

Yükseköğretim ve Uluslararası Perspektiften Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Uygulamaları: TALIS 2018 Örneği

Teaching Practices of Mathematics Teachers From a Higher Education and International Perspective: The Case of TALIS 2018

Ramazan Erol^{1*} , Gürcan Kaya¹ , Mahmut Sami Koyuncu³ 

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Afyon, Türkiye

²Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Afyon, Türkiye

Özet: Yükseköğretim kademesindeki öğretmen yetiştirme sürecinin iyileştirilebilmesi için mevcut öğretmenlerin uygulamalarının incelenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı, Uluslararası Öğretme ve Öğrenme Anketi (Teaching and Learning International Survey [TALIS]) 2018 Türkiye örnekleminde yer alan ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin sınıfta kullandıkları öğretim uygulamalarını incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu, TALIS 2018 Türkiye örnekleminde yer alan toplam 1399 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Lise ve ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim uygulamaları puanları karşılaştırıldığında, ortaokul öğretmenleri lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin öğretimin anlaşılabilirliği puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamakla birlikte, bilişsel etkinlikler ve sınıf yönetiminde ortaokul öğretmenleri lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Zenginleştirilmiş etkinliklerde ise, ortaokul öğretmenlerinin oransal olarak bilgi iletişim teknolojilerini daha sık kullandıkları tespit edilmiştir. Bu bağlamda her iki kademedeki öğretmenler tarafından sınıflarda daha fazla kullanılması için yükseköğretim ders içeriklerinde bilişsel etkinliklerin ve zenginleştirilmiş etkinliklerin kullanımına daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: TALIS 2018, öğretmen yetiştirme, matematik öğretmenleri, öğretim uygulamaları, bilişsel etkinlikler, sınıf yönetimi

Abstract: In order to enhance the teacher training process at the higher education level, it is important to examine the practices of current teachers. This study aims to analyze the teaching practices employed by secondary and high school mathematics teachers in the Teaching and Learning International Survey (TALIS) 2018 Turkey sample. The research sample consists of 1,399 mathematics teachers from the TALIS 2018 Turkey sample. The study compares the teaching practice scores between high school and middle school mathematics teachers, revealing a significant difference in favor of middle school teachers. Furthermore, when comparing the scores related to teaching clarity, cognitive activities, and classroom management between secondary and high school mathematics teachers, no significant difference was found in teaching clarity. However, significant differences were found favoring middle school teachers in terms of cognitive activities and classroom management. In terms of enriched activities, middle school teachers were found to use ICT-related classroom practices more frequently. Based on these findings, it is suggested that higher education course content should incorporate more cognitive and enriched activities, to better equip teachers at both levels to apply these practices in the classroom.

Keywords: TALIS 2018, teachers training, mathematics teachers, teaching practices, cognitive activities, classroom management

1. Giriş

Öğretmenler, eğitim sisteminin bütün boyutlarında (okul öncesinden lisans eğitimine kadar) öğrenci öğrenimini kolaylaştırma, öğrenme sonuçlarını değerlendirme ve bu bağlamda gelişimi teşvik etme görevlerini üstlenmektedir (McMillan, 2013). Başka bir ifadeyle, eğitim, toplumun beklediği normları yerine getirmede

önemli bir role sahiptir (Bursalıoğlu, 2003). Dolayısıyla, öğretmenlerin önemi ve sınıf içindeki öğretim faaliyetlerinin başlıca uygulayıcısı oldukları göz önüne alındığında, öğrencilerin akademik geleceğini şekillendirmede ve özellikle kavramsal öğrenmelerinde en önemli unsurun öğretmenler olduğu söylenebilir. Aynı doğrultuda, öğretmenlerin uyguladıkları öğretim faaliyetleri de

* İletişim Yazarı / Corresponding author.

✉ rerol@aku.edu.tr

Geliş Tarihi / Received Date: 09.08.2024

Revizyon Talebi Tarihi / Revision Request Date: 20.09.2024

Son Revizyonun Geliş Tarihi / Last Revised Version Received Date: 07.10.2024

Revizyon Sonrası Kabul Tarihi / Accepted After Revision Date: 03.11.2024



kavramsal öğretimin önemli bir parçasıdır (Lundqvist, 2012). Bu bağlamda, bu çalışmada öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını inceleyen uluslararası bir araştırma olan TALIS örneği kullanılarak, farklı kademede (ortaokul ve lise) matematik öğretmenlerinin sınıf içi bilişsel etkinlikler, öğretimin anlaşılabilirliği, sınıf yönetimi ve zenginleştirilmiş etkinliklerle ilgili verileri incelenmiştir.

1.1. TALIS

Öğretmenleri odak alan uluslararası düzeyde geniş çaplı çalışmalardan biri de TALIS araştırmasıdır (OECD, 2010). TALIS, Organisation for Economic Co-Operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) [OECD] tarafından 2018 yılında üçüncü kez uygulanmıştır. İlk defa 2008 yılında uygulanan TALIS, OECD tarafından her 5 yılda bir yapılmaktadır. TALIS, ülkelerin eğitim politikalarının etkilerini öğretmenlerin ve okul müdürlerinin gözünden incelemektedir (TEDMEM, 2019). TALIS esas olarak ülkelerde bulunan okulların şu anda mevcut durumlarını tespit ederek bu okulların daha verimli olmalarına, ayrıca ülkelerin mevcut eğitim politikalarını gözden geçirmelerine olanak sağlamalarına fırsat tanımaktadır (Büyüköztürk, Akbaba Altun, ve Yıldırım, 2010; OECD, 2010). TALIS araştırmasında öğretmenlerin mesleki gelişimleri, öğretim uygulamaları ve öğretime ilişkin inanç ve tutumları, okulun ve öğretmenin değerlendirilmesi, okul liderliğinin rolü ve işlevi boyutları incelenmektedir (OECD, 2010). TALIS 2018'e bakıldığında Türkiye bağlamında ilköğretim, ortaokul ve lise kademeleri olmak üzere bu kademelerde görev yapan öğretmen ve okul müdürlerinden veri toplanmıştır. TALIS'in üçüncü döngüsü olan TALIS 2018, OECD üyesi olan 30 ülke ve toplamda 48 ülkeden 240 bin öğretmen ve 13 bin okul müdürünün katılımıyla gerçekleştirilmiştir (TEDMEM, 2019).

