

Örüntüler konusunda 7.sınıf öğrencilerinin karşılaştıkları zorlukların incelenmesi

Burcu KOCAMAZ¹, Nazlı Yıldız İKİKARDEŞ^{2,*}

¹İzmir Bornova Özel Rota Koleji, Bornova, İzmir

²Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir

Geliş Tarihi (Received Date): 27.01.2021

Kabul Tarihi (Accepted Date): 06.06.2021

Öz

Bu çalışma ile ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin örüntüler konusunda karşılaştıkları problemlerin ortaya çıkarılması ve bu problemlere çözüm önerilerinin sunulması amaçlanmıştır. Çalışma, nitel yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma, 2018-2019 öğretim yılında İzmir ili Bornova ilçesinde bulunan özel bir ortaokulda öğrenim gören 50 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmanın başlangıcında öğrencilere “Örüntü Ölçüm Testi” uygulanmış, sonrasında her bir öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Veriler toplandıktan sonra nicel verilerin analizinde betimsel istatistik araçları, nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılarak çözümlene yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda öğrencilerin en çok verilen bir örüntünün herhangi bir elemanının, kaçınıcı adımda yer aldığını belirlemede zorlandıkları, örüntünün modellemesini yapmakta ise en başarılı oldukları gözlenmiştir. Bunun yanında örüntünün sunum şeklinin, öğrenci başarısını etkilediği sonucu elde edilmiştir. Özellikle problem ve tablo şeklinde verilen örüntü biçimlerinde öğrenci başarısının düşük, şekil ve sayı dizisi şeklindeki örüntü biçimlerinde başarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin yaşadıkları bu zorlukların giderilmesi için örüntü konusu verilmeden önce öğrencilere denklem kurma, problem çözme konularının tekrarının yapılması ve öğrencilere tablo ve grafiklerle ilgili etkinlikler sunulması önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Örüntü, zorluk, matematik eğitimi, ortaöğretim.

Burcu KOCAMAZ, brcgrknkocamaz@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6052-1332>

*Nazlı Yıldız İKİKARDEŞ, nyildiz@balikesir.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8756-8085>

Investigation of difficulties encountered by 7th grade students in learning of pattern subject

Abstract

With this study, it is aimed to reveal the problems that middle school 7th grade students encounter in patterns and to offer solutions to these problems. The study was carried out using one of the qualitative methods, document review technique. The research was conducted on 50 seventh grade students studying in a private secondary school in Bornova district of İzmir province in 2018-2019 academic year. At the beginning of the study, "The Pattern Measurement Test" was applied to the students, and then semi-structured interviews were held with each student. After the data were collected, analysis was made using descriptive statistics tools in the analysis of quantitative data and content analysis method in the analysis of qualitative data. As a result of the evaluation, it was observed that the students had difficulty in determining the step of a pattern, which was given the most, and that they were the most successful in modeling the pattern. In addition, it was obtained that the presentation of the pattern affects student achievement. It has been determined that student achievement is low especially in pattern forms given in the form of problems and tables, and high in pattern forms in the form of shape and number sequence. In order to overcome these difficulties of the students, it was suggested that the students will be given equations, problem solving and repetition of the tables and graphics before the subject of the pattern is given.

Keywords: *Pattern, difficulty, mathematics education, secondary education.*

1. Giriş

Örüntü kelimesi, günlük dilde pek bilinen ve kullanılan bir kavram olmamakla beraber ilk kez 2004 yılında, yenilenmiş matematik programında, İngilizcedeki "pattern" sözcüğüne karşılık kullanılmıştır [1]. Bir örüntünün aranması, kavramların benzer ve farklı yönlerinin ortaya çıkartılıp, bunların açıklanması anlamına geldiğinden, matematik öğreniminde gerekli olan temel becerilerin başında gelmektedir. İlköğretim başlarında, somut nesnelere arasındaki ilişkiler örüntü kavramı ile öğrencilere kazandırılmakla beraber, öğrencilerin örüntü ve örüntü genelleme kavramlarını anlamada güçlük çektiği gözlemlenmektedir [2]. Başta fen ve teknoloji ile ilgili bilim dalları olmak üzere, gerçek dünyanın bizzat içinde uygulaması olan matematik bilimi, sadece sayılar ile yapılan işlemlerden ibaret bir bilim yerine, çoğu zaman bir örüntü bilimi olarak tanımlanmaktadır. Çünkü hava durumu tahmininden, bir bilgisayarın çalışmasına kadar günlük hayatla iç içe olan hemen her şeyin içinde bir örüntü mevcuttur. İşte hem günlük yaşamda hem de doğada mevcut olan bu ilişkileri, yani örüntüleri anlamak, kurallarını bulmak, matematiğin bir alt dalı olan cebirin görevidir [1]. Yalnızca ilk ya da orta öğretimde değil, daha küçük yaşta çocuklarda da sayılar ve işlemlerle tanışmak, sayı grupları arasındaki bağlantıları, örüntüleri fark etmek gibi cebirsel akıl yürütmeyi kullanmak teşvik edilmelidir. National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) de (2000), matematik öğretiminde genelleme yapmanın özellikle üzerinde durulmakta ve tüm öğrencilerin matematiksel düşüncelerin yazımını cebirsel şekilde yapabilme ve birbirine dönüştürebilme becerisine sahip olmasının gerektiği belirtilmektedir [3].

Öğrencilere matematik dersini anlamalarını kolaylaştıran, ezbere dayalı olmayan, mantık muhakeme kuralları çerçevesinde düşünmelerini sağlayabilen, her zaman bütünün tamamını görmelerini yardımcı olan çalışmaların, ilkokul birinci sınıftan itibaren yapılması gerekir. Bu sayede düşünme sistemleri gelişecek ve parça-bütün, soyut-somut ilişkisi kurabileceklerdir. Örüntü konusu öğrencilere bu amaçla anlatılır [4]. Cebirsel düşünmede temel olan, verilen parçanın bütününe görebilmek, ne şekilde devam etmesi gerektiğinin farkına varmak, yani bir genellemeye, bir kurala ulaşabilmek ve bunu matematiksel bir dille cebirsel ifade olarak yazabilmektir [5]. Zaskis ve Liljedahl, cebiri örüntülerin oluşturduğu bir bütün olarak görürler, bu nedenle örüntüyü matematiğin merkezi olarak ifade ederler [6].

Örüntüler, öğretim programına 2005 yılı itibari ile girmiştir. 1.sınıftan 8.sınıfa her kademe için farklı zorluk düzeylerinde örüntü kazanımları öğrencilere verilmektedir. Örüntüler; akıl yürütme, kıvrak zekâ, terimler arası ilişki kurma, her terimi bir önceki ile karşılaştırıp bir sonrakini tahmin etme, genelleme yapma gibi hem matematiksel hem bilişsel düşünme gerektiren sorular içerdiğinden öğrenciler tarafından çok sevilmemektedir. Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) gibi değerlendirmelerden elde edilen veriler, öğrencilerin üst düzey düşünme gerektiren örüntü gibi konularda oldukça düşük ortalamalara sahip olduğunun ve zorlandıklarının bir göstergesidir [7, 8, 9]. Özellikle işlemleri yapıp sonucu bulmaya odaklı olan ve sorunun çözüm metodundan ziyade sayısal bir değere ulaşmaya odaklı öğrenciler, örüntü kuralını bulurken çok zorlanmaktadırlar. Eğer örüntüde hiçbir sayısal değer yoksa sadece şekillerden ibaretse bu öğrenciler için daha da zor olmaktadır.

Örüntüler sadece okulda öğrenilen bir konu olarak görülmemelidir. Gerçek hayatta da olaylar arası ilişki kurma, yaşananları değerlendirerek sonuçta olabilecekleri tahmin etme, bir sorun karşısında yorum ve çıkarım yapabilme, problemlere farklı açılardan yaklaşım birden çok çözüm yolu bulabilme gibi yaşamın her anında kolaylaştırıcı etki sağlayacak bir öğrenme alanıdır. Artık cep telefonları ya da bilgisayarlarda bile örüntü oyunları yer almaktadır. Dolayısıyla her bireyin örüntü öğrenmesi ve bunu öğrenirken tüm alt kazanımları da edinmesi çok önemlidir.

