

## ÇEMBER BAŞARI TESTİ GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ARAŞTIRMASI<sup>1</sup>

### INVESTIGATION OF THE VALIDITY AND RELIABILITY OF CIRCLE SUCCESS TEST

Tuğçe AYDIN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Buca-İzmir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4078-6728>

[tugceaydin95@gmail.com](mailto:tugceaydin95@gmail.com)

Şerife FAYDAOĞLU

Doç.Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Buca-İzmir, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9690-2409>

[serife.faydaoğlu@deu.edu.tr](mailto:serife.faydaoğlu@deu.edu.tr)

Received: May 29, 2022

Accepted: August 14, 2022

Published: October 31, 2022

#### Suggested Citation:

Aydın, T., & Faydaoğlu, Ş. (2022). Çember başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 11(4), 217-226.



This is an open access article under the [CC BY 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

#### Öz

Bu çalışmada test geliştirme basamakları dikkate alınarak ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin çember konusundaki başarılarını ortaya koyan geçerli ve güvenilir bir başarı testi oluşturulması hedeflenmiştir. Çember Başarı Testi'nin kapsam geçerliğini sağlamak için önce madde havuzu oluşturulmuş, ardından uzman görüşleri alınarak belirtke tablosu hazırlanmış ve sorulara son şekli verilmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden tarama deseninin kullanıldığı çalışmada, 20 maddelik 'Çember Başarı Testi' İzmir ili Ödemiş ilçesinde dört devlet okulunda öğrenim gören 220 ortaokul yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Geçerlik ve güvenirlik çalışması ile madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri belirlenerek testin madde analizi sonuçları sunulmuştur. Güvenirliği tahmin etmek için Kuder Richardson yaklaşımı kullanılmıştır. Veriler SPSS.23 programında ve T.A.P. da analiz edilmiş, güvenirlik katsayısı Kuder Richardson-20 (KR-20) (Alfa) 0,786 ve Kuder Richardson-21 (KR-21) 0,759 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayısı 1.00 değerine ne kadar yaklaşırsa ölçeğin güvenirliğinin o kadar arttığını gösterir. Testin çarpıklık değeri 0.337, basıklık değeri -0.643 dir. Bu değerlerin düşük olması sapmanın önemsiz olduğunu ifade eder. Soruların güçlük indeks ortalaması 0,540 ve ayırt edicilik indeks ortalaması 0,486 elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre geçerliği ve güvenirliği saptanan Çember Başarı Testinin bir ölçme aracı olarak yararlanılabileceği görülmektedir. Literatürde altıncı sınıf çember ve daire konusu ile ilgili geliştirilmiş başarı testi bulunmamaktadır. Bu nedenle geliştirilen testin okullarda ve araştırmalarda da kullanılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Terimler:** Çember, başarı testi, geçerlik, güvenirlik, test geliştirme.

#### Abstract

In this work, it was aimed to create a valid and reliable achievement test that reveals the success of the sixth grade students in the circle, taking into account the test development steps. First, an item pool was created, then a table of specifications was prepared by taking expert opinions to ensure the content validity of the Circle Achievement Test, and the questions were finalized. In the work the scanning design from the quantitative research methods was used and the 20-item 'Circle Achievement Test' was applied to 220 secondary school seventh grade students studying in four state secondary schools in Ödemiş, İzmir. With the validity and reliability study, item difficulty and discrimination indexes were determined and the results of the item analysis of the test were presented. The Kuder Richardson approach was used to estimate the reliability. The data were analyzed in the SPSS.23 program and T.A.P., and the reliability coefficient Kuder Richardson-20 (KR-20) (Alpha) was found 0.786 and Kuder Richardson-21 (KR-21) 0.759. The closer the reliability coefficient is to 1.00, the higher the reliability of the scale becomes. The skewness value of the test is 0.337, and the kurtosis value is -0.643. If these values are low, it means that the deviation is insignificant. The difficulty index average of the questions was 0.540 and the distinctiveness index average was 0.486. According to these results, it is seen that the Circle Achievement Test, whose validity and reliability has been determined, can be used as a measurement tool. In the literature, there are no improved

<sup>1</sup> Bu makale, 2022 yılında yürütülmekte olan Doç.Dr. Şerife FAYDAOĞLU danışmanlığında Tuğçe AYDIN'ın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

achievement tests on the 6th grade circle and circle. Therefore, it is thought that the developed test will make contribution to use in schools and research.

**Keywords:** Circle, achievementtest, validity, reliability, test development.

## GİRİŞ

Bilim tarihinde matematiksel gelişme büyük bir öneme sahiptir. Matematik aynı zamanda şekillerle de ilgilenir. İnsanlık tarihi boyunca geometrik şekiller bir çok yerde görülmektedir. Matematik öğretiminde resim, fotoğraf ve grafik gibi şekillerin önemi yadsınamaz. Şekil bilgisi de denilen geometri matematik öğretiminde büyük bir role sahiptir. Matematik kavramların şekillerle açıklanması anlamayı kolaylaştırdığı bilinmektedir (Karpuz, Koparan ve Güven, 2014). Bu nedenle araştırmacılar matematik öğretiminde aktif öğrenme (Gür ve Seyhan, 2006); oyunlarla matematik öğretimi (Usta ve diğ., 2018); 4MAT öğretim modeli (Uyangör ve Dikkartın, 2009) gibi yöntemler geliştirmişlerdir. Geometrik şekillere ve tanımlara ilişkin kavram yanlışları ve hataları (Altıparmak ve Gürçan, 2021; Cantimer ve Şengül, 2017; Özerbaş ve Çağla, 2012), zihnin geometrik alışkanlıkları da (Tolga ve Günhan, 2020) çalışılmıştır.

