

Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Dersinde Manipülatif Kullanımına İlişkin Görüşleri

Tuğba KILCAN
Gazi Üniversitesi
tugbakilcan@gazi.edu.tr
ORCID ID: 0009-0008-9729-6165

Araştırma Makalesi

DOI: 10.31592/aeusbed.1900825

Geliş Tarihi: 02.03.2026

Revize Tarihi: 21.05.2026

Kabul Tarihi: 06.07.2026

Atıf Bilgisi

Kılcan, T. (2026). Ortaokul öğrencilerinin matematik dersinde manipülatif kullanımına ilişkin görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 618-636.

ÖZ

Tarih boyunca insanlık, soyut ve bilinmeyen kavramların öğretilmesinde çeşitli araçlardan yararlanmıştır. Günümüzde manipülatifler olarak adlandırılan bu araçlar, farklı bilişsel gereksinimleri olan bireylerin kavramları dokunarak keşfetmelerine, kanıta dayalı problem çözme süreçlerine dahil olmalarına, bilgiyi somutlaştırarak anlamlandırmalarına ve böylece çok boyutlu eğitim ortamlarında akademik motivasyonlarını artırmalarına yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda çalışmada, ortaokul öğrencilerinin derslerde matematiksel manipülatiflerin kullanımına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda katılımcılar, Ankara ili Yenimahalle ilçesinde bulunan ortaokullardan amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemine göre belirlenen 91 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırma verileri araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmış ve elde edilen veriler içerik analiziyle çözümlenmiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin görüşlerinin dört temel tema altında kategorize edildiğini ortaya koymuştur: “öğretmenlerin manipülatif kullanımı”, “öğretmenler tarafından kullanılan manipülatifler”, “derse etki açısından hangi matematiksel manipülatifler” ve “manipülatiflerin diğer derslere katkısı”. Bu sonuçlara dayanarak, matematik öğretmenlerinin özellikle matematik derslerinin öğretim ve değerlendirme süreçlerine eğitici, öğretici ve eğlenceli sanal ile somut manipülatifleri entegre etmeleri önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Manipülatifler, matematik dersi, ortaokul öğrencileri, nitel araştırma.

Middle School Students' Views on the Use of Manipulatives in Mathematics Lessons

ABSTRACT

Throughout history, humanity has utilized various tools in teaching abstract and unfamiliar concepts. These tools, now called manipulatives, help individuals with diverse cognitive needs to explore concepts through touch, engage in evidence-based problem-solving processes, make sense of information by concretizing it, and thus increase their academic motivation in multi-dimensional learning environments. Within this context, this study aimed to determine middle school students' views on using mathematical manipulatives in lessons. For this purpose, the participants consisted of 91 middle school students selected from middle schools in the Yenimahalle district of Ankara province using a convenient sampling method, one of the purposeful sampling methods. Data were collected through a semi-structured interview form developed by the researcher and analyzed via content analysis. The results revealed that students' opinions were categorized into four primary themes: “teachers' use of manipulatives”, “manipulatives utilized by teachers”, “which mathematical manipulatives have an impact on the lesson”, and “the contribution of manipulatives to other subjects”. Based on these results, it is recommended that mathematics teachers integrate educational, instructive, and engaging virtual and concrete manipulatives into both instruction and evaluation processes.

Keywords: Manipulatives, math lesson, middle school students, qualitative research.

Giriş

Toplumda yaşayan bireylerin akıllı ve zeki olmalarıyla benzer bir şey olarak görülen ve çoğunlukla bireylerin atalarından getirdiği genetik bir özelliği olarak algılanan “matematikte iyi olmak” (Lange, 2009), aslında öğrencilerin matematik derslerinde gösterdikleri performansların sonucu olarak değerlendirilmektedir. Öğrencilerin hayatlarının hemen her aşamasında önemli bir rol oynayan matematik dersi genelde zorlanılan bir ders olarak bilinmektedir (Das, 2019; Shaw 2002; Yenilmez ve Uysal, 2007). Bu durum genelde öğrencilerin temel işlem becerilerinde akıcı hale gelememelerinden, bundan dolayı da derse ilişkin olumlu bir tutum geliştirememelerinden kaynaklanmaktadır (Hasselbring vd., 1988; Miller ve Heward, 1992; Stiles vd., 2008). Bunun

üstesinden gelebilmek için matematik dersinin günlük hayatla olabildiğince ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Ancak bu şekildeki uygulamalarla sadece sayı ve sembollerin kullanıldığı bir alan olarak düşünülen matematik dersi, anlamlı ve anlaşılır olacaktır (Domino, 2010; Henn, 2007; Suwito vd., 2017).

Matematik dersinin ve dolayısıyla matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilebilmesi ve matematiğin anlamlandırılabilmesi için kullanılan yöntemlerin başında somutlaştırma gelmektedir. Somutlaştırmanın tarihine bakıldığında, eski uygarlıkların matematik problemleri için fiziksel nesneleri ve çizdikleri resimleri kullandıkları bilinmektedir. Bu konuya Eski Roma'da, sayma tahtasına dayalı ilk abaküsün kullanılması örnek olarak verilebilir (Boggan, Harper ve Whitmire, 2010; Cope 2015; Haviger ve Vojkůvková, 2015; Kılıç 2013; Ogg, 2010). Eski Çağlar'dan beri somutlaştırma için kullanılan bu tür eşyalar günümüzde manipülatifler olarak adlandırılmakta ve öğrencilerin matematiksel kavramları keşfetmeleri için algısal kanıtlara dayanan problem çözme etkinliklerini gerçekleştirmede başvurdukları nesneler olarak bilinmektedir (Bartolini ve Martignone, 2020).

Manipülatifler matematik öğretimine yardımcı olacak şekilde iki biçimde yer almaktadır. Bunlardan birincisi somut, diğeri ise sanal manipülatiflerdir. Somut manipülatifler genellikle düşük maliyetlidir ve kullanımları için bir güç kaynağı gerektirmezler (Satsangi ve Bouck, 2015). Somut manipülatiflere; sınıflardaki beyaz tahtadan onluk bloklara, cebir karolarından plastik dinazorlara, pergelden ilaç kutularına, kullanılmayan yumurta kaplarından tangramlara, düğmelerden hesap makinalarına kadar birçok materyal örnek olarak verilebilir. Kısacası matematik derslerinde kullanabilen tüm fiziksel eşya ve nesneler somut manipülatif olarak değerlendirilebilir (Cockett ve Kilgour, 2015; Cope, 2015; Durmuş ve Karakırık, 2006; Furner ve Worrell, 2017; Larkin, 2016; McIntosh, 2012; Moyer, 2001; Swan ve Marshall, 2010). Bunun yanında sanal manipülatifler ise internet veya bilgisayar yazılımları aracılığıyla ulaşılan, fiziksel manipülatiflerin bilgisayar tabanlı simülasyonları olarak tanımlanabilir. Bunlara sanal lastik bantlara sahip sanal bir geometrik tahta, sanal bloklar ve sanal karolar örnek olarak gösterilebilir. Sanal manipülatifler genellikle somut manipülatiflere benzerler ve aynı isme sahip olabilirler. Ancak aradaki fark, sanal manipülatiflerin çevrimiçi bir format ya da yazılım ortamı aracılığıyla etkileşimli bir şekilde sunulmasından kaynaklanmaktadır (Bouck ve Flanagan, 2010).

Manipülatifler genel manada öğrenciler için matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilendirmelerinin sağlam bir şekilde yapılmasını, matematiksel öğrenmelerin desteklenmesini ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesini sağlarlar (Bassette vd., 2019; Gick ve Holyoak, 1983; Heward, 2009; Lee ve Chen, 2010; Liggett, 2017; Martin ve Schwartz, 2005; Son, Smith ve Goldstone, 2011; Thirey ve Wooster, 2014; Quane, 2023). Bunlardan özellikle somut olanlar, öğrencilere matematiksel kavramlarını hem görsel hem de dokunsal olarak, genellikle de uygulamalı deneyimler yoluyla keşfetmeye imkân tanırlar (McNeil ve Jarvin, 2007). Bu manipülatifleri kullanmak öğrencilerin matematiksel beceri ve kavrayışlarını iyileştirirken (Hurst ve Linsell, 2020), öğrencinin gerçek hayatı ile matematiğin soyut dünyası arasında bağ kurulmasına da yardımcı olur (Dienes, 1960). Bunun yanında literatürde manipülatifler temel alınarak yapılan araştırmalarda, matematik derslerinde somut materyaller kullanan öğrencilerin, bu materyalleri kullanmayan öğrencilere göre genellikle daha iyi performans gösterdikleri tespit edilmiştir (Acar, 2010; Carbonneau vd., 2013; Clements, 1999; Cockett ve Kilgour, 2015; Driscoll, 1983; Hurrell, 2018; Kurz ve Kokic, 2011; Reimer ve Moyer, 2005; Sowell, 1989; Suydam, 1985; Trespalacios, 2008). Manipülatifler konusunda yapılan çalışmalarda genel ağırlık somut manipülatiflerin daha çok işe yaradığından yana olarak görülse de öğrenciler, somut bir manipülatifle yapabilecekleri hemen hemen her işlevi sanal bir manipülatifle de gerçekleştirebilmektedirler (Bouck ve Flanagan, 2010). Alanyazındaki bu tür sonuçlar hem somut hem de sanal manipülatiflerin öğrencilerdeki matematiksel bilginin inşasında araç olarak kilit bir rol oynayacağını göstermektedir (Batista ve Clements, 1994; Clements, 1999; Simon, 2022). Ancak bunun için matematik derslerinde manipülatiflerin kullanımına ilişkin özellikle ortaokul seviyesindeki öğrencilerin görüşlerini belirlemek önemli görülmektedir. Çünkü literatürdeki çalışmalar (Uribe-Flórez ve Wilkins, 2010) ergenlik döneminin başlarında bulunan çocuklarda somut deneyimlere olan ihtiyaçların azalsa da ortadan kalkmayacağını belirtmektedir (Cope, 2015; Hurst ve

