Özel Yetenekli Tanısı Konulmuş İlkokul Öğrencilerinin Asal Sayı Kavramını İnşası: Adidaktik Bir Ortam Örneği

Emrah MUŞTUOĞLU[1], Selcen ÇALIK UZUN[2]

Öz: Bu çalışmada, özel yetenekli tanısı konulmuş ilkokul öğrencilerinin asal sayı kavramını inşa etme süreci, adidaktik bir ortam örneği üzerinden incelenmiştir. Araştırma, didaktik durumlar teorisine dayalı olarak tasarlanan bir etkinlikle gerçekleştirilmiştir. Karadeniz bölgesinde bulunan bir Bilim ve Sanat Merkezi'nde 4. sınıfta eğitimine devam eden 7 kız ve 5 erkek öğrenci çalışmanın katılımcılarıdır. Veri toplama araçları, araştırmacılar tarafından hazırlanan etkinlik, öğrencilerin etkinlik kağıtları ve sınıf içi gözlem notlarıdır. Nitel araştırma yönteminin doğasına uygun olarak elde edilen veriler, betimsel analiz tekniğiyle çözümlenmiştir. Tasarlanan etkinlik, adidaktik bir ortam oluşturmuş ve bu ortamda öğrencilerin 4. sınıf düzeyinde olmalarına rağmen asal sayılar kavramını başarıyla inşa ettikleri görülmüştür. Bu etkinlik, yapılandırmacı eğitim anlayışına uygun olarak öğrencilerin kendi kavramsal anlamalarını geliştirmelerini sağlamış ve öğrenciler süreçten keyif almışlardır. Ayrıca, bu çalışma okullarda ve Bilim ve Sanat Merkezlerinde kaynak olarak kullanılabilecek ve asal sayılara alternatif bir giriş sağlayabilecek niteliktedir. Sonuç olarak, bu çalışma Didaktik Durumlar Teorisi'nin uygulanmasına bir örnek sunarken, aynı zamanda özel yetenekli öğrencilerin asal sayılar kavramını inşa etme sürecini gözlemleme fırsatı sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Didaktik durumlar teorisi, asal sayılar, özel yetenekli öğrenciler

Construction of the Prime Number Concept by Elementary School Students Diagnosed with Giftedness: A Case Study of an Adidactic Situation

Abstract: This study examines how elementary school students diagnosed with giftedness construct the concept of prime numbers in an a-didactic environment. The participants of the study are 12 students (seven girls and five boys) in the 4th grade, receiving education at a Science and Art Center in the Black Sea region. The data collection tools consist of the activity prepared by the researchers, students' activity sheets, and in-class observation notes. The data collected in accordance with the nature of qualitative research were analyzed using the descriptive analysis technique. Despite being in the fourth grade, the designed activity creates an a-didactic environment in which students can successfully construct the concept of prime numbers. This activity adheres to the constructivist educational approach, allowing not only students to learn by having fun, but also to develop their own conceptual understanding. Additionally, this study has

Geliş tarihi/Received: 06.07.2023 Kabul Tarihi/Accepted: 11.10.2023 Makale Türü: Araştırma Makalesi

---

[*] Bu çalışma 22-25 Eylül 2022 tarihinde Kıbrıs Lefkoşa'da düzenlenen ERPA Internatioanal Congeresses on Education 2022'de sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

[1] Öğretmen, MEB, emrah_mustuoglu19@trabzon.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5169-1225

[2] Dr. Öğretim Üyesi, Trabzon Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ORCID: 0000-0002-2178-6642

Atıf/To cite: Muştuoğlu, E. & Çalık Uzun, S. (2023). Özel yetenekli tanısı konulmuş ilkokul öğrencilerinin asal sayı kavramını inşası: Adidaktik bir ortam örneği. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*(3), 1058-1084. https://doi.org/10.33711/yyuefd.1323846

the potential to be a valuable resource in schools, as well as Science and Art Centers, by providing an alternative introduction to prime numbers. Finally, this study exemplifies the application of the Theory of Didactical Situations while providing an opportunity to observe gifted students as they construct the concept of prime numbers.

Keywords: Theory of Didactic Situations, prime numbers, gifted students

Giriş

Dünyadaki değişme ve gelişmelerin etkisi ile eğitme bakış da sürekli değişmektedir. Genel kabuller, alışkanlıklar tekrar gözden geçirilmekte, eleştirilmekte ve yeni teoriler öne sürülmektedir (Ernest, 1991; Freudenthal, 1968; Piaget, 1963; Shulman, 1986). Öğretmenin aktif öğrencinin pasif olduğu geleneksel sınıf ortamının kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesi için uygun olmadığı ve kavram yanılgılarının oluşma ihtimallerini artırdığı bilinmektedir (Baki, 1997; Olkun ve Toluk-Uçar, 2006). Bu eksikliğin giderilmesi için ortaya koyulan çeşitli teorilerden biri de Brousseau (1997)'nun Didaktik Durumlar Teorisi'dir.

Araştırmanın Teorik Çerçevesi

Didaktik Durumlar Teorisi (DDT) kavram öğretimine odaklanan ve bu amaçla öğrencilerin kendi bilgilerini inşa edebilecekleri şekilde öğrenme ortamının nasıl tasarlanabileceği ve yürütülebileceği konusunda yöntemler sunan bir teoridir. Didaktik durumlar teorisi, matematiksel bilginin kavramsallaştırılmasına, informal matematiksel bilgiden formal matematiksel bilgiye uzanan evrimin farklı aşamalarında öğretmenin rollerini belirlemeye yardımcı olan kavramlar ve modeller geliştirmiştir (Mangiante-Orsola vd., 2018). Yapılandırmacı eğitim anlayışını temel alan teorinin (Brousseau, 1997) temel fikri, matematiksel kavramların öğrenciler tarafından keşfedilmesini ve inşa edilmesini sağlayacak bir durumun (matematiksel öğrenme ortamının (Arslan vd., 2011) nasıl tasarlanabileceği düşüncesidir (Erdoğan ve Erdoğan, 2013). Bu açıdan teorinin isminde de yer alan durum (situation) teori için önemli bir kavramdır ve durum öğretmen tarafından tasarlanan öğrenme ortamını ifade etmektedir (Sensevy vd., 2005).

Didaktik, adidaktik ve didaktik olmayan olmak üzere üç farklı durumdan söz edilmektedir.

Şekil 1

Didaktik Durumlar Teorisine Göre Faklı Durumlar

Öğretim amacı içermeyen durumlar didaktik olmayan durumlar, öğretme amacının ve öğretim içeriğinin açıkça belirlendiği durumlar didaktik durum olarak adlandırılmaktadır. Adidaktik durumlarda ise öğretimin bir amacı vardır ancak öğrenci öğretim amaçlarından haberdar değildir (Brousseau, 1997; Warfield, 2014). Brousseau'ya göre en genel öğretim anlayışında bilgi, iyi sorulara verilen iyi cevaplar olarak görülebilir. Bu durumda öğretmen belirlediği bir problemi öğrenciye yönelttiğinde öğrencinin cevap vermesi bildiğini gösterir; aksi halde bilgiye duyulan ihtiyaç aşikar hale gelir ve bu da bilgiyi, öğretmeyi gerektirir (Brousseau, 2002). Öğrencinin bilgiyi bizzat kendisinin üretmesi durumunda öğrencinin bu bilgiye zaten sahip olduğu ya da kendi etkinliği aracılığıyla kendisinin oluşturduğu varsayılabilir.

Yapılandırmacı kurama göre öğrenmenin bir uyum süreci olduğu bilinmektedir. O halde öğretmenlerin öğrencileri için problem seçerken onlardan beklenen uyumu teşvik etmesini gerektirecek mantıklı seçimler yapmalıdır. Bu seçimler öğrencilerin kendi motivasyonlarıyla harekete geçmelerini, konuşmalarını, düşünmelerini ve gelişmelerini sağlamalıdır. Öğrencinin problemi kabul ettiği an ile cevabını ürettiği an arasında, öğretmen müdahale etmekten kaçınmalı ve öğrencinin ulaşmasını istediği bilgiyi açıklamak için sabırsız davranmamalıdır. Nitekim öğrenci öğrendiği bilgiyi ancak onu herhangi bir öğretim bağlamı dışında karşılaşacağı durumlarda ve kendi başına kullanabildiği zaman gerçekten edinmiş olacaktır (Brousseau, 2002). İşte Brousseau bilginin bu şekilde edinildiği durumları adidaktik durum olarak ifade etmektedir. Bu ortamlarda sorumluluk öğrenciye kaymaktadır. Öğretmen ortamda yer almalı ama mümkün olduğu kadar arka planda kalmalıdır. Öğrencinin bu aşamada etkileşime girerek öğrenimini gerçekleştireceği "Milieu"dür. Brousseau (2002) tarafından, bir öğrenme durumunda öğrenci üzerinde etkisi olan ve öğrencinin etkileşim içinde olduğu her şey olarak tanımlanan *Milieu,* teori için önemli bir kavramıdır. Milieu kavramı, öğrenme sürecinin çevresel faktörlerini ifade eder. Bu faktörler öğrenme ortamını, öğretmenlerin öğretme yöntemlerini, öğrencilerin hazırbulunuşluğu ve deneyimlerini, öğrencilerin matematiksel anlama ve becerilerini etkileyen diğer unsurları içerir. Çünkü öğrenme süreci sadece matematiksel içeriklerle ilgili değildir; öğrencilerin öğrenme ortamı da önemlidir. Bu nedenle, matematik öğretmenlerinin öğrencilerine en iyi öğrenme deneyimini sağlamak için, öğretim materyalleri, öğretim yöntemleri ve öğrencilerin deneyimlerini ve hazırbulunuşluklarını dikkate alan uygun bir milieu hazırlamaları gerekmektedir. Böylece adidaktik durumlar, öğrencilere çözüm yaklaşımları ve stratejileri için dikkatlice tasarlanmış şekilde pozitif ya da negatif geri bildirimler sunabilir (Brousseau, 2002; Erdoğan, 2016). Bir problem durumu ya da oyun yardımı ile adidaktik özelliği verilen öğrenme ortamı Brousseau 'ya (1998) göre beş evreden oluşmaktadır (Arslan vd., 2011): Etkinlik öncesi hazırlıklarını yapan öğretmen öğrenciye yapması gerekenleri açıklar ve ortamda varken yok pozisyonunda bekler. Öğrencinin görevini anladığı ve sorumluluğu devraldığı bu evreye Sorumluluk Aktarma Evresi denir. Bu aşamanın etkin biçimde gerçekleşmesi öğretmenin öğrencileriyle karşılıklı beklentilerinin iyi anlaşılmasıyla mümkündür. Sınıf ortamındaki bu anlayışa didaktik sözleşme denilmektedir (Erdoğan ve Erdoğan, 2013). Sorumluluğu devralan öğrencinin deneme yanılmalarla problemi çözmeye çalıştığı ve daima milieu ile etkileşim halinde olduğu evreye Eylem Evresi denir. Bu evrede öğrenci problemin çözümüne yönelik bazı ipuçları elde etse de tam olarak istenen bilgiye ulaşamaz. Elde ettiği bilgileri paylaştığı ve Milieu'dan dönüt beklediği evreye Formüle Etme (ifade etme) Evresi denir. Bu evre milieu ile etkileşim sonucu hipotezlerin çürütülmesi durumunda tekrardan eylem evresi ile devam ederken hipotezlerin doğrulanması ve genel olarak milieu tarafından onaylanması durumunda Onaylama Evresine geçilir. Öğrencinin ifade etme evresinden ulaştığı ve tecrübelerinden hareketle ispatlamaya çalıştığı fikirlerin doğruluğunu gerekçeleriyle açıklayarak kanıtlaması gerekir. İspatın geçerliliği için öğrencinin arkadaşlarını ikna etmesi önemlidir. Bu, öğrencinin sunmuş olduğu argümanlar ve kanıtlarla karşı tarafa açık bir şekilde doğruluğu aktarması gerektiği anlamına gelir. Bu aşama da tamamlandığı takdirde öğretmen tekrar devreye girerek sınıfın elde ettiği ismi konmamış bilgiyi matematiksel bir dil ile ifade eder ki bu sürecin ismi Kurumsallaştırma Evresidir. Teoride elde edilen matematik bilgisinin matematiksel olarak ilişkilendirilmesi ise *bağlamdan çıkarma* olarak ifade edilmiştir (Erdoğan ve Erdoğan, 2013). Sonuç olarak öğretmen başlangıçta sorumluluk aktarma evresinde ve sonda kurumsallaştırma evresinde aktiftir. Tüm süreçte öğrencilerinin fikir üretmelerini, stratejilerini paylaşmalarını, birbirlerini dinlemelerini ve yanlış hipotezlerini çürütmelerini sağlayarak bilimsel ve aktif bir süreç ile kavramların inşa etmelerine ortam hazırlamaktadır.

