

Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Çember Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Hataları

Gülşah GEREZ CANTİMER*, Sare ŞENGÜL**

* Dr. MEB, Matematik Öğretmeni, Prof. Dr. Osman Öztürk İmam Hatip Ortaokulu

** Doç. Dr. Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Makale Bilgileri

Anahtar Kelimeler:

Matematik
öğretimi
Çember
Kavram yanılgısı
Hatalar
Ortaokul
öğrencileri

ÖZET

Matematik öğretiminde sadece işlemlere ve kurallara dayalı bilgi değil, bu bilginin temelini oluşturan kavramsal bilgi de oldukça önemlidir. Kavramları tam olarak öğrenemeyen bir öğrenci konuyu derinlemesine öğrenmeden, matematik işlemlerini ezberleyerek yapacak ve bu durumda eksik veya yanlış bir öğrenme gerçekleşecektir. Literatürde öğrencilerin karşılaştıkları kavramları anlamlandırmada yaşadıkları olumsuzlukların birçok hata ve beraberinde kavram yanılgılarına neden olduğu görülmektedir. Bu kavram yanılgıları ve hataların giderilebilmesi için öğrencilerden alınan geri dönütler incelenmelidir. Bu kapsamda çalışmanın amacı ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki mevcut kavram yanılgıları ve hatalarının incelenmesidir. Bu doğrultuda 7. sınıf 29 öğrenci ve 8. sınıf 33 öğrenci olmak üzere toplam 62 öğrenci çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen 10 tane açık uçlu soruyu içeren çember kavram testinden elde edilmiştir. Toplanan verilerin analizinde frekans tabloları oluşturulmuş ve betimsel analiz kullanılmıştır. Bulgular sonucunda; 7. sınıf öğrencileri kavramları tanımlamakta güçlük çekmekte, tanıma uygun çizim yapamamakta ve kavramları ilişkilendirme nedenlerini açıklayamamaktadır. 8. sınıf öğrencileri ise kavramlara uygun örnekler vermelerine rağmen kavramları tanımlamada zorlanmakta, sembolle gösterim hataları yapmakta ve kavramları ilişkilendirmede gerekçe sunamamaktadır. Bu nedenle konuların öğretiminde matematik kavramlarına dikkat çekilerek kavramlar arası geçişler yapılabilir ve öğrencilerin yaptıkları hatalar zamanında düzeltilerek kavram yanılgılarına dönüşmesine engel olunabilir.

Misconceptions and Errors of 7th and 8th Grade of Elementary School Students on Circle Subject

Article Info

Keywords:

Mathematics
teaching
Circle
Misconception
Error
Elementary school
students

ABSTRACT

In teaching of Maths, not only the information based on operations and the rules; but also the conceptual data underlying it is very significant. The student who can't learn the concepts exactly, does the math operations by heart without learning profoundly, and so it means that learning process will be incomplete and incorrect. In literature, it is seen that the problems students are face to face when they make sense of the concepts, result in many mistakes and misconceptions. To get rid of these mistakes, the feedback gained from students should be observed. In this context the aim of the present study is to examine misconceptions and errors of 7th and 8th grade of elementary school students on circle subject. For this aim a total of 62 students including 7th grade 29 students and 8th grade 33 students were selected the sample group. In the study survey model of qualitative research methods was used. Data was collected with a circle concept test including 10 open-ended questions. In collected data analysing frequency tables was composed and descriptive analysis was used.

As a result of the findings; 7th grade students have difficulties in defining concepts, they don't make appropriate drawings for defining and don't explain association of concepts. Although 8th grade students give examples that are appropriate for concepts they have difficulties in defining concepts, symbols are doing impression errors and they don't give provide grounds in associating concepts. Therefore in teaching of subjects it can be made transitions between concepts by drawing attention to the terms of Maths and the conceptual errors can be prevented by way of correcting the mistakes of students on time.

GİRİŞ

Matematik öğretimi, öğrencilerin matematikle ilgili kavramları ve işlemleri anlamalarına; bu kavramlar ile işlemler arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olabilecek şekilde düzenlenmelidir. Etkili bir öğretimin gerçekleşmesi ise konulara ilişkin kavramların öğrenciler tarafından tam olarak kazanılmasıyla mümkündür (Küçük ve Demir, 2009:98). Kavramlar nesnelere veya olayların belirli ortak özelliklerini taşıyan ve ortak ad altında toplayan soyut ve genel tasarım şeklinde ifade edilmektedir (TDK, 2016). Bilginin yapı taşları olan kavramlar insanların bildiklerini sınıflandırmalarına ve organize etmelerine yardımcı olur (Senemoğlu, 2001:513).

Matematiğin günlük hayatta kullanım alanı bulabilen öğrenme alanı olan geometri ise soyut kavramlar ve ilişkiler üzerine kurulmuştur. Öğrencilerin karşılaştıkları bu soyut yapıları anlamada zorlanmaları sonucunda kavram yanlışları oluşmakta ve soruların çözümünde hatalar yapılmaktadır (Dağlı ve Peker, 2012:333). Literatürde kavram yanlışlığı; yanlış uygulama, sistematik hata, hatalı fikirler, gerçeğin kişisel modeli (Champagne, Gustone ve Klopler, 1985; Elby, 2001; Fisher, 1983; Nesher, 1987; Zembat, 2008) olarak farklı şekillerde tanımlanmıştır. Kavram yanlışlığı zihinde bir kavramın yerine oturan ama bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olan, gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyen bilgiler olarak açıklanabilir (Nakhleh, 1994). Kavram yanlışlığı bir hata veya bilgi eksikliğinden dolayı verilen yanlış cevap değildir (Yenilmez ve Yaşa, 2008:462-463). Öğrencilerin deneyimleriyle veya gözlemleriyle edindikleri bu bilgiler bilimsellikten uzaktadır (Sewell, 2002) ve bu alternatif kavramlar öğrencilerin öğrenecekleri konuları anlamada zorluk yaşamalarına yol açarak anlamlı öğrenmeyi büyük ölçüde engellemektedir (Tekkaya ve Balcı, 2003).

