social sciences, the finalization of the problems without providing too many concrete solutions and the disruption of the studies. At this point, it is thought that the present study, which consists of combining the individual studies conducted with the meta-analysis method in the past years, will enable the broad masses to be used in a broader perspective with the results of a certain confidence interval. It is thought that the article may provide an evaluation opportunity that provides a great picture and scientific generalizations. The purpose of the article is to combine the findings of studies investigating the effects on mathematics achievement of active teaching methods in Turkey, is to calculate the average effect size value and reveals the big picture.

2. Method

The model of this research is a meta-analysis method which is one of the literature screening methods. In recent years, the number of primary studies in educational sciences has increased and there is a growing need for comprehensive and systematic research synthesis. Therefore, it is necessary to synthesize the extensive knowledge produced and to undergo an analysis process again. In this context, the meta-analysis method, which is described as the process of re-evaluation of the results of individual studies through statistical procedures, is preferred in all fields of science and it is used frequently especially in educational sciences. In order to collect data, firstly Ulakbim National Database for scientific articles was used for the theses. In addition, the search engines, university libraries, scientific journals have been used. In this context the study, produced between 01.01.2000 and 12.31.2017 were analyzed 112 study history in Turkey. In the study, it was observed that active teaching methods affected students' mathematics achievement in a positive level (ES-Effect size: .998).

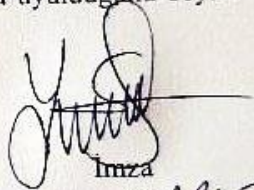
3. Findings, Discussion and Results

Paragraf metni In the present article, experimental studies examining the effect of active teaching methods on mathematics achievement are combined with meta-analysis method. Based on the meta-analysis of the data included in the 112 study, according to the meta-analysis performed according to the random effect model; The average effect size was found to be $ES = .998$ at the upper limit of .866 and at the upper limit of. This means; that the active teaching methods influence the mathematics achievement widely. The effect size of only one study included in the study was negative and the effect size of the remaining 111 studies was positive. In the light of all these findings, it can be said that active teaching methods have a positive and broad effect on mathematics achievement in general. As a result of the analyzes, the most effective active teaching methods; in primary school drama ($ES = .947$) and play ($ES = .628$), play in middle school ($ES = 1.534$), study leaves ($ES = 1.147$), cartoon ($ES = 1.140$) and cooperative teaching ($ES = 1.055$). As understood in the meta-analysis study, active teaching methods have a positive effect on students' mathematics achievement. Therefore, for the purpose to promote the use of active teaching methods in Turkey, especially to provide facilities to take advantage of these methods in the field of education it is very important and makes every effort to keep pace with

technological innovation. In addition, it is advisable to disseminate active teaching methods at all levels of education and to encourage studies. In determining the materials to be used in the process of active teaching, students' ages, interests and abilities, knowledge levels and subjects of the course should be taken into consideration. Furthermore, an expert team should develop materials that support active learning for each subject. Most of the studies conducted today show that the students who learn by active teaching methods are more successful than the students who learn by traditional teaching method and they show positive attitudes towards their courses. In this study, it has been shown that active teaching methods are more effective on mathematics achievement of students according to traditional teaching method. Therefore, in the era of emergence of information societies, teachers who are the illuminators of the future and our children will benefit from the active teaching methods and techniques in the teaching process, and by fulfilling the requirements of the modern age, giving such activities and practices in educational activities will increase the quality of education.

ETİK BEYANNAME

Yapılan bu araştırmanın yazım sürecinde bilimsel ve etik kurallara tüm araştırmacılar tarafından uyulmuş, farklı eserlerden yararlanması durumunda atıfta bulunulmuş, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmamış, araştırmanın tamamı veya bir kısmı farklı bir akademik yayın platformunda yayımlanılmak üzere gönderilmemiştir. Tüm bu durumlardan araştırmada ismi bulunan yazarların bilgisi olduğunu ve gerekli kurallara uyulduğunu beyan ederim. 03/03/2020


İmza
Yılmaz SARIER
Araştırmanın Sorumlu Yazarı