Literatür incelendiğinde geometri dersi konularından çember ve daire konusunun eğitimi için; kavram haritası ve Vee diyagramı kullanımı (Bozkurt ve Oğraş, 2011), problem tabanlı öğrenme modeli (Çakır, 2007), basamaklı öğretim uygulaması (Duman ve Özçelik, 2017), bağlaşıklık öğrenme modülü (Göktaş, 2019), proje destekli öğretim (Yıldız ve Özdemir, 2013), gösterip yaptırma yöntemi ile öğrenme (Keskinçelik ve Taşdemir, 2019), geogebra yazılımıyla (Küçük Demir ve Çolakoğlu, 2018; Topuz ve Birgin, 2020; Şeker ve Erdoğan, 2017), bilgisayar destekli (Orçanlı Binnur ve Orçanlı, 2016) ve Orff Yaklaşımıyla öğretim (Erdoğan Kaya, 2014) gibi yöntemlerin önerildiği görülmektedir. Ayrıca Aydın ve Faydaoğlu (2019) tarafından, çember konusunun öğretimi için son yıllarda oldukça ilgi çekici ve güncel olan STEAM eğitim sistemi önerilmiştir.

Matematik ve geometri konularının öğretimi ile ilgili yeni çalışmalar, farklı öğretim yaklaşımları matematiğin anlaşılmasına önemli katkı sağlayacaktır. Araştırmalarda, öğrencilerin matematik derslerindeki başarılarını ölçme ve değerlendirmede geçerli ve güvenilir başarı testleri geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla matematik ve geometri derslerindeki konular ile ilgili bazı başarı belirleme testlerinin geliştirildiği görülmektedir. Örneğin; matematik genel başarı testleri geliştirme (Akkuş ve Akkaş, 2021; Balcı, 2019), ondalık gösterime ait (Ersoy ve Bayraktar, 2018), cebirsel düşünme becerilerine yönelik (Akarsu Yakar ve Yılmaz, 2021), geometride özyeterlilik inançlarını belirleme ölçekleri (Kesici, 2022; Günhan ve Başer, 2007; Baş ve Katrancı, 2020) ve geometri derslerine yönelik (Bulut, 2013; Şahin ve Keşan, 2017; Topuz, 2017) başarı belirleme testleri geliştirilmiştir.

Bu araştırmanın amacı ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki çember konusundaki akademik başarılarının değerlendirilmesi için geçerli ve güvenilir başarı testi elde etmektir. Başarı testi oluşturma çalışmaları incelendiğinde hazırlık, uygulama ve raporlaştırma aşamaları dikkate alınmaktadır. Bu aşamalarda amacın belirlenmesi, belirtke tablosu hazırlanması, soruların yazılması, belirtke tablosu ve sorular için uzman görüşü alınması, testin oluşturulması ve uygulanması, uygulama sonucunda verilerin analiz edilmesi gibi süreçler yer almaktadır (Gömleksiz ve Erkan, 2010).

Bu süreçte, ilk olarak Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) altıncı sınıf matematik yıllık ders planı incelenmiş, programda yer alan çember konusu kazanımları belirlenerek, bu kazanımları ölçmeye yönelik 30 soru hazırlanmıştır. Çoktan seçmeli olan bu sorular hazırlanırken Bloom'un bilişsel öğrenme basamakları göz önünde bulundurulmuştur. Test son halini almadan önce matematik alanında uzman görüşü alınmış ve başarı testinin kapsam geçerliliği sağlanarak belirtke tablosu oluşturulmuştur. Soruların sayısı 20'ye düşürülmüş ve elde edilen 'Çember Başarı Testi' İzmir ilinin Ödemiş ilçesinde bulunan dört devlet ortaokulundaki 220 adet yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, SPSS.23 programında veriler incelenerek güvenilirlik katsayısı Kuder Richardson-20 (KR-20) (Alfa) 0,786 ve Kuder Richardson-21 (KR-21) 0,759 bulunmuştur. Testin madde güçlük indeksi ortalaması 0,540 ve ayırt etme indeksi ortalaması 0,486 elde edilmiştir.

Böylece testin ortalama güçlükte ve ayırt edici bir test olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, geliştirilen Çember Başarı Testi'nin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarını ölçmek için kullanılabilir.