Öğrenciler genel anlamda dört işlem sorularını matematik olarak görmektedirler. Bunun haricinde ekstra düşünme, yorum yapma, sonuç çıkarma gerektiren durumlardan korkup, önyargıyla yaklaşarak öğrenmekten kaçmaktadırlar. Örüntü, matematiğin zor ve önemli konularından biridir. Öğretmene, öğrencinin matematik zekâsını, düşünme sistemini ve düzeyini gösterebilecek bir konudur. Bu anlamda örüntü konusuna dair öğrencilerin yaşadıkları zorluklar ve sebeplerinin belirlenmesi hedeflenen bu çalışma öğretmenlere rehberlik edebilir. Daha verimli ders işlenmesinde yol gösterici olabilir.

Bu çalışma ile 7.sınıf öğrencilerinin matematik dersi örüntüler konusunda yaşadıkları zorlukların belirlenmesi amaçlanmıştır [10]. Bu amaca ulaşmak için aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Örüntünün genel terimini bulurken (örüntü kuralını harf ile ifade ederken) öğrencilerin yaşadıkları zorluklar nelerdir?
2. Örüntünün herhangi bir adımına ulaşırken öğrencilerin yaşadıkları zorluklar nelerdir?
3. Örüntüde verilen herhangi bir terimin kaçınıcı adımda olduğunu bulurken öğrencilerin yaşadıkları zorluklar nelerdir?
4. Verilen bir sayı örüntüsünü modellerken öğrencilerin yaşadıkları zorluklar nelerdir?
5. Örüntüler konusunda öğrencilerin yaşadığı temel zorluk nedir?

6. Örüntünün veriliş şekli öğrenci başarısını etkiliyor mu?

Literatür incelendiğinde 7.sınıflar için örüntüler konusunda yapılan çalışmalar az olduğundan dolayı bu çalışma önemlidir. Bu bağlamda örüntü konusuna dair öğrencilerin yaşadıkları zorluklar ve nedenleri belirlendikten sonra bu çalışma öğretmenlere rehberlik edebilir. Öğretmenlerin daha verimli ders işlenmesine yardımcı olabilir.

2. Yöntem

Bu bölümünde çalışmanın araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizine yer verilmiştir.

2.1. Araştırmanın modeli

Bu araştırmanın modeli, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği şeklindedir. Doküman incelemesi; araştırmacının, araştırma konusunda yapılan çeşitli çalışmaları, dokümanları, basılı veya sanal ortam üzerinden toplayıp, gözden geçirip, düzenlemesi ve analiz etmesi anlamına gelir [11]. Bazen araştırmacılar, günlük yaşamda olan veya kasıtlı olarak bir araştırma için meydana getirilen dokümanları toplayıp inceleyerek gözlem ya da katılımcı gözlem yaparak görüşmeyi tamamlamış olurlar. Bu sebeple, doküman incelemesi, araştırma ortamındaki katılımcıların değerlerini ortaya çıkarmada zengin ve göze çarpmayan bir tekniktir [12]. Bu çalışmada, öğrencilere uygulanan testten elde edilen veriler doküman incelemesi tekniği yardımıyla analiz edilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme; araştırmacının soracağı tüm soruları önceden hazırlayıp, her katılımcıya aynı soruları sabit şekilde sorduğu görüşme çeşididir. Ancak yapılandırılmış görüşmeden farkı konuşma anında, sohbetin akışına göre ek sorular da sorulabilmektedir. Bu sayede verilen cevapların detaylandırılması sağlanabilir. Bu nedenle eğitim bilimi araştırmalarında oldukça fazla kullanılmaktadır [13]. Çalışmada yer alan öğrencilerin örüntü konusunda yaşadıkları zorluklar ile nedenlerini belirleyebilmek amacıyla öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

2.2. Çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim öğretim yılında İzmir ili Bornova ilçesinde bulunan özel bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 50 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubunun belirlendiği okul; seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden, uygun örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Uygun örnekleme ya da kolay ulaşılabilir durum örnekleme, çoğunlukla araştırmacının işgücü ve zaman gibi sınırlılıklar nedeni ile diğer örnekleme yöntemlerini kullanma imkânının olmadığı durumlarda kullanılır [14]. Çalışma grubunun belirlenmesinde uygun örnekleme yöntemi, işgücü ve zaman gibi var olan sınırlılıklar sebebiyle kolay ulaşılabilmesinden dolayı seçilmiştir. Ayrıca öğrenciler ile yapılacak yarı yapılandırılmış görüşmelerde, öğrencilerin daha rahat ve güvende hissetmeleri amacıyla araştırmacılarından birinin matematik öğretmeni olarak çalıştığı okul tercih edilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınmış ve her başarı düzeyine sahip karışık sınıfların bulunduğu bu okuldan toplam elli, gönüllü ve veli izni alınan öğrenciye örüntü konusunu içeren test uygulanmıştır. Bu 50 öğrenciden 8 tanesi testteki tüm sorulara doğru yanıt vermiştir. Dolayısıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler, kalan 42 öğrenci ile yapılmıştır.

2.3. Veri toplama araçları

Örüntü Ölçüm Testi'ni oluşturmak için öncelikle literatür çalışması yapılmıştır. Testin sınırlılıkları ve soruların zorluğunu belirlemek amacıyla 7.sınıf matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar temel alınmıştır. Bu kazanımların her biri için farklı zorluk düzeylerinde pek çok problem hazırlanmıştır. Bunun yanında 2018-2019 eğitim öğretim döneminde kullanılan Milli Eğitim Bakanlığı tarafından verilmiş olan 7.sınıf matematik ders kitabındaki soru tipleri incelenmiştir. Tüm bu verilerle "Örüntü Ölçüm Testi" birinci araştırmacı tarafından hazırlanmıştır [10]. Test hazırlandıktan sonra farklı kurumlarda çalışan dört matematik öğretmeni ve iki akademisyenin uzman görüşüne başvurulmuştur. Ayrıca başka bir ortaokulda öğrenim gören üç yedinci sınıf öğrencisine test uygulanmış, böylece problemlerin anlaşılabilirliği kontrol edilmiştir. Örüntü Ölçüm Testi'nde yer alan problemlere aşağıda yer verilmiştir:

Problem 1: Yukarıda Güneş şekilleri yardımıyla bir örüntü oluşturulmuştur. Buna göre;

- Her adımdaki Güneş sayısını veren örüntünün genel terimini bulunuz.
- Her adımdaki Güneşlerin kolları olan doğru parçalarının oluşturduğu örüntünün genel terimini bulunuz.
- Her adımda Güneşlerin kollarındaki noktaların oluşturduğu örüntünün genel terimini bulunuz.

Şekil 1. Örüntü Ölçüm Testi - Problem 1.

Problem 2: Yukarıda Güneş şekilleri yardımıyla bir örüntü oluşturulmuştur. Buna göre;

5. Adımda kaç adet Güneş olacağını bulunuz.
10. Adımda kaç adet doğru parçası olacağını bulunuz.
15. Adımda kaç adet nokta olacağını bulunuz.
1000. Adımda kaç adet Güneş olacağını bulunuz.
1000. Adımda kaç adet doğru parçası olacağını bulunuz.
1000. Adımda kaç adet nokta olacağını bulunuz.

Şekil 2. Örüntü Ölçüm Testi - Problem 2.

Problem 3: Yukarıda Güneş şekilleri yardımıyla bir örüntü oluşturulmuştur. Buna göre;

- Örüntünün kaçınıcı adımında 23 tane Güneş vardır?
- Örüntünün kaçınıcı adımında 25 tane doğru parçası vardır?
- Örüntünün kaçınıcı adımında 34 tane nokta vardır?
- Örüntünün kaçınıcı adımında 500 Güneş vardır?
- Örüntünün kaçınıcı adımında 1601 adet doğru parçası vardır?
- Örüntünün kaçınıcı adımında 4002 tane nokta vardır?

Şekil 3. Örüntü Ölçüm Testi - Problem 3.

Problem 4: Aşağıdaki tabloda bir örüntü verilmiştir. Tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

X	1	2	3	■	100
Y	5	17	29	113	▲

- Örüntünün genel terimi nedir?
- Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?
- ▲ Sembolü ile gösterilen sayı kaçtır?

Şekil 4. Örüntü Ölçüm Testi - Problem 4.