Özel Yetenekli Öğrenciler ve Adidaktik Ortam

Özel yetenek kavramı birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır (Baykoç Dönmez, 2009; Gagné, 1985; Renzulli ve Reis, 1997; Sternberg, 1985). Bu öğrenciler genel olarak yüksek IQ'ya sahiptirler, başarı testlerinde iyi sonuçlar elde ederler. Hızlı öğrenirler, öğrendiklerini hatırlarlar ve yeni durumlarda uygulayabilirler. İlişkileri görür, sonuçları genelleştirir ve somut düşünmeden soyuta hızla geçerler. Bu öğrenciler problemlerin birden fazla çözümünü bulur ve problem üretmeyi severler. Ders dışı kaynaklardan problemler ve bulmacalara ilgi duyarlar. Genellikle meraklıdırlar ve matematikteki zorlukları memnuniyetle karşılarlar (Vance, 1983). Yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen özel yetenekli bireylerin ayrıca yaratıcılık, sanat ve liderlik alanlarında öncü kapasiteleri bulunurken, bu bireyler özel akademik yeteneklere sahiptirler. Bu öğrenciler ilgi alanlarında bağımsızca hareket etme eğilimindedirler ve yüksek düzeyde performans sergilerler (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2021). Tomlinson (1999) diğer bireylerden farklı özelliklere sahip olan özel yetenekli bireylerin eğitim ihtiyaçlarının giderilmesi adına bireyselleştirilmiş veya farklı stratejiler üzerine kurulmuş bir eğitime ihtiyaç duyulduğunu ifade etmektedir (akt., Çömlek, 2016). Heid (1983) özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerine, sadece uygun problemler ve konular seçmekle kalmayıp, aynı zamanda öğrencilerin bu konuları keşfederken özel yeteneklerini geliştirmelerini teşvik etmeyi, sabırlı bir rehber olmalarını önermektedir. Bu bağlamda çalışmada sunulan adidaktik ortamın ve buradaki öğretmen rolünün, özel yetenekli öğrenciler için uygun olduğu düşünülmektedir. Nitekim adidaktik bir öğrenme ortamında öğrencilerden oyun içine gizlenmiş kavrama ulaşmak için stratejiler geliştirmesi, geliştirdikleri stratejileri ifade etmesi, kesin kazanan stratejiyi bulduktan sonra bu strateji ile her oyunda kazanacaklarını kanıtlaması gibi beceriler beklenmektedir. Süreç boyunca öğretmen müdahalede bulunmamakta, öğrencilerini gözlemleyerek onlara elde ettikleri sonuçları doğrulama ve genelleme fırsatı sunmaktadır. Bu nedenle tasarlanan sürecin özel yetenekli öğrencilere hitap edeceği, onlar için verimli bir deneyim olacağı düşünülmektedir.

Greenes (1981) özel eğitim ulusal programlarının, müfredat materyallerinin, profesyonel makalelerin, konferansların ve araştırma projelerinin sayısındaki artışı özel yetenekli öğrencilere yönelik ilginin artışının bir kanıtı olarak göstermektedir. Greenes'in bu öngörüsü gelecek araştırmalar için de geçerliğini korumaktadır. Alanyazında özel yetenekli öğrencilerde matematik eğitimi alanına yönelik tanılama (Akgül, 2014; Budak, 2007; Greenes, 1981; Sak vd., 2009; Vance 1983), matematiksel süreçlerin incelenmesi (Aygün, 2019; Dinamit, 2020; İnanır, 2019; Karabey, 2010; Taşkın, 2016; Yılmaz, 2022), matematiksel etkinliklerin tasarlanması ve öğretim uygulamaları (Akay, 2018; Altıntaş, 2014; Kalkan ve Eroğlu, 2017; Özçelik, 2017; Karataş, 2013; Kök, 2012) vb. çalışmalara rastlanmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde nicel araştırmaların daha sık kullanıldığı görülmektedir (Ayvacı ve Bebek, 2019; Nacar, 2015). Öğrencilerin, farklı stratejilerin kullanıldığı öğrenme ortamlarındaki matematiksel süreçlerde yaşadıkları deneyimlerin derinlemesine incelendiği çalışmaların sayısının artması gerekmektedir.

İlgili Araştırmalar

Ülkemizde Didaktik Durumlar Teorisi ışığında özellikle son yıllarda araştırmalar yapılsa da sınırlı sayıda kavram üzerine çalışmalar yapıldığı ve bu çalışmalarda adidaktik ortamların farklı değişkenler üzerinden etkisinin incelendiği görülmektedir. Kavram olarak; orantı (Erdoğan vd., 2015; Koçdemir, 2019), pisagor bağıntısı (Güneş ve Broutin, 2017), sayının pozitif tamsayı bölenleri (Gök, 2014), üçgenlerde benzerlik (Koçdemir, 2019), üçgenlerde ağırlık merkezi (Arslan vd., 2011), üçgen eşitsizliği (Ergan, 2020; Yenil vd., 2023), üçgenlerin çizimi (Ergan, 2020), dörtgende alan (Arslan vd., 2015), Öklid bölmesi (Gök vd., 2020), öğrencilerin geometri problem durumlarına yaptıkları kanıtların kanıt şemaları ile incelenmesi (Ercan, 2020), problem çözme (Erümit vd., 2012; Gök ve Erdoğan, 2017; Aktaş, 2019), dik piramit ile dik dairesel koninin hacmi (Arslan vd., 2013), fonksiyon kavramına (Dikkartin Övez ve Akar, 2018) yönelik çalışmaların yapıldığı görülmektedir.

Araştırmanın Önemi

Bu araştırma ile didaktik durumlar teorisine uygun olarak tasarlanmış öğrenme ortamına bir örnek sunulmuş ve bu ortamda özel yetenekli tanısı konulmuş öğrencilerin matematik öğretiminde önemli bir yeri olan asal sayı kavramını inşa etme süreci gözlemlenmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin doğuştan sahip oldukları olağanüstü potansiyellerini geliştirerek kapasitelerinin en iyisini ortaya koyabilmesini sağlamak, ülkemizin bugünü ve geleceği açısından stratejik önem arz etmektedir. Rotigel ve Fello (2004) tarafından belirtildiğine göre, özel yetenekli öğrenciler, matematik kavramlarına büyük bir ilgi gösterebilirler ve sayılarla oynamaktan zevk alabilirler. Öğrencilerin matematiği kullanan kişiler değil matematik bilgisi üreten uzmanlar olmaları için imkan sunan (Sheffield, 2003; akt. Mercan, 2022) bu çalışmada ortaokul matematik öğretim programında 6. sınıfta yer alan "M.6.1.2.3. Asal sayıları özellikleriyle belirler." kazanımına ulaşılmaya çalışılmıştır. Çalışmada, özel yetenekli öğrencilerin müfredatında yer alması gerektiği düşünülen (Wheatley, 1983), farklı kavram yanılgılarının oluşabildiği (Özdeş, 2013) ve devam eden yıllarda karşılaşılacak kazanımlara ulaşmada temel teşkil eden asal sayı kavramı seçilmiştir. Asal sayı kavramına yönelik olarak alanyazında bir çalışmaya daha rastlamak mümkündür (Baştürk Şahin vd., 2017). Bu çalışma bir problem bağlamında oluşturulmuş olup mevcut çalışmada bu çalışmadan farklı olarak bir oyun üzerinden adidaktik ortam hazırlanmıştır. Ayrıca örneklem seçimi açısından da iki araştırma farklılaşmaktadır. Alanyazında özel yetenekli öğrencilerin adidaktik bir ortamda matematiksel süreçlerinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bakımdan çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma, özel yetenekli tanısı konulmuş ilkokul öğrencilerinin, Didaktik Durumlar Teorisi'ne dayalı olarak adidaktik bir ortamda tasarlanan bir etkinlikle asal sayı kavramını inşa etme sürecinin incelenmesi amacı taşımaktadır. Bu amaca uygun olarak "Özel yetenekli öğrenciler, Didaktik Durumlar Teorisi'ne göre tasarlanmış bir öğrenme ortamında asal sayı kavramını inşa ederken karşılaşmaları beklenen matematiksel süreçlerde nasıl davranmaktadırlar?" sorusuna cevap aranmıştır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırma didaktik durumlar teorisine uygun olarak hazırlanan bir öğrenme ortamındaki öğrenci deneyimlerini genellemek yerine bu deneyimleri derinlemesine inceleme amacı taşıdığından (Yıldırım ve Şimşek, 2013) nitel araştırma yöntemine uygun olarak yürütülmüştür. Bunun yanı sıra bir veya birden fazla olayı detaylı bir şekilde inceleme olanağı sağladığından (Cohen vd., 2005) özel durum çalışması (case study) olarak desenlenmiştir. Bu çalışmada asal sayı kavramına öğrencilerin kendilerinin ulaşması için tasarlanan adidaktik bir ders ortamı incelenmiştir.

Katılımcılar

Çalışmanın katılımcılarını, Karadeniz Bölgesinde bir ilde bulunan Bilim ve Sanat Merkezinde (Bilsem) öğrenim gören, Destek Eğitim Programın 4. sınıftaki 7'si kız 5'i erkek 12 öğrenci oluşturmaktadır ve öğrenciler veri analizi sürecinde Ö1, Ö2 şeklinde kodlanmıştır. Öğretmen, öğrencilerin birlikte çalışması için onları gruplara ayırmıştır. Grupların hangi öğrencilerden oluştuğu Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Katılımcıların Gruplara Göre Dağılımı

Gruplar	Öğrenciler
G1	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4
G2	Ö5, Ö6, Ö7, Ö8
G3	Ö9, Ö10, Ö11, Ö12

Seçilen öğrenciler asal sayılar konusunda bilgi sahibi değildir ancak sınıf öğretmeni uygulamadan önce çarpanlar ve katlar konusu ile etkinlikler yaparak öğrencileri asal sayıları inşa edebilmeleri için hazır hale getirmiştir.