TALIS uygulaması odak ve seviye şeklinde iki temadan oluşmaktadır. Bunlardan ilki olan odak teması okulların veya öğretmenlerin sahip oldukları mesleki özellikleri veya sınıf içindeki pedagojik uygulamalarını, düzey teması ise odak temasında yer alan olguları okul ve öğretmen düzeyinde inceler (Ainley ve Carsten, 2018). Bu çalışmada ise sınıf içi öğrenme ve öğretme süreçlerine karşılık gelen **Tablo 1**'in sağ alt kısmında görülebileceği gibi öğretim uygulamaları incelenmiştir.

TALIS 2018 temaları içinde yer alan öğretim uygulamalarının alt temaları öğretimin anlaşılabilirliği, bilişsel etkinlik, sınıf yönetimi ve zenginleştirilmiş etkinlikler olarak ele alınmaktadır (OECD, 2019). Bu temalardan bilişsel etkinlikler öğrencilerin temel kavramları kullanarak üst düzey düşünme becerilerini ifade etmektedir (Lipowsky vd., 2009). Bununla beraber ilköğretim düzeyinde, bu et-

kinlikler, öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini erken yaşta geliştirmelerine yardımcı olurken, lise düzeyinde, öğrencilerin daha karmaşık problemleri bağımsız olarak çözme yeteneklerini artırır (Chen, vd. 2020). Öğretimin anlaşılabilirliği öğrencilerin önceki konularla yeni öğrendikleri konular arasında bağlantı kurmalarını tanımlamaktadır (Hospel ve Galand, 2016). İlgili literatür incelendiğinde ilköğretim düzeyinde, öğretmenlerin öğrencilere öğrenme hedeflerini açıkça iletebilme becerileri, öğrencilerin temel matematik kavramlarını anlamalarında kritik öneme sahipken, lise düzeyinde ise, karmaşık matematiksel kavramların açıklığa kavuşturulması ve öğrencilerin ileri düzeyde problem çözme becerilerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir (OECD, 2019; Chen, vd. 2020). Sınıf yönetimi sınıf normlarını ve olumlu disiplini ifade etmektedir (Ainley ve Carstens, 2018). Bu durum, ilköğretim düzeyinde, sınıf yönetimi stratejileri, öğrencilerin düzenli ve disiplinli bir öğrenme ortamında temel matematik becerilerini edinmelerine yardımcı olurken, lise düzeyinde ise, bu stratejiler, öğrencilere karmaşık matematik konularını anlamaları için gerekli olan odaklanmış bir öğrenme ortamı sağladığı söylenebilir (Chen, vd. 2020). Zenginleştirilmiş etkinlikler ise proje ve bilgisayar gibi sınıfta veya sınıf dışında uygulanabilecek ek etkinlikleri (OECD, 2019) ifade etmektedir.

1.2. TALIS ve Öğretmen Yetiştirme Politikası

TALIS 2018 bulguları, yükseköğretim kademesinde öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin eğitim-öğretim programlarının iyileştirilmesi için mevcut durumun tespitinde önemli rol oynamaktadır. TALIS verilerinin toplandığı mevcut öğretmenlerin ihtiyaçları, eğitim-öğretim kademesinde karşılaştıkları zorluklar veya mesleki deneyimlerinin daha net ve doğru anlaşılması, yükseköğretim müfredatlarını ve eğitim programlarını daha verimli bir şekilde işe koşarak, geleceğin eğitimcilerini hazırlayacak şekilde yapılandırabilirler (Jensen vd. 2012). Bu bağlamda, yükseköğretimde öğretmen eğitimi programlarının güncellenerek geliştirilmesi, teorik

Tablo 1. TALIS 2018 Temaları

		Odak	
		Mesleki Nitelikler	Öğretim Uygulamaları
Seviye	Okul	İnsan kaynakları sorunları ve paydaş ilişkileri	Okul iklimi Okul liderliği
	Öğretmen	Öğretmen eğitimi ve mesleğe hazırlık eğitimi	Mesleki uygulamalar
İş doyumu ve motivasyon			
Öğretmen geribildirimi ve gelişimi		Öğretim uygulamaları	
	Öz yeterlik		

(TEDMEM, 2019)

bilgiyle beraber pratik uygulamaların dengeli bir şekilde sunulması önem arz etmektedir. Bu süreç, öğretmenlerin mesleki gelişimlerini destekleyerek, eğitim kalitesini artırmayı hedeflemelidir (Ye ve Shih, 2020). Bu açıdan da düşünüldüğünde TALIS verileri ülkelerin öğretmen yetiştirmedeki politikalarını da etkilediği söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde bu duruma örnek olarak Reeves ve Hamilton (2022)'a göre Amerika'da TALIS 2018 sonuçlarının öğretmen eğitiminde bazı reformlara gerek duyulduğunu söylemiştir. Bununla birlikte, İngiltere TALIS 2018 raporu, öğretmen eğitiminde birtakım yeniliklerin gözden geçirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Jerrims ve Sims, 2019).

1.3. Amaç ve Önem

Yükseköğretim bağlamında eğitim sistemimiz ele alındığında öğretmen eğitiminin farkındalığı yüksek, nitelikli insan yetiştirmede önemli bir role sahip olduğu söylenebilir (Durmuşoğlu et. al., 2009). Buna ek olarak Ayas, (2009) öğretmen eğitiminin ve gelişiminin mevcut eğitimin kalitesini artırmakla kalmayıp öğrenci başarısına da etki edeceğini söylemektedir. Başka bir ifade ile öğretmen eğitiminin kalitesi artırıldığında sınıf içi uygulamalar da öğrencilerin ihtiyaçlarını dikkate alacak şekilde gelişeceği bunun da öğrencilerin kavramsal anlayışına ve başarısına olumlu yönde etki edeceği söylenebilir (Fauth et. al., 2019). Buna ek olarak, Türkiye'nin PISA (MEB, 2022) ve TIMMS (MEB, 2020) sınav sonuçları dikkate alındığında, TIMMS sınavındaki sıralamasının PISA sınavındaki sıralamasına göre daha iyi olduğu göze çarpmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin öğretimsel faaliyetlerinin öğrencilerin başarısıyla ilişkili olduğu (Fauth et. al., 2019; O'Dwyer vd., 2015) göz önüne alındığında, Türkiye'deki lise ve ortaokul öğrencilerinin Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMMS]) sınavlarında farklı başarı sıralamasında olmalarının ortaokul ve lise öğretmenlerinin öğretim pratiklerinden veya yükseköğretimde aldıkları eğitimden kaynaklanabileceği söylenebilir. Bundan dolayı bu çalışmada öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını da inceleyen TALIS 2018 Türkiye örnekleminde yer alan ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin sınıflarda öğretim uygulamaları kullanma durumlarını incelemek amaçlanmıştır. Böylece yükseköğretim öğretmen yetiştirme programlarından mezun olan matematik öğretmenlerinin lisans döneminde öğrendikleri öğretim uygulamalarını ne derece kullandıkları da ortaya çıkmış olacaktır. TALIS 2018'de yer alan öğretim uygulamaları kapsamında ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin öğretimin anlaşılabilirliği, bilişsel etkinlik, sınıf yönetimi ve zenginleştirilmiş etkinlikler temalarından aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