Problem 5: 3 , 8 , 13, 18, 23, 28, sayı örüntüsü veriliyor. Buna göre;

- Örüntünün ilk üç terimi için bir modelleme yapınız.
- Örüntünün kuralını “n” bilinmeyenini kullanarak ifade ediniz.
- Örüntünün 10. Adımındaki sayıyı bulunuz.
- Örüntünün 100. Adımındaki sayıyı bulunuz.
- Örüntünün kaçınıcı terimi 643 tür?

Şekil 5. Örüntü Ölçüm Testi - Problem 5.

Problem 6: 29, 25, 21, 17, 13, sayı örüntüsü veriliyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi bu örüntünün bir terimi olamaz?

- 5
- 3
- 15
- 9

Şekil 6. Örüntü Ölçüm Testi - Problem 6.

Problem 7: Ogeday' ın birikmiş 5000 lirası vardır. 2019' un Ocak ayından itibaren her ay 500 lira daha biriktirmektedir. Araba alabilmek için para biriktirmekte ve beğendiği araba 34500 liradır. Buna göre;

- Ogeday ' ın her ay biriken toplam parasını gösteren genel ifadeyi bulunuz.
- Ogeday ' ın 20. Ayda toplam ne kadar parası olur?
- Ogeday ' ın 34500 liralık arabayı alabilmesi için kaç ay para biriktirmesi yeterlidir?
- Ogeday istediği arabayı hangi yılın hangi ayında alabilir?

Şekil 7. Örüntü Ölçüm Testi - Problem 7.

- Problem 8:** Burcu öğretmen her hafta yapılan deneme sınavlarında ödül olarak 1., 2. ve 3. ye birer tane gofret vermeye karar verir. İlk üç gofreti birinci hafta dağıtır ve her hafta bu şekilde devam eder. Buna göre;
- Burcu öğretmenin dağıttığı gofret sayısını gösteren örüntünün kuralını bulunuz.
 23. Haftada Burcu öğretmen kaç tane gofret dağıtmış olur?
 90. gofreti kaçınıcı haftada dağıtmıştır?
 - İlk dört haftadaki dağıtılan gofret sayısını gösteren örüntünün modellemesini yapınız

Şekil 8. Örüntü Ölçüm Testi - Problem 8.

Öğrencilere test uygulandıktan sonra araştırmanın nitel verilerine ulaşmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler “Örüntü Ölçüm Testi Görüşme Formu” kullanılarak gerçekleştirilmiştir [10]. Görüşme formunda; öğrencilere örüntünün genel terimini bulurken, herhangi bir adımına ulaşırken, verilen herhangi bir terimin kaçınıcı adımda olduğunu bulurken ve örüntüyü modellerken zorluk yaşayıp yaşamadıklarını, varsa neler olduğunu belirlemek amacı ile sorulmuş sorulara yer verilmiştir. Nitel araştırmalardaki geçerlik, araştırmacının araştırdığı olguyu olabildiğince tarafsız betimlemesi olarak tanımlanır [15]. Araştırmanın geçerliğinin sağlanması için iki uzman matematik öğretmeni ile görüşme test edilmiştir.

2.4. Veri toplama süreci

7.sınıf öğrencilerine “Örüntü Ölçüm Testi” yazılı olarak uygulanmıştır. Öğrencilere testi yanıtlamaları için 35-45 dakika süre verilmiştir. Testteki tüm soruları doğru yanıtlamamış olan 42 öğrenci ile “Örüntü Ölçüm Testi Görüşme Formu” kullanılarak yaklaşık 20 dakika süren görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler, hem form üzerine kısa notlar alınarak hem de ses kayıt cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu kayıtlar ve öğrencilerin testteki yanıtları birleştirilerek veriler yazıya dökülmüştür.

2.5. Verilerin analizi

Verilerin analizi aşamasında, içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, incelenen dokümanda anlatılmak istenen temel kavramı fark edip algılayabilmek ve açıklayabilmek için yapılan taramadır [15]. İçerik analizinde veriler, betimsel analize göre daha derin değerlendirilir. Betimsel analizde fark edilmeyen kavram ve temalar, içerik analizi ile keşfedilebilir [14]. Araştırmanın iç geçerliliğinin sağlanması için her başarı düzeyine sahip öğrencilerin katılımı sağlanmıştır. Test tüm öğrencilere aynı gün, aynı saatte ve eşit sürede uygulanmış, bu şekilde öğrencilerin test öncesinde ya da sonrasında birbirleriyle bilgi paylaşımı yapmaları ya da soruları paylaşmaları önlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin örüntü konusundaki geçmişleri birbirleriyle aynı olup, her öğrenci daha önce konuyu aynı öğretmenden dinlemiş, her öğrenciye örüntü konusu aynı örnekler verilerek, aynı kitaplardan işlenerek anlatılmıştır. Daha önce de bu konuda yapılan sınav ya da etkinlikler, tüm öğrenciler için birebir aynıdır. Bu şekilde öğrencilerin örüntü konusundaki deneyimlerinde ya da hazırbulunuşluk seviyelerinde anlamlı farklılıkların olmaması sağlanmıştır. Araştırmada gönüllük esası olup, istemeyen ya da veli izni olmayan hiçbir öğrenci araştırmaya dâhil edilmemiştir. Buna ek olarak araştırma öncesinde öğrenci isimlerinin kullanılmayacağını bilgisi verilmiş, sorulara içtenlikle yanıt verebilecekleri belirtilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin güvende ve rahat hissetmeleri amaçlanmıştır. Örüntü Ölçüm Testi’ndeki öğrencilerin yanıtları; doğru, işlem hatası, yanlış ve boş olmak üzere 4 farklı başlıkta sınıflandırılmıştır.

Öğrencilerin yanıtlarına ait frekans değerleri, sayısal olarak tablolar halinde oluşturulmuştur.

Her bir öğrenci numaralandırılarak yarı yapılandırılmış görüşmeler kayıt altına alınmış ve hiçbir değişiklik yapılmadan yazıya aktarılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler, içerik analizi yapılarak çözümlenmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar, 4 farklı tema altında değerlendirilmiştir:

- Kavramın kuralını bir değişken ile yazma: Örüntünün genel terimini bulabilme,
- Kavramın kuralını çözümleme: Örüntünün istenilen adımına ulaşabilme,
- Kavramın kuralını analiz etme: Örüntüde verilen terimin kaçınıcı adımda olduğunu ifade edebilme,
- Kavramı günlük hayatla ilişkilendirme: Sayı örüntüsünün modellenmesini yapabilme.

Ayrıca güvenilirliği belirlemek amacıyla veriler, bir akademisyen tarafından da kodlanmıştır. Kodlama yapanlar arası uyum “Güvenirlilik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100” ile hesaplanarak %81 olarak bulunmuştur. Güvenirlilik için iki farklı kodlama yapan kişinin uyumu için %70’in üstündeki değerler yeterlidir [16].

3. Bulgular ve yorum

3.1. Araştırmanın birinci sorusuna ilişkin bulgular ve yorum

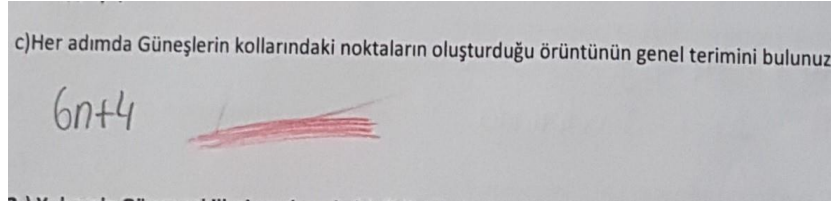
“Örüntünün genel terimini bulurken (örüntü kuralını harf ile ifade ederken) öğrencilerin yaşadıkları zorluklar nelerdir?” sorusuna yanıt almak için öğrencilere Örüntü Ölçüm Testi’ndeki 1a, 1b, 1c, 4a, 5b, 7a ve 8a soruları yöneltilmiştir. Burada öğrencilerin verilen bir örüntüyü kavramaları, örüntünün kuralını bulmaları ve bu kuralı harf ile ifade etmeleri beklenmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin örüntüyü takip edip, örüntünün genel terimini yazma süreçlerinin gözlemlenmesi amaçlanmıştır. Tablo 1’de öğrencilerin yanıtlarının analizinden ortaya çıkan bulgulara ve sonra da bunların değerlendirilmesine yer verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın birinci sorusuna ilişkin problemlere verilen yanıtların gruplanmış frekans dağılımı.