Linsell, 2020; Ojose, 2008). Bu durum, özellikle ergenlik dönemindeki çocuklarda manipülatif kullanımının ileriki yaş gruplarındaki çocuklara kıyasla daha kritik bir öneme sahip olduğunu akıllara getirmektedir. Öte yandan günümüzde geleneksel somut materyallerin yerini dijital materyallerin alıyor olması, sanal manipülatiflerin sınıf içi öğrenme deneyimini zenginleştirdiğini gözler önüne sermektedir. Yaşanan bu pedagojik ve teknolojik dönüşüme rağmen, derslerde kullanılan materyallerin işlevselliği genellikle öğretmen ya da araştırmacıların bakış açısıyla değerlendirilmektedir. Oysa öğrenme sürecinin asıl öznesi olan çocukların bu araçlarla ne deneyimledikleri, kullanım esnasında neler hissettikleri ve bilgiyi nasıl inşa ettikleri gibi sorular, manipülatif kullanımının doğasını anlamak için en temel gerekçeleri oluşturmaktadır. Bahsedilen bu gerekçeler, mevcut çalışmanın çıkış noktasıdır. Bu bağlamda araştırma, ortaokul öğrencilerinin hem dokunarak hem de ekran başında deneyimledikleri matematiksel manipülatiflere yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Ortaokul öğrencilerinin, öğretmenlerinin standart ders araç gereçleri dışındaki nesne veya eşyaları ders anlatımında kullanma durumuna ilişkin görüşleri nelerdir?
2. Öğrencilerin, öğretmenleri tarafından kullanılan matematiksel manipülatiflerin faydalı ve zararlı yönlerine ilişkin görüşleri nelerdir?
3. Öğrencilere göre, matematik dersinin daha etkili işlenebilmesi için öğretmenleri tarafından hangi manipülatifler kullanılmalıdır?
4. Öğrencilerin, matematik dersinde kullanılan manipülatiflerin diğer derslere olan katkılarına ilişkin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırmanın metodolojik çerçevesi, nitel araştırma yöntemi esas alınarak oluşturulmuştur. Bu temelde çalışmada, nitel desenler arasında yer alan temel nitel araştırma deseni tercih edilmiştir. Bireylerin hayatı yorumlama biçimlerini ve deneyimlerine yükledikleri öznel anlamları merkezine alan bu desen (Merriam, 2013), çalışmanın odağıyla örtüşmektedir. Dolayısıyla, ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde manipülatif kullanımına ilişkin anlamlandırma süreçlerini ve yorumlarını belirlemek adına araştırmanın bu desenle gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmaya, 2024-2025 bahar döneminde Ankara'nın Yenimahalle ilçesindeki ortaokullarda öğrenim gören 91 öğrenci (43 kız, 48 erkek) dahil edilmiştir. Çalışma grubu 5. sınıftan 18, 6. sınıftan 15, 7. sınıftan 36 ve 8. sınıftan 22 öğrenciyi kapsamaktadır. Araştırmacının bölgedeki eğitim kurumlarında çalışan matematik öğretmenleri ile daha önceden tanışıyor olması, çalışmada kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemine uygun olarak katılımcıların belirlenmesini sağlamıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılacak veri toplama aracını oluşturmak amacıyla ilk aşamada, matematik derslerinde kullanılan manipülatiflerin içeriği, kullanım alanları gibi parametreler üzerine kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Bu tarama sonucunda elde edilen veriler ışığında, yarı yapılandırılmış sorulardan meydana gelen veri toplama formunun taslak hali hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak sorular, kapsam geçerliliğini ve anlaşılabilirliğini test etmek üzere elektronik ortamda üç ortaokul matematik öğretmenin görüşüne sunulmuştur. Öğretmenlerden gelen, bazı ifadelerin matematik derslerinde kullanılan manipülatiflerle ilişkili olmadığına dair geri bildirimler doğrultusunda ilgili sorular revize edilmiştir. Daha sonra yeniden düzenlenen taslak veri toplama formu ikisi matematik eğitiminde doktora derecesine sahip, diğeri ise nitel araştırma desenlerinde uzman olan bir akademisyene elektronik ortamda sunulmuştur. Nitel araştırma desenlerinde uzmanlığı olan akademisyen veri toplama formunda bulunan iki soruya ilişkin düzeltme önerisi (deneyimi ortaya çıkarmayı hedefleyen sorular) doğrultusunda veri toplama formundaki sorular düzenlenmiştir. Uzmanlardan matematik eğitimcisi olanlardan birisi sadece bir sorunun dil ve anlatım açısından anlaşılır olmadığını belirtmiş,

diğer uzman ise sorulara ilişkin herhangi bir olumsuz yorumda bulunmamıştır. Daha sonra uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenen formdaki sorulara son şekli verilmiştir. Elde edilen veri toplama aracı asıl uygulamanın yapıldığı okulun haricindeki başka bir okuldaki ortaokul öğrencilerine (10 öğrenci) pilot uygulama yapılarak soruların işlevselliğinde herhangi bir sorun olup olmadığı denenmiştir. Bunun sonucunda, formdaki sorularda bir problem olmadığını ve öğrencilerin ortalama 20 dakikada soruları cevapladığı tespit eden araştırmacı pilot uygulamayı sonlandırmıştır. Bu doğrultuda veri toplama aracının son halinde matematik öğretmeniniz ders araç gereçleri dışında herhangi bir nesne ya da eşyayı ders anlatımı için kullanıyor mu?, hangi araç gereçler kullanılırsa matematik dersinin daha etkili olacağını düşünüyorsunuz?, matematik öğretmeninizin kullandığı araç gereçlerin faydalı ve zararlı yönleri konusunda neler söyleyebilirsiniz?, matematik dersinde kullanılan araç gereçlerin diğer derslere katkı sağladığını düşünüyor musunuz? şeklindeki temel sorular bulunmaktadır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmacı, veri toplama süreci kapsamında Ankara'nın Yenimahalle ilçesinde yer alan ve daha önceden belirlenen ortaokullardaki görev yapan matematik öğretmenleri ile irtibata geçmiştir. Çalışmanın üniversite etik kurul komisyonu tarafından onaylanan bir çalışma olduğunu, dolayısıyla izninin olduğunu belirterek öğretmenleri çalışmanın genel çerçevesi, ne kadar sürede tamamlanacağı gibi konularda bilgilendirmiştir. Daha sonra araştırmacı eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmayacak ve öğretmenlerce belirlenecek bir zaman diliminde çalışmanın uygulaması için haber vermeleri dahilinde okullara uygulama için ziyaretlerde bulunacağını belirterek telefon görüşmelerini sonlandırmıştır. Yaklaşık bir hafta içerisinde iki ortaokulda matematik derslerini yürüten üç öğretmenin araştırmacıya bilgi vermesi üzerine bilgi verilen gün ve saatte ilgili okullara veri toplamak için gidilmiştir. Daha sonra okullardaki matematik öğretmenlerinin desteğiyle sınıfları dolaşan araştırmacı, çalışmanın amacı hakkında öğrencilere bilgiler sunarak çalışmaya katılmak istemeleri halinde veri toplama formunu kendilerine dağıtacağını, veri toplama formuna yazacakları bilginin kendisi haricinde başka biri tarafından okunmayacağını ifade etmiştir. Bunun sonucunda çalışmaya katılım için gönüllü olan öğrencilere veri toplama formu dağıtılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce araştırmacı çalışmaya katılım gösteren öğrencilere öncelikle kendini tanıtmış, araştırmanın ne amaçla yapıldığı, sonuçlarının nasıl değerlendirmek istendiği, eğer isterlerse çalışma sonuçlarına nasıl ulaşabilecekleri konularında katılımcılara bilgi vermiştir. Daha sonra uygulamaya başlayabilmek için gerekli ekipman (kalem, silgi) ihtiyacının olup olmadığını, eksiği olan varsa yardımcı olabileceğini belirten araştırmacı, katılımcılardan herhangi bir talep gelmemesi üzerine veri toplama formunu dağıtarak uygulamaya başlamıştır. Uygulama aşaması yaklaşık olarak 15 dakika sürmüştür. Daha sonra katılımcılara çalışmaya dair herhangi bir sorularının olup olmadığı sorularak araştırmanın veri toplama aşaması tamamlanmıştır.