mi ve zenginleştirilmiş etkinlikler temalarından aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Matematik öğretmenlerinin (ortaokul ve lise) sınıflarında öğretim uygulamalarını (öğretimin anlaşılabilirliği, bilişsel etkinlikler, sınıf yönetimi, zenginleştirilmiş etkinlikler) sıklıkla veya her zaman kullanma durumları nasıldır?
2. Matematik öğretmenlerinin görev yaptığı öğretim kademesine göre öğretim uygulamaları ölçeğinin genelinden ve alt boyutlarından (öğretimin anlaşılabilirliği, bilişsel etkinlikler, sınıf yönetimi) almış oldukları ölçek puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Çalışmada, TALIS 2018 Türkiye örnekleminde yer alan matematik öğretmenlerinin sınıflarda öğretim uygulamalarını kullanma durumlarının incelenmesi amaçlandığı için bu çalışma betimsel düzeyde bir tarama araştırmadır. Tarama araştırmasının amacı belirli bir grubun özelliklerini betimlemek ya da araştırma konusu ile ilgili var olan durumun fotoğrafını çekerek bir betimleme yapmaktır (Fraenkel & Wallen, 2008; Büyüköztürk et al., 2012). Bu çalışmada da TALIS 2018 verileri doğrultusunda matematik öğretmenlerinin (ortaokul ve lise) sınıflarındaki öğretim uygulamalarına (öğretimin anlaşılabilirliği, bilişsel etkinlikler, sınıf yönetimi, zenginleştirilmiş etkinlikler) ilişkin bir betimleme yapılmıştır.

2.2. Çalışma Grubu

Çalışmanın amacına uygun olarak, araştırmanın çalışma grubunu TALIS 2018 Türkiye örnekleminde yer alan 1399 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. ►Tablo 2'de çalışma grubunda yer alan matematik öğretmenlerinin görev yaptığı öğretim kademesine göre dağılımı yer almaktadır.

Tablo 2 incelendiğinde, TALIS 2018 Türkiye örnekleminde yer alan matematik öğretmenlerinin %35,7'si (n=499) ortaokul kademesinde, %64,3'ü (n=900) lise kademesinde görev yapmaktadır. Ancak bazı öğretmenler örnekleme bulunmasına rağmen çalışmada yer almak istememe, sağlık sorunu, başka görevlerle çakışma gibi sebeplerden dolayı çalışmaya katılamamışlardır. Bu nedenle yapılan analizlerde öğretmen sayısı farklılık göstermekte olup katılmayan öğretmenler kayıp veri olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 2. Matematik Öğretmenlerin Görev Yaptığı Öğretim Kademesine Göre Dağılımı

Öğretim Kademesi	n	Yüzde
Ortaokul	499	35,7
Lise	900	64,3
Total	1399	100,0

2.3. Verilerin Elde Edilmesi

Çalışmada TALIS 2018 öğretmen anketindeki öğretim uygulamaları ölçeğinde yer alan 16 likert tipi maddeyi cevaplayan Türkiye’den toplam 1399 matematik öğretmen verisi kullanılmıştır. Öğretim uygulamaları ölçeği toplam dört alt boyuttan (öğretimin anlaşılabilirliği, bilişsel etkinlikler, sınıf yönetimi, zenginleştirilmiş etkinlikler) oluşmakta ve ölçekte toplam 16 madde yer almaktadır. Maddeler 4’lü likert tipinde (hiçbir zaman, bazen, sık sık, her zaman) olup öğretmenlerin ölçekteki belirtilen öğretim uygulamalarını sınıflarda kullanma sıklıklarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Verilere TALIS uluslararası veri tabanından ulaşılmıştır. TALIS öğretim uygulamaları alt boyutlarında yer alan soruların dağılımı ►**Tablo 3**’te sunulmuştur.

►**Tablo 3** incelendiğinde öğretim uygulamaları ölçeğinde yer alan 16 maddenin 4 tanesinin öğretimin anlaşılabilirliği alt boyutunda, 6 tanesinin bilişsel etkinlikler alt boyutunda, 4 tanesinin sınıf yönetimi alt boyutunda ve 2 tanesinin de zenginleştirilmiş etkinlikler alt boyutunda olduğu görülmektedir.

TALIS araştırmasında her ölçek için tüm popülasyonlar için güvenilirlik değerleri kestirilmektedir. Alt ölçekler için Omega katsayısı, birden fazla boyutu olan ölçekle-

Tablo 3. TALIS Öğretim Uygulamaları Alt Boyutlarında Yer Alan Sorular

Alt Boyut	Madde	f
Öğretimin Anlaşılabilirliği	TT3G42A, TT3G42B, TT3G42C, TT3G42D	4
Bilişsel Etkinlikler	TT3G42E, TT3G42F, TT3G42G, TT3G42H, TT3G42M, TT3G42N	6
Sınıf Yönetimi	TT3G42I, TT3G42J, TT3G42K, TT3G42L	4
Zenginleştirilmiş Etkinlikler	TT3G42O, TT3G42P	2

rin genel güvenilirlik için tabakalı Cronbach alfa değeri elde edilmektedir. ►**Tablo 4**’te Türkiye örnekleminde yer alan ortaokul ve lise öğretmenlerine ait güvenilirlik değerleri yer almaktadır.