Problem	1a	1b	1c	4a	5b	7a	8a
<i>Doğru</i>	50	50	48	47	49	34	49
<i>İşlem Hatası</i>	-	-	-	-	1	1	-
<i>Yanlış</i>	-	-	2	1	-	13	1
<i>Boş</i>	-	-	-	2	-	2	-
<i>Toplam</i>	50	50	50	50	50	50	50

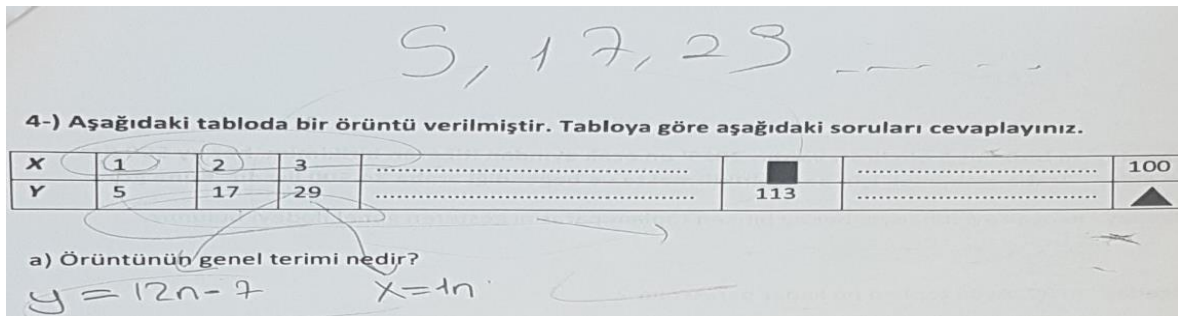
Problem 1'in a ve b maddeleri, öğrencilerin tümü tarafından doğru, c maddesi öğrencilerin büyük çoğunluğu tarafından doğru yanıtlanmıştır. Problem 4'ün a maddesi 47 öğrenci tarafından doğru yanıtlanmıştır. Yanlış yanıtlayan 1 öğrenci, boş bırakan ise 2 öğrenci vardır. Problem 5'in b maddesinde 1 öğrenci işlem hatası yapmış, diğerleri ise soruyu doğru yanıtlanmıştır. Yedinci problemin a maddesini 34 öğrenci doğru, 1 öğrenci işlem hatası, 13 öğrenci yanlış ve 2 öğrenci boş olacak şekilde yanıtlanmıştır. Sekizinci problemin a maddesini 49 öğrenci doğru, 1 öğrenci yanlış yanıtlanmıştır.

Sorulara yanlış yanıt veren öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilenlere aşağıda yer verilmiştir.



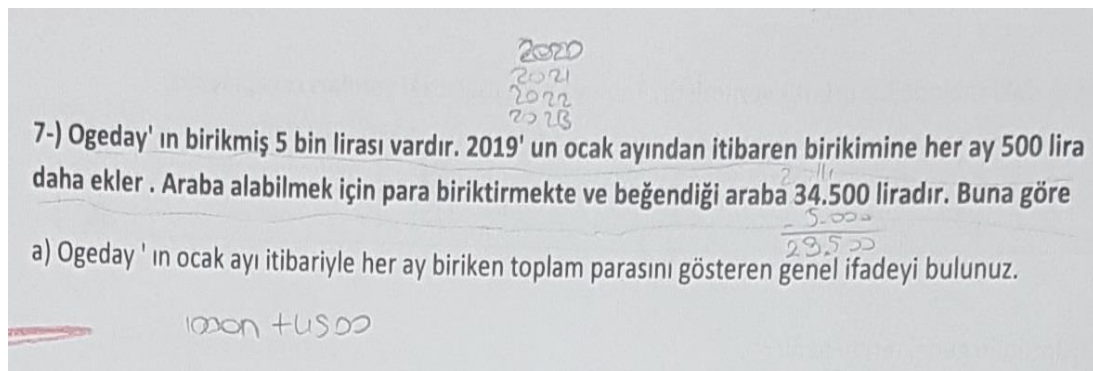
Şekil 9. Öğrenci Ö36'nın Problem 1'in c maddesine verdiği yanıt.

Görüşmeden Ö36 kodlu öğrencinin bu konuda güçlük yaşadığı ve farklı gösterim olduğunda örüntü ilişkisini kuramadığı ve genel terimi yanlış ifade ettiği bulgusuna ulaşılmıştır.



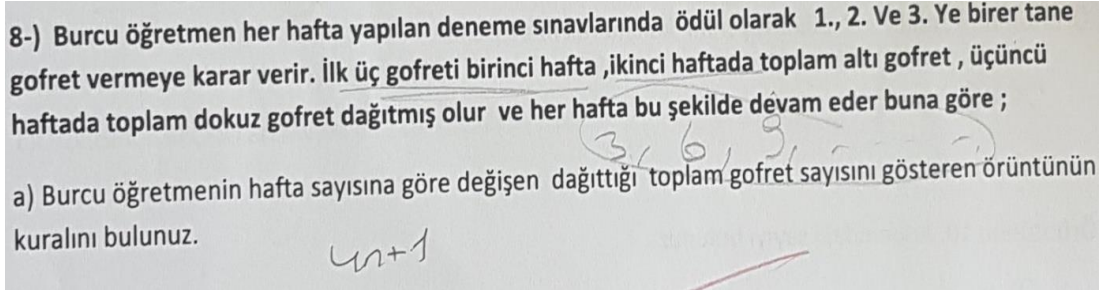
Şekil 10. Öğrenci Ö47'nin Problem 4'ün a maddesine verdiği yanıt.

Yapılan görüşmede Ö47 kodlu öğrencinin, örüntü tablo olarak gösterildiğinde kafasının karıştığı, dolayısıyla zorluk yaşadığı anlaşılmıştır. Sonuç olarak tablodaki örüntüyü doğru yorumlayamamıştır.



Şekil 11. Öğrenci Ö42'nin Problem 7'nin a maddesine verdiği yanıt.

Ö42 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmede, öğrencinin problem çözümlerinde zorluk yaşadığı tespit edilmiştir. Öğrenci sorunun uzun olmasının kendisinde bir önyargı yarattığını ve yapamayacağı korkusu yaşadığını belirtmiştir. Öğrenciler genel olarak hep hazır şekilde verilen işlemlilerden hoşlanmaktadır. Burada olduğu gibi soruyu algılayıp matematiksel hale getirmeleri gereken soruları pek sevmemektedir.



Şekil 12. Öğrenci Ö47'nin Problem 8'in a maddesine verdiği yanıt.

Ö47 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmede, öğrenci örüntü konusunu anladığını fakat problem çözmede zorluk yaşadığı için bu soruyu çözemediğini belirtmiştir. Matematikte konular birbiriyle ilişkili olduğundan Ö47 kodlu öğrencinin önceki konulardaki eksikliği, yeni konuların tam olarak öğrenilmesini de olumsuz etkilemektedir.

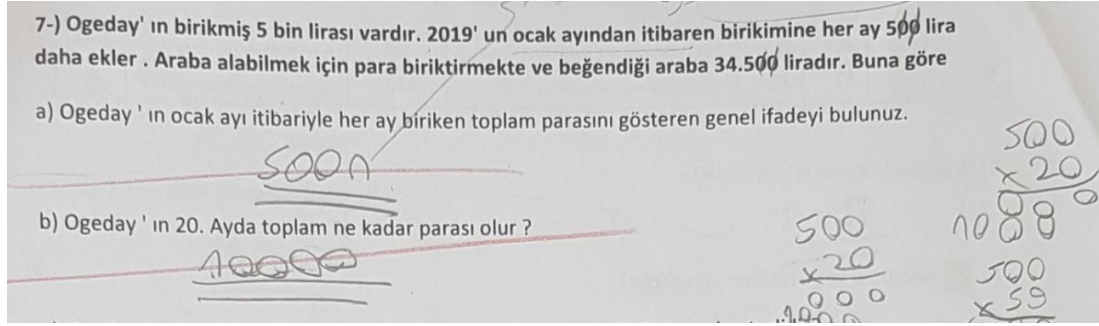
3.2. Araştırmanın ikinci sorusuna ilişkin bulgular ve yorum

“Örüntünün herhangi bir adımına ulaşırken öğrencilerin yaşadıkları zorluklar nelerdir?” sorusuna yanıt almak için öğrencilere Örüntü Ölçüm Testi’ndeki 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 4c, 5c, 5d, 6, 7b ve 8b soruları yöneltilmiştir. Burada öğrencilerden, örüntünün herhangi bir adımına ulaşmaları beklenmektedir. Öğrencilerin örüntüyü takip edip, örüntünün herhangi bir adımına ulaşma süreçlerinin gözlemlenmesi amaçlanmıştır. Tablo 2’de öğrencilerin yanıtlarının analizinden ortaya çıkan bulgulara ve sonra da bunların değerlendirilmesine yer verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmanın ikinci sorusuna ilişkin problemlere verilen yanıtların gruplanmış frekans dağılımı.