Araştırma kapsamında toplanan veriler, önce her katılımcı için ayrı bir Word dosyasına aktarılarak dijital ortama taşınmıştır. Analiz sürecinde, nitel araştırmalarda sıkça başvuru alan içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi sosyal bilimlerde gerçekleştirilen araştırmalarda sıklıkla kullanılan analiz tekniklerinden biri olarak bilinmektedir. Bu analiz yönteminde katılımcılardan elde edilen verilerden birbirine anlam olarak yakın olanların kodlara ve bu kodlardan çıkılarak kategorilere ulaşılması amaçlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2010; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu doğrultuda, katılımcıların yanıtları tek tek incelenerek belirli kodlar oluşturulmuş ve bu kodlar aracılığıyla ortak kategorilere ulaşılmıştır. Elde edilen tüm kod ve kategoriler Excel üzerinde düzenlenmiş, ardından görselleştirilerek raporlanmıştır. Çalışmadaki ulaşılan kategorilerin daha iyi anlaşılması adına katılımcıların doğrudan ifadelerinden alıntılar yapılarak (örn. 7.S-Ö91 gibi kodlamalarla) bulgular desteklenmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Bunun için araştırmacı katılımcılardan elde ettiği verilerin dökümlerini araştırmanın verilerini elde ettikten 1 ay sonra okullara giderek katılımcılara tek tek ulaştırarak bu dökümlere ilişkin eklemek ya da çıkarmak istedikleri bir kısmın olup olmadığını sormuştur. Ayrıca ilgili dökümlerdeki ifadelerin

kendi görüşlerini yansıtip yansıtmadığı noktasında fikir birliğine varmışlardır. Araştırmanın inandırıcılığını sağlamak amacıyla katılımcı teyidi stratejisine başvurulmuştur. Bu kapsamda, veri toplandıktan 1 ay sonra araştırmacı ham veri dökümlerini okullara giderek katılımcılara sunmuş ve böylelikle verilerin doğruluğu denetlenmiştir. Katılımcılara dökümler üzerinde ekleme veya çıkarma yapma imkânı tanınmış, sonuç olarak ifadelerin katılımcıların özgün görüşlerini yansıttığı konusunda mutabık kalınmıştır. Ayrıca çalışmanın bilimsel niteliğini güçlendirmek adına onaylanabilirlik ve aktarılabilirlik ölçütleri de titizlikle takip edilmiştir.

Verilerin analizinde nesnel ve doğru bir yol izleyebilmek adına Yıldırım ve Şimşek (2011) tarafından önerilen uzman incelemesi yöntemine başvurulmuştur. Bu süreçte, çalışmaya tamamen dışarıdan bakan hem matematik eğitimi hem de nitel araştırma yöntemleri konusunda deneyime sahip bir öğretim üyesinden yardım alınmıştır. Bu süreçte inceleme iki aşamalı bir süzgeçten geçirilerek yürütülmüştür. İlk olarak, rastgele seçilen öğrenci görüşme metinleri ve araştırmacının çıkarmış olduğu kod ve kategori listesi uzmana teslim edilmiştir. Uzman, katılımcıların ham ifadeleri ile araştırmacının bu ifadelerden çıkardığı kod ve kategorileri tek tek eşleştirerek bağımsız bir okuma yapmıştır. Ardından uzmanla araştırmacı bir araya gelerek her iki tarafın da ulaştığı sonuçları karşılaştırmıştır. Sonrasında kodlamaların ve kategorilerin kavramsal olarak uyum ve tutarlılık içinde olduğunu görülmüştür. Bu yolla çalışmanın onaylanabilirliği sağlanmıştır. Öte yandan nitel bir araştırmada bulguların ne kadar doğru olduğu kadar, bu doğruluğun okuyucuya nasıl aktarıldığı da kritik bir önem taşıdığı bilinmektedir. Literatürde de sıkça vurgulandığı gibi (Başkale, 2016; Lincoln ve Guba, 1985; Yıldırım ve Şimşek, 2011), bir çalışmanın aktarılabilirlik gücü, araştırmacının ne yaptığına ve ne kadar açık yüreklilikle paylaştığına bağlıdır. İşte bu yüzden, ortaokul öğrencileri ile yürütülen bu çalışmada; çocukların kimlik özelliklerinden veri toplanılan ortama, analiz adımlarından doğrudan alıntılara kadar izlenen her adım şeffaflığıyla raporlanmıştır. Buradaki amaç, çalışmadan elde edilen zengin bulguların, benzer eğitim ortamlarındaki çocuklarla yapılacak diğer araştırmalar için de anlaşılır, uyarlanabilir ve yol gösterici bir rehber olabilmesini sağlamaktır.

Araştırma Etiği

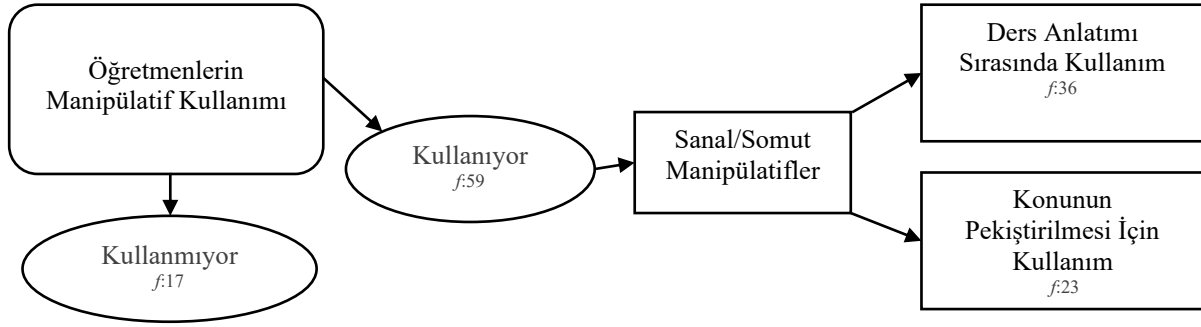
Bu çalışma “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Ayrıca çalışma, Gazi Üniversitesinin Etik Kurul Komisyonunun 29.04.2025 tarih ve 07 sayılı toplantısındaki karar gereğince etik kurul iznine sahiptir.

Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde matematiksel manipülatif kullanımına ilişkin görüşleri temel anlamda çeşitli ana kategorilerde toplanmıştır. Bu kategoriler; “öğretmenlerin manipülatif kullanımı”, “öğretmenin kullandığı manipülatifler”, “derse etki açısından hangi matematiksel manipülatifler?” ve “derste kullanılan manipülatiflerin diğer derslere katkısı” şeklinde belirlenmiştir. Aşağıda bu ana kategorileri oluşturan alt kategorilere, kodlamalara ve katılımcılara ait yanıtları oluşturan aynen alıntılara yer verilmiştir.

Öğretmenlerin Manipülatif Kullanımı

Katılımcıların matematik derslerinde matematiksel Manipülatif kullanımına ilişkin görüşleri aşağıdaki gibidir.



Şekil 1. Matematik Derslerinde Öğretmenlerin Matematiksel Manipülatif Kullanma Durumu

Şekil 1’de yer alan katılımcı görüşlerine bakıldığında matematik derslerinde öğretmenlerinin genelde matematiksel somut ve sanal manipülatifleri “kullandıkları” dile getirilmektedir. Bunun yanında bazı katılımcıların ise matematik derslerinde öğretmenleri tarafından herhangi bir manipülatifin “kullanılmadığını” ifade ettikleri görülmektedir.

Kullanıyor

Katılımcıların büyük bir çoğunluğu matematik derslerinde öğretmenlerinin somut ve sanal manipülatifleri kullandıklarını ve bu kullanımın bazen ders anlatım sırasında bazen de derste ele alınan konunun pekiştirilebilmesi için soru çözümlerine ve ödevleri yapmaya yardımcı olacak şekilde gerçekleştiğini dile getirmişlerdir.

Ders Anlatımı Sırasında Kullanım

Katılımcılardan bazıları matematik derslerinde öğretmenleri tarafından hem sanal hem de somut manipülatiflerin kullanımının, kendilerinin derste ele alınan konuları daha kolay ve kalıcı bir şekilde anlamaları için gerçekleştirildiğini düşünmektedirler. Bu durum katılımcılar tarafından “EBA kullanmakta EBA’dan video izletiyor ön bilgi olması için” (8.S-Ö8), “Kendisinin hazırladığı ders araçlarını bilgisayardan kullanıyor” (8.S-Ö17), “Evet kullanıyor. Tam adını hatırlamıyorum ama açılar için bir nesne kullanıyor” (6.S-Ö20), “Evet bazen kağıtla katlama vb. şeyler kullanıyor dersi anlatırken” (7.S-Ö43), “Dersi anlatırken pet şişe gibi materyalleri de kullanıyor” (5.S-Ö47), “Evet kullanıyor. Kağıtları katlayarak ders anlatıyor akılda kalıcı oluyor” (7.S-Ö73), “Yapay zekâ uygulamalarını derste daha iyi içerik olması için kullanıyor” (6.S-Ö83) ve “Yapay zekâ ile mobil kütüphane kullanıyor” (5.S-Ö51) şeklindeki ifadelerinden de anlaşılmaktadır.

Konunun Pekiştirilmesi İçin Kullanım

Öğrencilerden bazıları ise matematik derslerinde öğretmenleri tarafından somut ve sanal manipülatiflerin derste ele alınan konuların daha iyi pekiştirilebilmesi (ödevleri yapmada ve soruları çözmede) için kullanıldığını düşünmektedirler. Katılımcılar bu durumu “EBA’yı kullanıyor ya da Hiper matematik diye kitabımız var onun sorularını akıllı tahtadan açıp soru çözüyor” (6.S-Ö20), “Evet mesela soru çözmek için küp kullanabiliyor” (5.S-Ö49), “Evet konuları daha iyi anlamamız için bize eğitim sitelerinden ödev veriyor” (7.S-Ö55), “Genellikle ödev verdiği zaman bize verdiği ödevleri çözmek için matematik dersi ile ilgili siteleri kullanmaktadır. Bazenleri bize bir soru hakkında daha gerçekçi anlatmak için bize bir nesne kullanıyor” (7.S-Ö60) ve “Bazı soruları açıklamak için kullanıyor” (7.S-Ö51) şeklinde ifade etmektedirler.