►**Tablo 4** incelendiğinde alt ölçekler öğretimin anlaşılabilirliği, bilişsel etkinlikler ve sınıf yönetimi için kestirilen Omega katsayısının ortaokul öğretmenleri için 0,771 ile 0,925 arasında değiştiği; lise öğretmenleri için 0,787 ile 0,933 arasında değiştiği görülmektedir. Öğretim uygulamaları ölçeğinin geneli için elde edilen tabakalı Cronbach alfa değeri ise ortaokul düzeyi için 0,899; lise düzeyi için 0,906 olarak elde edilmiştir. Türkiye örneklemini için öğretim uygulamaları ölçeğinin geneli ve alt boyutları için elde edilen güvenilirlik değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir (OECD, 2019). Çalışma kapsamında ayrıca matematik öğretmenlerinin kademelere göre öğretim uygulamaları ölçeğinden aldıkları puanlar için güvenilirlik değerleri kestirilmiş ve ►**Tablo 5**’te sunulmuştur.

►**Tablo 5** incelendiğinde, ortaokul düzeyinde görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin öğretim uygulamaları ölçeğinin alt boyutlarından aldıkları puanlara ait Cronbach alfa değeri 0,800 ile 0,837 arasında; Omega değeri 0,805 ile 0,837 arasında değiştiği görülmektedir. Öğretim uygulamaları ölçeğinin geneli için kestirilen tabakalı Cronbach alfa değeri ise 0,896’dır. Genel olarak ortaokul düzeyindeki matematik öğretmenlerinin ölçeğin geneli ve alt boyutlarından aldıkları puanlar için elde edilen güvenilirlik değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Benzer şekilde lise düzeyinde görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin ölçeğin alt boyutları için elde edilen Cronbach alfa güvenilirlik değeri 0,806 ile 0,856 arasında; Omega değeri 0,809 ile 0,855 arasında değiştiği görülmektedir. Genel olarak lise kademesinde görev yapan matematik öğretmenlerinin öğretim uygulamaları ölçeğinin geneli ve alt boyutlarından aldıkları puanlar için elde edilen güvenilirlik değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Araştırma kapsamında zenginleştirilmiş etkinlikler alt boyutunda sadece iki madde yer aldığı için ölçek puanları ile ilgili her hangi bir analiz gerçekleştirilmemiş, sadece betimsel istatistikler sunulmuştur. Bu nedenle zenginleştirilmiş etkinlikler alt boyutu için güvenilirlik değerleri kestirilmemiştir.

Verilerin analizine geçilmeden önce veri setinde uç değer

Tablo 4. TALIS 2018 Türkiye Öğretim Uygulamaları Alt Ölçek ve Genel Ölçek Güvenirlik Değerleri

Katılımcılar (Öğretmen)	Öğretimin Anlaşılabilirliği	Bilişsel Etkinlikler	Sınıf Yönetimi	Öğretim Uygulamaları (Genel)
	Omega (ω)	Omega (ω)	Omega (ω)	Tabakalı Cronbach Alpha
Ortaokul	0,925	0,771	0,880	0,899
Lise	0,933	0,787	0,874	0,906

Tablo 5. TALIS 2018 Türkiye Örneklemi Kademelere Göre Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Uygulamaları Alt Ölçek ve Genel Ölçek Puanları Güvenirlilik Değerleri

		Cronbach Alfa (α)	McDonald's Omega (ω)	Tabakalı Cronbach Alfa
Ortaokul	Öğretim Uygulamaları (genel)	--	--	0,896
	F1: Öğretimin Anlaşılabilirliği	0,800	0,805	--
	F2: Bilişsel Etkinlikler	0,807	0,826	--
	F3: Sınıf Yönetimi	0,837	0,837	--
Lise	Öğretim Uygulamaları (genel)	--	--	0,896
	F1: Öğretimin Anlaşılabilirliği	0,806	0,809	--
	F2: Bilişsel Etkinlikler	0,802	0,815	--
	F3: Sınıf Yönetimi	0,856	0,855	--

olup olmadığı incelenmiş, kayıp veriler analiz dışı tutulmuştur. Çalışma kapsamında yer alan verilerin normalliği Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testine göre incelenmiştir. Buna göre matematik öğretmenlerinin görev yaptıkları kademelere göre öğretimin anlaşılabilirliği, bilişsel etkinlikler, sınıf yönetimi ve öğretim uygulamaları ölçek puanlarının normal dağılım sergilemediği belirlenmiştir ($p < .01$). Bu nedenle çalışma kapsamında parametrik olmayan Mann-Whitney U testinin kullanımı tercih edilmiştir. Anlamlı çıkan test sonuçları için z puanları r değerine dönüştürülerek etki büyüklükleri hesaplanmıştır (Rosenthal, 1991). Elde edilen etki büyüklükleri yorumlamasında şu kriterler kullanılmıştır (Cohen, 1988):

Öğretim Uygulamaları	Yüzde (%)
Etki Büyüklüğü	R
Küçük	0.10
Orta	0.30
Büyük	0.30

3. Bulgular

3.1. Matematik Öğretmenlerinin Sınıflarında Öğretim Uygulamalarını Yoğunlukla Kullanma Durumları

Çalışmada öncelikle “*Matematik öğretmenlerinin (ortaokul ve lise) sınıflarında öğretim uygulamalarını sıklıkla veya her zaman kullanma durumları nasıldır?*” sorusuna yanıt aranmıştır. ►**Tablo 4**'te TALIS 2018 Türkiye örneğinde yer alan matematik öğretmenlerinin (ortaokul ve lise) öğretim uygulamalarını sınıflarında sıklıkla veya her zaman kullanma yüzdeleri yer almaktadır.

►**Tablo 4** incelendiğinde, matematik öğretmenlerinin genel olarak en fazla “*Öğretimin Anlaşılabilirliği*” ile en az ise “*Zenginleştirilmiş Etkinlikler*” ile ilgili öğretim uy-

gulamalarını sınıflarında sıklıkla veya her zaman kullandıklarını belirttikleri görülmektedir. Matematik öğretmenlerinin sıklıkla veya her zaman sınıflarında kullandıklarını belirttikleri öğretim uygulamalarının, öğretimin anlaşılabilirliği alt boyutunda %83,6 ile %95,4; bilişsel etkinlikler alt boyutunda %20,2 ile %79,1; sınıf yönetimi alt boyutunda %54,1 ile %80,2 ve zenginleştirilmiş etkinlikler alt boyutunda %27,0 ile %58,6 arasında değiştiği görülmektedir.