## YÖNTEM

Bu çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin 'Çember' konusu kapsamında başarılarını ölçmek amacıyla bir başarı testi geliştirilmiş, testin geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Bu başarı testi, yüksek lisans tezinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Başarı testleri madde analizi yapılarak geliştirilir. Bu analiz süreci cevapların, seçeneklere dağılımı, madde ve test istatistikleri, madde güçlüğü, madde ayırt edicilik indeksleri, varyansı, standart sapması ve güvenilirliği dikkate alınarak yürütülür (Gömlüksiz Erkan, 2010).

### Araştırma Modeli

Çalışmada nicel yaklaşımlarından tarama yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırma yöntemi genelleyici bir özelliğe sahiptir. Örneklemeden elde edilen bilgilere dayanılarak evren hakkında genelleme yapılır. Evren genelindeki görüşler nicel olarak araştırılarak açıklamak hedeflenir. Dolayısıyla bilimsel yöntem çerçevesinde araştırılan konuyla ilgili iyileştirme yapmak için; planlı bir şekilde veriler toplanacak, sınıflandırılacak, düzenlenecek, çözümlenecek, yorumlanacak ve sonuçlar raporlanacaktır (Creswell ve Plano Clark, 2011; Metin, 2016).

### Katılımcılar

Yapılan araştırma, İzmir İli Ödemiş ilçesinde dört devlet okulunun 2019-2020 eğitim öğretim yılındaki 220 adet yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama için okul seçimini yapılırken kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Bu yöntem araştırmanın daha kolay ve hızlı ilerleyebilmesi için seçilmiş bir yöntemdir. İki sınıf arasından deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi için işlemler gerçekleştirilecektir. Deneysel yöntemde grupların oluşturulmasındaki en önemli nokta, deney-kontrol gruplarının mümkün olduğunca eşdeğer olmasıdır ve ön test puanlarının birbirine yakın olmasına dikkat edilir (Çepni, 2010). Katılımcılarla çalışabilmek için 3558626-10.06-e.12607291 sayılı araştırma izni alınmıştır.

### Testin Geliştirilme Aşamaları ve Verilerin Analizi

Nitelikli bir test hazırlama sürecinde belirli kurallar gözönüne alınır. Bu süreç testin amacının, kapsamının ve konunun belirlenmesi, belirtke tablosunun hazırlanması, madde havuzu oluşturulması, uzman görüşü alınması, kapsam geçerliğinin incelenmesi, testin uygulanması, madde ve güvenilirlik analizi yapılarak testin oluşturulmasını kapsamaktadır. Yapılan çalışmada bu basamaklar dikkate alınarak çember konusuna yönelik verimli ve doğru sonuç alınabilecek 'Çember başarı Testi' (EK 1) geliştirilmiştir.

### Testin amacının ve kapsamının belirlenmesi

Yapılan literatür taramasında ortaokul altıncı sınıf Çember konusu ile ilgili geliştirilmiş başarı testi çalışması bulunmamaktadır. Dolayısıyla yapılan bu araştırmanın özgün ve literatüre katkı sağlayacağı düşünüldüğü için ortaokul altıncı sınıf 'Çember' konusu ile ilgili başarı testi geliştirmek amaçlanmıştır.

### Konunun belirlenmesi

Çember Başarı Testi hazırlanırken MEB müfredatı göz önünde bulundurulmuş, çoktan seçmeli soruların ilgili konunun kazanımlarıyla ilişkili olmasına dikkat edilmiştir. Çember konusunda öğrencilerin; çemberi tanımlayabilme, çizibilme, merkez, çap, yarıçap, çevre uzunluğu, pi ( $\pi$ ) sayısını anlayabilmeleri hem geometrik, hem de analitik olarak işlemleri yapabilmeleri amaçlanmaktadır.

### Madde havuzu, uzman görüşü alma

Çember Başarı Testi geliştirilirken altıncı sınıf matematik ders planı incelenmiş, Bloom'un bilişsel öğrenme basamakları dikkate alınarak çoktan seçmeli sorular hazırlanmıştır. Sorular Çember konusu

ile ilgili kazanımlar doğrultusunda geometri ders kitaplarından, sanal ortamlardan araştırılmış ve araştırmanın amacına uygun bir şekilde oluşturulmuştur. Başlangıçta soru havuzu 30 maddeden oluşmaktadır. Çember Başarı Testi'nin kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla matematik alanında uzman üç öğretim üyesinin görüşü alınmıştır. Uzman görüşlerine göre gerekli düzenlemeler yapılarak soru sayısı 20'ye indirilmiştir.

### Kapsam geçerliği

Başarı testinin kapsam geçerliği için; uygulanmadan önce 'Çember' konusuna ait kavramlar ve kazanımlara ilişkin belirtke tablosu hazırlanmıştır. Bu tablo testteki öğrencilerin hangi özelliklerinin ölçüleceği belirtir. Bir boyutunda kazanımlar ve bilişsel alan ve diğer boyutunda bilişsel alanın hangi basamakta olduğu gösterilir.