Soru	2a	2b	2c	2d	2e	2f	4c	5c	5d	6	7b	8b
Doğru	50	49	44	50	49	48	42	49	46	47	35	47
İşlem Hatası	-	-	2	-	-	-	3	-	3	-	2	-
Yanlış	-	1	4	-	-	2	4	1	1	3	9	3
Boş	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	4	-
Toplam	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

İkinci problemin a maddesi ve d maddesi tüm öğrenciler tarafından doğru yanıtlanmıştır. Öğrenciler en çok yanlış yedinci problemin b maddesinde yapmıştır.



Şekil 13. Öğrenci Ö24'ün Problem 7'nin b maddesine verdiği yanıt.

Görüşme sonunda Ö24 kodlu öğrencinin sorunun genel terimini yanlış yazmasından dolayı örüntünün istenen adımına da ulaşamadığı görülmektedir. Problemden her adımı tek tek hesaplayarak çözmeye çalışmıştır. Ancak sayılar büyük olduğundan ve her seferinde miktar arttığından bu şekilde de verimli bir biçimde çözüme ulaşamamıştır.

3.3. Araştırmanın üçüncü sorusuna ilişkin bulgular ve yorum

"Örüntüde verilen herhangi bir terimin kaçınıcı adımda olduğunu bulurken öğrencilerin yaşadıkları zorluklar nelerdir?" sorusuna yanıt almak için öğrencilere Örüntü Ölçüm Testi'ndeki 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 4b, 5e, 7c, 7d ve 8c soruları yöneltilmiştir. Öğrencilerden verilen herhangi bir terimin, örüntünün kaçınıcı adımında yer aldığını bulmaları beklenmektedir. Öğrencilerin örüntüyü takip edip, örüntünün herhangi bir teriminin kaçınıcı adımda olduğuna ulaşma süreçlerinin gözlemlenmesi amaçlanmıştır. Tablo 3'te öğrencilerin yanıtlarının analizinden ortaya çıkan bulgulara ve sonra da bunların değerlendirilmesine yer verilmiştir.

Tablo 3. Araştırmanın üçüncü sorusuna ilişkin problemlere verilen yanıtların gruplanmış frekans dağılımı.

Soru	3a	3b	3c	3d	3e	3f	4b	5e	7c	7d	8c
Doğru	50	47	47	49	45	42	43	40	27	15	43
İşlem Hatası	-	-	-	-	-	1	-	3	2	1	-
Yanlış	-	2	2	1	2	3	3	3	15	27	5
Boş	-	1	1	-	3	3	4	4	6	7	2
Toplam	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Üçüncü problemin a maddesi öğrencilerin tümü tarafından doğru yanıtlanmıştır. Üçüncü problemin b, c, d, e, f maddeleri ile dördüncü problemin b maddesi, beşinci problemin e maddesi ve sekizinci problemin c maddesi öğrencilerin çoğunluğu tarafından doğru yanıtlanmıştır. Ancak yedinci problemin c ve d maddelerinde yanlış yanıt veren öğrenci sayısı oldukça fazladır.

Yedinci sorunun c maddesi 27 öğrenci doğru, 2 öğrenci işlem hatası, 15 öğrenci yanlış ve 6 öğrenci boş olacak biçimde yanıtlanmıştır.

7-) Ogeday' in birikmiş 5 bin lirası vardır. 2019' un ocak ayından itibaren birikimine her ay 500 lira daha ekler . Araba alabilmek için para biriktirmekte ve beğendiği araba 34.500 liradır. Buna göre

a) Ogeday' in ocak ayı itibariyle her ay biriken toplam parasını gösteren genel ifadeyi bulunuz.

$500n + 5\text{bin}$

b) Ogeday' in 20. Ayda toplam ne kadar parası olur ?

15.000

c) Ogeday' in 34.500 liralık arabayı alabilmesi için kaç ay para biriktirmesi yeterlidir?

$\rightarrow 15.000 = 20.\text{ay}$
 $30.000 = 40.\text{ay}$
 oran buldu

d) Ogeday istediği arabayı hangi yılın hangi ayında alabilir?

$12+12+12 = 36 + 12 = 48$

2023 yılı Şubat ayı

Şekil 14. Öğrenci Ö21'in Problem 7'nin c maddesine verdiği yanıt.

Ö21 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmeden örüntünün ilerleyen adımlarını bulmak için doğru orantı kullandığı görülmektedir. Ancak örüntünün genel terimi ve ilerleyişi doğru orantı ile artmadığından hatalı sonuçlar bulmuştur. Öğrencinin oran ve orantı konusunda eksikliğin olması bu problemde yanlış yapmasına neden olmuştur.

Problem 7'nin c maddesini yanıtlarken Ö34 ve Ö26 kodlu öğrenciler işlem hatası yapmıştır. Problem 7'nin c maddesini Ö31 kodlu öğrenci, genel terimi doğru bulmasına rağmen diğer soruları tek tek sayarak yapmaya çalıştığından karıştırmıştır. Başlangıçtaki 5000 liraya 500'er lira ekleye ekleye sorunun yanıtını bulmaya çalışmıştır ve bu şekilde 49 ay bulmuştur. Problem 7'nin c maddesini Ö2 kodlu öğrencinin yanıtlayamaması sorunun başında yaptığı hatadan kaynaklanmıştır. Genel terim için $500n+5000$ yerine $500n$ yazmıştır. Bu da sorunun devamının hatalı gitmesine sebep olmuştur. Benzer hatayı Ö38 kodlu öğrenci de yapmış, genel terimi $1000n+4500$ olarak almış ve sorunun devamı da yanlış gitmiştir. Yine aynı hatayı Ö46 kodlu öğrenci genel terimi $500n+4500$ olarak yapmıştır. Ö33 kodlu öğrenci ise genel terimi $500n$ seçmiştir. Bunlardan farklı olarak Ö19 kodlu öğrenci yaşadığı dikkatsizlik sonucunda genel terimde $500n+5000$ yerine $500n+500$ yazmıştır. 5000 sayısında yer alan son sıfırı unutması, sorunun devamını da etkilemiştir.

Problem 7'nin d maddesini 15 öğrenci doğru, 1 öğrenci işlem hatası, 27 öğrenci yanlış ve 7 öğrenci boş olacak şekilde yanıtlanmıştır.

26200 - 5000 = 21.500 / 500 → ayı! 43

5000 → 5000 6000 6500 7000 7500 8000 8500 9000

7-) Ogeday' in birikmiş 5 bin lirası vardır. 2019' un ocak ayından itibaren birikimine her ay 500 lira daha ekler . Araba alabilmek için para biriktirmekte ve beğendiği araba 34.500 liradır. Buna göre

a) Ogeday' in ocak ayı itibariyle her ay biriken toplam parasını gösteren genel ifadeyi bulunuz.

$500n + 5000$

b) Ogeday' in 20. Ayda toplam ne kadar parası olur ?

15.000

c) Ogeday' in 34.500 liralık arabayı alabilmesi için kaç ay para biriktirmesi yeterlidir?