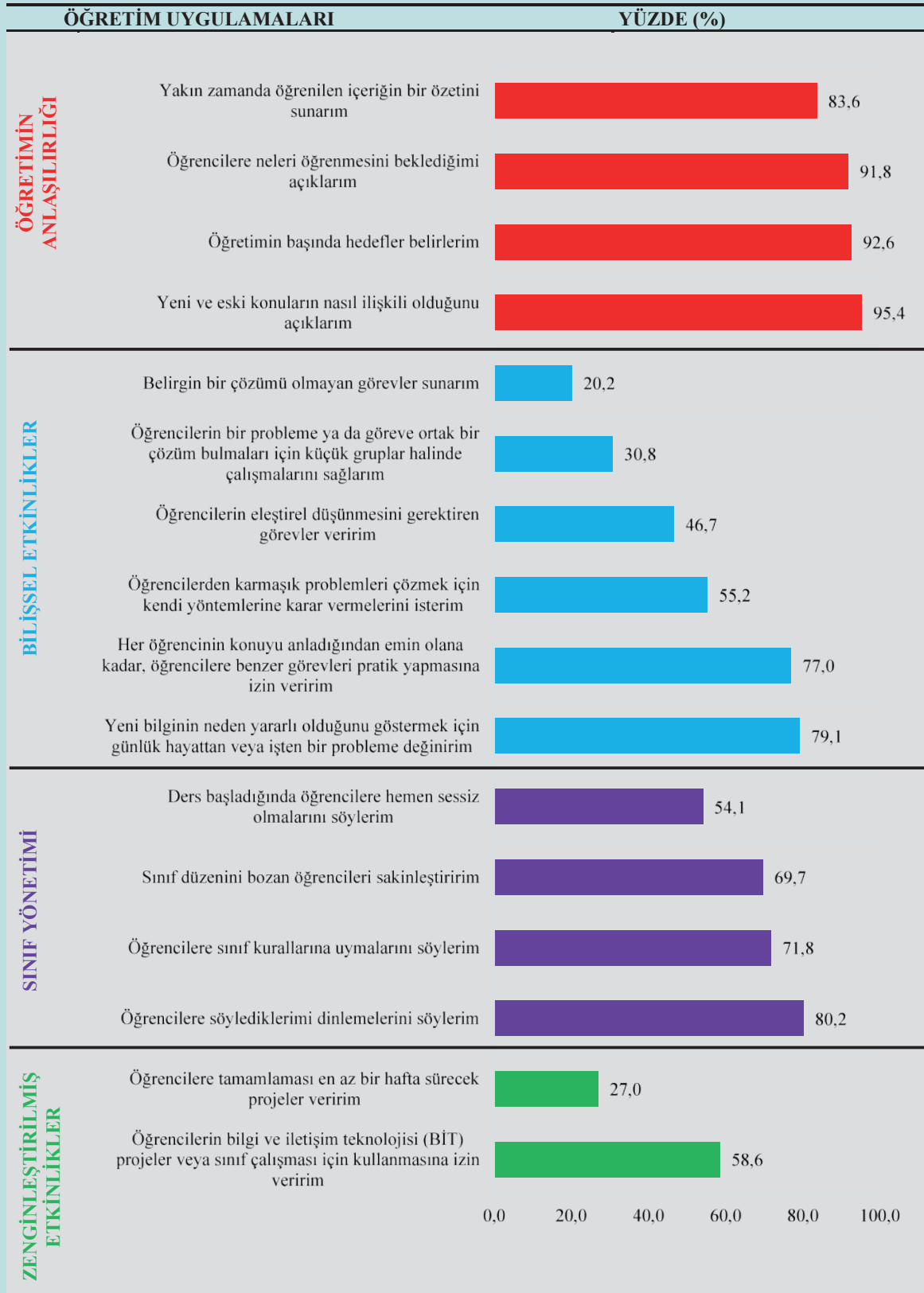
Ayrıca, matematik öğretmenlerinin sınıflarında sıklıkla veya her zaman kullandıklarını belirttikleri en düşük yüzdeye sahip öğretim uygulamalarının “*Belirgin bir çözümü olmayan görevler sunma*” (%20,2), “*Öğrencilere tamamlaması en az bir hafta gerektiren projeler verme*” (%27,0) ve “*Bir probleme/göreve ortak bir çözüm bulmaları için öğrencileri küçük gruplara ayırma*” (%30,8) öğretim uygulamaları olduğu görülmektedir. Matematik öğretmenlerinin sınıflarında sıklıkla veya her zaman kullandıklarını belirttikleri en yüksek yüzdeye sahip öğretim uygulamalarının ise “*Yeni konuyu önceki öğrenmelerle ilişkilendirme*” (%95,4), “*Öğretimin başında ulaşılmaması beklenen hedefleri belirleme*” (%92,6) ve “*Öğrencilerin neleri öğrenmesi gerektiğini açıkça belirtme*” (%91,8) uygulamaları olduğu görülmektedir.

3.2. Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Uygulamalarının Görevli Oldukları Öğretim Kademesine Göre Farklılığı

Çalışmada ikinci olarak “*Matematik öğretmenlerinin görev yaptığı öğretim kademesine göre öğretim uygulamaları ölçeğinin genelinden ve alt boyutlarından (öğretimin anlaşılabilirliği, bilişsel etkinlikler, sınıf yönetimi) almış oldukları ölçek puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusuna yanıt aranmıştır. ►**Tablo 5**'te matematik öğretmenlerinin öğretim yaptığı kademeye göre öğretim uygulamaları genel ölçek puanlarına ait Mann-Whitney U testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 5 incelendiğinde, ortaokul ve lise kademesinde görev yapan matematik öğretmenlerinin öğretim uygulamaları ölçeğinden almış oldukları puanların istatistiksel olarak anlamlı farklılaştığı bulunmuştur [$U=186194,00$, $z=-4,518$, $p=0,000$, $r=0,123$]. Ortaokul kademesinde görev yapan matematik öğretmenlerinin (medyan=11,29, $n=492$) öğretim uygulamaları ölçek puanı, lise kademesinde görev yapan matematik öğretmenlerinin (medyan=10,75, $n=887$) ölçek puanından daha yüksektir. Ancak bu veriler için elde edilen etki büyüklüğünün ise düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

Çalışma kapsamında ayrıca matematik öğretmenlerinin

Tablo 4. Matematik Öğretmenlerinin Sınıflarında Öğretim Uygulamalarını “Sıklıkla” veya “Her Zaman” Kullanma Yüzdeleri

Tablo 5. Öğretim Kademesine Göre Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Uygulamaları U-Testi Sonucu

Öğretim Kademesi	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p	r
Ortaokul	492	755,06	371488,00	186194,00	-4,518	.000	0,123
Lise	887	653,91	580022,00				

görev yaptığı öğretim kademesine göre öğretim etkinlikleri alt boyutlarından almış oldukları ölçek puanları da karşılaştırılmıştır. ►**Tablo 6**'da Matematik öğretmenlerinin görev yaptıkları öğretim kademesine göre öğretim uygulamaları alt boyutlarından almış oldukları ölçek puanlarına ait Mann Whitney U Testi sonuçları yer almaktadır.