Kavram yanlışlığı bu şekilde öğrenmeye engel oluşturan kavramsal engelleri ifade etmekten ziyade, hata ise yanıtlardaki yanlışlıklar olarak kullanılmaktadır (Ubuz, 1999:96). Eğer öğrenci hatasının doğru olduğunu kendinden emin bir şekilde sebepleri ile birlikte açıklıyorsa o zaman kavram yanlışlığı var denilebilir. Yani bütün kavram yanlışları birer hata olmakla birlikte bütün hatalar birer kavram yanlışlığı değildir (Yenilmez ve Yaşa, 2008:462-463).

Hata ve Kavram Yanlışlarının Belirlenmesinin Önemi

Matematik öğretiminde diğer derslerde olduğu gibi öğrencilere yeni bir bilgi öğretmek, yanlış olan bilgiyi düzeltmekten daha kolaydır. Bu nedenle öğretilen bir kavramın, önceden çok iyi incelenmesi, bu kavramın öğrencilere nasıl aktarılacağı ve mevcut kavram yanlışlarının nasıl ortadan kaldırılacağı iyi bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir (Bolat, Aydoğdu, Sağır ve Değirmenci, 2014:219). Öğrenciler kavramsal öğreniyorsa, matematiği birbirine bağlı kavramlar ve düşünceler ağı olarak görerek bu matematiksel kavramları ve düşünceleri kopyalamak yerine kendisi anlamaya çalışır (Baki, 2008). Matematikte kalıcı ve işlevsel bir öğrenme de işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesiyle mümkündür ve matematik başarısı için bu durum çok önemlidir (Porter ve Masingila, 2000).

Öğrencilere hatalarını tanımlamada ve kavramsal anlamalarının gelişiminde rehberlik edebilmek için özellikle kavram yanlışlarının araştırılması üzerinde durulmaktadır (An, Kulm ve Wu, 2004). Hatalar ise öğrencilerin yaşadıkları güçlükleri tespit etmede ve gidermede güçlü bir araç olarak görülmektedir (Borasi, 1987). İlgili literatür incelendiğinde kavram ve hata bilgisi ile ilgili

birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar arasında açılar (Ubuz, 1999), üçgen (Cutungo ve Spagnolo, 2002), denklem ve fonksiyon (Li, 2006), doğru, doğru parçası ve ışın (Yenilmez ve Yaşa, 2008), süreklilik (Aydın ve Kutluca, 2010), doğal sayılar (Özdeş ve Elitok Kesici, 2014), kompleks sayılar (Çelik ve Özdemir, 2011), trigonometri (Güntekin ve Akgün, 2011), çevre uzunluğu (Dağlı ve Peker, 2012) ve yamuk (Doğan, Özkan, Çakır, Baysal ve Gün, 2012) gibi konularda öğrencilerin kavram yanlışları ve hatalarını konu alan çalışmalar yer almaktadır.

Ubuz (1999)'un öğrencilerin temel geometri konularındaki hataları, kavram yanlışlarını ve cinsiyet açısından farklılıkları incelediği çalışmasında; kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha çok hata yaptığı görülmüştür. Özdeş ve Elitok Kesici (2014) ise çalışmalarında, 9. sınıf öğrencilerinin doğal sayılar konusunda çok fazla hata ve kavram yanlışlarına sahip olduğunu, bu hata ve kavram yanlışlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediğini belirtmiştir. Yenilmez ve Yaşa (2008)'nın 6. sınıf öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışlarını inceledikleri çalışmalarında; matematik kaygısı yüksek olan öğrencilerin kavram yanlışlarına daha sık düştükleri, kaygı düzeyi düşük olan öğrencilerin ise kavram yanlışlarına daha az düştükleri bulunmuştur. Aydın ve Kutluca (2010) 12. sınıf öğrencilerinin süreklilikle ilgili kavram yanlışlarını inceleyerek öğrencilerin doğru cevapların birçoğuna yanlış gerekçe ile ulaştıklarını ifade etmişlerdir. Çelik ve Özdemir (2011) ise ortaöğretim öğrencilerinin kompleks sayılarda bilgi eksikliği yaşadığını belirterek kavramları anlamada yanlışlara sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Bu da öğrencilerin kavramları anlama ve uygulamada sorun yaşamalarına neden olmaktadır.

Araştırmalar öğrencilerin matematiksel bir konuda yaşadıkları eksikliklerden kaynaklanarak ilerleyen konularda da sorunlar yaşadıklarını ve kavram yanlışlarının oluştuğunu göstermektedir. Güntekin ve Akgün (2011) öğrencilerin kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi arasında ilişki kurmadıklarını; ön öğrenmelerinin eksikliğinden trigonometrik işlemlerde yanlışlıklar yaptıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin trigonometrik kavramlarla ilgili bilgi eksiklikleri, trigonometrik denklem çözümlerinde başarısız olmalarına neden olmuştur. Dağlı ve Peker (2012) beşinci sınıf öğrencilerinin geometrik şekillerde çevre uzunluğunun hesaplanması hakkındaki bilgi düzeyleri ile bu konuda sahip oldukları hata ve yanlışları inceledikleri çalışmalarında; öğrencilerin çevre uzunluğunu hesaplamada güçlük yaşadıkları ve farklı düzenlemelerle sorulan soruları çözemedikleri görülmüştür.