49

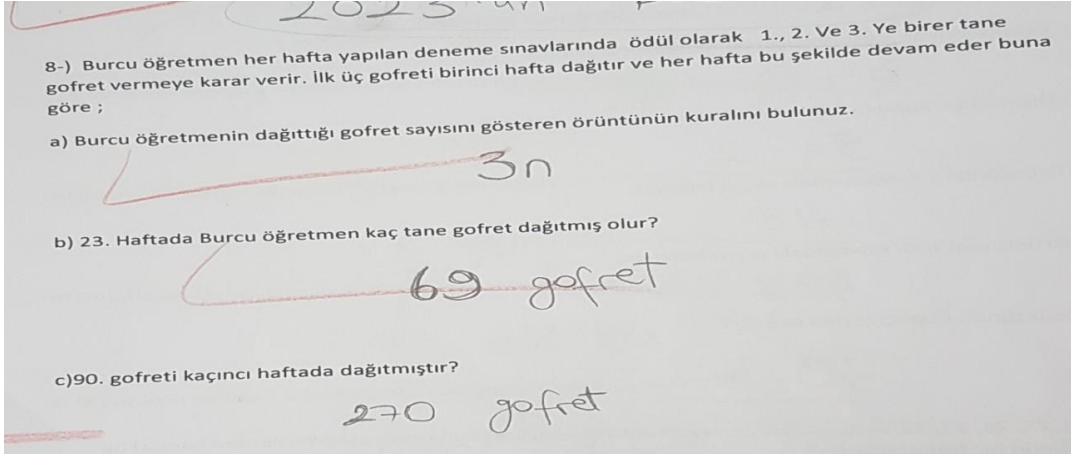
d) Ogeday istediği arabayı hangi yılın hangi ayında alabilir?

2023 - Ocak

Şekil 15. Öğrenci Ö31'in Problem 7'nin d maddesine verdiği yanıt.

Öğrenci Ö31 geçen zamanı tek tek sayarak bulmaya çalışmıştır. Geçmesi gereken süreyi bir önceki seçenekte 59 yerine 49 ay olarak hesapladığı için yanıtı 2023 Ocak olarak vermiştir. Problem 7'nin c maddesinde anlatıldığına benzer bir hatayı, Ö40 kodlu öğrenci de yapmıştır. Geçmesi gereken süreyi 69 ay bulduğundan d maddesinde de yanlış yanıt bulmuştur. Problem 7'nin d maddesinde yapılan başlıca hatalardan biri de öğrencilerin elli dokuz ay geçmesi gerektiğini bulup bunu başlangıçtaki Ocak ayını hesaba katmadan hesaplamaları olmuştur. Yani sorunun bu noktaya kadar tüm seçeneklerini doğru yapmışlar ancak Ocak ayından sonra hesaplama yaptıkları için 2023 Kasım yerine 2023 Aralık olarak yanıt bulmuşlardır.

Sekizinci sorunun c maddesi 43 öğrenci doğru, 5 öğrenci yanlış ve 2 öğrenci boş olacak şekilde yanıtlanmıştır.



Şekil 16. Öğrenci Ö21'in Problem 8'in c maddesine verdiği yanıt.

Ö21 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmeden öğrencinin soruyu doğru okumadığı anlaşılmıştır. Bazı öğrencilerin okuma alışkanlığının olmaması soruları okumayı anlamada güçlük çekmelerine sebep olabilmektedir. Yanlış okuma yapması örüntünün herhangi bir adımını bulur gibi işlem yapmasına ve yanlış sonuca ulaşmasına neden olmuştur. Ö14 kodlu öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeden öğrencinin denklem kurmayı gerektiren soru tiplerinde başarısız olduğu görülmektedir. Örüntünün istenen herhangi bir adımındaki elemanı bulabilmekte, ancak örüntüde verilen herhangi bir elemanın kaçinci adımda olduğunu bulması gerektiğinde denklem kuramadığı için zorlanmaktadır. Ayrıca Ö47 kodlu öğrenci, problem şeklindeki sorularda kafasının karıştığını ve hiçbir şey yapamadığını bu soruda da tekrar dile getirmiştir.

3.4. Araştırmanın dördüncü sorusuna ilişkin bulgular ve yorum

"Verilen bir sayı örüntüsünü modellerken öğrencilerin yaşadıkları zorluklar nelerdir?" sorusuna yanıt almak için öğrencilere Örüntü Ölçüm Testi'ndeki 5a ve 8d soruları yöneltilmiştir. Burada öğrencilerin verilen bir sayı örüntüsünü modelleme süreçleri ve bu süreçte yaşadıkları zorlukların gözlemlenmesi amaçlanmıştır. Tablo 4'te öğrencilerin yanıtlarının analizinden ortaya çıkan bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4. Araştırmanın dördüncü sorusuna ilişkin problemlere verilen yanıtların gruplanmış frekans dağılımı.

Soru	5a	8d
<i>Doğru</i>	48	49
<i>İşlem Hatası</i>	-	-
<i>Yanlış</i>	-	-
<i>Boş</i>	2	1
<i>Toplam</i>	50	50

Öğrencilerin iki tanesi Problem 5'in a maddesini, bir tanesi de Problem 8'in d maddesini boş bırakmıştır. Bu problemleri yanlış yanıtlayan ya da işlem hatası yapan öğrenci olmamıştır. Ö18 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmeden Problem 5'in a maddesi ve Problem 8'in d maddesinde yer alan modelleme kelimesinin anlamını bilmediği görülmektedir. Bu sebeple de soruları çözememiştir. Ö14 kodlu öğrenci ise sorunun çözümünü bilmesine rağmen dikkatsizce davranıp soruyu görmeden atlamıştır.

3.5. Araştırmanın beşinci sorusuna ilişkin bulgular ve yorum

“Örüntüler konusunda öğrencilerin yaşadığı temel zorluk nedir?” sorusuna yanıt alabilmek için araştırmanın ilk dört sorusuna ait olan öğrencilerin yanıtları dört tema altında gruplandırılmış ve başarı yüzdeleri hesaplanmıştır. Öğrencilerin verdikleri yanıtların temalara ilişkin bulguları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin yanıtlarının temalara ilişkin bulguları.

Tema	Başarılı	Başarısız	Toplam	Başarı Yüzdesi
<i>Örüntünün genel terimini bulabilme</i>	327	23	350	%93,42
<i>Örüntünün istenilen adımına ulaşabilme</i>	556	44	600	%92,66
<i>Örüntüde verilen terimin kaçınıcı adımda olduğunu ifade edebilme</i>	448	102	550	%81,45
<i>Sayı örüntüsünün modellemesini yapabilme</i>	97	3	100	%97,00

Tablo incelendiğinde sayı örüntüsünün modellemesini yapabilme (%97,00), örüntünün genel terimini bulabilme (%93,42) ve örüntünün istenilen adımına ulaşabilme (%92,66) temalarında öğrencilerin oldukça başarılı iken örüntüde verilen terimin kaçınıcı adımda olduğunu ifade edebilme (%81,45) temasında öğrencilerin daha az başarılı olduğu görülmektedir. Tablo 5'e göre öğrenciler daha az başarılı oldukları, örüntüde verilen terimin kaçınıcı adımda olduğunu ifade edebilme temasında zorluk çekmektedirler. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucu, sorunun yanıtının, denklem kurma ve çözüme gerektirmesi, öğrencilerin yaşadığı en temel zorluk olarak ortaya çıkmıştır. Bu temadaki soruları yanıtlayamayan ya da yanlış yanıtlayan öğrencilerin denklemler konusunda eksikleri tespit edilmiştir. Ayrıca örüntünün herhangi bir elemanını bulmak öğrenciler için basit bir işlem olduğu halde bunun tersi, yani verilen bir elemanın örüntünün kaçınıcı adımda olduğunun sorulması kafalarının karışmalarına sebep olmaktadır ve bu konuda zorluk çektikleri gözlenmiştir.

3.6. Araştırmanın altıncı sorusuna ilişkin bulgular ve yorum

“Örüntünün verilmiş şekli öğrenci başarısını etkiliyor mu?” sorusuna yanıt alabilmek için Örüntü Ölçüm Testi'nde dört farklı sunumda örüntü sorusuna yer verilmiştir. Bunlar:

- Örüntünün şekil ile sunulduğu soru tiplerindeki başarıyı değerlendirmek için 1a, 1b ve 1c soruları,
- Örüntünün tablo ile sunulduğu soru tiplerindeki başarıyı değerlendirmek için 4a sorusu,
- Örüntünün sayı örüntüsü ile sunulduğu soru tiplerindeki başarıyı değerlendirmek için 5b sorusu,
- Örüntünün bir problem ile sunulduğu soru tiplerindeki başarıyı değerlendirmek için 7a ve 8a sorularıdır.