### Testin uygulanması, madde analizi ve güvenilirlik

Çember Başarı Testi'nin uygulaması 2019-2020 eğitim öğretim döneminde, İzmir ili Ödemiş ilçesinde dört farklı devlet okulunun 220 adet yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Madde analizi yapılırken öğrencilerin bu sorulara verdiği yanıtlar dikkate alınarak ayırt edicilik ve güçlük indeksleri bulunmuştur. Veriler SPSS.23 programında incelenmiştir. Toplam 20 puandan değerlendirilen, dört seçenekli başarı testinde cevaplar doğru ise "1", yanlış ve boş ise "0" puan girilmiştir. Çember Başarı Testi'nin madde analizi için uygulama sonrasında Test Analysis Programı (T.A.P.) kullanılmıştır (version 19.1.4).

Başarı testlerinin güvenilirliğini hesaplamak için en fazla kullanılan teknikler KR-20, KR-21 ve Cronbach Alfa ( $\alpha$ ) yöntemlerdir (Metin, 2016). Bu yöntemlerde testlerdeki doğru yanıt "1", yanlış yanıt "0" olarak puanlandırılır. Genellikle KR-20 değerinin 0,70 üzerinde olması hazırlanan başarı testinin güvenilir bir test olduğunu ifade eder. Çember Başarı Testinde KR-20 (Alfa) ve KR-21 yöntemleri kullanılmıştır.

## BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde ortaokul altıncı sınıf 'Çember' konusu ile ilgili oluşturulan 'Çember Başarı Testi'nin' geçerlik ve güvenilirlik analiz sonuçları verilmiştir.

### Başarı Testi Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

#### Kapsam geçerliği

Başarı testleri geliştirilirken öncelikle kapsam geçerliğine bakılır. Kapsam geçerliği belirtke tablosu hazırlanarak veya uzman görüşüne başvurularak sağlanabilir. Sorular hazırlanırken konunun her hedef alanından soru hazırlanması ile kapsam geçerliği sağlanmış olacaktır. Belirtke tablosu sayesinde hedef alanlarıyla ilgili soru hazırlanmış ve öğrencilerin bilgilerinin düzeyi de anlaşılmış olacaktır. Ayrıca soruların niteliği, sayısı, konuları ve testin türü gibi konularda da bilgi verir. Bu amaçla soruların kapsadığı çember konusu için Tablo 1'de gösterilen belirtke tablosu hazırlanmıştır. Bu tabloda kazanımlar, bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme ile ilgili soru dağılımları bulunmaktadır.

**Tablo 1.** Çember başarı testi belirtke tablosu

Kazanımlar	M.6.3.3.1.	M.6.3.3.2.	M.6.3.3.3.	Toplam Soru	Yüzde
Bilgi	1,2,3	9	-	4	20
Kavrama	4,5	10	12,13,14	6	30
Uygulama	8	11	15,16,17,19	6	30
Analiz	6,7	-	18,20	4	20
Sentez	-	-	-	0	0
Değerlendirme	-	-	-	0	0
Toplam Soru	8	3	9	20	-
Yüzde	40	15	45	-	100

Milli Eğitim Bakanlığı müfredatında ortaokul altıncı sınıf Matematik Dersi Öğretim Programında "Çember" öğrenme alanında yer alan kazanımlar ise şunlardır:

M.6.3.3.1. Çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını tanıır.

M.6.3.3.2. Bir çemberin uzunluğunun çapına oranının sabit bir değer olduğunu ölçme yaparak belirler.

M.6.3.3.3. Çapı veya yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğunu hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.

Test geliştirilirken altıncı sınıf matematik ders planı incelenmiş, Bloom'un bilişsel öğrenme basamakları doğrultusunda 30 soruluk çoktan seçmeli sorular hazırlanmıştır. Teste son hali verilmeden önce matematik alanında uzman görüşüne başvurularak kapsam geçerliliği sağlanmış ve Tablo 1'de sunulan belirtke tablosu oluşturulmuş, soru sayısı 30'dan 20'ye düşürülmüştür. Çalışma 220 ortaokul öğrencisi ile yürütülmüştür. Öğrencilerin yanıtlarına göre sorular için ayırt edicilik ve güçlük indeksleri bulunmuştur. Veriler SPSS.23 programında incelenmiş toplam puanlandırma 20 alınarak, doğru yanıtlara "1", yanlış ve boş yanıtlar "0" olarak puanlandırılmıştır.

### Madde analizi ve güvenilirlik çalışması

Bir ölçeğin bireylerin bir konuya veya duruma yönelik tutumlarını doğru bir şekilde belirleyebilmesi için ölçeğin geçerli ve güvenilir olması gerekir. Başarı testinin geçerliğini ölçmek için madde analizi yapılır. Madde analizi için bir çok istatistik yöntem vardır. Ancak en sık kullanılan istatistik madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksidir. Bir testte soru maddelerinin madde güçlük indeksi ortalaması 0,50 ye yakınsa, ayırt edicilik indeksi 0,30 ve daha büyük olursa testteki maddenin ölçülmek istenilen niteliği ölçmeye uygun olduğu yani geçerli bir test maddesi olduğunu ifade eder. Başarı testinin geçerliği sağlandıktan sonra güvenilirliğinin de test edilmesi gerekir (Büyüköztürk ve diğ., 2008; Atılgan ve diğ., 2015; Metin, 2016).