Doğan, Özkan, Çakır, Baysal ve Gün (2012) ortaokul öğrencilerinin yamuk ile ilgili kavram yanlışlarını belirledikleri çalışmalarında; öğrencilerin yamuk kavramını genel olarak yanlış bildikleri, yamuk özelliğini taşıyan kare, dikdörtgen, paralelkenar gibi bazı özel dörtgenlerin yamuk olmadığını düşündükleri, bu kavram yanlışlarının giderilemediği fakat yamuk şekline ait bazı temel özelliklerin sınıf seviyesi ilerledikçe öğrencilerce daha iyi yorumlanabildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde ayrıca öğretmen/öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını konu alan çalışmalar da (Alkış Küçükaydın ve Gökbulut, 2013; Çetin ve Dane, 2004; Heinz, 2000; Keçeli ve Turanlı, 2013; Turan ve Erdoğan, 2016) mevcuttur. Buna rağmen çember konusunda kavram yanlışları ve hataları konu edinen az sayıda araştırmaya rastlanmaktadır (Özsoy ve Kemankaşlı, 2004; Kaygusuz, 2011; Bekdemir, 2012; Özerbaş ve Kaygusuz, 2012). Özsoy ve Kemankaşlı (2004)'nın ortaöğretim öğrencilerinin çemberde açılar konusundaki hata ve kavram yanlışlarını inceledikleri araştırmalarında, öğrencilerin kavramlar arasında bağlantı kuramadıkları, özellikleri uygulamada zorlandıkları elde edilen bulgular arasındadır. Öğrencilerde gözlenen bu hata ve kavram yanlışlarının nedenleri ise mantıksal çıkarım düzeyinde açıklanan özellikleri uygun biçimde kullanmamalarına bağlanmaktadır. Bekdemir (2012)'in sınıf öğretmenliği öğrencilerinin çember ve daire öğrenme alanlarıyla ilgili kavram ve işlem bilgilerini değerlendirdiği çalışmasında; öğrencilerin işlem bilgisi başarıları kavram bilgisine göre daha yüksek bulunmuştur. Özerbaş ve Kaygusuz (2012)'un beşinci sınıf öğrencilerinin çember alt öğrenme alanına ilişkin kavram

yanılgılarını belirlediği araştırmalarında, öğrencilerin en çok yarıçap, en az ise merkez kavramında yanılığa düştüğü bulgusu elde edilmiştir. Çember konusunda oluşabilecek kavram yanılgılarının daha sonra edinilen geometrik bilgileri doğrudan etkileyebilecek özellikte olduğu düşünülmektedir. Özellikle ortaokul düzeyinde öğrenci hatalarının kavram yanılgılarına dönüşerek düzeltilmesinin güçleşeceği öngörülmektedir. Öğrencilerin çember konusunda yaşadıkları güçlükleri tespit etmek ve kavramsal anlamalarında yol gösterici olmak bağlamında bu konudaki hatalarının ve kavram yanılgılarının belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle araştırmanın amacı, ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki mevcut kavram yanılgıları ve hatalarının incelenmesidir. Bu genel amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- 1) Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki kavram yanılgıları nedir?
- 2) Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki hataları nedir?
- 3) Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki kavram yanılgıları nedir?
- 4) Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki hataları nedir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki mevcut kavram yanılgıları ve hatalarının incelenmesini amaçlayan bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel tarama modeli verilen bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde tanımlar (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Betimleme yöntemi incelenen durumu detaylıca tanımlama, açıklama, standartları doğrultusunda değerlendirme ve olaylar arası ilişkileri ortaya çıkarmada etkindir (Çepni, 2010).

Çalışma Grubu

Çalışma grubunu Sakarya ilinde ortaokulda öğrenim gören 7. ve 8. sınıf öğrencileri; örneklemini ise 7. sınıfta öğrenim gören 29 öğrenci ile 8. sınıfta öğrenim gören 33 öğrenci olmak üzere amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile belirlenen toplam 62 öğrenci oluşturmaktadır. Kolay ulaşılabilir örnekleme, araştırmacıya hız ve kolaylık sağlar. Araştırmacı, yakın olan ve erişilmesi kolay olan bir durumu seçer (Yıldırım ve Şimşek, 2000).

Veri Toplama Aracı

Araştırmacılar tarafından ortaokul matematik öğretim programında yer alan çember konusu incelenerek ve literatür taraması yapılarak 10 adet açık uçlu sorunun bulunduğu çember kavram testi oluşturulmuştur (Ek 1). Veri toplama aracı olarak kullanılan bu testin kapsam geçerliği için üç matematik eğitim uzmanının görüşü alınmıştır. Testin güvenilirliğini belirlemek için uygulamadan önce sekiz öğrenci ile deneme çalışması yapılmıştır. Araştırmacılar ve alan uzmanı tarafından incelenerek değerlendirilen tüm sorularda "görüş birliği" ve "görüş ayrılığı" olan konular tartışılmış ve düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmanın güvenilirlik hesaplaması için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü ($\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}}$) kullanılmıştır. Deneme çalışmasının sonuçları kodlanarak elde edilen kodlayıcı tutarlılığı %85 çıkmıştır. Buna göre güvenilir bir ölçme aracı oluşturulmuştur.

Verilerin Analizi

Öğrenci yazılı cevapları ve çizimler ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Yazılı cevaplar; "doğru", "kabul edilebilir", "yanlış" ve "boş" olmak üzere kategorize edilerek incelenmiştir. Ayrıca yanlış görülen cevaplar ayrıntılı bir biçimde değerlendirilerek ne tür kavram yanılgılarının olduğu ve hataların yapıldığı örneklerle gösterilmiştir. Buna göre;

- Doğru: Öğrencinin verdiği cevap, soru ile ilgili bilimsel fikirlerin tümünü içermektedir.
- Kabul edilebilir: Soru ile ilgili bilimsel fikirlerin bir bölümünü ifade eden cevapları içermektedir.