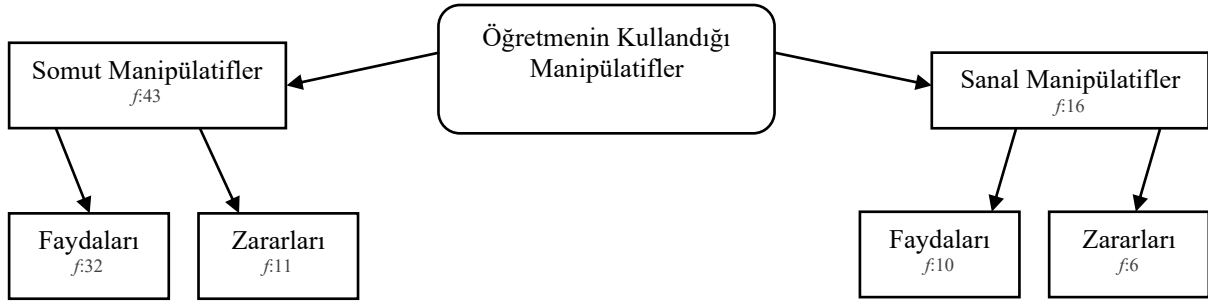
Kullanmıyor

Az sayıda katılımcı ise matematik derslerinde öğretmenlerinin ne somut ne de sanal hiçbir şekilde manipülatif kullanmadığını ifade etmekle birlikte kullanılmasını da istemektedirler. Bu durum

katılımcı görüşlerine “*Kullanmıyor. Genelde soru çözer, konu işleriz*” (7.S-Ö32), “*Kullandığını görmedik ama kullanmalı bence. Kendisinin hazırladıklarını kullanmalı bence*” (8.S-Ö41), “*Bence kullanmalı. Daha iyi kalıcı öğrenirim*” (5.S-Ö86), “*Hayır. Kitaptan işliyoruz*” (7.S-Ö25) ve “*Tahta ve kalem dışında kullanmıyor*” (5.S-Ö89) şekli yansımaktadır.

Öğretmenin Kullandığı Manipülatifler

Öğretmenlerin matematik derslerinde hangi matematiksel manipülatifleri kullandıkları ve bu araçların öğrenciler açısından fayda ve zararlarına ilişkin katılımcı görüşleri aşağıda sunulmuştur.



Şekil 2. Matematik Derslerinde Hangi Matematiksel Manipülatiflerin Kullanıldığı, Bunların Fayda ve Zararlarına İlişkin Görüşler

Şekil 2’de yer alan katılımcı görüşlerine bakıldığında, matematik derslerinde öğretmenler hem “*somut*” ve hem de “*soyut*” manipülatifleri kullanmaktadırlar. Derslerinde manipülatif kullanılan katılımcılardan büyük çoğunluğu kullanılan manipülatiflerin yararlı olduklarını belirtirken bazı katılımcılar ise kullanılan manipülatiflerin bazen zararlı olabileceğinin altını çizmektedirler.

Somut Manipülatifler

Faydalı

Katılımcılardan bazıları matematik derslerinde öğretmenleri tarafından somut manipülatiflerin kullanıldığı dile getirmekle birlikte bunların kendilerine fayda sağladığını ifade etmektedirler. Bu durum katılımcıların görüşlerine “*Cetvel, pergel, açı ölçer kullandığı oluyor. Bunların çokça faydalı olduğu kesin*” (8.S-Ö10), “*Pergel, açı ölçer kullanılıyor. Birden fazla duyu organına hitap ettiği için faydalı bence*” (6.S-Ö27), “*Pergel. Çünkü daha iyi daire çizebilmemi sağlıyor*” (5.S-Ö46), “*Çeşitli kullanılan 3 boyutlu cisimler sayesinde geometrik cisimleri çok daha iyi inceleyebiliyoruz*” (7.S-Ö68), “*Pergel, cetvel gibi aletler faydalı. Hem akıcı hem kalıcı oluyor hem de eğlenceli oluyor*” (7.S-Ö73) ve “*Cetvel, pergel vb. olabilir. Çünkü bütün bilgiler içerir o yüzden bir de*” (8.S-Ö41) şeklinde yansımaktadır.

Zararlı

Matematik derslerinde öğretmenleri tarafından somut manipülatiflerin kullanıldığı dile getiren öğrencilerden bazıları bunların kendileri için zararlı olabileceğini ifade etmektedirler. Bu durum katılımcıların görüşlerine “*Zararlı yönleri de var bence. Sınav anında nasıl olsa elimizde araç gereç olmayacak. O yüzden çok alışmamak gerekiyor. Alışkanlık sağlıyor, güveniyoruz, bu iyi değil*” (8.S-Ö37), “*Ben pergel kullanmakta zorlanıyorum*” (5.S-Ö42), “*Pergelin civatası gevşeyince hiçbir işe yaramıyor, daireyi yanlış çiziyor*” (5.S-Ö46) ve “*Pergel ucu sivri olduğu için tehlikeli bence*” (6.S-Ö88) olarak yansımaktadır.

Sanal Manipülatifler

Faydalı

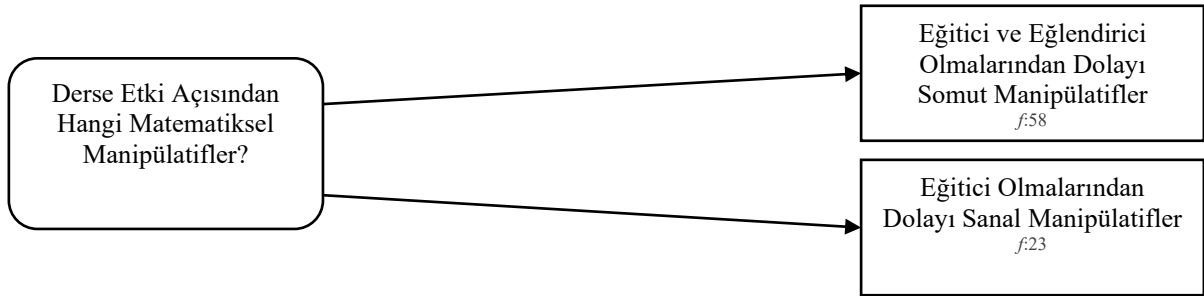
Bazı katılımcılar matematik derslerinde öğretmenleri tarafından sanal manipülatiflerin kullanıldığı dile getirmekle birlikte bunların kendilerine fayda sağladığından bahsetmektedirler. Bu durum katılımcıların görüşlerine “Akıllı tahtadan çeşitli uygulamalar kullanıyor. Bunlara çok kolay bir şekilde ulaşım, daha fazla örnek gösterebiliyor” (7.S-Ö23), “Akıllı tahtadaki açtığı uygulamalarla diğer tahtadan anlatılanlar daha iyi. Çünkü o kadar gözlerim yorulmuyor” (7.S-Ö33), “Geogebra benim için faydalı” (5.S-Ö48), “Mobil kütüphanedeki uygulamalar faydalı bana göre. Çünkü hocamız orda ders anlatırken biz önümüzdeki kitaplardan takip edebiliyoruz” (7.S-Ö51), “Faydaları; kullandığı online araçlar sayesinde konuyu daha iyi anlayabiliyoruz” (6.S-Ö24) ve “Matematik öğretmenimin kullandığı araç gereçlerin zararlı yönü yok. Faydalı yönü ayağa kalkmadan bile ders işlenebiliyor” (6.S-Ö11) ve “Bence zararlı bir şey yok yapay zekaya dayalı işlerde. Faydaları ama çok” (8.S-Ö41) şeklinde yansımaktadır.

Zararlı

Matematik derslerinde öğretmenleri tarafından sanal manipülatiflerin kullanıldığı dile getiren öğrencilerden az bir kısmı ise bunların kendileri için zararlı olabildiğini ifade etmektedirler. Bu durum katılımcıların görüşlerine “Akıllı tahtadaki uygulamaları kullanmak bir elektronik cihaz olduğu için zararlı yanları da vardır. Bunlardan bazıları göz bozukluğu, bel ağrısı, radyasyondur” (7.S-Ö23), “Bazen öğrenemediğimiz konuyu sorunca tam cevap veremiyor yapay zekadaki uygulamalar. Bizi yalan bilgiye gönderiyor” (5.S-Ö54), “Akıllı tahta yerine normal tahtaya yazı yazabilir öğretmen. Çünkü buradan yapılan işlerde bazen gözlerim ağrıyor” (8.S-Ö57), “Akıllı tahtadan kullandığımız matematikle ilgili ödevlerde, yarışmalarda sulanıyor gözüüm” (7.S-Ö60) ve “Dersimizde akıllı tahtadan açılan soru cevap oyunları biraz göz ağrıtıyor” (7.S-Ö87) olarak yansımaktadır.

Derse Etki Açısından Hangi Matematiksel Manipülatifler?

Katılımcıların, matematik derslerinde kullanıldığında daha etkili olduğunu düşündükleri matematiksel manipülatifler ve bunların kullanımının neden etkili olacağına ilişkin görüşleri aşağıda sunulmuştur.



Şekil 3. Etki Açısından Matematik Derslerinde Hangi Matematiksel Manipülatiflerin Neden Kullanılması Gerektiğine İlişkin Görüşler

Şekil 3’te yer alan katılımcı görüşlerine bakıldığında, matematik derslerinde “somut manipülatiflerin” kullanımının dersi hem eğitici hem de eğlendirici kılacağı için kullanılması gerektiği çoğu katılımcı tarafından ifade edilmiştir. Bunun yanında az sayıdaki katılımcı ise “sanal manipülatiflerin” matematik derslerini daha eğitici kıldığı için kullanılması gerektiğinin altını çizmektedirler.