Araştırmacının Rolü

Uygulamada kullanılan etkinliği hazırlayan birinci araştırmacı pilot ve asıl uygulamada etkinlikleri gerçekleştirmek üzere uygulayıcı olarak sınıfta yer almıştır. Öğrenciler etkinlikte neler yapılması gerektiğini açıklamış ve adidaktik duruma uygun evrelerde gerekli geçişleri yapmıştır. Sorumluluğu devretme aşamasından sonra sınıfa müdahale etmemiş ve gözlem yaparak notlar tutmuştur. Teoriye uygun olarak ifade etme ve onaylama aşamalarında sınıfa rehberlik etmiş ve kurumsallaştırma aşamasında öğrencilere gerekli açıklamaları yapmıştır. İkinci araştırmacı ise birinci araştırmacı ile birlikte çalışmanın planlanmasında, Adidaktik Ortam Gözlem Formunun hazırlanmasında, verilerin analizinde ve raporlama süreçlerinde görev almıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmanın verileri, adidaktik ortama uygun olarak hazırlanan etkinlik, öğrencilerin etkinlik kağıtları ve sınıf içi gözlem notları ile toplanmıştır. Bilsem öğrencilerine yönelik hazırlanan Bireysel Yetenekleri Geliştirme Programı Etkinlik Kitabı'ndaki Asal Sayılar Oyunu, Didaktik Durumlar Teorisi ilkelerine göre uyarlanarak etkinlik planı araştırmacılar tarafından düzenlenmiştir. Ardından kapsam geçerliğini sağlamak için bir matematik eğitimi uzmanı ve üç matematik öğretmenin görüşleri doğrultusunda güncellenerek son şekli verilen etkinliğin pilot çalışması, aynı okulda bulunan ve asal sayı kavramı ile tanışmamış 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın değerlendirilmesi sonucunda ifade etme evresinde benzer iddiaların ortaya atılmasından dolayı yaşanan zaman kaybının önüne geçmek amacıyla asıl uygulamada öğrenci ifadeleri araştırmacı tarafından tahtaya yazılarak öğrencilerin fikirleri görmeleri de sağlanmıştır. Pilot çalışma ile etkinlik planının adidaktik bir ortam sağladığı belirlenmiş ve asıl uygulama safhasına geçilmiştir. Asıl uygulama, matematik öğretmeni olarak görev yaptığı kurumda araştırmacı öğretmen tarafından iki ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama, veri kaybını önlemek amacıyla video kamera ile kaydedilmiştir. Dersin tamamlanmasının ardından, kaydedilen gözlem verileri transkript edilmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmamızın nitel araştırma yöntemleriyle elde edilen verileri, betimsel analiz tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Önceden belirlenen temalar temelinde yorumlanan betimsel analiz, ham verilerin okuyucunun anlayabileceği ve kullanabileceği bir biçimde sunulma amacını taşır. Gözlenen bireylerin deneyimlerini daha etkileyici bir şekilde yansıtmak için doğrudan alıntılara sıkça başvurulur (Yıldırım ve Şimşek, 2013). DDT'ne göre adidaktik ortamda öğrencilerin karşılaşması muhtemel matematiksel süreçleri evreler olarak belirlendiği için veriler Sorumluluk Aktarma Evresi, Eylem Evresi, Formüle Etme Evresi, Onaylama Evresi ve Kurumsallaştırma Evresi şeklinde adidaktik ortamların evreleri dahilinde analiz edilmiş ve her evrede gerçekleşen deneyimler doğrudan alıntılarla desteklenmiştir.

Bu çalışmanın verileri, araştırmacılar tarafından hazırlanan ve alanda uzman bir matematik eğitimcisi görüşü ile son hali verilen "Adidaktik Ortam Gözlem Formu" ile analiz edilmiştir. Formda adidaktik ortamların evrelerine uygun olarak öğretmen ve öğrencilerden beklenen davranışlar tanımlanmıştır. Uygulama esnasında gözlem formundaki bu maddeler Evet, Kısmen ve Hayır şeklinde üç türde değerlendirilmiştir. Örneğin sorumluluk devretme aşamasında öğretmenden, "Ortamın gerekli hazırlıkları yapar.", "Öğrenciye rolü bildirilir.", "İlk oyunu öğrenci ile oynar.", "Öğrencileri gruplara ayırır." davranışları beklenirken; öğrencilerden, "Oyunun kurallarının kavrar.", "Oyunun amacını kavrar.", "Oyunu her zaman kazandıracak strateji geliştirmenin gerekliliğini kavrar." davranışları beklenmektedir. Benzer şekilde diğer aşamalar için de beklenen davranışlar tanımlanmıştır. Form bu davranışların gerçekleşme düzeylerini (E, K, H) işaretlenebileceği ve gerektiğinde açıklama yazılabilecek şekilde tasarlanmıştır. Gözlem formu ve video transkriptleri kullanılarak elde edilen veriler analiz edilmiş ve her bir evrede gerçekleşen deneyimler için doğrudan alıntılarla örnekler sunulmuştur.

Etkinlik Analizi

Didaktik Durumlar Teorisi'nde adidaktik bir ortam sağlayacak olan dersin etkili bir şekilde planlanması gerekmektedir. Bu sebeple ders planının ayrıntılı bir biçimde paylaşılması, nitel araştırmanın güvenilirliğini artıran bir faktör olarak kabul edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). "Katla-Böl-Kazan" adlı etkinlik öğrencilerin asal sayıları kavramalarını sağlamak amacıyla bir oyun bağlamında tasarlanmıştır. Bu kuramda oyunlar rastgele oyunlar değildir, kaybetme ve kazanma olasılığı olan fakat kazanmanın sadece uygun stratejilerin oluşturulmasıyla mümkün olduğu oyunlardır. Oyunun kuralları ve rakip oyuncu veya takımın stratejileri, her aşamada diğer oyuncuya geri bildirim sağlayan bir sistem oluşturur (Erdoğan ve Erdoğan, 2013). Bu etkinlik için ön koşul öğrencilerin "Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler." kazanımına sahip olmasıdır. Ulaşılması beklenen ise 6. sınıfta yer alan Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı-Çarpanlar ve Katlar Alt Alanı "Asal sayıları özellikleriyle belirler." kazanımıdır. 10x10 boyutunda 1 ile 100 arasındaki sayıların olduğu tabloda gerçekleşecek oyunun kuralları aşağıdaki gibidir:

1. Oyun iki kişi ile oynanmaktadır.
2. Birinci oyuncu herhangi bir sayı seçerek oyunu başlatabilir. (Kimin başlayacağı konusunda anlaşmazlık yaşayan öğrencilere taş-kağıt-makas oyunu önerilebilir.)
3. Oyun rakibinin seçtiği sayının herhangi bir katı ya da herhangi bir böleni seçilerek devam eder (Gerektiğinde kontrol edilebilmesi amacıyla öğrencilerin farklı renkli kalemler kullanmaları önerilir.).
4. Seçilen bir sayı bir daha seçilemez.
5. Seçim yapamayacak olan kişi oyunu kaybeder.

Örneğin birinci oyuncu 20 sayısını işaretlediğinde ikinci oyuncunun seçebileceği sayılar 20'nin çarpanları olan 10, 5, 4, 2, 1 ile 20'nin katları olan 40, 60, 80 ve 100 sayılarıdır. İkinci oyuncunun 80 işaretlediğini varsayalım bu durumda oyun şu sayılar ile devam edebilir: 20-*80*-16-*64*-2-*8*-4-*96*-48-*12*-60-*1*-32. Bu sayının ardından tabloda ikinci oyuncunun seçebileceği sayının kalmadığı görülür. Bu durum birinci oyuncunun kazandığını göstermektedir.

Şekil 2

Etkinliğe Ait Örnek Bir Oyun

1.oyuncu	2.oyuncu
20	1, 2, 4, 5,10, 40, 60, 80, 100
1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, ~~20~~, 40	1, 2, 4, 8, 32, 48, 64, ~~80~~
1, 2, 4, 8, ~~16~~, 32	1, 4, 6, 8, 10, 12, 14, ~~16~~, 18, ~~20~~, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52,54,……………~~64~~,………~~80~~,………100
1, ~~2~~, 4, ~~16~~, 24, 32, 40, 48, 56, ~~64~~, 72, ~~80~~, 88, 96	1, ~~2~~, ~~4~~, ~~8~~, 12, ~~16~~, ~~20~~, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, ~~64~~, 68, 72, 76, ~~80~~, 84, 88, 92, 96, 100
1, ~~2~~, 3, ~~4~~, 6, ~~8~~, 12, ~~16~~, 24, 32, 48	~~1~~, 2, ~~4~~, 6, ~~8~~, 12, 24, ~~96~~
1, ~~2~~, 3, ~~4~~, 24, 36, ~~48~~, 60, 72, 84, 96	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12

Bu durumda 1. öğrencinin önceden söylenen 1, 2, 4, 8, 16, 20, 48, 60, 64, 80 ve 96 sayılarını düşünerek rakibini köşeye sıkıştıracak sayıyı söylemesi ona oyunu kazandıracaktır ki bu sayı tabi ki 32'dir (1, 2, 4, 8, 16, 64, 96 tüm bölen ve katları söylendiği için). Öte yandan öğrencilerin 1 sayısının söylenmesinin kritik bir öneme sahip olduğunu, özellikle bu sayı söylendikten sonra çok daha hızlı bir şekilde oyunu kazanabileceklerini fark etmeleri için daha fazla deneyim yaşamaları gerekmektedir. Benzer şekilde öğrenciler oyunu oynayarak deneyim kazandıkça arkadaşlarını 1 sayısını söylemeye zorlayacak sayıları da belirleyebileceklerdir. Ancak burada önemli olan nokta öğrencinin sadece kazanmaya değil oyunu kesin kazandıracak bir strateji bulmaya odaklanmasıdır. Bu düşünceye odaklandığında öğrenci asal sayılar kavramına giden sürece dahil olacaktır. Oyuna başlayan öğrencinin rastgele bir sayıyı seçmek yerine acaba hangi sayıyı seçersem rakibim sayı

Van Yüzüncü Yıl University Journal of Education, 2023; 20(3), p. 1058-1084. DOI: 10.33711/yyuefd.1323846

bulmakta zorlanacaktır düşüncesi onu büyük asal sayıları seçmeye yönlendirecektir. Öğrencilerin deneyimleri arttıkça aynı oyunu şu şekilde oynamaları beklenmektedir.

Şekil 3

Etkinliğe Devam Eden Öğrencilerden Beklenen Tahmini Bir Oyun

1.oyuncu	2.oyuncu
20	1, 2, 4, 5,10, 40, 60, 80,100
1,2,4,5,10,20,25,50	1,5,50,75
1,3,5,15,25	1,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95
1,5,19,	1,38,57
2,3,4,…,97,98,99	

Oyunu kesin kazandıracak yöntemi bulan öğrencinin rakibi ile oyunu ise şu şekilde olabilir:

Şekil 4

Etkinlikteki Kesin Kazandıran Strateji Bulunduğunda Gerçekleşebilecek Tahmini Bir Oyun

1.oyuncu	**2.oyuncu**
53	**1**
2,3,4,…,89,90,91,92,93,94,95,96, 97,98,99	

Şekil 5

Öğrenciler İçin Hazırlanan Etkinlik Kâğıdı

Oyun kuralları tanıtıldıktan sonra öğretmen önce birkaç öğrenciyle oyunu oynar. Sonrasında öğrencilerin kendi aralarında oynayabilmeleri için öğrencileri gruplara ayırır. Kazanan öğrencileri kendi arasında eşleştirerek oyunu kesin kazandıracak bir strateji geliştirmeleri beklenir. Belli bir süre sonunda öğretmen "Oyunu kesin kazandıracak bir strateji bulabilir misiniz?" sorusunu sorar. Bulduğunu düşünen öğrenci fikrini açıklamadan oyun üzerinde rakibine uygulaması beklenir. Burada amaç, strateji eğer bulunduysa diğer öğrencilerin de bulma ihtimalini sürdürmektir. Bulunan stratejinin ne olduğuna ulaşıldığı takdirde oyunu kesin olarak kazandıracak sayıların listelenmesi istenir. Sayıların özelliklerinden hareketle aynı özelliği sağlayan tablodaki tüm sayıları bulmaları istenir. (Burada bağlamdan çıkılır. Oyunu kazandıracak sayılar değil oyunu kazandıran sayıların ortak özelliğinden hareket ederek 1 ile 100 arasındaki tüm asal sayıları bulmaları beklenir.) Etkinliğin sonunda en son elde edilen sayılara nasıl bir isim verilebileceği tartışılır. Sınıfça ortak bir isim belirlendikten sonra öğretmen bu tür sayılara asal sayı denildiğini ifade eder ve özelliklerini tekrarlayarak dersi sonlandırır.