• Yanlış: Soru ile ilgili tamamen yanlış olan ifadeleri veya öğrencinin verdiği cevaplardan bilimsel gerçeklerle uyuşmayan, öğrencinin farklı anlamalarını gösteren ifadeleri içermektedir. Boş: Soru ile ilgili boş bırakılan bölümleri veya öğrencinin yapamadığını belirten ifadeleri içermektedir.

Çizimler ise; “doğru”, “kısmen doğru”, “yanlış” ve “çizim yok” şeklinde sınıflandırılmıştır. Öğrenci cevapları analiz edildikten sonra çember konusundaki mevcut kavram yanlışları ve hatalarını gösteren cevaplar taratılarak bilgisayar ortamına alınmıştır. Özellikle belirgin kavram yanlışları ve hatalara sahip olduğu düşünülen öğrenci cevapları sunulmuştur. Frekans ve yüzde hesabı içeren betimsel istatistik analizi yapılmıştır.

BULGULAR

Çalışmanın bulguları öğrenci yazılı cevapları ve çizimlerin analizi şeklinde örnekleriyle beraber verilmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin açık uçlu sorulara verdikleri cevapların analizinden elde edilen çember konusundaki kavramlara ilişkin bulgular Tablo 1’de ve 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarının analizinden elde edilen çember konusundaki kavramlara ilişkin bulgular ise Tablo 2’de verilmiştir. Ayrıca öğrencilere sorulan çember kavram testindeki on sorudan dördü (1., 2., 3. ve 8. soru) araştırmacılar tarafından detaylı olarak incelenmiştir.

Tablo 1. Yedinci sınıf öğrencilerinin çember konusundaki kavramlara ilişkin betimsel istatistikler n=29

Sorular	Kategori							
	Doğru		Kabul Edilebilir		Yanlış		Boş	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1. Çember tanımı ve örnekler	10	34	13	45	2	7	4	14
2. Merkez, yarıçap, çap tanımı ve sembol gösterimi	5	18	20	69	1	3	3	10
3. Çember ve daire arasındaki ilişkinin nedeni	9	32	16	55	3	10	1	3
8. Kiriş tanımı	8	28	8	28	3	10	10	34
Kesen tanımı	4	14	14	48	2	7	9	31
Teğet tanımı	5	18	8	28	5	18	11	36
Merkez açı tanımı	8	28	14	48	2	7	5	17
Çevre açı tanımı	5	18	16	55	1	3	7	24
Merkez ve çevre açı arasındaki ilişki	-	-	16	55	3	10	10	35
Minör yay ve majör yay tanımı	8	28	9	33	1	3	11	36
Minör ve majör yay arasındaki ilişki	3	10	13	44	3	10	11	36

Tablo 1 incelendiğinde; 7. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki kavramlara ilişkin açıklamalarda hata yaptıkları ve özellikle kavramlar arasındaki ilişkileri açıklamada güçlük yaşadıkları görülmektedir.

Sorular	Kategori							
	Doğru		Kabul Edilebilir		Yanlış		Boş	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1. Çember tanımı ve örnekler	2	6	25	76	4	12	2	6
2. Merkez, yarıçap, çap tanımı ve sembol gösterimi	2	6	28	85	1	3	2	6
3. Çember ve daire arasındaki ilişkinin nedeni	-		22	67	8	24	3	9
8. Kiriş tanımı	1	3	9	28	8	24	15	45
Kesen tanımı	4	12	11	33	4	12	14	43
Teğet tanımı	4	12	15	45	10	30	4	13
Merkez açđ tanımı	8	24	17	52	5	15	3	9
Çevre açđ tanımı	2	6	13	40	11	33	7	21
Merkez ve çevre açđ arasındaki ilişki	-	-	9	27	8	24	16	49
Minör yay ve majör yay tanımı	4	12	11	33	-	-	18	55
Minör ve majör yay arasındaki ilişki	-	-	12	36	3	9	18	55

Tablo 2 incelendiğinde; 8. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki kavramları tanımlamakta hata yaptıkları ve kavramlar arasındaki ilişkileri açıklamada yetersiz oldukları görülmektedir. Çalışmada, öğrenci cevaplarından yanlış ve tam olarak doğru olmayan ifadelerden yola çıkılarak mevcut kavram yanılığları ve yapılan hatalar belirlenmeye çalışılmıştır. 7. sınıf öğrencilerinin cevapları incelendiğinde; 1. soru olan çember kavramının tanımını 10 öğrencinin doğru yaparak çember olan ve olmayan şekil veya nesnelere örneklendirdiği; 15 öğrencinin ise tam olarak doğru cevap veremediği belirlenmiştir. Elif çember kavramının tanımını “Sabit bir noktadan başlayarak eşit uzaklıklarda olan noktaların birleşimidir.” açıklamasıyla doğru bir biçimde yaparken Aysu “İçi dolu olan şekildir. Günlük hayatımızda top, tabak, yatak vb. eşyalar.” ifadesiyle yanlış bir örneklendirme yapmıştır. Mehmet ise “Çember içi boş olan bir şekildir.” ifadesiyle kabul edilebilir bir tanımlama sunmuştur.