Eğitici ve Eğlendirici Olmalarından Dolayı Somut Manipülatifler

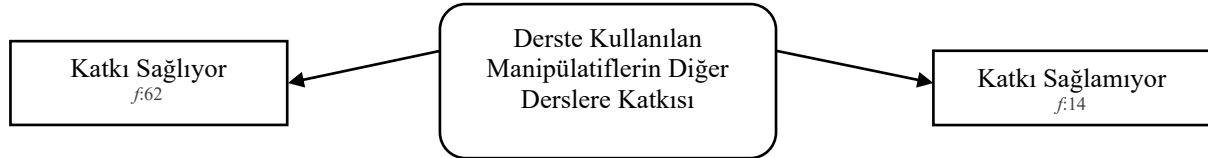
Katılımcıların çoğunluğu matematik derslerinde somut manipülatiflerin kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Katılımcılar bu duruma gerekçe olarak da somut manipülatiflerin eğlendirici ve eğitici olmalarını bağlamaktadırlar. Bu durum katılımcı görüşlerine “Küp, geometrik şekiller, abaküs kullanılabilir. Çünkü bunlar daha etkili olur” (8.S-Ö10), “Üç boyutlu geometrik şekiller kullanılabilir. Çünkü hem eğlenceli hem de daha iyi anlarız” (6.S-Ö11), “Matematik dersini daha eğlenceli yapacak kutu oyunları oynayabiliriz. Böylece öğrencilerin daha eğlenceli kolay ve sıkılmadan öğrenmeleri sağlanır” (7.S-Ö29), “Simetri aynası, iki boyutlu şekiller ve birim küpler bence daha akılda kalıcı ve eğlenceli olur” (8.S-Ö36), “Üç boyutlu yazıcılarla yapılan geometrik uygulamalarının, ders anlatımının etkili olabileceğini düşünüyorum” (8.S-Ö40), “Oyuncak eşyalar olabilir daha ilgi çekici olabilir” (5.S-Ö44) ve “3 boyutlu cisimler kullanırsa matematik dersinin daha etkili olacağını düşünüyorum. Çünkü 3 boyutlu cisimlerle konunun aklımızda daha iyi kalacağını düşünüyorum” (7.S-Ö60) şeklinde yansımaktadır.

Eğitici Olmalarından Dolayı Sanal Manipülatifler

Öğrencilerin bir kısmı ise matematik derslerini daha eğitici kılacağından dolayı derslerde sanal manipülatiflerin kullanılması gerektiğini dile getirmektedirler. Bu durum katılımcılar tarafından “Yapay zekâ ile ders işlenmeli. Çünkü öğrencilerin dersi anlamalarında daha iyi katkı sağlayacağını düşünüyorum” (7.S-Ö9), “Bence akıllı tahtadaki şeyler. Daha öğretici grafiklerin etkili olacağını düşünüyorum” (5.S-Ö49) ve “Akıllı tahtadaki uygulamaların daha iyi olduğunu bence düşünüyorum. Çünkü istediğin kitabı yansıtabiliyor ve öğrencilerle ayrı ayrı soruları, birçok şeyden çözebiliyor” (7.S-Ö67) ve “EBA. Çünkü EBA dersleri detaylı ve etkili bir şekilde anlatıyor” (6.S-Ö78) olarak belirtilmiştir.

Derste Kullanılan Manipülatiflerin Diğer Derslere Katkısı

Öğretmenlerin matematik derslerinde kullandıkları matematiksel manipülatiflerin öğrencilerin diğer derslerine katkı sağlaması konusundaki öğrenci görüşleri aşağıda sunulmuştur.



Şekil 4. Matematik Derslerinde Kullanılan Matematiksel Manipülatiflerin Diğer Derslere Katkısına İlişkin Görüşler

Şekil 4’te yer alan katılımcı görüşlerine bakıldığında, matematik derslerinde öğretmenler tarafından kullanılan manipülatiflerin çoğu katılımcı tarafından diğer derslere katkı sağladığı belirtilirken az sayıdaki katılımcı tarafından ise bu kullanılan manipülatiflerin hiçbir derse katkı sağlamadığı ifade edilmektedir.

Katkı Sağlıyor

Katılımcıların çoğunluğu matematik derslerinde öğretmenleri tarafından kullanılan manipülatiflerin diğer derslerdeki öğrenmelerine veya derste ele alınan konulara katkı sağladığını dile getirmektedirler. Bu durum katılımcı görüşlerine; “Evet. Fen dersine çok etkisi var mesela. 6. sınıftayken sürat zaman ilişkisini hesaplamak gibi. Matematik dersinde öğretmenimizin akıllı tahtadan gösterdiği bir şeyle bu ilişkiyi aklımda fen dersinde kurdum” (7.S-Ö6), “Evet. Zaten bana göre derslerin birbiriyle bağlantısı var. Mesela bir derste gördüğümüz bir konu hakkındaki bir görsel diğer derste gördüğümüz konuyu daha iyi anlamamıza yol açıyor” (7.S-Ö23), “Cetvel kullanımında daha dikkatli kullanıyoruz, yazımız daha düzenli oluyor” (5.S-Ö42), “Evet resim dersinde cetvel

kullanabiliyoruz” (5.S-Ö46), “Evet bazı araç gereçlerin diğer derslere katkısı olduğunu düşünüyorum” (5.S-Ö49), “Evet çünkü mesela öğretmenimiz konuyu anlatırken kullandığı kelime terimlerine ilişkin araçlar Türkçe dersinde bize fayda sağlayabiliyor” (7.S-Ö55), “Düşünüyorum çünkü bir kesir modeli yaptığında o farklı derslerde işe yarayabiliyor” (7.S-Ö60), “Kendi bizim için oyun geliştiriyor. Bu oyunlar diğer derslerdeki ödevlere etki ediyor bence. Mesela fen” (7.S-Ö67), “Fen bilimlerinde yoğunluk konusuna yardım ediyor” (6.S-Ö84) ve “Bazen matematikteki eğitim konusuyla fen dersindeki eğik düzlem konusu çok benzeyebiliyor. Oradaki işlemleri, gördüklerimizi orada da uyguluyoruz” (8.S-Ö57) şeklinde yansımaktadır.

Katkı Sağlamıyor

Öğrencilerin az bir kısmı ise matematik derslerinde öğretmenleri tarafından kullanılan manipülatiflerin diğer derslerdeki öğrenmelerine veya derste ele alınan herhangi bir konuya katkısının olmadığını “Hayır. Matematik dersinde kullanılan araç gereç diğer derslerde işimize yaramıyor” (7.S-Ö91), “Matematik ile diğer derslerin bir bağlantısı olduğunu düşünmüyorum. O yüzden katkı sağladığını da düşünmüyorum” (8.S-Ö59), ve “Hayır düşünmüyorum. Çünkü diğer derslerle matematik arasında farklar var” (6.S-Ö11) yönündeki ifadeleri ile dile getirmektedirler.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Matematik dersinde manipülatif kullanımına ilişkin ortaokul öğrencilerinin görüşlerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmanın çeşitli sonuçlardan oluştuğu görülmüştür. Bu sonuçlar temel anlamda “öğretmenlerin manipülatif kullanımı”, “öğretmenin kullandığı manipülatifler”, “derste etki açısından hangi matematiksel manipülatifler?” ve “derste kullanılan manipülatiflerin diğer derslere katkısı” şeklindedir. Araştırmanın sonuçlarından biri matematik derslerinde öğretmenlerinin ders anlatım sırasında ve konunun pekiştirilmesi için somut ve sanal matematiksel manipülatifleri kullandıklarına yöneliktir. Bu konuda katılımcılar öğretmenlerinin hem hazır hem de kendi tasarımları olan manipülatifleri dersin anlatımının daha kolay ve etkili olabilmesi için kullanıldığını dile getirmişlerdir. Bu sonuç alanyazında öğretmenlerin genellikle yeni kavramları tanıtmak veya daha önce öğrenilen kavramları genişletmek için somut materyaller sıklıkla kullanabildiklerine yönelik sonuçlarla örtüşmektedir (McNeil ve Jarvin, 2007). Bunun yanında mevcut araştırmada bazı katılımcıların ifadeleri doğrultusunda matematik derslerinde hiçbir şekilde öğretmenleri tarafından herhangi bir manipülatifin kullanılmadığına ilişkin sonuca da ulaşılmıştır.

Başka bir araştırma sonucu katılımcıların çoğunluğunun hem sanal hem de somut manipülatiflerin kullanımının yararlı, bazı katılımcıların ise manipülatiflerin kullanılmasının zararlı olabileceğine yönelik düşüncelerinden oluşmaktadır. Konuyla ilgili olarak Takahashi (2002) yaptığı çalışmada manipülatiflerin kullanımının zararlarından ziyade hem sanal hem de somut manipülatiflerin beraber, birbirlerini destekleyici şekilde kullanımı ile, Dişbudak ve Akyüz (2019) tarafından ilkökul ve ortaokul matematik dersinde somut ve soyut manipülatif kullanımının öğrencilerin başarılarını artırdığına yönelik sonuçlar mevcut çalışmanın sonucuyla dolaylı olarak örtüşmesi bakımından önemli görülebilir. Mevcut çalışmada az da olsa bazı katılımcı tarafından manipülatif kullanımının bazı dezavantajlarından bahsedilmiştir. Bu durum alanyazındaki bazı araştırmalarda özellikle sanal manipülatiflerin kullanımının dezavantajlarının olabileceğine yönelik bulgularla örtüşmektedir. Örneğin Gargaro (2024), manipülatiflerin kullanımının öğrencilerin teknolojiye bağımlı hale gelme tehdidini ortaya çıkarabileceğinden bahsetmekte ve dijital araçlara aşırı bağımlılığın, öğrencinin matematiksel stratejiler geliştirme ve problemleri manuel çözme yeteneklerini engelleyebileceğini dile getirmektedir. Dockendorff ve arkadaşları (2026) ise Gargaro’nun (2024) tespitlerinin yanında bu tür araçların kullanımının öğrencilerde dikkat dağılmasına ve yanlış anlaşılmanın oluşmasına sebep olacağına değinmektedir. Bunların yanında bu araştırmanın bulgularında yer aldığı gibi bazı araştırmacıların (Kaur vd., 2022; Patni vd., 2026) ise dijital araçlara uzun süre maruz kalmanın göz hastalıklarını da içine alan birtakım fizyolojik sorunlara yol açabileceğinin her zaman göz önünde bulundurulması gerektiğine değinmeleri manipülatiflerin kullanımı konusunda dikkatli davranılması gerektiğini göstermektedir.