Katla-Böl-Kazan Etkinliği ile oluşturulan öğrenme ortamının, bir ortamın adidaktik olması için sahip olması gereken şartlara göre değerlendirilmesi (Arslan vd., 2011) aşağıda verilmiştir:

1. Öğrenci, öğrenme ortamında sunulan probleme belirli bir noktaya kadar çözüm bulabilecek önceden edinilmiş bilgilere sahiptir fakat çözümü tamamlamak için yeterli seviyede değildir.

   Öğrenciler "Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler." ön bilgisine sahip olduklarından tasarlanan oyunu rahatlıkla oynayabileceklerdir. Amaç kazandıracak sayıları belirleyip asal sayı kavramına ulaşmaktır ancak öğrenciler bu bilgiye henüz sahip değillerdir.

2. Öğrenci başlangıç stratejisi ortaya atabilmelidir.

   Eylem aşamasında öğrenciler oyunu kazanmak ve rakibinin hamle yapmasını önlemek amacıyla onun zorlanacağı sayıları seçme eğiliminde olacaktır.

3. Çözüm için başlangıç stratejisinin yetersiz olması ve bu yetersizliğin ortaya çıkması gerekmektedir.

   Oyun ile ilgili çift olan sayıları seçmemeye çalışmak, 1 sayısını seçmemeye çalışmak (çünkü seçtiğinde rakibinin rahatlıkla yeni sayıyı bulabileceğini düşünebilecektir.) gibi bazı stratejiler ortaya atabileceklerdir ancak sonucun hemen fark edilebileceği bir oyun değildir.

4. Öne sürülen fikirlerin onayı için bir milieu olmalı ve milieu geri bildirim vermelidir.

   Etkinlik yapısı gereği oynayanlara dönüt vermektedir. Öğrenciler ileri sürdükleri fikirleri rakiplerini yenmeye çalışarak test imkanına sahiptir. Yanlış çarpan ya da kat alındığında diğer öğrenciler tarafından ya da gerektiği durumlarda öğretmen dönüt verebilir.

5. Geri bildirimlerin dikkate alınmasıyla elde edilen sonuçlara göre ortamın tekrarlanabilir nitelikte olması gerekmektedir.

   Oyun ortamında gerekli dönüt diğer öğrenciler tarafından verilebilir. Örneğin öğrenci, rakibinin ifade ettiği sayının yanlış katını ya da bölenini söylediğinde rakibi onu uyarabilir. Ayrıca bir strateji bulduğunu düşünen öğrenciler birbirleri ile oynadığında oyun sonucu otomatik olarak kaybeden öğrenciye dönüt verme özelliğine sahiptir. Öğrencilere yeteri kadar etkinlik kâğıdı verileceği için istenilen sonuca ulaşmak için ortam tekrarlanabilme özelliğine sahiptir.

Uygulama Süreci

Katla-Böl-Kazan Etkinliğinin Brousseau'nun (1998) tanımladığı öğrenme ortamının beş evresine göre değerlendirilmesi ve uygulama planı aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir:

Sorumluluk Aktarma Evresi

Öğretmen, oyunun oynanacağı ortam olan etkinlik kâğıtlarından yeteri kadar vererek öğrenciye rolünü bildirir ve gönüllü birkaç öğrenci ile herkesin görebileceği bir şekilde oyun oynar. Bu noktada dikkat edilmesi gereken önemli hususlardan biri de öğretmenin bu süreçte oyunu kesin kazandıracak strateji kullanmamasıdır. Sonrasında ikili gruplar oluşturularak her bir öğrencinin oyunu oynaması sağlanır ve öğretmen ortamdan ayrılır. Bu aşamada öğrenci görevini anlamış ve oynamak için istekli hale gelmiştir.

Eylem Evresi

Öğrencilerin her biri ortamdadır ve milieu ile etkileşim halindedir. Oyunu kazanmak için rakibinin işaretlemesini zorlaştıracak sayılar seçmeye çalışılması kesin kazandıran stratejiyi bulma konusunda önemli bir eylemdir. Doğru ya da yanlış strateji bulduğunu iddia eden öğrenci diğer arkadaşlarına meydan okur. Örneğin sonu az sayıda böleni olmasını fark etmesinden ötürü “7 ile biten sayılar işaretlemeye çalışmalıyız” gibi doğru olmasa da rakibi zorlayan stratejiler öne sürülebilir. Öğrenci milieuye birtakım etkiler yaparak milieuden dönütler alır. Oyunların sonucuna göre diğer öğrenciler iddia sahibine dönüt verir. Bu dönütlerin sonucunda öğrenci, bilgisini yanlış ise düzeltir, eksik ise eksiğini giderir. Bu aşamada birey bazı bilgiler kazanmıştır, fakat bu bilgilerin tamamen farkında değildir ve bunları bir başkasıyla paylaşma yeteneğine de sahip değildir.

Formüle (İfade) Etme Evresi

Önceki evrede birey, kazandığı örtük bilgileri dile getirerek arkadaşlarıyla paylaşır. İkinci aşamadaki gibi, bu aşamada da bireyler, milieu ile etkileşim içerisindedir ve milieunün içinde bulunan diğer bireyler ile düşüncelerini paylaşmaktadır. Örneğin bir öğrenci birden başka böleni olmayan sayıların oyunu kazandıracağını ifade edebilir. Fikrini ortaya attığında örneğin 5 sayısının da ifade edilen özelliği sağladığını ancak kesin kazanca götürmediği diğer öğrenciler tarafından fark edilebilir. Burada öğrencilere vurgulanması gereken husus özellikle oyunu kesin kazandıracak yöntemi bulmalarıdır. Bu durum dikkate alınmazsa öğrenci oyunları kazanabilir ancak oyunun ardındaki ulaşılması beklenen kavram olan asal sayılar fark edilemeyebilir. Bu sürecin sonunda öğrenciler 50’den büyük, bir sayısından başka böleni olmayan sayılar ile başlayan oyuncu rakibini 1 sayısını seçmeye zorlayacak ve tekrar başka bir 50’den büyük, 1 sayısından başka böleni olmayan sayı seçerek oyunu kesin kazandıracak bir strateji bulabileceklerdir. Ulaşılan stratejinin doğru olduğunu göstermek için tekrar oyun oynanıp her öğrencinin ikna olması sağlanır.

Onaylama Evresi

Öğrenciler, önceki aşamadan kazandıkları ve deneyimsel olarak kısmen doğruladıkları stratejinin doğruluk veya yeterlilik sebeplerini kanıtlamaya çalışırlar. Kazandıran sayılar listelenip özellikleri gösterilebilir. Böylece sayıların ortak özelliği daha net görülecektir. Listedeki sayılarla başlanıldığında bu sayıların özelliğinden dolayı rakibin 1 sayısını seçmek zorunda kaldığı çünkü başka sayı seçilemeyeceği herkesçe görülmüş olacaktır.

Kurumsallaştırma Evresi

Önceki evrede doğrulanan matematiksel bilgi artık sınıftaki öğrencilerin bilgilerine eklenmiştir, fakat şu anda resmi bir duruma ulaşmamıştır ve adı da verilmemiştir. Kazandıran sayıların özelliklerinden hareketle aynı özelliği sağlayan tablodaki tüm sayıları bulmaları istenir. (Burada bağlamdan çıkılır. Oyunu kazandıracak sayılar değil oyunu kazandıran sayıların ortak özelliğinden hareket ederek 1 ile 100 arasındaki tüm asal sayıları bulmaları beklenir.) Etkinliğin sonunda en son elde edilen sayılara nasıl bir isim verilebileceği tartışılır. Sınıfça ortak bir isim belirlendikten sonra öğretmen matematikte bu tür sayılara asal sayı dendiğini ifade eder ve özelliklerini tekrarlayarak dersi sonlandırır.

Bulgular

Adidaktik bir ortam tasarlanarak oluşturulan etkinliğin uygulanması sonrasında yaşanan süreçler ve elde edilen bulgular Brousseau'nun (1997) aşamalarına göre analiz edilmiştir.

Sorumluluk Aktarma Evresi

Etkinlik öncesi öğretmen sınıfı dörderli üç gruba (G1, G2, G3) ayırmıştır (Bkz. Tablo 1). Her gruba etkinlik kağıtlarından yeterli miktarda vermiştir. Öğretmen gönüllü olan bir öğrenci ile (Ö3) sınıfın önünde oyunu oynamıştır. Öğretmen tüm sınıfın izlediği oyunu etkinliği kazandıracak strateji ile ilgili bir ipucu hissettirmeden kazanmıştır. Oyunun anlaşıldığını gördükten sonra her grubun kendi içinde oyuna başlamalarını söyleyerek sorumluluğu öğrencilere aktarma evresini tamamlamıştır. Yaklaşık 15 dakika süren bu aşamada herhangi bir problem yaşanmadığı ve öğrencilerin bu sorumluluğu almaya istekli oldukları görülmüştür.

Eylem Evresi

Gruplar içinde öğrenciler kendi aralarında etkinliğe başlayarak eylem evresine geçtikleri görülmüştür. Bazı öğrencilerin (Ö2-Ö4, Ö5-Ö8) etkinliğe kimin başlayacağı konusunda ufak bir tartışma yaşadıkları fark edilmiş ancak sorunu öğretmenin müdahalesine gerek kalmadan taş-kâğıt-makas oyunu ile çözmüşlerdir. Bu aşamada bazı eşleşmelerdeki oyunların hızla sonuçlandığı bazılarında ise çok yavaş ilerlediği görülmüştür. Bu durumun grup içinde eşlerin değişimini yavaşlattığı gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrenciler sayıların katlarını ya da bölenlerini hesaplarken yanlış yaptıkları durumlar yaşanmıştır. Bu süreçte bazen eşleştiği arkadaşının hatayı düzelttiği durumlar olmuştur. Ancak her iki öğrencinin de oyun bitmediği halde kazananı belirlediği durumlarda öğretmen "Emin misiniz? Tekrar bir düşünün isterseniz?" şeklinde sorular sorarak ortamın doğasını bozmadan müdahalede bulunmuştur. Başlangıç için Ö8, 100 ile başladığını ve önüne en iyi gelen sayıyı işaretlediğini ifade etmiştir. G1 ve G2 grupları işaretleyebilecekleri sayıları bulmaya çalışırken başlarda 1 sayısını bulmakta zorlanmışlardır. Ancak bir defa 1 işaretlendikten sonra 1'in bütün sayılar için seçilebileceğini görmeleri ve ilk fırsatta onu işaretlemeye çalışmaları dikkat çekmektedir. Yine G1 ve G2 grubundaki öğrenciler oyunları bittiğinde onaylanma ihtiyacı hissetmeden yeni bir oyuna başlamak için talepte bulundukları; ancak G3 grubundaki bazı öğrencilerin oyunlarının sonlandığını öğretmenin teyit etmesini beklediği gözlemlenmiştir. Öğrencilerinin kendilerinin kontrol etmesi gerektiğini hatırlatan öğretmenin, yanlış karar vererek oyuna sonlandıran öğrencilerine oyunun bitmediğine yönelik uyarılarda bulunduğu görülmüştür. Tüm öğrencilerin en az bir oyunu bitirmeleri için zaman ayrılan bu aşama yaklaşık 40 dakika sürmüştür. Bu süre zarfında G3'teki iki öğrencinin yalnız bir oyunu sonlandırabilmesi dikkat çekmiştir. Bu aşamanın ardından öğrencilerden çözüme yönelik fikirleri istenerek ifade etme evresine geçilmiş ancak tekrardan eylem evresi ile devam edilmiştir. Bu süreç bu şekilde öğrenciler kesin stratejiyi bulana kadar devam etmiştir.