İstatistikte farklı güvenilirlik belirleme yöntemleri vardır. Kuder-Richardson (KR) formülleri iç tutarlılık ölçüsüdür. KR-20 ve KR-21 olmak üzere iki farklı formülazsayonu vardır. KR-20 ve KR-21 testlerinden elde edilen katsayılar 0,7'den yüksekse testin 'güvenirliği yüksek, sınıf heterojen, sınıftaki bilenlerle bilmeyenler birbirinden ayrılmıştır, sorular homojendir ve uyum içindedirler, güvenilirlik yüksek olduğundan test tesadüfi hatalardan arındırılmıştır' gibi yorumlar yapılmaktadır (Metin, 2016).

Test maddeleri arasındaki ikili kolerasyondan hesaplanan iç tutarlılık ölçüsü Cronbach Alfa( $\alpha$ ) katsayısı, KR-20 yöntemine dayanmaktadır. Ölçeğin güvenilirliği bu katsayıya bağlıdır. Ölçek, güvenilir değil ise  $0,00 \leq \alpha < 0,40$ ; güvenilirliği düşük ise  $0,40 \leq \alpha < 0,60$ ; oldukça güvenilir ise  $0,60 \leq \alpha < 0,80$  ve yüksek düzeyde güvenilir ise  $0,80 \leq \alpha < 1,00$ 'dir (Metin, 2016). Buradan geliştirilen ölçeğin Cronbach Alfa( $\alpha$ ) güvenilirlik katsayısı 1,00 değerine yaklaştıkça ölçeğin güvenilirliğinin arttığı anlaşılmaktadır.

Çember Başarı Testi'nin madde analizini yapmak için uygulama sonrasında Test Analysis Program (T.A.P.) kullanılmıştır (version 19.1.4). Tablo 2'den görüleceği gibi testin aritmetik ortalaması 10,809 ve standart sapma değeri 4,218 bulunmuştur. Standart sapma testin güvenilirliğinin hesaplanmasında kullanılır. Bu çalışmada 'Çember' konusu başarı testinin güvenilirlik katsayısı, KR-20 yöntemi ile hesaplanmış, KR-20 (Alfa) 0,786 ve KR-21 0,759 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlara bakılarak testin oldukça güvenilir olduğu söylenebilir. Çember Başarı Testi'nin çarpıklık (0.337) ve basıklık değerlerinin (-0.643) düşük olması sapmanın önemsiz olduğunu ortaya koymaktadır. Çember Başarı Testi istatistik sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Çember başarı testi istatistikleri

Soru Sayısı	20
Uygulanan Kişi Sayısı	220
Ortalama	10,809
Standart Sapma	4,218

Çarpıklık	0,337
Basıklık	-0,643
KR-20 (Alfa)	0,786
KR-21	0,759

Testlerde oluşturulan soruların kalitesi madde analizi ile ortaya çıkarılır. Tablo 3’de bu analiz sonuçları listelenmiştir.

**Tablo 3.** Çember başarı testi maddelerinin madde güçlük ve ayırt etme indeksler

Madde(Soru)	Madde Güçlük	Madde Ayırt Etme
S1	0,69	0,43
S2	0,89	0,31
S3	0,74	0,59
S4	0,6	0,56
S5	0,65	0,62
S6	0,41	0,36
S7	0,42	0,45
S8	0,65	0,56
S9	0,65	0,56
S10	0,37	0,58
S11	0,45	0,62
S12	0,48	0,68
S13	0,59	0,32
S14	0,64	0,45
S15	0,37	0,54
S16	0,66	0,4
S17	0,41	0,46
S18	0,36	0,31
S19	0,46	0,33
S20	0,31	0,58

Madde güçlük indeksi soruların zorluk seviyesini, -1 ile +1 arasında değişen madde ayırt etme indeksi ise maddenin geçerliğini ifade eder. "0"a yakın madde güçlük indeksleri soruların zorluk seviyesinin yüksek olduğunu, "1"e yakın ise düşük olduğunu belirtir. "0"a yakın ayırt edicilik indeksleri için ayırt ediciliğin düşük, "1"e yakın ise yüksek olduğu bilinmektedir. Ortalama güçlüğü 0,50'ye yakın olması ideal kabul edilir.

Bu bilgiler ışığında Tablo 3 incelendiğinde 0,31 ile 0,89 aralığında değişen madde güçlük indekslerinin "0"a yakın olanlar için soruların zorluk düzeyi yüksek, "1"e yakın olanların ise düşük olduğu anlaşılmaktadır. Testin madde güçlük indeksi ortalaması 0,540, ayırt edicilik indeksi ortalaması 0,486'dir. Yapılan analiz sonucunda testteki S10, S15, S18, S20 maddeleri zor; S4, S6, S7, S11, S12, S13, S17, S19 maddeleri orta güçlükte; S1, S2, S3, S5, S8, S9, S14, S16 maddeleri kolay olarak değerlendirilmiştir. Tablo 3'ten de görüldüğü gibi 0,31 ile 0,68 aralığında değişen madde ayırt etme indekslerinin "0"a yakın olan soruların ayırt ediciliği düşük, "1"e yakın olanların ise yüksektir. Ayrıca madde ayırt edicilik indeksi 0,20'den düşük ise bu maddelerin testten çıkarılması gerektiği ve 0,20 - 0,29 aralığında bulunan maddelerin ise düzeltilmesi gerektiği bilinmektedir. Bu yüzden testte düzeltilmesi veya çıkarılması gereken bir madde olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre test orta güçlükte, geçerli ve güvenilirliği oldukça yüksektir. Geliştirilen 'Çember Başarı Testi' geçerli ve güvenilir bir testtir.