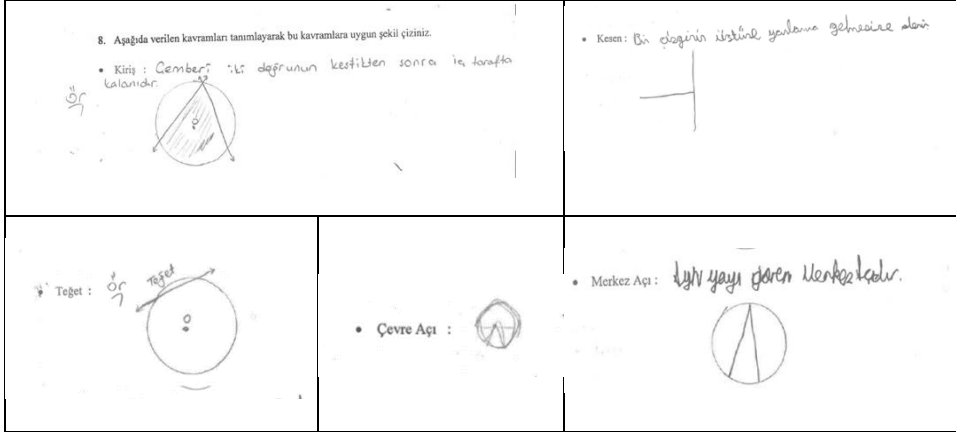
8. sınıf öğrencilerinin cevapları incelendiğinde ise; 1. soruda çember kavramının tanımını 2 öğrencinin doğru yaparak çember olan ve olmayan şekil veya nesnelere örneklendirdiği; 29 öğrencinin ise tam olarak doğru cevap veremediği belirlenmiştir. Ali “Çember merkezi olan yuvarlak bir cisimdir. Kirişleri, çapı ve yarıçapları vardır.” ifadesiyle eksik tanım yapılmıştır. Elif “Çember yuvarlak ve içi doludur. Tekerlek ve çanak gibi.” ifadesini kullanmıştır. Yakup ise “Daire içi boş olan, çember içi dolu olan yuvarlak nesnelere denir. Saat ve para çember, tahta dairedir.” Bu şekilde çemberde yapılan tanımlama hatası kavram yanılığısı oluşturularak yanlış örnekler verilmiştir.

2. soruda öğrencilerden çemberin merkezini, yarıçapını ve çapını tanımlayarak sembolle gösterim yapmaları istenmiştir. Bu soruyu doğru cevaplayamayan öğrencilerden 7. sınıf öğrencileri tanım doğru yapamamış, fakat kavramları çizim üzerinde doğru yerleştirmiş veya çizim doğru, tanım hatalı yapmıştır. 8. sınıf öğrencileri ise çizim ve gösterimi doğru yapmış, ama kavramları tanımlamakta zorlanmıştır. Örneğin 7. sınıf öğrencisi Songül “Merkez çemberin içinde kalır. Yarıçap çemberin üstündedir. Çap ise çemberin tüm yayının uzunluğudur.” ve 8. sınıf öğrencisi Mehmet “Merkez, çap ve yarıçap merkezin içindedir. Çap ve yarıçap aynı şeydir.” şeklinde ifadeler kullanmıştır.

3. soruda çember ve daire arasındaki ilişkinin nedeni sorulmuştur. Bu soruyu tam olarak doğru cevaplayamayan 7. sınıf öğrencileri şekille ifadeyi doğru göstermiş, fakat yazılı olarak hatalı açıklamada bulunmuştur. 8. sınıf öğrencilerinden çemberin tanımını hatalı yapanlar çember ile daire arasındaki ilişkiyi de hatalı göstererek bir kavram yanılığısı oluşmuştur. Örneğin 7. sınıf öğrencisi Mine “Çemberin içi boştur, ama dairenin içi doludur. Çünkü dairenin köşeleri vardır, ama çemberin yoktur.” ve Umut “Çember içi doludur. Daire ise içi boştur.” şeklinde açıklamada bulunmuştur. 8. sınıf öğrencisi Utku “Çember yuvarlak, daire düz. Açđları farklı.”, Sude “İkisi de yuvarlaktır. Fakat dairenin içi boş, çemberin doludur.”, Tuna “İkisi de aynıdır. Farklılık yoktur.” ve Murat “İkisi de

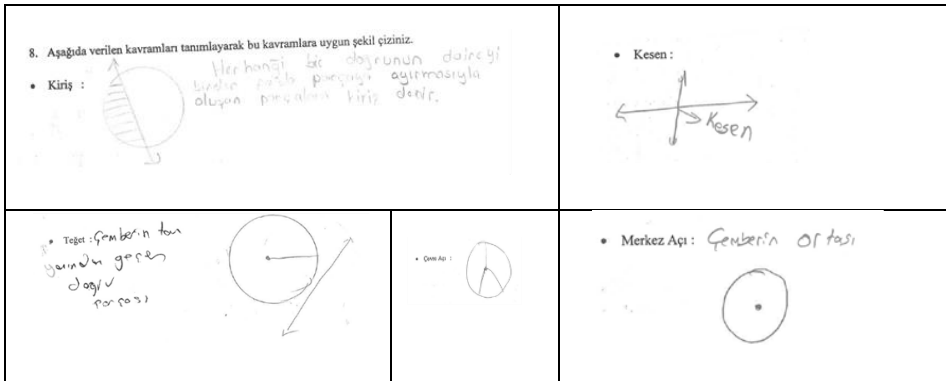
yuvarlaktır ve kolay kolay ayırt edilemezler." ifadeleriyle çember ve daire arasındaki ilişkiyi doğru kuramamışlardır.