Araştırmanın başka bir sonucu, katılımcıların çoğunun matematik derslerinde somut manipülatiflerin kullanımının dersleri hem eğitici hem de eğlendirici kılacağı için, bazı katılımcıların ise sanal manipülatiflerin dersleri daha eğitici hale getirdiği için kullanılması gerektiğine yöneliktir. Bu sonuç, manipülatiflerin eğlendirici yanının olduğuna yönelik literatürde yer alan bazı çalışmaların sonuçları örtüşmesi bakımından önemlidir. Gurung ve Chaudhary, (2022) tarafından yapılan araştırmada, ilkökul düzeyinde somut manipülatif kullanımının öğrenci başarısını arttırdığına ve uygulama sırasında öğrencilerin eğlendiklerine yönelik sonuçlara ulaşılmıştır. Öte yandan Olkun (2003) tarafından yapılan ve geometrinin öğretiminde somut manipülatif kullanımının etkisinin araştırıldığı araştırmada ise manipülatiflerin geometri öğretimi daha eğlenceli hale getirerek başarıyı arttırdığı tespit edilmiştir. Konuyla ilgili olarak literatürde yer alan diğer çalışmaların sonuçlarına bakıldığında; Larbi ve Mavis, (2016) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılan bir çalışmada cebir konularının kullanımının öğrencilerin başarılarında; Gecu-Parmaksız, ve Delialioğlu (2019) yaptıkları çalışmada, manipülatif kullanımının üçgen, kare ve dikdörtgen gibi geometrik şekilleri öğrencilerin tanıma ve anlamlandırma süreçlerinde; Baki vd., (2011), tarafından yapılan çalışmada somut ve sanal manipülatif kullanımının uzamsal görselleştirme becerilerini arttırmada ve Carbonneau vd., (2013) tarafından yapılan araştırmada soyut matematik konularında somut manipülatif kullanımının öğrenci başarıları üzerinde daha etkili olduğuna yönelik sonuçla ve son olarak Frerking (1994), tarafından yapılan araştırmada geometri öğretiminde sanal manipülatif kullanımının, geometri anlama düzeylerini ve ispat yapma becerilerini anlamlı düzeyde artırdığına yönelik araştırma sonuçlarıyla örtüşmesi bakımından önemlidir. Çünkü bu araştırmalarda ulaşılan öğrencilerin çeşitli alanlardaki gelişimlerine yönelik sonuçlar manipülatiflerin eğitici rollerinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Öte yandan matematik dersinin bir öğrenme alanı olarak görülen geometri konularına yönelik de manipülatiflerin kullanıldığı ve başarıyı artırdığına yönelik çalışmalar mevcuttur. Örneğin Breen (2000) tarafından yapılan araştırmada 8.sınıfta sanal manipülatif kullanmanın öğrencilerin geometrik kavramları anlamada etkili olduğunu gösterilmiştir. Yaman ve Şahin'in (2014) yaptıkları çalışmada ise 5.sınıf öğrencilerinin geometrik yapıları çizme ve inşa etme konularında manipülatif kullanımının başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. İlkokul birinci sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmada manipülatif kullanımının geometri başarısını anlamlı düzeyde arttırdığı görülmüştür (Steen, Brooks ve Lyon, 2006). Bunun yanında yine ilkökul düzeyinde somut manipülatif kullanımının öğrenci başarısını arttırdığını gösteren çalışmada, öğrenciler uygulama sırasında da çok keyif aldıklarını belirtmişlerdir (Gurung ve Chaudhary, 2022). Nijerya'daki bir ortaokulda geometri tahtalarının kullanıldığı çalışmada ise öğrencilerin başarısının manipülatif kullanımıyla arttığı gözlenmiştir (Poloamina, Otikor ve George, 2024). Geometri konusunda manipülatiflerin kullanılması ve öğrenci başarılarını artırdığına yönelik bu sonuçlar manipülatiflerin eğitici ve öğretici yönlerinin olduğunun kanıtı sayılması bakımından önemlidir.

Çalışmanın son sonucunda ise katılımcıların çoğunun matematik derslerinde manipülatiflerin öğretmenler tarafından kullanılmasının diğer derslere katkı sağladığına, bazı katılımcıların ise manipülatiflerin kullanılmasının hiçbir derse katkı sunmadığına yönelik düşüncelerden oluştuğu görülmektedir. Aslında ortaokullarda bulunan fen ve teknoloji, sosyal bilgiler ve görsel sanatlar gibi derslerdeki bazı konuların kazandırılmasında, matematik dersinde öğrenilenlerin etkisi büyüktür. Bundan dolayı matematik derslerinde manipülatiflerin öğrenmelere etki ediyor olması ortaokullardaki matematiksel bilgi ve beceri gerektiren derslere de dolaylı olarak katkı sağlıyor anlamına gelmektedir. Konuyla ilgili olarak, Bütün ve Uzun (2011) yaptıkları çalışmada Fen ve Teknoloji dersi öğretimi sırasında yaşanan matematik temelli sıkıntıların zaman kaybına, performans ve motivasyon düşüklüğüne yol açtığını ifade etmeleri; Pala ve Başbüyük (2019) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerdeki matematik becerisinin sosyal bilgiler öğretim programında bulunan harita, grafik ve tablo okuma becerilerin kazandırılmasında etkisi olduğuna yönelik sonuçları, Karaman, Tay ve Baş (2023) tarafından yapılan çalışmada sosyal bilgiler dersi ile matematik dersi kazanımlarının ilişkili olduğuna yönelik sonuçlar ve Atabey, (2023) tarafından yapılan çalışmada sanat ile matematiksel kavram ve kuramların birbirleriyle ilişki içinde olduğuna yönelik ifadeleri bu durumu destekler niteliktedir. Bütün bu sonuçlardan hareketle; Piaget, Bruner ve Montessori gibi bilim insanlarının fikirleri her ne kadar günümüzdeki öğretmenlere, sınıflarda somut materyaller kullanmaları için ilham vermeye devam ediyor (McNeil ve Jarvin, 2007) olsa da matematik derslerinde hem somut hem de sanal manipülatiflerin farklı formatlarda ve türlerde kullanılarak, derslerde ele alınan kazanımların

eğlenerek öğretilmesinde, derste öğretilenlerin değerlendirilmesinde kullanılması önerilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin manipülatif kullanımının bazı dezavantajlarının olabileceğini ve sınıftaki öğrencilerin bireysel ve hassas farklılıklarının bulunabileceğini göz ardı etmemeleri önerilmektedir. Mevcut çalışmanın yürütülmüş olduğu yöntem ve desenden farklı olarak diğer yöntem ve desenlerde de manipülatiflerin çeşitli şekillerde temel alındığı farklı çalışmalar yapılabilir.

Bu araştırmanın bulguları değerlendirirken bazı sınırlılıkların göz önünde bulundurulması gerekir. Araştırmanın en büyük sınırlılığı, Ankara'nın Yenimahalle ilçesindeki okullarda eğitim gören 91 öğrenci ile yürütülmesidir. Örneklem seçimi nedeniyle, buradaki zengin bulguların ülkedeki tüm ortaokul öğrencilerinin görüşlerini eksiksiz yansıttığını iddia etmek gerçekçi olmayacaktır. Bir diğer sınırlılık ise katılımcıların görüşlerine sadece yarı yapılandırılmış görüşme formu ile bakılmış olmasıdır. Yani veriler, katılımcıların araştırmacıya aktarabildikleri kendi beyanlarıyla şekillenmiştir. Ayrıca her sınıfın ve öğretmenin kullandığı sanal ya da somut aracın niteliği farklı olduğundan, elde edilen görüşler öğrencilerin sadece o dönem karşılaştıkları materyal türleriyle sınırlıdır. Araştırmanın bu sınırlılıklarının, benzer konularda çalışma yapacak araştırmacılara fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Çalışma tek yazarlı olduğundan katkı oranı %100'dür.

Çıkar Çatışması

Çalışmada çıkar çatışması oluşturan herhangi bir husus bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Acar, N. (2010). *Kesir çubuklarının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerindeki başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Atabey, S. (2023). Matematik ve sanat. *Görünüm*, 14, 61-80.
- Baki, A., Kosa, T. ve Güven, B. (2011). A comparative study of the effects of using dynamic geometry software and physical manipulatives on the spatial visualisation skills of pre-service mathematics teachers. *British Journal of Educational Technology*, 42, 291-310. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01012.x>.
- Bartolini, M. G. ve Martignone, F. (2020). Manipulatives in mathematics education. S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* içinde (ss. 487-494). Springer. <https://hdl.handle.net/11579/145178>.
- Bassette, L., Shurr, J., Bouck, E., Park, J. ve Cremeans, M. (2019). Comparison of concrete and app-based manipulatives to teach subtraction skills to elementary students with autism. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 54(4), 391- 405.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Batista, M. ve Clements, D. H. (1994). Computer environments for learning geometry. *J. Educ Comput Res*, 10, 173-197. doi: 10.2190/8074-298A-KTL2-UQVW.
- Boggan, M., Harper, S. ve Whitmire, A. (2010). Using manipulatives to teach elementary mathematics. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3, 1-6.