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu makale matematik dersi altıncı sınıf ortaokul öğrencilerinin çember konusundaki başarılarını ölçmek ve değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir 'Çember Başarı Testi' geliştirme çalışmasıdır. Çoktan seçmeli test, 20 sorudan oluşmaktadır. Testin belirtke tablosu Tablo 1, istatistik sonuçları Tablo 2, maddelerinin madde güçlükleri ve ayırt edicilik indeksleri Tablo 3'de sunulmuştur. Soruların güçlük indeksleri 0,31-0,89; ayırt etme indeksleri ise 0,31-0,68 aralığında değişmektedir. Güçlük indeksleri "0"a yakın olan soruların zorluk düzeyi yüksek, "1"e yakın olanların düşük olduğu, ayırt edicilik indeksleri "0"a yakınsa ayırt edicilik düşük, "1"e yakın ise yüksek olduğu bilinmektedir.

Madde güçlüğü ortalamasının 0,50'ye yakın olması ideal kabul edilir. Çember başarı testi sorularının güçlük indeksi ortalaması 0,540 ve ayırt etme indeks ortalaması 0,486 elde edilmiştir. Bu sonuca göre başarı testinin orta güçlükte ve güvenilirlik katsayısı yüksek bir test olduğu söylenebilir.

Yapılan analizler sonucunda geçerli ve güvenilirliği elde edilen 'Çember Başarı Testinin' çember konusunda başarı belirleme aracı olarak kullanılabilir (Ek 1). Bu testin geliştirilmesi ortaokul öğrencileri ve çember konusundaki başarıyı ölçen sorular ile sınırlıdır. Ortaokul öğrencilerinin çember konusundaki başarı düzeylerini belirlemek için bilimsel çalışmalarda kullanılabilir. Aynı zamanda, öğretmenler derslerinde öğrencilerinin çember konusundaki başarılarını belirlemek amacıyla bu testten faydalanabilir. Öğrencilerin düzeylerine göre ders planlarını hazırlayabilirler. Çember başarı testi, ortaokul öğrencileri için hazırlanmıştır. Ancak ilköğretim, lise ve yükseköğretim öğrencileri için örneklem sayısı artırılarak tekrar test edilebilir. Böylece tüm eğitim kademelerinde öğrenim gören öğrencilerin çember konusundaki düzeylerini ölçmek amacıyla ölçme aracı geliştirme araştırmaları yapılabilir. Her seviyedeki öğrenciler için bir ölçme aracı olarak kullanılabilirliğinden literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### Etik ve Çıkar Çatışması

Bu çalışmanın yazarları olarak, araştırma sürecinde verileri etik kurallara uygun olarak topladığımızı ve tüm etik kurallara uygun hareket ettiğimizi beyan ederiz. Ayrıca yazarlar arasında herhangi bir çelişki olmadığını beyan ederiz. Katılımcılarla çalışabilmek için 3558626-10.06-e.12607291 sayılı araştırma izni alınmıştır. Bu makale, 2022 yılında yürütülmekte olan Doç.Dr. Şerife FAYDAOĞLU danışmanlığında Tuğçe AYDIN'ın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

### KAYNAKÇA

- Altıparmak K. & Gürcan G. (2021). Examination of 4th grade students definitions for square, rectangle and triangle geometric shapes. *Education Quarterly Reviews*, 4(3). 304-321.
- Akarsu Yakar, E. ve Yılmaz, S. (2021). Cebirsel düşünme düzey belirleme testi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Ihlara Journal of Educational Research*, 6(1). 138-154.
- Akkuş, R ve Akkaş, E. (2021). Ortaokul 5., 6. ve 7. sınıf seviyelerinde matematik genel başarı testleri geliştirme çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 51:180-209.
- Atılğan, H., Kan, A., ve Doğan, N. (2015). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Hakan Atılğan (Ed.), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aydın T. & Faydaoğlu Ş. (2019). The effect of mandala activities on 6th grade students mathematics achievement and creative thinking in steam (stem+art) training, 4. International Turkish computer and Mathematics Education Symposium, *Proceedings Book*, 289-292.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi: Ankara.
- Balcı, O. (2019). İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerine yönelik matematik başarı testi geliştirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Ordu (No: 589759).
- Balcı Şeker, H. & Erdoğan, A. (2017). GeoGebra yazılımı ile geometri öğretiminin geometri dersi başarısına ve geometri öz-yeterliliğine etkisi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 7(12), 82-97. DOI: 10.26466/opus.313072
- Baş, F. F. & Katrancı, Y. (2020). Geometri ile ilgili öz-yeterlilik ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Asya Studies-Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar*, 4(14). 19-29.
- Bozkurt, A. & Oğraş, A. (2011). Kavram haritası ve Vee Diyagramı kullanımının ilköğretim 7. sınıf matematik eğitiminde öğrenci başarısına etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 2(3), <http://dergipark.org.tr/tr/pub/gumus/issue/7512/98995>.
- Bulut, N. (2013). *Çember kavramının dinamik matematik yazılımı ile öğretilmesinin matematik öğretmen adaylarının başarıları ve düşünme düzeylerine etkisi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara (No: 349053).
- Cantimer, G. & Şengül, S. (2017). Ortaokulu 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki kavram yanlışlıkları ve hataları. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1). 17-27.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. Los Angeles: Sage.
- Çakır, T. (2007). *İlköğretim 7. sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde problem tabanlı öğrenme modelinin başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir (No: 177961).

- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (5. Baskı), Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Duman, B. & Özçelik, C. (2017). 7. sınıf çember ve daire konusunda basamaklı öğretim uygulamasının öğrencilerin matematik dersine ilişkin akademik başarı ve tutumlarına etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 1293-1308.
- Erdoğan Kaya S. (2014). *Ortaokul 8. sınıflarda matematik dersi geometrik cisimler ve yüzey alanları alt öğrenme alanlarının Orff yaklaşımıyla öğretiminin akademik başarı ve tutuma etkisi*(Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara (No: 381564).
- Ersoy, E. & Bayraktar G. (2018). İlkokul 4. sınıf matematik dersi “ondalık Gösterim” alt öğrenme alanına ilişkin başarı testi geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46:240-266.
- Göktaş, S. (2019). *Çember ve Daire Bağlılık Öğrenme Modülünün Öğrenci Başarısına ve Matematiğe Yönelik Tutuma Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara(No: 593375).
- Gömlüksiz, M. & Erkan, S. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Günhan, B.C. ve Başer, N. (2007). Geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33:68-76.
- Gür, H. & Seyhan, G. (2006). İlköğretim 7.sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenmenin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 17-27.
- Karpuz, Y., Koparan, T. ve Güven, B. (2014). Geometride öğrencilerin şekil ve kavram bilgisi kullanımı, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(2), 108-118.
- Kesici, A. (2022). Lise öğrencilerine yönelik geometri özyeterlik inancı ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(233), 33-53.
- Keskinkılıç V. & Taşdemir M. (2019). Ortaokul 6. sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanında gösterip yaptırma yönteminin öğrenci başarısına ve kalıcılığına etkisi. *Route Education and Social Science Journal*, 6(9), 61-80.
- Küçük Demir, B & Çolakoğlu, S. (2018). Çember konusunun GeoGebra yazılımıyla öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 5(1), 20-44.
- Orçanlı, H. B. & Orçanlı, K. (2016). Bilgisayar destekli geometri öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin geometri başarısına ve geometri özyeterlik algısına etkisi. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 5(1), 80-97.
- Özerbaş, M. A. & Çağla, K. (2012). Çember alt öğrenme alanına ait kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, No.28, 78-94.
- Metin, M. (2016). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (3. Baskı), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Şeker, H.B. & Erdogan, A. (2017). Geogebra yazılımı ile geometri öğretiminin geometri ders başarısına ve geometri öz-yeterliğine etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 7(12), 82-97.
- Şahin, Z. & Keşan, C. (2017). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Beşinci sınıf öğrencilerinin geometri kazanımlarını ölçmeye yönelik bir başarı testi geçerlik ve güvenilirliğin araştırılması. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education-2017*, 6(3).
- Tolga, A. & Cantürk Günhan, B. (2020). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49:1-23.
- Topuz, F. (2017). *Çember ve daire konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı geogebra kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve öğrenmedeki kalıcılık düzeylerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Uşak Üniversitesi, Uşak(No: 467848).
- Topuz, F. & Birgin, O. (2020). Yedinci sınıf “çember ve daire” konusunda geliştirilen geogebra destekli öğretim materyaline ve öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 8(15), 1-27. doi:10.18009/jcer.638142.
- Usta, N., Işık, A., Taş, F., Gülay, G., Şahan, G., Genç, S., Diril, F., Demir, Ö. & Küçük, K. (2018). Oyunlarla matematik öğretiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 17(4), 1972-1987. doi: 10.17051/ilkonline.2019.506917.
- Uyangör, S.M. & Dikkartın, F.T. (2009). 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin erişileri ve öğrenme stillerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 178-194.
- Yıldız, Z. & Özdemir, A. (2013). Çember ve daire konularının öğretiminde proje destekli öğretim yönteminin kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 35(35), 175-187.