8. soruda çemberde kiriş, kesen, teğet, merkez aç, çevre aç, minör yay ve majör yayın tanımlanması istenmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin cevapları incelendiğinde; kavram tanımlarının eksik, çizimlerin hatalı veya çizimlerin doğru, tanımların hatalı olduğu görülmektedir. Leyla "Kiriş, çemberi iki doğru kestikten sonra iç tarafta kalanıdır." Murat "Kesen, bir noktayı en az bir yerinden kesen doğrudur." Aysu "Çemberin iki noktasını kesen doğruya teğet denir." Ömer "Aynı yayı gören merkez açıdır." Özge "Çevre aç, kösesi çemberin merkezinde olan açıdır." Utku "Minör yay kalın yay ve majör yay ince yaydır." ifadelerinde bulunmuştur. Bu öğrencilerin hatalı çizimleri Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Yedinci sınıf öğrencilerinin hatalı çizimleri

8. sınıf öğrencilerinin cevaplarında ise çoğunlukla konuyu tekrar etmedikleri veya unuttukları için kavramları yanlış tanımladıkları, çizimleri ise hatalı yaptıkları veya çizimin doğru, tanımın yanlış olduğu görülmektedir. Zeynep "Kiriş, çemberin bir noktasının üzerinden geçen doğru parçasıdır." Berat "Çemberi bir orana göre bölen doğru parçası kesendir." Sibel "Çemberin merkezine değmeden çemberden geçen doğru parçası teğettir." Ela "Merkez aç, merkezdeki noktadır." Simge "Çemberin merkezinden çıkan açı çevre açıdır." açıklamalarıyla çember konusunda hatalı tanımlama yapmıştır. Öğrencilerin bu hatalarını çizimle desteklemeleri de oluşan kavram yanlışlarını göstermektedir. Ayrıca, öğrenci cevaplarından tam olarak doğru olmayan, hatalı veya kavram yanlışına neden olan ifadeler ve çizimleri şekil 2'de yer almaktadır.



Şekil 2. Sekizinci sınıf öğrencilerinin hatalı çizimleri

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde; ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çember konusunda kavram yanlışlarına sahip oldukları ve birtakım hatalar yaptıkları görülmüştür. Bu sonuç farklı örneklem gruplarıyla yapılan çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Özsoy ve Kemankaşlı, 2004; Özerbaş ve Kaygusuz, 2012). Özsoy ve Kemankaşlı (2004)'nın çemberde açılar

konusunda yaptıkları çalışmalarında öğretmen adaylarının çemberdeki iç, dış, merkez ve çevre açılı kavramları arasında ilişki kuramadıkları; çember içindeki üçgen ve dörtgen bölgedeki açılı kavramlarında bazı özellikleri örneklemede zorlandıkları görülmektedir. Özerbaş ve Kaygusuz'un (2012) çember alt öğrenme alanına ait kavram yanlışlarının belirlenmesini amaçlayan çalışmasının sonucunda ise öğrencilerin bu konuda kavram yanlışlığına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma sonuçları en çok yarıçap, en az ise merkez kavramında yanlışlığa düşüldüğünü göstermiştir.

7. sınıf öğrencileri çember konusu ile ilgili kavramları tanımlamada güçlük yaşamakta, tanımı yetersiz veya hatalı açıklamakta, tanıma uygun çizim yapmada ve kavramları birbirleri ile ilişkilendirmede zorlanmaktadır. Bulgular incelendiğinde; 7. sınıf öğrencilerinin %51'inin çember tanımını tam olarak doğru cevaplayamadığı belirlenmiştir. Verilen yanlış cevaplarda çember kavramının daire ile karıştırıldığı görülmüştür. Öğrencilerin çoğunluğu çembere uygun örnekler verebilse de kavram tanımını yeterli bir biçimde yapamamıştır. Bu da soyut olan bir kavramı somut örneklendirmelerle açıklarken öğrencilerin güçlük yaşamaya ve hataların oluşmasına neden olmuştur. 7. sınıf öğrencilerinin %72'si merkez, yarıçap ve çap tanımlarını yanlış yapmış veya tam olarak doğru ifade edememiştir. Öğrencilerin %18'i çember ve daire arasındaki ilişkiyi doğru olarak açıklarken %65'i bu ilişkiyi tam olarak doğru bir biçimde ifade edememiştir. Ayrıca 7. sınıf öğrencilerinin %38'i kiriş, %55'i kesen, %46'si teğet, %55'i merkez açılı ve %58'i çevre açılı, %54'ü minör ve majör yay kavramlarını tanımlamada ve bunlara uygun çizimler yapmada tam olarak doğru cevaplar verememiştir. Buna göre; 7. sınıf düzeyinde merkez, yarıçap ve çap kavramlarında en fazla, kiriş kavramında ise en az kavram yanlışlığı ve hatanın olduğu bulunmuştur. Özerbaş ve Kaygusuz (2012)'un araştırma sonuçları öğrencilerin en çok yarıçap, en az ise merkez kavramında yanlışlığa düşüldüğünü göstermesiyle çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Bu verilerden 7. sınıf öğrencilerinin çember konusu ile ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları ve bu konuda hata yaptıkları sonucuna varılabilir. Öğrencilerin kavramların özellikleri hakkında bilgileri yeterince özümseyemedikleri ve dolayısıyla bu özellikleri uygulamada sıkıntı yaşadıkları ve kavramlara somut örnekler verirken hatalı tanımlama yapıldıysa yanlış örnek verdikleri görülmektedir. Bunun gibi matematik kavramlarına ilişkin yapılan çalışmalarda öğrencilerdeki yanlış anlamalara farklı sınıf seviyelerinde de rastlanılmaktadır (Griffiths ve Preston, 1992; Ubuz, 1999; Çelik ve Özdemir, 2011; Güntekin ve Akgün, 2011; Aydın ve Kutluca, 2010; Keçeli ve Turanlı, 2013).

Öğrencilerin çember konusunda kavramları yeterince anlamlandıramamaları ve kavram yanlışlığına sahip olmaları nedeniyle ilerleyen yıllarda bu konuda sorunlar yaşamaya devam etmektedirler. Güngörmüş (2002)'ün araştırmasında, ortaöğretim öğrencilerinin çember kavramına ait ön bilgileri hatırlamada güçlük çektikleri ortaya konulmuştur.