- Bouck, E. C. ve Flanagan, S. M. (2010). Virtual manipulatives: What they are and how teachers can use them. *Intervention in School and Clinic*, 45(3), 186-191. <https://doi.org/10.1177/1053451209349530>.
- Breen, J.J. (2000). Achievement of van hiele level two in geometry thinking by eighth grade students through the use of geometry computer-based guided instruction. *Dissertation Abstract Index*, 60(07), 116A. 258.
- Bütüner, S. Ö. ve Uzun, S. (2011). Fen öğretiminde karşılaşılan matematik temelli sıkıntılar: Fen ve teknoloji öğretmenlerinin tecrübelerinden yansımalar. *Journal of Theoretical Educational Sciences*, 4(2), 262-272.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, (7. Baskı). Pegem.
- Carbonneau, K. J., Marley, S. C. ve Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 380-400. <https://doi.org/10.1037/a0031084>.
- Clements, D. H. (1999). Concrete manipulatives, concrete ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 1(1), 45-60.
- Cockett, A. ve Kilgour, P. W. (2015). Mathematical manipulatives: Creating an environment for understanding, efficiency, engagement, and enjoyment. *Teach Collection of Christian Education*, 1(1), 47-54.
- Cope, L. (2015). Math Manipulatives: Making the Abstract Tangible. *Delta Journal of Education*, 5(1), 10-19.
- Das, K. (2019). Role of ICT for better mathematics teaching. *Shanlax International Journal of Education*, 7(4), 19-28. <https://doi.org/10.34293/education.v7i4.641>.
- Dienes, Z. P. (1960). *Building up mathematics*. Hutchison Education.
- Dişbudak, Ö. ve Akyüz, D. (2019). The comparative effects of concrete manipulatives and dynamic software on the geometry achievement of fifth-grade students. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 26(1), 3-20.
- Dockendorff, M., Merino, R. ve Gomez Zaccarelli, F. (2026). Challenges to using digital technologies in mathematics teaching and learning: The view of Chilean teacher educators. *Frontiers in Education*, 11, Article 1795323. <https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1795323>.
- Domino, J. (2010). *The effects of physical manipulatives on achievement in mathematics in grades K-6: A meta-analysis*, Department of Learning and Instruction Faculty of the Graduate School of the University at Buffalo, State University of New York, New York.
- Driscoll, M. J. (1983). *Research within reach: Elementary school mathematics and reading*. St. Louis: CEMREL, Inc.
- Durmuş, S. ve Karakırık, E. (2006). Virtual manipulatives in mathematics education: A theoretical framework. *The Turkish Journal of Educational Technology*, 5(1), 117-123.
- Frerking, B. G. (1994). *Conjecturing and proof-writing in dynamic geometry* (Order No. 9507424). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (304097038).

- <https://www.proquest.com/dissertations-theses/conjecturing-proof-writing-dynamic-geometry/docview/304097038/se-2> adresinden 12.12.2025 tarihinde erişilmiştir.
- Furner, Joseph M. ve Worrell, Nancy L. (2017). The importance of using manipulatives in teaching math today. *Transformations*, 3(1), Article 2.
- Gargaro, F. D. (2024). Advantages and disadvantages of technology in the mathematics classroom. *Transformations*, 10(1), Article 6. <https://nsuworks.nova.edu/transformations/vol10/iss1/6>.
- Gecu-Parmaksiz, Z. ve Delialioğlu, O. (2019). Augmented reality-based virtual manipulatives versus physical manipulatives for teaching geometric shapes to preschool children. *Br. J. Educ Technol*, 50, 3376-3390. <https://doi.org/10.1111/bjet.12740>.
- Gick, M. ve Holyoak, K. (1983). Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology*, 15, 1-38.
- Gurung, R. K. ve Chaudhary, D. K. (2022). Effectiveness of instruction with manipulative materials on fourth graders' geometry learning achievement. *Journal of Bhuwanishankar*, 1(1), 69-84.
- Hasselbring, T.S., Goin, L.I. ve Bransford, J.D. (1988). Developing math automaticity in learning handicapped children: The role of computerized drill and practice. *Focus on Exceptional Children*, 20(6), 1-7.
- Haviger, J. ve Vojkůvková, I. (2015). The van hiele levels at czech secondary schools. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 171, 912-918. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.209>.
- Henn, H. W. (2007). Modelling in school-chances and obstacles. *The Montana Mathematics Enthusiast, Monograph*, 3, 125-138.
- Heward, W. L. (2009). *Exceptional children* (9th ed.). Person Education.
- Hurrell, D. (2018). *I'm proud to be a toy teacher: Using CRA to become an effective teacher*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1231485.pdf> adresinden 06.12.2025 tarihinde erişilmiştir.
- Hurst, C. ve Linsell, C. (2020). Manipulatives and multiplicative thinking. *European Journal of STEM Education*, 5(1), 04.
- Karaman, İ., Tay, B. ve Baş, M. (2023). Sosyal bilgiler dersi kazanımları ile sosyal bilgiler ders kitabı konularının matematik dersi kazanımları açısından incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 1805-1836. <https://doi.org/10.17152/gefad.1375328>.
- Kaur, K., Gurnani, B., Nayak, S., Deori, N., Kaur, S., Jethani, J., Singh, D., Agarkar, S., Hussaindeen, J. R., Sukhija, J. ve Mishra, D. (2022). Digital eye strain: A comprehensive review. *Ophthalmology and Therapy*, 11(5), 1655-1680. <https://doi.org/10.1007/s40123-022-00540-9>.
- Kılıç, H. (2013). Lise öğrencilerinin geometrik düşünme, problem çözme ve ispat becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 222-241. <http://dx.doi.org/10.12973/nefmed160>.
- Kurz, T. L. ve Kokic, I. B. (2011). *Preservice teachers' observations of children's learning during family math night*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1098423.pdf> adresinden 15.12.2025 tarihinde erişilmiştir.

- Lange, T. (2009). *Difficulties, meaning and marginalisation in mathematics learning as seen through children's eyes*. Institut for Uddannelse, Læring og Filosofi, Aalborg Universitet. https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/5495211_05/PHD_9788791543722_Troels_Lange.pdf adresinden 21.12.2025 tarihinde erişilmiştir.
- Larbi, E. ve Mavis, O. (2016). The use of manipulatives in mathematics education. *Journal of Education and Practice*, 7(36), 53-61.
- Larkin, K. (2016). Mathematics education and manipulatives: Which, when, how? *Australian Primary Mathematics Classroom*, 21(1), 12-17.
- Lee, C. ve Chen M. (2010). Taiwanese junior high school students' mathematics attitudes and perceptions towards virtual manipulatives. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), E17-E21.
- Liggett, R. S. (2017). *The impact of use of manipulatives on the math scores of grade 2 students*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1160704.pdf> adresinden 15.12.2025 tarihinde erişilmiştir.
- Lincoln, Y. ve Guba, E. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage.
- Martin, T. ve Schwartz, D. L. (2005). Physically distributed learning: Adapting and reinterpreting physical environments in the development of fraction concepts. *Cognitive Science*, 29(4), 587-625.
- McNeil, N. ve Jarvin, L. (2007). When theories don't add up: Disentangling the manipulatives debate, *Theory in to Practice*, 46(4), 309-316, DOI:10.1080/00405840701593899.
- McIntosh, G. V. (2012). *Testing instrumentation validity for measuring teachers' attitudes toward manipulative use in the elementary classroom*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED537025.pdf> adresinden 18.12.2025 tarihinde erişilmiştir.
- Merriam, S. B. (2013). Araştırmanın desenlenmesi ve örneklem seçimi (Çev. S. Turan ve D. Yılmaz), S. Turan (Çev. Ed.), *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* içinde, (ss. 55-82). Nobel.
- Miller, A. D. ve Heward, W. L. (1992). Do your students really know their math facts? Using Daily time trials to build fluency. *Intervention in School and Clinic*, 28, 98-104.
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in mathematics*, 47(2), 175-197.
- Ogg, B. (2010). *What is the impact of math manipulatives on student learning?* Ohio University The Faculty of the College of Education. Master Research Project of Ohio University, Ohio.
- Ojose, B. (2008). Applying Piaget's theory of cognitive development to mathematics instruction. *The Mathematics Educator*, 18(1), 26-30.
- Olkun, S. (2003). Comparing computer versus concrete manipulatives in learning 2D geometry. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 22(1), 43-56.
- Pala, Ş. M. ve Başbüyük, A. (2019). Matematik becerisinin sosyal bilgiler derslerindeki harita grafik ve tablo okuma becerilerine etkisi. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 3(1), 41-56.