Tablo 6. Örüntünün sunum şekline göre değişen öğrenci başarı yüzdeleri.

Örüntünün Sunumu	Soru Maddeleri	Başarı Yüzdesi
<i>Şekil</i>	1a	%98,66
	1b	
	1c	
<i>Tablo</i>	4a	%94,00
<i>Sayı Örüntüleri</i>	5b	%98,00
<i>Problem</i>	7a	%83,00
	8a	

Tablo 6'ya göre öğrenciler, örüntünün şekil ile sunulduğu soru tiplerinde (%98,66) en çok başarıyı göstermişlerdir. Örüntü sayı örüntüsü biçiminde sunulduğunda %98,00 ve tablo ile sunulduğunda %94,00 oranında başarı elde etmişlerdir. Öğrenciler, örüntü bir problem ile sunulduğunda daha düşük başarı göstermişler ve bu tip soruları çözerken zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

4. Sonuçlar ve tartışma

Herhangi bir örüntü problemi ile karşılaşan bir öğrencinin yapması gereken en önemli ve ilk adım örüntüyü tanımlayabilmektir. Yani örüntünün gidişatını ve neye göre hangi şekilde ilerlediğini fark edip bunu matematiksel bir dille yazıya dökebilmesi atılacak ilk adımdır. Bu sayede üst düzey sorulara çözüm bulabilecektir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin verilen bir örüntünün genel terimini bulabilmede elde ettikleri başarı %93,42'dir. Öğrenciler genel terimi bulurken, istenen başka bir terimi bulmaya ya da verilen bir terimin hangi adımda olduğunu bulmaya yönelik sorulardan çok daha fazla başarı göstermişlerdir. Öğrenciler; başarısızlık sebeplerini, genellikle verilen problemi anlayamama ya da verilen tabloyu yorumlayamama şeklinde ifade etmişlerdir. Dolayısıyla soruyu algılayamadıklarından örüntü kuralına da ulaşmayı becerememişlerdir. Gökçe ve Yeşildere-İmre'nin çalışmasında ise öğrenciler uzak adımlar için daha kullanışlı bir çözüm yolu geliştiremediklerinde sayma, bütüne genişletme ve farkın çarpılması gibi yöntemler kullanmışlardır. Terim sırası ile terim arasındaki ilişkiyi bir ortak özellik belirlemek için inceleyen öğrenciler ise lineer bir yaklaşım sergileyerek uzak adımları hesaplamada çoğunlukla başarılı olmuşlardır [17]. Yakut Çayır ve Akyüz'ün çalışmasında ise genel terimi bulamayan öğrenciler yanıtı boş bırakmayı tercih etmişlerdir [18].

Örüntüde istenen bir terimi bulmaya yönelik öğrenci başarıları %92,66 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin en çok zorlandıkları ve en düşük başarıyı gösterdikleri soru

tipleri, herhangi bir örüntü elemanı verilmiş ve bu elemanın örüntünün kaçınıcı adımında yer aldığını bulmaları gereken sorulardır. Verilen bir örüntü elamanının hangi adıma ait olduğunu bulma konusunda öğrencilerin elde ettiği başarı %81,45 olmuştur. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler değerlendirildiğinde temel problemin, öğrencilerin bu sorular için gereken denklemi kuramamaları ya da kursalar bile denklemi çözmekte zorlandıkları veya yanlış çözdükleri anlaşılmıştır. Çayir'in çalışmasında da olduğu gibi öğrenciler genel terimi rahatlıkla bulmuş, bunun yanında verilen bir adımdaki örüntü elemanını da sorun yaşamadan elde etmişlerdir [19]. Ancak örüntünün herhangi bir elemanı verilip bu elemanın örüntünün hangi adımında olduğunun bulunması istendiğinde, başka bir deyişle soru tersten sorulduğunda aynı başarıyı elde edememişlerdir.

Öğrenciler tarafından verilen örüntüyü modelleme, yani şekil ile ifade etme en az yanlış yapılan soru tipidir. Öğrenciler bu sorularda %97 başarı elde etmişlerdir. Başarılı olamayan öğrenciler ise modelleme hakkında bilgisi olmayan öğrencilerdir.

Bu araştırmada öğrencilerin örüntülerde en zorlandıkları konunun, problem ile verilen örüntü tipleri olduğu tespit edilmiştir. Problemdaki örüntüyü hiç keşfedemeyen, verilen problem için yorum yapamayan öğrenciler olduğu gibi, problemi anlasa da bunu yazıya dökmekte, yani istenen cebirsel ifadeye ulaşmakta güçlük çeken öğrenciler de vardır. Örüntünün ilk teriminde hata yapan bir öğrenci, diğer tüm işlemleri doğru yapsa da yanlış sonucu elde etmiştir. Bunların yanı sıra “problemse çözemem” önyargısından soruları yanıtlamayan öğrenciler de vardır. Evirgen'nin de çalışmasında belirttiği gibi hemen hemen her öğrencide küçük yaşlardan itibaren matematik dersi için problem içeren sorulardan korkma ve yapamayacağını düşünme önyargısı vardır [20]. Bu araştırmada da strese giren ve sonuçta verilen problemi keşfedemeyen öğrenciler yer almaktadır. Bunun temel sebebi öğrencilerin okumayı sevmemesi, kitap okuma alışkanlıklarının olmaması olarak görülmektedir. Bu da okumanın, Österholm çalışmasında da ifade ettiği gibi, problem çözümüne etkisini bir kez daha göstermektedir [21]. Araştırmada problem içeren örüntülerdeki öğrenci başarısı %83 olarak hesaplanmıştır ki bu diğerlerine göre en düşük olan başarı yüzdesidir.

Bu araştırmaya göre örüntü konusunda öğrenci başarısını etkileyen en önemli sebeplerden birinin örüntünün sunuluş şekli olduğu ortaya çıkmıştır. Sunum şekline göre öğrencilerin en çok başarı gösterdikleri tür, şekil ile verilen örüntüler olmuştur. Bu sonuç Chua ve Hoyles'un çalışmalarıyla da paralellik göstermektedir [22]. Bunun sebebi; öğrencilerin görsel şemalardan hoşlanması ve bunları daha kolay algılayıp, yönetebilmesi olarak gösterilebilir. Yaşları itibariyle sürekli oynadıkları bilgisayar, tablet ya da telefon oyunlarıyla, şekil ile verilen örüntüleri bağdaştırdıkları, bu yüzden de daha eğlenceli görüp, örüntünün sonraki adımlarını rahatlıkla buldukları düşünülebilir. Özdemir ve arkadaşlarının (2015) yaptığı çalışmada ise tam tersi bir sonuç elde edilmiştir. Çalışmalarında örüntü kuralını bulmak için görsel stratejilerden herhangi birini kullanan öğrenciye rastlayamamışlardır ve öğrenciler soru çözümlerinde görsel ilişkilerden ziyade, sayısal ilişkilere odaklanmışlardır [23].

Araştırmada şekil ile sunulan örüntülerde öğrenci başarısı %98,66 olarak hesaplanmıştır. Şekil örüntülerinden sonra öğrencilerin en sevdiği tür, sayı örüntüleridir. Sayı örüntülerinde terimler açık şekilde, sırasıyla verildiğinden öğrenciler örüntünün terimleri arasındaki ilişkiyi kolayca fark edebilmektedirler. Öğrenciler, sayı örüntülerinde genel terime ulaşamamaları bile yakın adımları, örüntüye devam ederek kendileri bulabilmişlerdir. Araştırmada sayı örüntülerindeki öğrenci başarısı %98 olarak