Tüm etkinlik boyunca G1 grubundaki öğrencilerin oynadıkları oyunlar ve sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

G1 Grubundaki Öğrencilerin Oynadıkları Oyunlar ve Sonuçları

Oyun No	1. Oyuncu	2. Oyuncu	Kazanan Oyuncu
1	Ö1	Ö3	Ö1
2	Ö2	Ö4	Ö4
3	Ö1	Ö4	Ö4
4	Ö2	Ö3	Ö2
5	Ö3	Ö4	Ö4
6	Ö2	Ö1	Ö1
7	Ö1	Ö3	Ö3
8	Ö4	Ö2	Ö4

Tablo 3

1 Numaralı Oyunda Gerçekleşen Süreç

Oyuncu	Söylenen Sayılar												
Ö1	10	5	25	3	12	4	2	96	32	1	7	98	28
Ö3	100	50	75	6	24	8	48	16	64	91	49	14	56

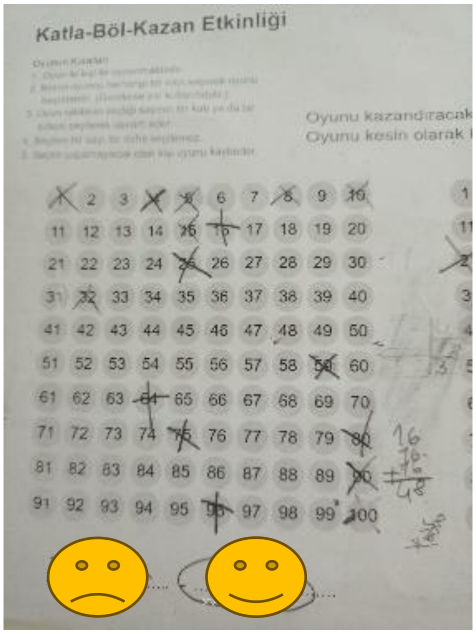
Tablo 4

Ö9 ile Ö12'nin Oyunlarında Gerçekleşen Süreç

Oyuncu	Söylenen Sayılar						
Ö9	25	15	10	16	4	32	1
Ö12	5	90	80	96	8	64	59

Şekil 6

Ö9 ile Ö12'nin Etkinlik Kağıtları



Benzer süreçler diğer gruplardaki öğrenciler arasında da yaşanmıştır.

İfade Etme Evresi

Öğrenciler oyunu oynadıkça kazanmaya yönelik fikirler geliştirmişler ve öncelikle grup arkadaşları ile paylaşmışlardır. 1. Grupta Ö4 kodlu öğrencinin ilk olarak "1'e karşılık 67'yi seçersek kazanırız." hipotezini Ö1 onaylarken, Ö2 kodlu öğrenci "50'den büyük her tek sayı kazandırır." şeklinde karşılıkta bulunmuştur. Bu iddiaya ise Ö3 kodlu öğrenci "99 kazandırmaz." diyerek cevap vermiştir. Bu sürecin ardından tekrar eylem evresine geçtikleri görülmüştür. 2. Grupta Ö6 "Büyük sayılar seçmeliyiz ki katını alamasın.", Ö8, "7 ile biten sayılar seçersek kazanırız.", Ö7, "*5'in katlarını seçerek kazanabiliriz.*" şeklinde açıklamalarda bulunmuşlardır. Ö5, başlangıç için kendisinin en büyük sayı olan 100'ü seçtiğini çünkü sayının 50'ye düştüğünü belli bir süre sonra ise işaretleyecek sayı kalmadığını ifade etmiştir. 3. Grupta ise diğer grupların aksine başlangıçta kazandıracak stratejiye daha uzak bir süreç yaşanmıştır. Ö9: *"Gelen sayıyı iki ile çarparsak veya bölersek sonuca ulaşabiliriz."* şeklinde açıklama yapmış ve grup arkadaşlarının da başlarıyla onayladıkları görülmüştür. Bu süreçten sonra grubun her üyesini çift sayıları seçerek kazanmaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Bir diğer öğrenci Ö11: *"Sayıları kendisi ile çarpmamız gerekir."* iddiasında bulunmuş ve oyunlarında bu iddiasına yönelik işaretlemeler yaptığı görülmüştür. Ö10: *"Sayı çok büyüyünce rakip bir şey yapamıyor."* ifadesi ile 1. Gruptaki Ö2 ile benzer şekilde düşünme eğiliminde olduğu fark edilmiştir. Sorunun çözümüne yönelik Ö9: *"48 ve 1 kullanılınca 96'yı işaretler kazanırız."* şeklinde bir hipotezde bulunmuştur. Ö12'nin *"8'in ya da 4'ün katlarında eleniyor."* açıklamasına Ö11'in *"48, 1 ve 32 olursa da"* ve Ö10'un *"Sürekli 12'nin katlarını kullanınca da kazanırız."* şeklinde karşılık verdiği görülmüştür. Oyunların devamında Ö12'nin 1 sayısının tüm sayıların çarpanı olduğunu fark ettiği anda fikrini arkadaşları ile paylaştığı görülmüştür. Yine Ö12'nin "*59'un katı ve böleni yok ama 1 hariç rakip biri işaretlediğinde 59 işaretlersek kilit oluyor*." açıklaması üzerine Ö10'un şaşırdığı görülmüştür. Ö9 ise Ö12'ye 87 sayısının da kilit sayı olup olmadığını sormuştur. Son oynadıkları oyunda Ö12'nin rakibi olan Ö11'in grup arkadaşlarına stratejilerini açıklamak için kağıt üzerinde örneklendirdiği görülmüştür.

Van Yüzüncü Yıl University Journal of Education, 2023; 20(3), p. 1058-1084. DOI: 10.33711/yyuefd.1323846

Bu süreçte diğer grupların duymaması için birbirlerine yakın durarak sessiz bir şekilde konuşmaları dikkat çekmektedir. Grup üyeleri, kendi aralarında rekabet içinde olsalar bile, kazanmak amacıyla grup içi eşleşmelere girdiklerinde elde ettikleri stratejileri diğer grup üyeleriyle paylaşmaktan kaçınmamışlardır. Çünkü sonrasında diğer gruptan bir arkadaşıyla oynadıklarında grup arkadaşlarını destekledikleri görülmüştür. Ö9'un anlamak için bir soru sorduğu ve Ö11'in soruyu cevaplarken Ö9'un rakibi olan Ö10'un açıklamayı engellemeye çalıştığı gözlenmiştir. Bir süre eylem evresinde oyuna devam eden öğrencilerin bulduğunu düşündükleri stratejileri ara ara grup arkadaşlarıyla paylaştıkları gözlenmiştir. Örneğin Ö12 arkadaşlarına "*Bakın bir şey bulduk. 56'da 7, 14 ve 28 işaretlendiyse bir de 1 o zaman 56 kilit oluyor.*" şeklinde açıklama yapmış ancak grup arkadaşlarının tepkisiz kaldığı ve kendi oyunlarına odaklandıkları görülmüştür. Öğretmen bu süreçte öğrencilerinin farklı stratejiler bulabileceği ancak oyunda kesin kazandıran stratejiyi bulmaları gerektiğini ifade ederek kesin stratejiye odaklanmalarını sağlamıştır.

Grup içi tartışmalarla eylem evresi tamamlanmış ve tekrardan tüm sınıfın fikirlerini öne sürdüğü ve karşılık verdiği ifade etme aşamasına geçilmiştir. Ö4 kodlu öğrenci, arkadaşlarını hızlı bir şekilde yenmek için bir strateji bulduğunu belirten Ö3'e, Ö5'in ne bulduğunu sorması üzerine şöyle cevap vermiştir: "*Ben 67'yi işaretliyorum, onlar da 1'i seçiyorlar. Ben de 89'u seçerek kazanıyorum*." Bunun üzerine Ö8 *"Rakip 1'i işaretlerse biz 91 işaretler kazanırız. 61'i de işaretlersek kazanırız. 31 de öyle. 11 de öyle"* şeklinde karşılık vermiştir. Bu iddiaya ise grup arkadaşlarından Ö7 "11 öyle olmaz 22 var bir sürü katı 31 de olmaz." diyerek karşı çıkmıştır. Öğretmen öğrencilerin iddialarını tahtaya herkesin görebileceği yere yazarak fikirleri kolayca değerlendirme imkânı sunmuştur. Ö2 ise Ö4'ün iddiasına katkıda bulunma amacıyla "*89 dışında 50'den büyük herhangi bir 10'a bölünebilen sayı +1 yani 61,71,81,91'de olur*." demiştir. Ö5 ise Ö2'nin ifade ettiği sayılardan 81'in olamayacağını çünkü 9'a bölünebildiğini söylemiştir. Bunun üzerine Ö2 "*İstisna olabilir.*" şeklinde cevap verdiği görülmüştür. Ayrıca aynı öğrenci "*67,77,87,97 sayıları da kazandırır.*" ifadesi ile fikirlerini söylemeye devam etmiştir. Bu iddiaya karşı ise Ö4, 77'nin 7'ye bölünmesinden dolayı olamayacağını söylemiştir. Ö12 grup arkadaşlarına açıkladığı fikri sınıfla paylaştığı ve 59 un da kazandıracağını bulduklarını "*1 işaretlendiğinde 59 işaretlenirse kilit oluyor ama 1 olmadığında"* şeklinde ifade etmiştir. Bunun üzerine Ö10'nun, "*59'un hiçbir katı yoktur hiçbir çarpanı yoktur."* sözleriyle arkadaşını onayladığı görülmüştür. Öğrencilerin genel olarak sayıları belirlerken doğru mantıkta açıklamada bulunmaları üzerine öğretmen tarafından onaylama evresine geçilmiştir.

Onaylama Evresi

Bu aşamada öğretmen öğrencilerden oyunu kazanmaları için seçeceklerini ifade ettikleri 67, 89 ve 59 sayıları dışında başka sayıların olup olmadığına yönelik çıkarımlarını ifade etmelerini istemiştir. Ö9, 79 sayısını söylemiştir. Bunun üzerine Ö10'un 99 eklediği görülmüştür. Bunun üzerine birkaç öğrencinin 11 var diyerek 99'a karşı çıktıkları gözlenmiştir. Sonrasında Ö7'nin, "*97 olur mu?*" şeklinde soru sorduğu görülmüştür. Ö12'nin ise "*69 da olur*." şeklinde ekleme yaptığı ve grup arkadaşlarının itiraz etmediği görülmüştür. Ö8 "*2 katı 100'den büyük olmalı*." şeklinde açıklamada bulunurken Ö6 tek sayı olması gerektiğini ama iki sayının aynı rakamdan oluşmaması gerektiğini çünkü o durumda 11'e bölünebildiğini ifade etmiştir. Ayrıca 50'den büyük olması gerektiğini eklemiştir. Ö7 ise son rakamının 7 olması gerektiği düşüncesini söylemesi üzerine Ö2'nin "*Sonu 1 olmalı*." şeklinde karşılık verdiği görülmüştür. Öğrencilerin her birinin onayladığı sayıları tahtaya yazmaya başlaması ile öğrencilerin sayıları daha doğru belirlemeye başladıkları dikkat çekmektedir. Öğretmen tahtaya 59, 67, 89 yazmış devamına şu ana kadar ki düşüncelerini toparlayarak cevap vermeleri beklenmiştir. Devamında 57, 97, 87, 51, 83, 73 sayıları söylenmiştir.

Öğrencilerin tümünün bu sayıları onayladıkları ve asal olmayan sayıları gözden kaçırdıkları gözlemlenmiştir. Onaylama aşamasında, eylem aşamasında olduğu gibi öğrencilerin genel olarak aktif olduğu ve fikirlerini doğrulatma ve arkadaşlarının fikirlerine dönüt vermeye istekli olduğu görülmüştür. Öğretmen öğrencilerin doğru strateji bulmaları ve neden doğru olduğunu onların da fark ettiklerini gözlemledikten sonra kurumsallaştırma evresine geçmiştir.

Kurumsallaştırma Evresi

Öğretmen oyunu kazandıran sayıların nasıl belirleneceğini sınıfça buldukları için öğrencileri tebrik ederek bu resmi olmayan bilgiyi resmi statüye kavuşturma aşamasına geçmiştir. Bunun için öğrencilere tahtada yazılan ve oyunu kesin kazandıracak sayılara ne ad verebilecekleri sorulmuştur. Bu soruya şu şekilde cevaplar geldiği görülmüştür.