►**Tablo 6** incelendiğinde, matematik öğretmenlerinin öğretim kademesine göre bilişsel etkinlikler alt boyutu ölçek puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılaştığı bulunmuştur [U=203200,50, z=-2,151, p=0,031, r=0,058]. Ortaokul matematik öğretmenlerinin (medyan=9,37, n=492) bilişsel etkinlikler ölçek puanı, lise matematik öğretmenlerinin (medyan=8,81, n=888) ölçek puanından daha yüksektir. Ancak bu veriler için elde edilen etki büyüklüğünün düşük düzeyde olduğu söylenebilir. Benzer şekilde öğretim kademesine göre matematik öğretmenlerinin sınıf yönetimi ölçek puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılaştığı bulunmuştur [U=175644,50, z=-6,10, p=0,000, r=0,164]. Ortaokul matematik öğretmenlerinin (medyan=10,90, n=492)

sınıf yönetimi ölçek puanı, lise matematik öğretmenlerinin (medyan=10,37, n=890) ölçek puanından daha yüksektir. Ancak bu veriler için elde edilen etki büyüklüğünün de düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

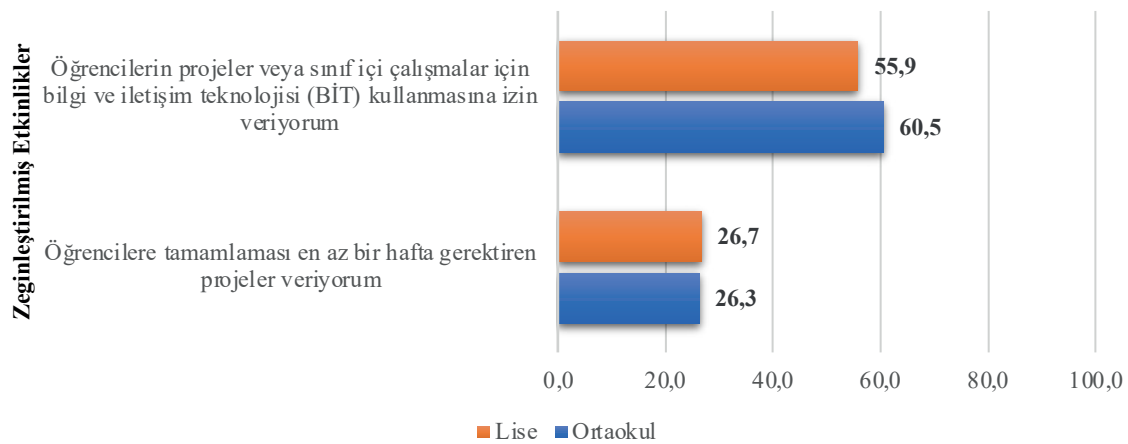
►**Tablo 6** incelendiğinde sadece öğretimin anlaşılabilirliği uygulamalarında matematik öğretmenlerinin öğretim kademesine göre ölçek puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılaşmadığı bulunmuştur [U=209726,50, z=-1,43, p=0,153].

TALIS 2018 öğretmen anketindeki öğretim uygulamaları ölçeğinde zenginleştirilmiş etkinlikler ile ilgili öğretim uygulamalarına ilişkin ölçek puanları veri setinde olmadığı için matematik öğretmenlerinin öğretim kademesine göre zenginleştirilmiş etkinlikler boyutundaki öğretim uygulamalarını sınıflarında sıklıkla ve her zaman kullanma yüzdeleri ayrıca karşılaştırılmıştır. Matematik öğretmenlerinin öğretim kademesine göre “Öğrencilerin projeler veya sınıf içi çalışmalar için bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) kullanmasına izin verme” ve “Öğrencilere tamamlaması en az bir hafta gerektiren projeler verme”

Tablo 6. Öğretim Kademesine Göre Matematik Öğretmenlerinin Öğretimin Anlaşılabilirliği, Bilişsel Etkinlikler ve Sınıf Yönetimi Öğretim Uygulamaları U-Testi Sonucu

Alt boyut	Öğretim Kademesi	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p	r
Öğretimin Anlaşılabilirliği	Ortaokul	493	713,59	351800,50	209726,50	-1,428	.153	0,038
	Lise	892	681,62	608004,50				
Bilişsel Etkinlikler	Ortaokul	492	721,49	354973,50	203200,500	-2,151	.031*	0,058
	Lise	888	673,33	597916,50				
Sınıf Yönetimi	Ortaokul	492	779,50	383513,50	175644,500	-6,099	.000*	0,164
	Lise	890	642,85	572139,50				

Öğretim Kademesine Göre Zenginleştirilmiş Etkinlik Uygulamaları Yüzde (%)



Şekil 1. Matematik öğretmenlerinin görev yaptığı öğretim kademesine göre zenginleştirilmiş etkinlik uygulamalarını sınıflarında “sıklıkla” veya “her zaman” kullanma yüzdeleri

uygulamalarını sıklıkla veya her zaman kullanma durumları ►**Şekil 1**'de yer almaktadır.

►**Şekil 1** incelendiğinde ortaokul ve lise kademesinde görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin zenginleştirilmiş etkinlik uygulamalarını sınıflarında sıklıkla veya her zaman kullanma yüzdelerinin birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Her iki öğretim kademesinde de görev yapmakta olan öğretmenlerin “Öğrencilere tamamlaması en az bir hafta gerektiren projeler verme” uygulamasını sınıflarında sıklıkla veya her zaman kullanma yüzdesinin (%26-27) düşük olduğu görülmektedir.