### EXTENDED ABSTRACT

Mathematical development has been of great importance in the history of science. Mathematics also deals with shapes. Geometric shapes are seen in many places throughout human history. The importance of figures such as pictures, photographs and graphics in mathematics teaching is undeniable. Geometry, also called morphology, has a great role in mathematics teaching. It is known that explaining mathematical concepts with figures facilitates understanding (Karpuz, Koparan and Güven, 2014). Misconceptions and errors related to geometric shapes and definitions (Altıparmak and Gürcan, 2021; Cantimer and Şengül, 2017; Özerbaş and Çağla, 2012), geometric habits of mind (Tolga and Günhan, 2020) were also studied. Considering the studies in the literature, it is seen that many approaches are applied in the teaching of the subject of 'Circle and Disc' from the subjects of geometry course (Bozkurt & Oğraş, 2011; Çakır, 2007; Duman & Özçelik, 2017; Erdoğan Kaya, 2014; Göktaş, 2019; Küçük Demir and Çolakoğlu, 2018; Orçanlı Binnur & Orçanlı, 2016; Şeker & Erdoğan, 2017; Topuz & Birgin, 2020; Yıldız & Özdemir, 2013). In addition, the STEAM education system which has attracted a lot of attention recently was suggested for teaching the subject of circle by Aydın and Benefoglu (2019). New studies on the teaching of mathematics and geometry, and different teaching approaches will contribute remarkably to the understanding of mathematics. In researches, there is a need to develop valid and reliable achievement tests to evaluate students' achievement in mathematics and geometry lessons. For this purpose, some achievement determination tests have been developed (Akkuş & Akkaş, 2021; Akarsu Yakar & Yılmaz, 2021; Baş & Katrancı, 2020; Balcı, 2019; Ersoy & Bayraktar, 2018; Günhan & Başer, 2007; Kesici, 2022; Şahin & Keşan, 2017). Also it should be pointed out that an achievement test has not been developed for the sixth grade circle subject in the literature. The goal of this study is to develop a valid and reliable achievement test for the measurement and evaluation of secondary school sixth grade students' success in the circle subject for the mathematics lesson. In this article, it is used the scanning design from the quantitative research approaches (Creswell & Plano Clark, 2011; Metin, 2016). Examining the achievement test development studies in educational research, the test development process consists of preparation, application and reporting stages, and various steps are followed in these stages (Gömleksiz & Erkan, 2010). Considering these steps in this study, the 'Circle Achievement Test' (Appendix 1) was developed for the circle subject. In the process of creating the achievement test, the MEB curriculum was examined, the achievement list in the sixth grade mathematics curriculum and appropriate questions were prepared to measure these achievements. For this purpose, achievements were determined and an item pool consisting of 30 questions suitable for these achievements was formed. Considering Bloom's cognitive learning steps, multiple-choice questions were written to measure related skills. Before the test took its final form, a table of specifications shown in Table 1 was created for the content validity of the achievement test by taking the opinion of experts in the field of mathematics, and the number of questions was decreased to 20. The prepared 'Circle Achievement Test' was implemented to 220 seventh grade students in four state secondary schools in Ödemiş, İzmir. In the multiple-choice achievement test with 4 options, it has been entered "1" points for correct answers and "0" points for incorrect answers, and the evaluation has made over a total of 20 points. Considering the answers of the students, item analysis was made and the discrimination and difficulty indexes of each item were found. As a result of the application, the Test Analysis Program (T.A.P.) was used to perform the item analysis of the test (version 19.1.4). The item difficulty indexes of the questions were between 0.31 and 0.89; item discrimination indices ranged from 0.31 to 0.68. If the difficulty index of the questions approaches "0", the difficulty level is high, if it approaches "1", the difficulty level is low. If the discrimination is close to "0", the discrimination is low, if it is close to "1", the discrimination is high (Çepni, 2010). A mean difficulty level close to 0.50 is ideal. The most preferred techniques for calculating the reliability of achievement tests are Kuder-Richardson (KR-20 and KR-21) and Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) methods (Metin, 2016). Generally, a KR-20 value above 0.70 indicates that the prepared achievement test is a reliable test. These methods were used in the Circle Achievement Test. The data were analyzed in the SPSS.23 program and the reliability coefficient of the test results was found to be KR-20 (Alpha) 0.786 and KR-21 0.759. The mean item difficulty index of the test was 0.540 and the discrimination index was 0.486. The arithmetic mean of the test was 10,809 and the standard deviation was 4,218. The standard deviation is used to calculate

the reliability of the test. The low skewness (0.337) and kurtosis values (-0.643) of the Circle Achievement Test reveal that the deviation is insignificant. These results show that valid and reliable results were obtained with the 'Circle Achievement Test' developed. According to the results of validity and reliability studies, the test was determined as 20 items. Statistical results of the Circle Achievement Test are shown in Table 2, and the difficulty and distinctiveness indices for each item are shown in Table 3. The 'Circle Achievement Test' developed as a result is a valid and reliable measurement tool that can be used in evaluating the mathematics achievement of secondary school students and in the scientific study processes carried out under this title. The test was developed for secondary school students. However, it can be retested by increasing the number of samples for students at primary, high school and higher education levels. Thus, measurement tool development studies can be built to measure the levels of students studying at all education levels on the circle subject. It will contribute to the literature as it can be used as a valid and reliable measurement tool for students at all levels.

IJTASE