hesaplanmıştır. Tablo ile verilen örüntülerde öğrenci başarısı daha düşüktür. Öğrenciler tabloları yorumlamakta ve örüntüyü fark etmekte oldukça zorlanmışlardır. Verilen tablonun tek bir örüntü değil de, birden çok örüntü içerdiğini düşünen öğrenciler olmuştur. Bunun yanı sıra tabloda bir örüntü olduğunu fark etseler bile bunu yazıya dökemeyen, genel terime ulaşmakta zorluk çeken öğrenciler de oldukça fazladır. Tablo ile verilen örüntü için öğrencilerin çoğu görüşme sırasında “Sayı örüntüsü şeklinde verilse ben bunu yapardım.” diye belirtmişlerdir. Tabloda terim sayılarının ve ilgili terimlerin yer aldığı sorular öğrenciler tarafından anlaşılammıştır. Araştırmada tablo ile sunulan örüntülerde öğrenci başarısı %94’dür. Bu sonuç Lannin, Barker ve Townsend’in çalışmalarındaki sonuçlarla benzerdir [24, 25]. Looney ise bir çalışmada öğrencilerin şekil örüntülerini, tablo örüntülerinden daha çok sevdiklerini, soruları daha kolay yanıtladıklarını ve bu yüzden başarılarının da daha yüksek olduğunu savunmuştur. Problem şeklinde sunulan örüntülerde genellikle örüntü bir sözel problemin içine gizlenmiştir. Bu tarz sorularda öğrencilerin öncelikle soruyu doğru algılamaları, daha sonra sorudaki örüntüyü fark etmeleri ve en sonunda bu örüntüyü çözüp sorunun yanıtına ulaşmaları gerekir [26]. Bu uzun adımlar sebebi ile öğrencilerin başarılarının en düşük olduğu örüntü sunum şekli Yaman'ın çalışmasında da belirtildiği gibi problem ile verilen örüntülerdir [5]. PISA sınavı sonuçları da bunu desteklemektedir [7, 8]. Öğrenciler ise problem tipinde sorular yerine işlem içeren soruları daha çok sevdiklerini belirtmişler ve bunları daha kolay yanıtlamışlardır.

Bir başka önemli sonuç ise öğrencilerin düşündüklerini matematiksel bir dille ifade edememesidir. Tabloda fark ettikleri bir kuralı sözel olarak söyleyebildikleri halde, cebirsel olarak yazmakta zorlanmaktadırlar. Yıldız ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da öğrencilerin verilen sözel ifadeyi cebirsel ifadeye çevirme sürecinde zorlandıkları dile getirilmektedir [27].

Bu araştırmada, öğrencilerin özellikle tablo ya da problem tipindeki örüntülerde zorlandığı tespit edildiğine göre, bir başka araştırmada, bu iki örüntü tipinde öğrencilerin başarısızlığının temel sebepleri incelenebilir. Öğrencilerin yaşadıkları bu zorlukların giderilmesi için örüntü konusu verilmeden önce öğrencilere denklem kurma ve problem çözme konularının küçük bir tekrarı yapılmalı ve öğrencilere tablo ve grafikler ile ilgili etkinlikler sunulmalıdır. Matematik dersinde, özellikle problem çözme işi, birçok öğrencinin korkulu rüyası olduğuna göre öğrencilerin bu önyargısını kırmaya yönelik çalışmalar yapılabilir. Problem çözmeyi sevdirecek etkinlikler derslerde kullanılabilir. Problem çözenin temel şartı, okuduğunu iyi anlama olduğundan her öğrencide okuma alışkanlığının olması gerekir. Öğrencilere bu alışkanlığı kazandırmak için hem okulda hem de evde geçirdikleri sürelerde okuma saatleri düzenlenebilir. Okumayı özendirecek etkinlikler düzenlenebilir.

Kaynaklar

- [1] Yaman, H. ve Umay, A., İlköğretim Öğrencilerinin Sunum Biçimlerine Göre Matematiksel Örüntüleri Algılayışları. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 28(1), 405-416, (2013).
- [2] Yeşildere, S. ve Akkoç, H., Matematik Öğretmen Adaylarının Şekil Örüntülerini G Enelleme Süreçleri. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 30(2), 141-153, (2011).

- [3] NCTM, National Council of Teacher of Mathematics, **Principles And Standards For School Mathematics**, Reston, VA-NCTM, (2000).
- [4] Blair, S. L., The Importance of Basic Facts In Mathematics. **Dissertation Abstracts International**, 62 (08), 2705A. (UMI No: 3022967), (2001).
- [5] Yaman, H., İlköğretim Öğrencilerinin Matematiksel Örüntülerdeki İlişkileri Algılayışları Üzerine Bir İnceleme. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, (2010).
- [6] Zaskis, R. ve Liljedahl, P., Generalization Of Patterns: The Tension Between Algebraic Thinking And Algebraic Notation. **Educational Studies In Mathematics**, 49, 379-402, (2002).
- [7] Millî Eğitim Bakanlığı, PISA 2012 Araştırması Ulusal Nihai Rapor. Ankara: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: ttkb.meb.gov.tr/, (2015).
- [8] Millî Eğitim Bakanlığı, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2015 Ulusal Raporu. Ankara: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: ttkb.meb.gov.tr/, (2016).
- [9] Kieran, C., **Learning and Teaching Algebra at the Middle School Through College Levels**, (Ed: F. K. Lester), Second Handbook Of Research On Mathematics Teaching And Learning, Charlotte, NC: Information Age Publishing, 707762, (2007).
- [10] Kocamaz, B., 7.sınıf Öğrencilerinin Örüntüler Konusunda Yaşadıkları Zorlukların Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, (2020).
- [11] Özkan, U.B., **Eğitim Bilimleri Araştırmaları için Doküman İnceleme Yöntemi**, Ankara: Pegem Akademi, (2019).
- [12] Marshall, C. ve Rossman, G.B., **Designing Qualitative Research**. (Fourth Edition). Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc. s.107, (2006).
- [13] Türnüklü, A., Eğitim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi**, 24, 543-559, (2000).
- [14] Yıldırım, A. ve Şimşek, H., **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**, Ankara: Seçkin Yayıncılık, (2008).
- [15] Karasar, N., **Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler**, Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık, (2016).
- [16] Yıldırım A. ve Şimşek H., **Nitel Araştırma Yöntemleri**, Ankara, Seçkin Yayıncılık, (2003).
- [17] Gökçe, R. ve Yeşildere-İmre, S., The Role of Tasks That Supports Making Algebraic Generalisation in Forming 7th Grade Students' Ability to Generalise, **Gaziantep University Journal of Social Sciences**, 16(1), 194-194, (2017).
- [18] Yakut Çayır, M. ve Akyüz, G., 9.sınıf Öğrencilerinin Örüntü Genelleme Problemlerini Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi, **Necatibey Faculty of Education, Electronic Journal of Science and Mathematics Education**, 9(2), 205-229, (2015).
- [19] Çayır, M., 9.sınıf Öğrencilerinin Örüntü Genelleme Problemlerini Çözme Başarılarının ve Kullandıkları Stratejilerin Belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (2013).
- [20] Evirgen, O., İlköğretim 7.sınıf matematik öğretim programında zor olarak algılanan konular ve öğretmen, öğrenci görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, (2014).

- [21] Österholm, M., A reading comprehension perspective on problem solving. Developing and researching quality in mathematics teaching and learning: proceedings of MADIF 5: **The 5th Swedish Mathematics Education Research Seminar**, Malmö, January 24-25, 2006/[ed] **Christer Bergsten and Barbro Grevholm, Linköping: Svensk förening för matematikdidaktisk forskning (SMDF)**, p.136-145, (2006).
- [22] Chua, B. L., ve Hoyles, C., Teacher And Student Choices Of Generalising Strategies: A Tale Of Two Views?, **5th East Asia Regional Conference on Mathematics Education**, Tokyo. (2010).
- [23] Özdemir, E., Dikici, R. ve Kültür, M.N., Öğrencilerin Örüntüleri Genelleme Süreçleri:7.sınıf Örneği, **K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi**, 23(2), 523-548, (2015).
- [24] Lannin, J. K., Barker, D. D. ve Townsend, B.E., Recursive and Explicit Rules: How can We Build Student Algebraic Understanding? **Journal of Mathematical Behavior**, 25, 299-317, (2006).
- [25] Lannin, J. K., Barker, D. ve Townsend, B., Algebraic Generalization Strategies: Factors Influencing Student Strategy Selection, **Mathematics Education Research Journal**, 18(3), 3-28, (2006).
- [26] Looney, C. L., A Study of Students' Understanding Of Patterns And Functions In Grades 3-5. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Boston University, Boston. (2004).
- [27] Yıldız, P., Çiftçi, Ş.K., Şengil Akar, Ş., Sezer, E., Ortaokul 7.sınıf Öğrencilerinin Cebirsel İfadeleri ve Değişkenleri Yorumlama Sürecinde Yaptıkları Hatalar, **Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences The Journal of Educational Research**, 1(1), 18-31, (2015).