Matematik öğretmenlerinin “Öğrencilerin projeler veya sınıf içi çalışmalar için bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) kullanmasına izin verme” uygulamalarını sınıflarında sıklıkla veya her zaman kullanma yüzdesinin ortaokul kademesinde görev yapmakta olan öğretmenlerde %60,5; lise kademesinde görev yapmakta olan öğretmenlerde ise %55,9 olduğu görülmektedir.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Türkiye'nin PISA sınavlarındaki sıralaması OECD ortalamasının altında kalmakla birlikte (MEB, 2019; 2022), TIMMS sonuçlarına göre PISA sınavında daha başarılı bir performans sergilediği görülmektedir (MEB, 2020). Literatürde ise öğretmenlerin sınıflarında uyguladıkları öğretim pratiklerinin öğrencilerin başarılarıyla doğrudan ilişkili olduğu vurgulanmıştır (O'Dwyer vd., 2015). Bu bağlamda bu çalışmada ortaokul ve lise öğretmenlerinin TALIS 2018 verilerine göre öğretim uygulamaları kapsamında öğretimin anlaşılabilirliği, bilişsel etkinlik, sınıf yönetimi ve zenginleştirilmiş etkinlikler temalarından aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin sınıflarında sıklıkla veya her zaman kullandıklarını belirttikleri en düşük yüzdeye sahip öğretim uygulamalarının “belirgin bir çözümü olmayan görevler sunma” (%20,2), “öğrencilere tamamlaması en az bir hafta gerektiren projeler verme” (%27,0) ve “bir probleme/göreve ortak bir çözüm bulmaları için öğrencileri küçük gruplara ayırma” (%30,8) olduğu; en yüksek yüzdeye sahip uygulamalarının ise “yeni konuyu önceki öğrenmelerle ilişkilendirme” (%95,4), “öğretimin başında ulaşılmaması beklenen hedefleri belirleme” (%92,6) ve “öğrencilerin neleri öğrenmesi gerektiğini açıkça belirtme” (%91,8) olduğu görülmektedir. Buna ek olarak, ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin öğretim uygulamaları puanları arasında, ortaokul öğretmenleri lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Ayrıca, öğretim uygulamaları teması alt boyutlarından öğretimin anlaşılabilirliği puanları

arasında öğretim kademesine göre anlamlı bir farklılık bulunmazken, bilişsel etkinlikler ve sınıf yönetimi puanları arasında ortaokul matematik öğretmenleri lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bunun nedeni, lise öğrencilerinin üniversite giriş sınavına hazırlanmaları ve bu yüzden öğretmenlerinin de sınava hazırlık konusunda daha fazla ağırlık veriyor olmaları olabilir. Bunun yanında bu sonuç Schriver ve Czerniak (1999) ile örtüşmektedir. Schriver ve Czerniak'ın (1999) çalışmasında, ortaokul fen bilgisi öğretmenlerinin müfredat ve öğretim bilgisinin lise öğretmenlerine göre anlamlı şekilde farklılaştığı bulunmuştur. Buna ek olarak, bu çalışmanın sonuçları teknolojinin sınıf uygulamalarında kullanılması açısından Doğan vd. (2021)'nin çalışması ile örtüşmektedir. Doğan vd. (2021), çalışmasında ilköğretim, ortaokul ve lise öğretmenlerinin teknolojiyi derslerine entegre etmelerini incelemiş ve en az entegre eden öğretmen grubunun lise öğretmenleri olduğunu bulmuştur. Bunun yanında, bu çalışmanın sonuçlarının, Lynch ve Star'ın (2014) ilköğretim öğretmenlerinin lise öğretmenlerine göre daha fazla çoklu öğretim stratejisi kullandığını belirttikleri çalışmalarıyla da örtüştüğü söylenebilir. Buna benzer olarak, bu çalışmada da ortaokul öğretmenleri bilişsel etkinlik kullanımında lise öğretmenlerine göre anlamlı olarak farklılaşmıştır. Ayrıca, ortaokul öğretmenlerinin daha fazla zenginleştirilmiş etkinlik kullandıkları tespit edilmiştir. Lynch ve Star'ın (2014) çalışmasında, bunun bir nedeninin lise öğretmenlerinin hız ve daha çok soru çözmeye önem vermeleri olabileceği belirtilmiştir. Ülkemizde de, daha önce belirtildiği gibi, öğrencilerin üniversite giriş sınavına ağırlık vermeleri ve öğretmenlerin de öğretim faaliyetlerini buna uygun şekilde düzenlemeleri, derslerde daha fazla ve hızlı soru çözmeye odaklanılmasına neden olarak lise öğretmenlerinin etkinlik kullanımlarını azaltıyor olabilir. Bunun yanında, Lynch ve Star (2014), ilköğretim seviyesinde matematiksel kavramların kavramsal ve birbiriyle ilişkili olarak öğrenilmesi gerektiği için ilköğretim öğretmenlerinin daha çok etkinlik kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada da benzer şekilde ortaokul öğretmenleri matematiksel kavramların daha anlaşılır için sınıflarında daha fazla bilişsel etkinlik kullanıyor olabilirler. İlerleyen çalışmalarda, ortaokul öğretmenlerinin daha fazla bilişsel ve zenginleştirilmiş etkinlik kullanımlarını ayrıntılı bir şekilde inceleyebilmek için, daha kapsamlı veriler ışığında derinlemesine bir araştırma yapılabilir. Ayrıca, duyuşsal faktörlerin bu durumun bir nedeni olup olmadığı konusunda da araştırmalar yapılabilir. Buna ek olarak, ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin öğretim pratiklerinde daha fazla bilişsel ve zenginleştirilmiş etkinlik kullanabilmeleri için, eğitim fakültelerinde matematik eğitimi ile ilgili derslerde bu tür etkinliklerin tanıtımı ve nasıl kullanılabileceğine yönelik içerik oluşturulması

önerilebilir. Bu durum, Reeves ve Hamilton (2022)'ün TALIS verilerinin sonuçları üzerine yaptıkları inceleme sonucunda, yükseköğretimde öğretmen yetiştirme politikasının revize edilmesi gerektiğini belirttikleri çalışmayı da desteklemektedir. Buna ek olarak, TALIS sınavı kapsamında ortaokul ve lise öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarında farklılıklar olduğu bulunmuştur. Öğretmen adaylarının üniversitede aldıkları öğretimle ilgili derslerin bu farklılığa neden olup olmadığı da incelenebilir.