Ö7: "*Mahmut sayıları olsun öğretmenim."*
Ö3: "*Zor sayılar*"
Ö9: "*Google diyelim."*
Ö1: "*Winners olsun."*
Ö10: "*Silgi sayıları diyelim. Rakibi silip attığı için."*
Ö5: "*Kupa sayıları diyelim öğretmenim, kazandırdığı için."*
Ö10: *"Bölünmez sayılar."*
Ö12: "*Kilit sayılar diyelim, oyunu kilitlediği için"*

Sınıfça zor sayıların onaylanması ile öğretmen öğrencilere tahtada yazılan ve zor sayı dedikleri sayıların tanımını yapabilecek olanınız var mı diye sormuştur. Ö6 kodlu öğrencinin "Kendinden küçük 1 dışında bir sayıya bölünemeyen sayıdır." şeklinde tanımladığı görülmüştür. Öğretmen bunun üzerine bağlamdan çıkarak sadece bu tanıma göre 1 ile 100 arasında başka sayı var mı diye sorduğunda öğrenciler 17, 29, 7, 13 gibi sayılar söylemişlerdir. Öğretmen, bu sayıların "asal sayılar" olarak adlandırıldığını belirterek asal sayıların matematikteki önemine vurgu yapmıştır. Asal sayıların özellikle kriptoloji ve dolayısıyla siber güvenlik bağlamında taşıdığı önem, öğrencilerin dikkatini çektiği görülmektedir. Bu konu üzerinde yeteri kadar tartışma yapılmasının ardından öğretmen dersi sonlandırmıştır.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada 4. sınıf özel yetenekli öğrencilerin asal sayılar kavramını adidaktik bir ortamda inşa etme süreçlerini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda tasarlanan durumun uygulanması ile aşamalar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde sorumluluk aktarma aşamasında herhangi bir problem yaşanmadığı ve öğrencilerin bu sorumluluğu almaya istekli oldukları görülmüştür. Özel yetenekli öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum ve motivasyona sahip olmaları (Hızlı, 2013; Rotigel ve Fello, 2004), etkinliğin anlaşılması kolay bir oyun ile başlaması ve öğrencilere ilgi çekici gelmesi, bu öğrencilerin ayırt edici zihinsel özelliklerinden biri olan dikkat becerileri sayesinde etkinliğe başlamada, sürdürmede ve tamamlamada üstün bir başarıya sahip olmaları (Çitil ve Ataman, 2018) bu durumun nedenleri arasında sayılabilir. Ayrıca sorumluluğun öğretmenden öğrenciye transferi sadece etkinliğin adidaktik şartları sağlaması ile değil aynı zamanda didaktik sözleşme olarak adlandırılan öğretmen ve öğrencinin karşılıklı beklentileri ile ilgilidir. Didaktik sözleşme, yazılı kurallara dayanmayan bir sözleşme türüdür. Bu sözleşme, öğrenme süreci ilerledikçe yerleşir ve bilgi ilerlemesi ile kurumsal beklentiler doğrultusunda gelişip değişir. Bu nedenle, didaktik sözleşmenin kuralları belirli bir sabitlik taşımaz, esnek bir yapıya sahiptir (Erdoğan ve Erdoğan, 2013). Etkinliğin Bilsem öğrencileri ile Bilsem bünyesinde yapılmış olmasının bu durumu kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Sorumluluğu devralan öğrencilerin hızlı bir şekilde eylem aşamasına geçtiği görülmüştür. Öğrencilerin etkinliği sahiplenerek birbirleriyle tartışmaya geçtiği (Zaimoğlu vd., 2022) ve araştırmacının grupları oluşturup sorumluluğu öğrencilere bıraktığı (Selman ve Tapan Broutin, 2018) benzer çalışmalarda görülmüştür. Öte yandan öğrencilerin problemi anlamadıkları durumların yaşandığı çalışmalar da mevcuttur (Arslan vd., 2013). Araştırmamızda oyuna kimin başlayacağı konusunda yaşanan küçük bir tartışma öğretmenin müdahalesi olmadan çözülmüştür. Bu sorunun yaşayan öğrencilerin kazanma hırsının çok fazla olması bu duruma neden olabileceğini düşündürmektedir (Arslan, 2017).

Öğrencilerin, oyun sırasında sayıların katlarını ya da çarpanlarını hesaplarken zaman zaman hatalar yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin kendi aralarında rakibinin hamlesini bekleme sürecinde sabırsız davrandıkları ve rakiplerine acele etmeleri yönündeki telkinde bulundukları gözlenmiştir. Bu hataların yaşanmasına da bu durumun sebep olduğu düşünülmektedir. Öğrenciler hatalarını bazen kendileri fark etseler de etkinliğin devamı için bazı durumlarda öğretmenin müdahalesi zorunlu olmuştur. Öğretmenin müdahalesini gerektiren bu duruma benzer süreçlerin farklı çalışmalarda da yaşandığı görülmektedir. Ortamın doğasını bozmadığı için bu tür durumlar normal görülmektedir (Erdoğan vd., 2015; Güneş ve Broutin, 2017). Eylem aşamasında bazı öğrencilerin sayıların çarpanını düşünürken 1 sayısını seçebilecekleri halde tıkanma yaşamaları ve 1 sayısını seçebileceklerini fark etmemeleri ya da geç fark etmeleri üst sınıftaki öğrencilere nazaran sayılar ve özelliklerini daha az kullanmalarından kaynaklanmış olabilir. Aynı öğrencilerin 1 sayısının bütün sayıların bir çarpanı olduğunu fark etmelerinden sonraki oyunlarda hızlıca 1 sayısını seçmeye çalışmaları bu düşüncemizi destekler niteliktedir. Yine bu aşamada bazı eşleşmelerdeki oyunların hızla sonuçlanması bazılarında ise çok yavaş ilerlemesi aynı sebeple açıklanabilir. Güneş ve Broutin'in (2017) eylem aşamasının sönük geçtiğini ifade ettikleri çalışmasının aksine bu çalışmada eylem aşamasında öğrencilerin heyecanlı ve aktif olduğu görülmüştür. Öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri ve birbirlerini dinleyerek onaylamaları ya da karşı cevaplar üretmeleri ifade etme aşamasının başarılı bir şekilde uygulandığını göstermektedir. Öğrencilerin oyuna odaklanarak kesin kazandıracak stratejiyi bulma çabalarının, matematiğe olan ilgilerinin ve kendileri ile benzer özellikler gösteren arkadaşlarıyla iletişim kurmaya yönelik ihtiyaçlarının (Temur, 2004) ifade etme aşamasını kolaylaştırdığı söylenebilir. Bu anlamda teorinin önemli kavramlarından olan Milieu'nun öğrencilere gerekli dönüt verdiği bir ortamın oluştuğu gözlemlenmiştir. Milieu'nun dönütlerinin 3. grupta sürecin biraz yavaş ilerlemesine neden olduğu da görülmektedir. Doğal olarak öğrenciler doğru olduğu kadar yanlış fikirler de öne sürebilmekteler. Bu grupta yaşanan süreçler Milieu'nun dönütlerinin öğrencileri etkilediğini ve ürettikleri yanlış çıkarımların stratejiyi geç bulmalarına neden olduğu söylenebilir. Bu öğrencilerin gruplar arası tartışma ile süreci hızlandırdıkları gözlemlenmiştir. Bu bağlamda sadece grup içi değil gruplar arası etkileşimin de adidaktik ortamda önemli olduğu düşünülmektedir. Bu açıdan benzer süreçler yaşayan Erdoğan vd. (2015) çalışmasında, yanlış hipotezlerde bulunan öğrencilerinin hatalarını fark ettikleri ve doğru hipotezleri bulduklarını ifade etmiştir. Öğrencilerin hipotezlerini sunarken bir yandan da oyuna devam etmeleri eylem aşaması ile ifade etme aşamasının iç içe geçtiğini göstermektedir. Bu gelgitlerin farklı çalışmalarda da yaşandığı görülmüştür (Arslan vd., 2011; Erdoğan ve Erdoğan, 2013; Baştürk Şahin vd., 2017; Gök vd., 2020, Yenil vd., 2023). Öğrencilerin kazanan sayıları nasıl belirleyeceklerini bulmaları üzerine onaylama aşamasına geçilmiştir. Aktaş'ın (2019) bulgularının aksine eylem aşamasında olduğu gibi onaylama aşamasında da öğrencilerin istekli ve aktif olması etkinliğin ilgilerini çekmesi didaktik sözleşme dediğimiz sınıf ortamının etkisinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin özel yetenekli olması bu süreci kolaylaştırmış olabilir çünkü bu öğrencilerin verileri düzenleme, genelleme (Sriraman, 2005), hatalarının farkına varıp bunu düzeltebilme (Çitil ve Ataman, 2018) yeteneklerinin diğer öğrencilere göre daha baskın olduğu bilinmektedir. Öğrencilerin kazanan sayıları 57, 97, 87, 51, 83, 59, 73 şeklinde belirlemesi ve tüm katılımcıların bu sayıları onaylaması dikkat çekmektedir. Kazandıracak yeni sayılar bulma sürecindeki heyecanları ve hırsları (Arslan, 2017) öğrencilerin söylenen sayılara odaklanmalarına engel olmuş olabilir. Öğretmenin sürece müdahale etmemesi teorinin gerektirdiği şekilde uygulamanın yapıldığını göstermektedir. Öğrenciler, zorunlu durumlar dışında sadece Milieu'dan dönüt alarak oyunu tamamlamış, kesin kazanan stratejiyi bularak asal sayı kavramına ulaşmışlardır.

Öğrencilerin kurumsallaştırma evresinde başarma duygusu yaşadıkları ve buldukları sayılara isim verme sürecinde çok keyifli oldukları gözlemlenmiştir. Bu durumun özel yetenekli öğrencilerin matematiksel bilgi üretme açısından başarılı olduğu iddiasını (Krutetskii, 1976; akt. Erdoğan, 2022) doğruladığı görülmektedir.

Özetle tasarlanan etkinliğin adidaktik bir ortam oluşturduğu, aşamaların başarılı bir şekilde tamamlandığı ve öğrencilerin asal sayı kavramına ulaştıkları görülmektedir. Yapılandırmacı eğitim anlayışına uygun olan bu teori ile yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Baştürk Şahin vd., 2017; Erdoğan ve Gök, 2017; Erümit vd., 2012). Çömlek (2016, s.42) bugüne kadar yapılan farklı çalışmalarda matematikte üstün yetenekli olarak tanımlanan öğrencilerin karakteristik özelliklerini sıralamıştır. *Problemleri formüle etme yeteneği, veri kullanımında esneklik gösterme becerisi, fikirlerin akıcı bir şekilde sunulması, yorumlama sürecinde yaratıcı düşünme yetisi, düşünceleri etkili bir şekilde ifade etme kabiliyeti, verileri düzenleme becerisi, genelleme yapabilme yeteneği* bu özellikler arasında yer almaktadır. Çalışmamızda yer alan adidaktik ortamdaki sürecin tamamı dikkate alındığında hazırlanan ortamın bu özelliklerin tümüne hitap ettiği söylenebilir.