- Patni, M. A., Fatima, W., Alshamsi, M. A., Jama, H. A., Shafeeq, M., Rajiv, R., Alsoued, S. M., George, B. T., Salama, R. A. A., Elamin, A. A. E., Pandurangan, T., Bahutair, S. N. ve Ahmad, H. (2026). Digital eye health and behavioral determinants of screen use among university students in the UAE. *Frontiers in Digital Health*, 8, Article 1719475. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2026.1719475>.
- Poloamina, B., O., Otikor, M., S. ve George, N. R. (2024). Concrete geoboard manipulatives and junior secondary school students' performance in plane geometry in port harcourt. Nigeria. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*, 5(6), 1443-1449.
- Quane, K. (2023). The confluence of attitudes towards mathematics and pedagogical practice: evaluating the use of mathematical manipulatives. *Mathematics Education Research Journal*, 37, 369-398.
- Reimer, K. ve Moyer, P. S. (2005). Third-graders learn about fractions using virtual manipulatives: a classroom study. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 24(1), 5-25.
- Satsangi, R. ve Bouck, E. C. (2015). Using virtual manipulative instruction to teach the concepts of area and perimeter to secondary students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 38(3), 174-186. <https://doi.org/10.1177/0731948714550101>.
- Shaw, J. M. (2002). *Manipulatives enhance the learning of mathematics*. https://sgarciaellsummer.weebly.com/uploads/5/4/5/0/54501133/manipulative_in_math1.pdf adresinden 14.12.2025 tarihinde erişilmiştir.
- Simon, M. A. (2022). Contributions of the learning through activity theoretical framework to understanding and using manipulatives in the learning and teaching of mathematical concepts. *J. Math Behav* 66:100945. doi: 10.1016/j.jmathb.2022.
- Steen, K., Brooks, D. ve Lyon, T. (2006). The impact of virtual manipulatives on first grade geometry instruction and learning. *Association for the Advancement of Computing in Education*, 25(4), 373-391.
- Stiles, D., Adkisson, J. L., Sebben, D. ve Tamashiro, R. (2008). Pictures of hearts and daggers: Strong emotions are expressed in young adolescents' drawings of their attitudes towards mathematics. *World Cultures eJournal*, 16(2), 1-14.
- Son, J. Y., Smith, L. B. ve Goldstone, R. L. (2011). Connecting instances to promote children's relational reasoning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 260-277.
- Sowell, E. J. (1989). Effects of manipulative materials in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(5), 498-505.
- Suwito, A., Yuwono, I., Parta, I. ve Irawati, S. (2017). Geometry high school students thinking ability based on level Van Hiele. *International Conference on Mathematics: Education, Theory, and Application (ICMETA)*, 1, 200-207.
- Suydam, M. N. (1985). *Research on instructional materials for mathematics*. Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education.
- Swan, P. ve Marshall, L. (2010). Revisiting mathematics manipulative materials. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(2), 13-19.

- Takahashi, A. (2002). *Affordances of computer-based and physical geoboards in problem-solving activities in the middle grades*. Doctoral Dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Thirey, B. ve Wooster, R. (2013). The touchy-feely Integral: Using manipulatives to teach the basic properties of integration. *PRIMUS*, 23(7), 605-616.
- Trespacios, J. H. (2008). *The effects of two generative activities on learner comprehension of part-whole meaning of rational numbers using virtual manipulatives*. Doctoral Dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia.
- Uribe-Flórez, L. J. ve Wilkins, J. L. (2010). Elementary school teachers' manipulative use. *School Science and Mathematics*, 110(7), 363-371.
- Yaman, H. ve Şahin, T. (2014). Somut ve sanal manipülatif destekli geometri öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin geometrik yapıları inşa etme ve çizmedeki başarılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 202-220. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2014.14.1-5000091509>.
- Yenilmez, K. ve Uysal, E. (2007). İlköğretim öğrencilerinin matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 89-98.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Seçkin.

Extended Abstract

Introduction

Mathematics, a subject that plays a significant role in almost every stage of students' lives, is generally known as a challenging subject (Das, 2019; Shaw, 2002; Yenilmez and Uysal, 2007). This situation generally stems from students' inability to become fluent in basic arithmetic skills, and consequently, their inability to develop a positive attitude towards the subject (Hasselbring et al., 1988; Miller and Heward, 1992; Stiles et al., 2008). To overcome this, mathematics needs to be linked to daily life as much as possible. Only through such applications will mathematics, which is often perceived as merely a field using numbers and symbols, become meaningful and understandable (Domino, 2010; Henn, 2007; Suwito et al., 2017).

One of the primary methods used to relate mathematics to daily life and to make mathematics meaningful is concretization. Looking at the history of concretization, it is known that ancient civilizations used physical objects and drawings to solve mathematical problems. The use of the first abacus based on a counting board in Ancient Rome can be given as an example of this (Boggan, Harper and Whitmire, 2010; Cope, 2015; Haviger and Vojkůvková, 2015; Kılıç, 2013; Ogg, 2010). These kinds of objects, used for concretization since ancient times, are now called manipulatives and are known as objects that students use to carry out problem-solving activities based on perceptual evidence to explore mathematical concepts (Bartolini and Martignone, 2020).

Manipulatives are used in two forms to aid in mathematics teaching: The first is concrete manipulatives, and the second is virtual manipulatives. In general, manipulatives enable students to firmly establish the connections between mathematical concepts, support mathematical learning, and develop positive attitudes towards mathematics (Bassette et al., 2019; Gick and Holyoak, 1983; Heward, 2009; Lee and Chen, 2010; Liggett, 2017; Martin and Schwartz, 2005; Son, Smith, and Goldstone, 2011; Thirey and Wooster, 2014; Quane, 2023). The results in the literature show that both concrete and virtual manipulatives will play a key role as tools in the construction of mathematical knowledge in students (Batista and Clements, 1994; Clements, 1999; Simon, 2022). However, determining the opinions of students, particularly those at the middle school level, regarding the use of manipulatives in mathematics lessons is considered important for this purpose. Therefore, the present research was conducted to determine the opinions of middle school students regarding the use of manipulatives in mathematics lessons.

Method

The methodological framework of the research was established based on the qualitative research method. In this context, it was decided to conduct the research with this design in order to determine the meaning-making processes and interpretations of the use of manipulatives in mathematics lessons by middle school students. This research included 91 students (43 girls, 48 boys) attending middle schools in the Yenimahalle district of Ankara during the spring semester of 2024-2025. The participant group consisted of 18 students from the 5th grade, 15 from the 6th grade, 36 from the 7th grade, and 22 from the 8th grade.

In order to create the data collection tool to be used in the research, a comprehensive literature review was conducted in the first stage on parameters such as the content and areas of use of manipulatives used in mathematics lessons. Based on the data obtained from this review, a draft of a data collection form consisting of semi-structured questions was prepared. The prepared draft questions were presented electronically to three middle school mathematics teachers to test their content validity and comprehensibility. Based on feedback from the teachers indicating that some statements were not related to manipulatives used in mathematics lessons, the relevant questions were revised.

The researcher contacted mathematics teachers working in pre-selected middle schools in the Yenimahalle district of Ankara as part of the data collection process. The researcher informed the teachers that the study was approved by the university's ethics committee and therefore had permission, providing them with information about the general framework of the study and its expected completion time. The researcher then inquired about the necessary equipment (pen, eraser) for the experiment, offering assistance if anyone lacked it. Since no requests were received from the participants, the researcher distributed the data collection form and began the experiment.

The data collected within the scope of the research were analyzed using content analysis, a method frequently used in qualitative research. Content analysis is known as one of the analysis techniques frequently used in research conducted in the social sciences. In this analysis method, the aim is to code the data obtained from the participants that are semantically close to each other and to reach categories from these codes (Büyüköztürk et al., 2010; Yıldırım and Şimşek, 2011). Accordingly, the participants' responses were examined individually, specific codes were created, and common categories were reached through these codes. This study complies with all the rules specified in the "Guidelines for Scientific Research and Publication Ethics in Higher Education Institutions". Furthermore, the study has received ethical approval from the Gazi University Ethics Committee, as per the decision of the committee's meeting dated April 29, 2025, and numbered 07.

Findings

Middle school students' opinions regarding the use of mathematical manipulatives in mathematics lessons were comprehensively examined. These opinions were primarily classified under specific main categories concerning the teacher's role, such as "teachers' use of manipulatives" and "manipulatives used by the teacher." Additionally, the remaining categories focused on "which mathematical manipulatives have an impact on the lesson" and "the contribution of manipulatives used in the lesson to other subjects."

Conclusion, Discussion and Recommendations

One of the study's findings indicates that mathematics teachers use both concrete and virtual mathematical manipulatives during lesson delivery and to reinforce the subject matter. Participants stated that their teachers use both ready-made and self-designed manipulatives to make lesson delivery easier and more effective. This finding aligns with the literature, which suggests that teachers often use concrete materials to introduce new concepts or expand upon previously learned concepts (McNeil and Jarvin, 2007).

Another study revealed that the majority of participants believed the use of both virtual and tangible manipulatives was beneficial, while some participants thought it could be harmful. In addition, the study indicated that most participants believe the use of concrete manipulatives makes mathematics lessons both educational and entertaining. Finally, certain participants emphasized that virtual manipulatives should be preferred because they make the lessons more educational.

The final result of the study shows that most participants believe that the use of manipulatives by teachers in mathematics lessons contributes to other subjects. Conversely, some participants believe that the use of manipulatives does not contribute to any subject at all. In fact, the impact of what is learned in mathematics lessons is significant in the acquisition of specific topics in middle school subjects such as science and technology, social studies, and visual arts.

Based on all these findings, the ideas of scientists like Piaget, Bruner, and Montessori continue to inspire teachers today to use concrete materials in classrooms (McNeil and Jarvin, 2007). In light of this ongoing inspiration, it is highly recommended that both concrete and virtual manipulatives be used in different formats and types in mathematics lessons. This integrated approach aims to make learning outcomes fun and to aid significantly in the evaluation of what has been taught.