Araştırma Etikleri / Research Ethics

Etik kurul izni gerekmemektedir

Yazar Katkıları / Author Contributions

Kavramsallaştırma: [Ramazan Erol], Metodoloji: [Gürcan Kaya, Mahmut Sami Koyuncu], Formal Analiz: [Mahmut Sami Koyuncu], Araştırma: [Ramazan Erol, Gürcan Kaya], Kaynaklar: [Ramazan Erol, Gürcan Kaya, Mahmut Sami Koyuncu], Veri Düzenleme: [Mahmut Sami Koyuncu], Yazım - İlk Taslak Hazırlığı: [Ra-

mazan Erol, Gürcan Kaya], Yazım - Gözden Geçirme ve Düzenleme: [Ramazan Erol, Gürcan Kaya], Görselleştirme: [Ramazan Erol, Gürcan Kaya, Mahmut Sami Koyuncu], Denetim: [Gürcan Kaya]

Çıkar Çatışmaları / Competing Interests

Yazar çıkar çatışması olmadığını belirtmiştir.

Araştırma Fonlaması / Research Funding

Bildirilmedi.

Veri Erişilebilirliği / Data Availability

Uyulanamaz.

Hakem Değerlendirmesi / Peer-review

Dış hakemler tarafından değerlendirildi.

Orcid

Ramazan Erol <https://orcid.org/0000-0002-2619-9084>

Gürcan Kaya <https://orcid.org/0000-0001-8380-1708>

Mahmut Sami Koyuncu <https://orcid.org/0000-0002-6651-4851>

Kaynakça

- Ainley, J. & Carstens, R. (2018). Teaching and learning international survey (TALIS) 2018 conceptual framework. OECD Education Working papers, No. 187. Paris: OECD Publishing.
- Ataç, E. (2003). 21. yüzyılda öğretmen eğitimi: Türkiye'de öğretmen eğitiminin değerlendirilmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 1-31.
- Ayas, A. (2009). Öğretmenlik Mesleğinin Önemi ve Öğretmen Yetiştirmede Güncel Sorunlar. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-12.
- Bursalıoğlu, Z. (2003). Eğitim yönetiminde teori ve uygulama. *Ankara: Pegem A Yayınları*, 14.
- Büyükoztürk, S., Akbaba-Altun, S., & Yıldırım, K. (2010). Teaching and learning international survey: National report for Turkey. *Ankara: MEB*.
- Büyükoztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (11.Baskı). Pegem Akademi
- Chen, R. J.-C., Lin, H.-C., Hsueh, Y.-L., & Hsieh, C.-C. (2020). Which is more influential on teaching practice, classroom management efficacy or instruction efficacy? Evidence from TALIS 2018. *Asia Pacific Education Review*, 21(4), 589-599. <https://doi.org/10.1007/s12564-020-09656-8>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Routledge
- Dogan, N. A., Dawson, K., & Ritzhaupt, A. D. (2021). Do school levels matter? How elementary, middle, and high school teachers differ in their perceptions and use of technology. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(4), 432-460.
- Durmuşoğlu, M. C., Yanık, C., & Akkoyunlu, B. (2009). Türk ve Azeri öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(36), 76-86.
- Fauth, B., Decristan, J., Decker, A. T., Büttner, G., Hardy, I., Klieme, E., & Kunter, M. (2019). The effects of teacher competence on student outcomes in elementary science education: The mediating role of teaching quality. *Teaching and teacher education*, 86, 102882. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102882>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill.
- Günay, D. (2019). Eğitim Felsefesine Bir Yaklaşım. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 131-137. <https://doi.org/10.32329/uad.658305>
- Hospel, V. and B. Galand (2016), "Are both classroom autonomy support and structure equally important for students' engagement? A multilevel analysis", *Learning and Instruction*, Vol. 41, pp. 1-10, <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.09.001>
- Jensen, B., et al. (2012), *The Experience of New Teachers: Results from TALIS 2008*, TALIS, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264120952-en>.
- Jerrim, J., & Sims, S. (2019). *TALIS 2018 research brief*. UCL Institute of Education. Department for Education. <https://www.gov.uk/government/publications>
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E., & Reusser, K. (2009). Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem. *Learning and instruction*, 19(6), 527-537.
- Lundqvist, E., Almqvist, J. & Östman, L. (2012). Institutional traditions in teachers' manners of teaching. *Cultural Studies of Science Education*, 7, 111-127. <https://doi.org/10.1007/s11422-011-9375-x>
- Lynch K. & Star J. R. (2014) Teachers' Views About Multiple Strategies in Middle and High School Mathematics, *Mathematical Thinking and Learning*, 16(2), 85-108, DOI: 10.1080/10986065.2014.889501
- McMillan, J. H. (Ed.). (2013). *SAGE handbook of research on classroom assessment*. Sage.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2020). *Türkiye Ön Raporu, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi* (No: 15).
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2022). *PISA 2022 OECD Ülke Raporu Türkiye*. Ankara
- O'Dwyer, L., Y. Wang and K. Shields (2015), "Teaching for conceptual understanding: A cross-national comparison of the relationship between teachers' instructional practices and student achievement in mathematics", *Large-scale Assessments in Education*, Vol. 3/1, pp. 3-30, <http://dx.doi.org/10.1186/s40536-014-0011-6>.
- OECD (2010), *TALIS 2008 Technical Report*, TALIS, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264079861-en>.
- OECD (2019), "How teachers and schools innovate: New measures in TALIS 2018", *Teaching in Focus*, No. 26, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/71101b69-en>
- OECD. (2019). *TALIS 2018 technical report*. Paris: TALIS, OECD Publishing.
- Reeves, T. D., & Hamilton, V. (2022). Relationships between teacher education mechanisms and teacher practices, self-efficacy, and job satisfaction in the U.S.: An analysis of TALIS 2018. *Studies in Educational Evaluation*, 75, 101216. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2022.101216>
- Rosenthal, R. (1991). *Meta-analytic procedures for social research*. SAGE Publications, Inc.
- Schrifer M. & Czerniak C. M. (1999) A Comparison of Middle and Junior High Science Teachers' Levels of Efficacy and Knowledge of



Developmentally Appropriate Curriculum and Instruction, *Journal of Science Teacher Education*, 10(1), 21-42.

TEDMEM. (2019). TALIS 2018 sonuçları ve Türkiye üzerine değerlendirmeler (TEDMEM Analiz Dizisi 6). Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.

Yan-Hong Ye , Yi-Huang Shih (2020). Strategies for Improving Professional

Development of Teachers in Primary and Secondary Schools in Taiwan after the Implementation of 12-Year Basic Education Curriculum. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12A), 7350 - 7358. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082519>