İlkokul öğrencilerinde asal sayılar kavramının gelişimi ile ilgili yapılan çalışmada Kong (2019) öğrencilerinin App Inventor uygulaması kullanarak asal sayılar hakkında derinlemesine bir anlayış geliştirdiklerini tespit etmiştir. Bu yönüyle çalışmamızın sonuçları Kong'un (2019) çalışmasının sonuçlarıyla ve ortaokul öğrencilerinin DDT ışığında asal sayılar kavramına ulaşmasına yönelik çalışmanın (Baştürk Şahin vd., 2017) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerini çözme stratejilerini inceledikleri çalışmada Koç Koca ve Gürbüz (2009), öğrencilerin kendilerine özgü bir strateji geliştirebildikleri ve bu stratejileri kullanabildiklerini ifade etmişlerdir. Çalışmamızda ise öğrencilerin oyunu kesin kazandıracak stratejiyi bulma noktasında farklı davranışlar sergiledikleri görülmüştür. Böylece yaptığımız çalışmayla yapılandırmacı eğitim anlayışına uygun olarak hem öğrencilerin kavrama kendilerinin ulaşması hem de süreçten keyif almaları sağlanmıştır. Bu açıdan bakıldığında asal sayı kavramının öğretilmesine yönelik olarak hazırlanan bu etkinliğin, ilgili matematik dersinde keşfetme aşamasında kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu sonuçlar orantı (Aktaş, 2019; Erdoğan vd., 2015), öklid bölmesi (Gök vd., 2020), ağırlık merkezi (Arslan vd., 2011), pisagor teoremi (Güneş ve Broutin, 2017) ve asal sayı (Baştürk Şahin vd., 2017) gibi kavramların kazandırılmasına yönelik yapılan çalışmaların sonuçları ile de paralellik göstermektedir.

Okullarda takip edilen belirli bir müfredat vardır ve öğretmen sıradaki öğretilecek kavramın öğrencilerin haberdar olmamasının önüne geçemeyebilir. Adidaktik bir ortamın oluşturulmasını zorlaştıran bu durumun Bilsemler'in yapısı gereği sorun teşkil etmeyeceği açıktır. Ayrıca bu eğitim kurumlarına yönelik öğrenci (Su vd., 2017; Epçaçan vd., 2020), veli (Sarıtaş vd., 2019) ve öğretmenlerin (Ayaydın ve Ün, 2018) olumlu algıları teoride önemli yeri olan Milieu'nun etkisini artırmaktadır. Bu açıdan çalışmamızda elde edilen bulgularda bir örneğini uyguladığımız Didaktik Durumlar Teorisi'nin fikirlerini temel alarak yapılacak etkinliklerin sayısının artması bu kurumlarda eğitim alan öğrencilerin gelişimini destekleyeceği düşünülmektedir. Son olarak bu çalışmada uygulanan etkinliğin okullarda destek eğitim odalarında özel yetenekli öğrencilerle çalışan öğretmenlere ek materyal sağlayabileceği (Özdemir, 2016; Talas vd., 2022), Bilsemler'de kaynak olarak kullanılabileceği ve asal sayılara alternatif bir giriş yapma imkânı sunacağı düşünülmektedir.

Etik Kurul İzin Bilgisi: Bu araştırma, Trabzon Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Etik Kurulu 27/01/2023 tarihli ve 2023-1/2.8 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi: Bu çalışmada çıkar çatışması yoktur ve finansman desteği alınmamıştır.

Yazar Katkısı: Yazarlar makaleye eşit katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynakça

Akay, M. (2018). *Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılabilecek matematik temelli STEM etkinliklerinin geliştirilmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi.

Akgül, S. (2014). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematik yaratıcılıklarını açıklamaya yönelik bir model geliştirilmesi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. İstanbul Üniversitesi.

Aktaş, İ. (2019). *A-didaktik ortamda yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin problem çözme sürecine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.

Altıntaş, E. (2014). *Üstün zekâlı öğrenciler için yeni bir farklılaştırma yaklaşımının geliştirilmesi ve matematik öğretiminde uygulanması* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.

Arslan, S. (2017). *İlkokul çağındaki üstün yetenekli öğrencilerin istendik özelliklerinin öğretim ortamına yansımaları* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Amasya Üniversitesi.

Arslan, S., Baran, D., & Okumuş, S. (2011). Brousseau'nun Matematiksel Öğrenme Ortamları Kuramı ve a-didaktik ortamın bir uygulaması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *5*(1), 204-224. https://dergipark.org.tr/tr/pub/balikesirnef/issue/3372/46543

Arslan, S., Öztürk, M., Kirman Bilgin, A., & Taşkın, D. (2013). Geometri dersinde adidaktik öğrenme ortamları uygulamaları. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8*(2), 1-12. https://dergipark.org.tr/tr/pub/befdergi/issue/23140/247189

Arslan, S., Taşkın, D., & Kirman Bilgin, A. (2015). Adidaktik öğrenme ortamlarında bireysel ve grup çalışması uygulamalarının öğrenci başarısına etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 6*(1), 47-67. https://doi.org/10.16949/turcomat.82298

Ayaydın, Y., & Ün, D. (2018). Bilim ve Sanat Merkezi öğretmenlerinin Bilsem ve üstün yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(1), 121-155. https://dergipark.org.tr/tr/pub/amauefd/issue/37607/348733

Aygün, Y. İ. (2019). *Üstün yetenekli tanısı konulmuş ve tanı konulmamış öğrencilerin farklı ortamlarda matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Amasya Üniversitesi.

Ayvacı, H. Ş. & Bebek, G. (2019). Türkiye'de üstün zekâlılar ve özel yetenekliler konusunda yürütülmüş tezlerin tematik incelenmesine yönelik bir çalışma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 45*, 267-292. https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/41649/421493

Baki, A. (1997). Mathematics teachers. *Journal of Islamic academy of sciences, 10*(3), 93-102. 28 Kasım 2023 tarihinde https://jag.journalagent.com/ias/pdfs/IAS_10_3_93_102.pdf adresinden edinilmiştir.

Baştürk Şahin, B. N., Şahin, G. & Tapan Broutın, M. S. (2017). Didaktik durumlar teorisi ışığında asal sayılar kavramının öğretimi: Bir eylem araştırması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 11*(2), 156-171. https://doi.org/10.17522/balikesirnef.373146

Baykoç Dönmez, N. (2009). Üstün ve özel yetenekli çocuklar ve eğitimleri, özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitim. 28 Kasım 2023 tarihinde https://www.algiaba.com.tr/wp-content/uploads/2017/04/ustun-ve-ozel-yetenekli-cocuklar-ve-egitimleri.pdf adresinden edinilmiştir.

Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Kluwer Academic Publishers.

Brousseau, G. (1998). Théorie des situations didactiques, éd. La pensée Sauvage, Grenoble.

Brousseau, G. (2002). *Theory of didactical situations in mathematics* (Edited and translated by N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland, & V. Warfield). Kluwer.

Budak, İ. (2007). *Matematikte üstün yetenekli öğrencileri belirlemede bir model* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2005). *Research methods in education*. (5.Ed.). Routledge Falmer.

Çitil, M., & Ataman, A. (2018). İlköğretim çağındaki üstün yetenekli öğrencilerin davranışsal özelliklerinin eğitim ortamlarına yansıması ve ortaya çıkabilecek sorunlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38*(1), 185-231. https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/36713/328023

Çömlek, S. (2016). *Matematik kabiliyeti yüksek ortaokul öğrencilerinin matematik olimpiyatları doğrultusunda hazırlanmaları üzerine bir çalışma* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi.

Dikkartin Övez, F. T. ve Akar, N. (2018). Fonksiyon kavramı öğretim sürecinin adidaktik bir öğrenme ortamında incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, *8*(3), 469-502.

Dinamit, D. (2020). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel ispat yapma süreçlerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.

Epçaçan, U., Pesen, A., & Üzüm, B. (2020). Özel yetenekli öğrencilerin algıları üzerinden okul ve Bilim ve Sanat Merkezi. *Özel Egitim Dergisi, 21*(2), 289-297. https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.577545

Ercan, N. Ö. (2020). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin a-didaktik bir ortamda geometri konularında kullandıkları kanıt şemaları* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu Üniversitesi.

Erdoğan, A. & Erdoğan, E. (2013). Didaktik durumlar teorisi ışığında ilköğretim öğrencilerine matematiksel süreçlerin yaşatılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(1), 17-34. https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59473/854630

Erdoğan, A., Gök, M., & Bozkir, M. (2015). Orantı kavramının a-didaktik bir ortamda öğretimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *34*(3), 535-562. https://doi.org/10.17152/gefad.87231

Erdoğan, D. (2016). Didaktik Durumlar Teorisi. E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Ed.). *Matematik eğitiminde teoriler* içinde (s.413-430). Pegem Akademi.

Erdoğan, F. (2022, February 5-6). *Matematiksel üstün yetenekli öğrenciler kimdir?* [Bildiri sunumu]. 13th Eurasian Conferences on Language and Social Sciences. Daugavpils University, Latvia.

Ergan, S. (2020). *Adidaktik öğrenme ortamıyla hazırlanan sınıflarda üçgenler konusunda yapılan öğretim süreçlerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi.

Ernest, P. (1991). The philosophy of mathematics education. Falmer.

Erümit, A. K., Arslan, S., & Fiş Erümit, S. (2012). Bir matematik probleminin adidaktik ortamdaki çözüm süreci. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *1*(4), 75-81.

Freudenthal, H. (1968). Why to teach mathematics so as to be useful? *Educational Studies in Mathematics* 1(2), 3-8. https://doi.org/10.1007/BF00426224

Gagné, F. (1985). Giftedness and talent: Reexamining a reexamination of the definitions. *Gifted Child Quarterly, 29*(3), 103-112. https://doi.org/10.1177/001698628502900302

Gök, M. (2014, Eylül 11-14). *Didaktik Durumlar Teorisinin sınıf ortamında öğretime yansıması: Bir sayının pozitif tamsayı bölenlerinin a-didaktik ortamda incelenmesi örneği* [Bildiri sunumu]. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Adana, Türkiye.

Gök, M. & Erdoğan, A. (2017). Sınıf ortamında rutin olmayan matematik problemi çözme: Didaktik Durumlar Teorisine dayalı bir uygulama örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(1), 140-181. https://doi.org/10.23891/yyuni.2017.6

Gök, M., İnan, M., & Akbayır, K. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarına öklid bölmesinin bir mobil oyunla tanıtılması. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, *9*(1), 219-242. http://cije.cumhuriyet.edu.tr/tr/pub/issue/53201/560761

Greenes, C. (1981). Identifying the gifted student in mathematics. *The Arithmetic Teacher*, *28*(6), 14–17. http://www.jstor.org/stable/41191796

Güneş, K., & Broutin, M. S. T. (2017). 8. sınıf öğrencilerine pisagor bağıntısının a-didaktik bir ortamda öğretimi. *Academy Journal of Educational Sciences*, *1*(1), 11-22. https://doi.org/10.31805/acjes.340364

Heid, M. K. (1983). Characteristics and special needs of the gifted student in mathematics. *The Mathematics Teacher*, *76*(4), 221–226. http://www.jstor.org/stable/27963453

Hızlı, E. (2013). *Üstün zekalı ve yetenekli çocukların matematik tutumlarının değişik açılardan incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi.

İnanır, Ş. N. (2019). *Üstün yetenekli öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Kalkan, Ç. & Eroğlu, S. (2017). Destek eğitim odalarında üstün/özel yetenekli öğrenciler için STEM materyallerine dayalı örnek etkinliklerin tasarlanması. *Journal of Gifted Education and Creativity, 4*(2), 36-46. https://dergipark.org.tr/tr/pub/jgedc/issue/38702/449432

Karabey, B. (2010). *İlköğretimdeki üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözmeye yönelik erişi düzeylerinin ve kritik düşünme becerilerinin belirlenmesi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Karataş, Y. D. (2013). *Farklılaştırılmış matematik öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde erişiye, yaratıcılığa, tutuma ve akademik benliğe etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi.

Koç Koca, A. & Gürbüz, R. (2019). Üstün yetenekli ve diğer 4. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerini çözme stratejileri üzerine bir araştırma. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(1), 1638-1667. https://doi.org/10.33711/yyuefd.661309

Koçdemir, A. A. (2019). *Didaktik durumlar teorisi ve 5E öğrenme modelinin teorik olarak ve uygulama esnasında karşılaşılan yaşantılar bakımından karşılaştırılması* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi.

Kong, SC. (2019). Learning Composite and Prime Numbers Through Developing an App: An Example of Computational Thinking Development Through Primary Mathematics Learning. In: Kong, SC., Abelson, H. (eds) Computational Thinking Education. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7_9

Kök, B. (2012). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış geometri öğretiminin yaratıcılığa, uzamsal yeteneğe ve başarıya etkisi* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi.