Çalışmada, 8. sınıf öğrencileri ise kavramlara uygun örnekler vermelerine rağmen kavram tanımlarını düzgün bir şekilde ifade etmekte zorlanmakta, sembole gösterim hataları yapmakta ve kavramları birbirleri ile gerekçe sunarak ilişkilendirememektedir. Akuyal'ın (2007) ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin, geometrik kavramları tanıdıkları halde ifade edemedikleri ve aralarındaki ilişkileri kavrayamadıklarını tespit ettiği çalışma araştırmanın bu bulgusunu destekler niteliktedir. Ayrıca çalışmada öğrenciler yapamadıkları sorularda konuyu anlamadıklarını veya tekrar etmedikleri için hatırlamadıklarını belirtmişlerdir.

8. sınıf öğrencilerinin sadece %6'sı çember tanımını doğru bir biçimde yaparak çember olan ve olmayan örneklendirmeler yaparken, %88'i kavramı tam olarak doğru bir biçimde tanımlayamamışlardır. Öğrencilerin yine %6'sı merkez, yarıçap ve çap kavramlarını doğru tanımlarken, %88'i tanımlama yapmada yanlış ifadeler kullanmış veya yeterli bir biçimde ifade edememiştir. Öğrencilerin %24'ü çember ve daire arasında yanlış bir ilişki kurmuş veya ilişki olmadığını belirtmiştir. %67'si ise ilişkilendirmeyi tam olarak yeterli bir biçimde ifade edememiştir.

Ayrıca 8. sınıf öğrencilerinin %52'si kiriş, %45'i kesen, %75'i teğet, %67'si merkez açısı, %73'ü çevre açısı, %33'ü minör ve majör yay kavramlarını tam olarak doğru bir biçimde açıklayamamış veya tanımlara uygun hatalı çizimler yapmıştır. Buna göre; 8. sınıf düzeyinde çember, merkez, yarıçap ve çap kavramlarında en fazla, minör ve majör yay kavramlarında ise en az kavram yanlışlığı ve hatanın olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, öğrencilerin çember konusundaki soyut kavramları zihinlerinde tam olarak canlandıramadıklarını veya önceki bilgilerin eksik ve yanlış olmasından kaynaklandığını düşündürmektedir. Çalışmada öğrenci cevaplarından elde edilen sonuçlar dikkate alınarak şu şekilde önerilerde bulunulabilir:

- Araştırma ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki mevcut kavram yanlışlıklarını ve hatalarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Farklı öğrenci gruplarıyla daha geniş bir örneklem üzerinde ve uzun süreli bir çalışma yapılabilir.
- Matematik ders başarısı yüksek öğrenciler daha düşük başarıya sahip öğrencilere göre daha az kavram yanlışlığına düştüğünden (Özerbaş ve Kaygusuz, 2012) kavramları anlamlandırmada öğrenci öğrenmesinin yükseltilmesi gerekir.
- Matematik öğretiminde kavramın adını ve tanımını bilmekten öte kavramlar arasındaki geçişleri ve ilişkileri görebilmek kavram bilgisini oluşturduğundan (Baki, 2008) öğretmenler uygun araç ve etkinliklerle öğrencilerin kavram yanlışlıklarını giderebilirler.
- Chick ve Baker' a (2005) göre öğrencilerin genel kavram hatalarını anlama ve bunları engellemek için etkili stratejiler geliştirmek matematiksel pedagojik içerik bilgisinin önemli bir hususudur. Kavram yanlışlığı ile karşılaşıldığında, öğretmenlerin hangi stratejileri kullanacaklarına karar verebilmeleri için onlara yol gösterici eğitimler düzenlenebilir.
- Öğrencilerin derste konuları tartışabilecekleri, iyi tasarlanmış bir öğrenme ortamı oluşturulması öğretmen yeterliliğine bağlıdır. Öğretmenlerin matematik dersinde yer alan kavramların öğretiminde öğrencilerine destek olabilmeleri için kendi kavram yanlışlıkları ve hataları tespit edilerek giderilebilir.

KAYNAKÇA

- Akuysal, N. (2007). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf ünitelerindeki geometrik kavramlardaki yanlışlıkları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Alkış Küçükaydın, M., & Gökbulut, Y. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimlerin tanımlanması ve açılımına ilişkin kavram yanlışlıkları. *Cumhuriyet International Journal of Education* 2(1), 102-117.
- An, S., Kulm, G., & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school mathematics teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(2), 145-172.
- Aydın, M. , & Kutluca, T. (2010). 12. sınıf öğrencilerinin süreklilikle ilgili sahip oldukları kavram yanlışlıklarının incelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(3), 687-701.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Yayınlar
- Bekdemir, M. (2012). Öğretmen adaylarının çember ve daire konularında kavram ve işlem bilgilerinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 83-95.
- Bolat, A., Aydoğdu, R. Ü., Sağır, Ş. U. , & Değirmenci, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlıklarının tespit edilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 218-229.
- Borasi, R. (1987). Exploring mathematics through the analysis of errors. *For the Learning of Mathematics*, 7(3), 1-8.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. , & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, PegemA: Ankara.
- Çelik, A., & Özdemir, M. F. (2011). Ortaöğretimde kompleks sayılarla ilgili kavram yanlışlıklarının belirlenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 29, 203-229.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*, 5.Baskı, Trabzon.