Mangiante-Orsola, C., Perrin-Glorian, M. J., & Strømskag, H. (2018). Theory of didactical situations as a tool to understand and develop mathematics teaching practices. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives. Revue internationale de didactique des mathématiques,* (Special issue), 145-174. https://doi.org/10.4000/adsc.334

MEB (2021). Özel Yetenek ve BİLSEM'ler. Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Mercan, B. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin matematikte özel yetenekli olma durumları ile yaratıcılıklarının karşılaştırılması* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi.

Nacar, S. (2015). *2005-2014 yılları arasında üstün yeteneklilerin matematik eğitimi üzerine yapılan çalışmalar* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. İnönü Üniversitesi.

Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*. Ekinoks Yayınları.

Özçelik, T. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik geliştirilen farklılaştırılmış matematik dersi öğretim programının etkililiği* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Özdemir, D. (2016). *Design and development of differentiated tasks for 5th and 6th grade mathematically gifted students* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Özdeş, H. (2013). *9. sınıf öğrencilerinin doğal sayılar konusundaki kavram yanılgıları* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.

Piaget, J. (1963). The attainment of invariants and reversible operations in the development of thinking. *Social Research*, *30*(3), 283-299. https://www.jstor.org/stable/40969680

Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (1997). *The schoolwide enrichment model: A guide for developing defensible programs for the gifted and talented.* Creative Learning Press.

Rotigel, J. V., & Fello, S. (2004). Mathematically gifted students: How can we meet their needs? *Gifted Child Today*, *27*(4), 45-52. https://doi.org/10.4219/gct-2004-150

Sak, U., Türkan, Y., Şengil, Ş., Akar, İ., Demirel, Ş., & Güçyeter, Ş. (2009, Mart). *Matematik Yetenek Testi: Gelişimi ve psikometrik özellikleri* [Bildiri Sunumu]. Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar II. Ulusal Kongresi, Eskişehir.

Sarıtaş, E., Şahin, Ü. & Çatalbaş, G. (2019). Velilerin gözüyle BİLSEM. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi, 7*(1), 114-133. https://dergipark.org.tr/en/pub/enad/issue/43049/521338

Selman, E., & Tapan-Broutin, M. S. (2018). Teaching symmetry in the light of didactic situations. *Journal of Education and Training Studies*, *6*(11), 139-146. https://doi.org/10.11114/jets.v6i11a.3811

Sensevy, G., Mercier, A., Schubauer-Leoni, M.-L., Ligozat, F., & Perrot, G. (2005). An attempt to model the teacher's action in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 59(1), 153-181. https://doi.org/10.1007/0-387-30451-7_6

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, *15*(2), 4-14. https://doi.org/10.2307/1175860

Sriraman, B. (2005). Are giftedness and creativity synonyms in mathematics. *The Journal of Secondary Education, 17*(1), 20–36. https://doi.org/10.4219/jsge-2005-389

Sternberg, R.J. (1985), *Beyond IQ; The Triarchic theory of human intelligent.* Cambridge University Press.

Su, Ş., Sağlam, A. & Mutlu, Y. (2017). Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinin "Bilsem" ve "Okul" kavramlarına ilişkin algı düzeylerinin metaforlarla karşılaştırılması. *Journal of Gifted Education and Creativity, 4* (3), 91-108. https://dergipark.org.tr/en/pub/jgedc/issue/38703/449459

Talas, S., Türkoğlu, G. & Seçil Karamuklu, E. (2022). Türkiye'de destek eğitim odası üzerine sistematik bir derleme. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 11*(3), 575-586. https://doi.org/10.30703/cije.1126957

Taşkın, D. (2016). *Üstün yetenekli tanısı konulmuş ve konulmamış öğrencilerin matematikte yaratıcılıklarının incelenmesi: Bir özel durum çalışması* [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Temur, H. (2004). *Çoklu zeka kuramı temel alan etkinliklerin hayat bilgisi dersinde öğrenci erişisine ve kalıcılığa etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Vance, J. H. (1983). The Mathematically Talented Student Revisited. *The Arithmetic Teacher*, *31*(1), 22–25. http://www.jstor.org/stable/41190742

Warfield, V., M. (2014). *Invitationto didactique*. Springer.

Wheatley, G. H. (1983). A mathematics curriculum for the gifted and talented. *Gifted Child Quarterly, 27*(2), 77-80. https://doi.org/10.1177/001698628302700205

Yenil, T., Arslan, Ç., & Broutin, M. S. T. (2023). Triangle inequality concept teaching: The theory of didactic situations case. *Journal of Pedagogical Research*, *7*(4), 14-29. https://doi.org/10.33902/JPR.202318961

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, H. (2022). *Özel yetenekli öğrencilerin dinamik matematik yazılımı ve manipülatif destekli ortamda matematiksel genelleme süreçleri* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.

Zaimoğlu, Ş., Tapan Broutın, M. S., & Ezentaş, R. (2022). Hız-zaman/yükseklik-zaman grafiklerinin didaktik durumlar teorisi ışığında öğretimi. M. Yücenurşen (Ed.), Sosyal Beşeri ve İdari Bilimler Alanında Uluslararası Araştırmalar V içinde (E-Kitap) (ss. 137-150). Eğitim Yayınevi.

Extended Summary

Problem statement

The purpose of this study is to examine the process of constructing the concept of prime numbers by primary school students diagnosed as gifted through an activity designed by taking into account the theory of didactic situations. In this process, we attempted to reach the 6th-grade learning outcome "M.6.1.2.3. Identifies prime numbers with their properties" in the middle school mathematics curriculum. We believe that our study will contribute to the literature because it is the first research conducted with a different adidactic situation activity in terms of the study group.

Method

The qualitative research method aims to examine the experiences of students in a classroom environment where the theory of didactic situations is applied, rather than to generalize these experiences to the universe (Yıldırım & Şimşek, 2013). In addition, it was designed as a case study because it offers the opportunity to examine one or more events in depth (Cohen et al, 2005).

The participants of the study consisted of 12, 4th-grade students, seven girls and five boys, who did not have any knowledge about prime numbers and who received education in the Support Education Program at a Science and Art Center in the Black Sea region. The first researcher, who prepared the activity used in the application, took part in the class as a practitioner to perform the pilot and actual application activities.

The data of the study were collected with the activity prepared based on the Theory of Didactical Situations, the activity papers of the students, and in-class observation notes. The Prime Numbers Game in the Individual Talents Development Program Activity Book prepared for Bilsem students was adapted according to the principles of Didactic Situations Theory and the researchers organized the activity plan. The actual implementation was carried out over two class hours at the institution where the researcher worked as a mathematics teacher. The implementation is recorded using a video camera to prevent data loss. After the lesson, observation data recorded by the video camera were transcribed.

With the activity, students are expected to find the method that will definitely win the game. If this situation is not taken into account, the student may win the games, but the concept behind the game, which is expected to be reached, may not be realized. At the end of this process, students will be able to find a strategy that will win the game for sure by starting with numbers greater than 50 with no divisors other than one, forcing the opponent to choose the number 1 and again choosing another number greater than 50 with no divisors other than 1.

The data obtained using qualitative research methods were analyzed using descriptive analysis techniques. In this study, the data were analyzed according to the phases of didactic environments within the didactic situations theory and the findings were supported by direct quotations of the experiences in each phase. The data were collected and analyzed with the "Adidactic Environment Observation Form" prepared by the researchers. The data obtained from the observation form and video transcripts were analyzed, direct quotations were made for the experiences in each phase, and examples were provided.

Findings

The processes and data obtained after the implementation of the activity created by designing a didactic environment were analyzed according to Brousseau's (1997) stages.

The responsibility transfer stage is an important stage in theory. Before the activity, the teacher divided the class into three groups of four (G1, G2, and G3). She provided each group a sufficient number of activity sheets. After seeing that the game was understood, she completed the transfer of responsibility to the students by telling each group to start the game. At this stage, which lasted about 15 minutes, it was observed that there were no problems and the students were willing to take this responsibility.

Within the groups, the students started the activity among themselves and moved on to the action phase. There were cases in which students made mistakes when calculating multiples or divisors of numbers. This phase lasted approximately 40 min, with the time allocated for all students to complete at least one game.

As the students played the game, they developed ideas for winning and first shared them with their group members. The in-group discussions continued with the action phase and again moved on to the expression phase, where the whole class put forward their ideas and responded. The teacher wrote the students' arguments on the board, where everyone could see them, and provided the opportunity to easily evaluate the ideas. After the students provided explanations with the correct logic while determining the numbers in general, the teacher proceeded to the confirmation stage. At this stage, the teacher asked the students to express their inferences about whether there were numbers other than 67, 89, and 59, which they stated they would choose to win the game. Subsequently, numbers 57, 97, 87, 51, 83, and 73 are mentioned. It was observed that all students confirmed these numbers and missed non-prime numbers. In the confirmation phase, as in the action phase, it was observed that students were generally active and willing to confirm their ideas and provide feedback on their friends' ideas. The teacher moved on to the institutionalization phase after observing that the students had found the correct strategy and realized why it was correct.

The teacher congratulated the students to determine how to determine the winning numbers of the game as a class and moved on to formalize this informal knowledge. Students were asked what they would call the numbers written on the board that would win the game. After the class approved the “difficult numbers”, the teacher asked the students to define the numbers written on the board that they called difficult numbers. The teacher ended the lesson by stating that the numbers they identified in this way were called “prime numbers,” which have an important place in mathematics.

Discussion and Conclusion

In this study, the aim was to examine the processes through which 4th-grade gifted students construct the concept of prime numbers in an adidactic environment. The stages designed for this purpose were evaluated separately through the implementation of the situation. Findings reveal that there were no issues during the stage of transferring responsibility, and students were willing to take on this responsibility. Gifted students' positive attitudes and motivation towards mathematics (Hızlı, 2013; Rotigel and Fello, 2004, the activity's easy-to-understand nature starting with an engaging game, and their high success in starting, maintaining, and completing the activity due to their distinctive attention skills (Çitil and Ataman, 2018) can be considered among the reasons for this.

In the action stage, some students occasionally got stuck when thinking about the factors of numbers, even though they could choose the number 1. This might be due to these students using numbers and their properties less than the older students. After realizing that 1 is a factor of all numbers, these students attempted to select 1 quickly in subsequent games, supporting this hypothesis. During this stage, some games ended quickly, while others progressed very slowly, which can be explained by the same reason. Unlike Güneş and Broutin's (2017) description of the action stage as lackluster, in this study, students were found to be excited and active during this stage. Students' ability to freely express their ideas, listen to and validate each other, or provide counterarguments indicates that the expression stage was successfully implemented. Students' focus on the game, their efforts to find the winning strategy, their interest in the activity's appeal, and their need to communicate with friends who share similar characteristics (Temur, 2004) facilitated the expression stage.

In the final phase, students felt a sense of accomplishment during institutionalization, and they enjoyed naming the numbers they found. This result confirms the claim that this activity supports gifted students' ability to produce mathematical knowledge (Krutetskii, 1976; cited in Erdoğan, 2022).

In conclusion, the designed activity created an adidactic environment, and the stages were successfully completed, allowing students to reach the concept of prime numbers. According to the constructivist education approach, both students' understanding and enjoyment of the process were ensured. From this perspective, it is believed that using this activity in the relevant mathematics class during the exploration stage would be beneficial. These results align with studies on ratio (Aktaş, 2019; Erdoğan et al., 2015), Euclidean division (Gök et al., 2020), centroid (Arslan et al., 2011), pythagoras theorem (Güneş and Broutin, 2017), and prime numbers (Baştürk Şahin et al., 2017) conducted to teach various concepts.

Finally, this study suggests that the activity implemented can provide additional material to teachers working with gifted students in support education rooms in schools (Özdemir, 2016; Talas vd., 2022), serve as a resource in Bilsems, and offer an alternative introduction to prime numbers.