- Çetin, Ö. F., & Dane, A. (2004). Sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin geometrik bilgilere erişim düzeyleri üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 427-436.
- Champagne, A., Gunstone, R., & Klopfer, L. (1985). Effective changes in cognitive structures among physics students. In L. H. T. West A. L. Pines (Eds.), *Cognitive structure and conceptual change* (pp. 163-187). New York: Academic Press.
- Chick H. L., & Baker, M. K.(2005). *Investigating teachers' responses to student misconceptions*. Erişim: <http://www.emis.de/proceedings/PME29/PME29RRPapers/PME29Vol2ChickBaker.pdf>.
- Cutungo, P., & Spagnolo, F. (2002). *Misconception about trianglae in elementary school*. Erişim: <http://www.Math.unipa.it/~grim/SiCutugnoSpa.PDF>.
- Dağlı, H., & Peker, M. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencileri geometrik şekillerin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin ne biliyor? *AKU Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 330-351.
- Doğan, A., Özkan, K., Çakır, N. K., Baysal, D., & Gün, P. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yamuk kavramına ait yanlışları ve bu yanlışların sınıf seviyelerine göre değişimi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 104-116.
- Elby, A. (2001). Helping physics students learn how to learn. *American Journal of Physics, Physics Education Research Supplement*, 69(1), 54-64.
- Fisher, K. M. (1983). Amino acids and translation: A misconception in biology. In *Proceedings of the international seminar on misconceptions in science and mathematics* (pp. 407-419).
- Griffiths, A. K., & Preston, K.R. (1992). Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 611-628.
- Güngörmüş, L. (2002). *Ortaöğretim matematik öğretiminde kavram yanlışları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi, Erzurum.
- Güntekin, H., & Akgün, L. (2011). Trigonometrik kavramlarla ilgili öğrencilerin sahip olduğu hatalar ve öğrenme güçlükleri. *Ç.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 98-113.
- Heinz, K. R. (2000). *Conceptions of ratio in a class or preservice and practicing teachers*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Penn State University, State College.
- Kaygusuz, Ç. (2011). *Matematik dersi programında yer alan "çember alt öğrenme" alanına ait kavram yanlışlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Keçeli, V., & Turanlı, N. (2013). Karmaşık sayılar konusundaki kavram yanlışları ve ortak hatalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 223-234.
- Küçük, A., & Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 97-112.
- Li, X. (2006). *Cognitive analysis of students' errors and misconceptions in variables, equations, and functions*. Yayınlanmamış doktora tezi, Texas A&M University, USA.
- Nakhleh, M. B. (1994). Why some students don't learn chemistry? *Journal of Chemical Education*, 69, 191-196.
- Nesher, P. (1987). Towards an Instructional theory: The role of students misconceptions. *For the Learning of Mathematics*, 7(3), 33-40.
- Özdeş, H., & Elitok Kesici, A. (2014). 9. sınıf öğrencilerinin doğal sayılar konusundaki hata ve kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1277-1292.
- Özerbaş, M. A., & Kaygusuz, Ç. (2012). Çember alt öğrenme alanına ait kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 78-94.
- Özsoy, N., & Kemankaşlı, N. (2004). Ortaöğretim öğrencilerinin çember konusundaki temel hataları ve kavram yanlışları. *The Turkish Online Journal of Educational Technolgt-Tojet* 3(4), 140-147.
- Porter, M., & Masingila, J. (2000). Examining the effects of writing on conceptual and procedural knowledge in calculus. *Educational Studies in Mathematics*, 42, 165-177.
- Senemoğlu, N. (2001). *Kuramdan uygulamaya gelişim ve öğrenme*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sewell, A. (2002). Constructivism and students' misconceptions. *Australian Science Teachers' Journal*, 48(4), 24-28.
- Tekkaya, C., & Balcı, S. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24.
- Turan, S. B., & Erdoğan, A. (2016). Matematik öğretmen adaylarının "süreklilik" ile ilgili kavramsal yapıları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 194-207.

- Türk Dil Kurumu, 2016. Erişim: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=KAVRAM
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 16-17, 95-104.
- Yenilmez, K., & Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 461-483.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2000). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zembat, I. O. (2008). Kavram yanlışsı nedir? , M. F. Özmantar, E. Bingölbali, ve H.Akkoç (Eds.), *Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri*, (pp. 1-8). Ankara: PegemA.

Ek 1. Çember Kavram Bilgisi Soruları

1. Çember kavramının tanımını yaparak günlük hayattan çember olan ve olmayan şekil veya nesnelere örnekler veriniz.
2. Bir çember modeli çizerek çizdiğiniz şeklin üzerinde çemberin merkezini, yarıçapını ve çapını gösteriniz. Bu kavramları tanımlayarak matematiksel semboller ile ifade ediniz.
3. Çember ve daire arasında nasıl bir ilişki vardır? Nedenleri ile açıklayınız.
4. Bir çemberin uzunluğu ile çapı arasında nasıl bir ilişki vardır? Nedenini açıklayınız.
5. Bir kuzu ağaca iple bağlanıyor. Kuzunun otlayabileceği en büyük alanı bulabilmemiz için hangi verilere ihtiyaç vardır? Neden?
6. Sizce Pi sayısı nedir? Nasıl bulunur?
7. O merkezli bir çember ve bu çemberin içine köşeleri çemberin üzerinde olan bir kare çiziniz. Çizdiğiniz bu şekilde, çemberin çevre uzunluğu mu yoksa karenin çevre uzunluğu mu daha büyüktür? Nedenleriyle açıklayınız.
8. Aşağıda verilen kavramları tanımlayarak bu kavramlara uygun şekil çiziniz.
"Kiriş, kesen, teğet, merkez açısı ve çevre açısı"
9. Çember üzerinde aynı yayı gören bir çevre açısı ve bir merkez açısı çiziniz. Çizdiğiniz bu açıların ölçüleri arasında nasıl bir ilişki vardır? Nedenleri ile açıklayınız.
10. Çemberde merkez açının gördüğü yaylardan minor yay ve major yay arasında nasıl bir ilişki vardır? Nedenleri ile açıklayınız.