

Yeni Nesil Matematik Soruları

Matematik Okuryazarlığı Soruları
Gerçek Yaşam Matematik Problemleri
LGS-PISA

Furkan DEMİR

4. Baskı



Furkan DEMİR

YENİ NESİL MATEMATİK SORULARI
Matematik Okuryazarlığı Soruları
Gerçek Yaşam Matematik Problemleri LGS-PISA

ISBN 978-625-8044-85-0

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarına aittir.

© 2024, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayınevidir**. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye'de kurulan **Turcademy.com** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 2000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

1. Baskı: Mayıs 2022, Ankara

4. Baskı: Kasım 2024, Ankara

Yayın-Proje: Selcan Durmuş

Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan

Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Sonçağ Yayıncılık Matbaacılık Reklam San Tic. Ltd. Şti.

İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı 48/48 İskitler/Ankara

Yayıncı Sertifika No: 51818

Matbaa Sertifika No: 47865

İletişim

Pegem Akademi: Shira Ticaret Merkezi

Macun Mahallesi 204 Cad. No: 141/33, Yenimahalle/Ankara

Yayınevi: 0312 430 67 50

Dağıtım: 0312 434 54 24

Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: www.pegem.net

E-ileti: pegem@pegem.net

WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

KİTABIN PUSULASI

Bu eser, bağlama dayalı çok sayıda soruyu istatistiksel verileri ile birlikte öğrencilerimiz, öğretmenlerimiz ve araştırmacılarımızın kullanımına sunmayı hedeflemektedir. Kitabın birinci bölümü, matematik okuryazarlığı alanına ilgi duyan öğretmenlerimizin ve araştırmacılarımızın bu soruların arka planında yer alan teorik ve metodolojik bilgilere hemen erişebileceği bir kaynaktır.

İkinci bölüm ise matematiksel içerik bilgisi kategorilerine göre sınıflandırılan dört alt bölümden oluşmaktadır. Her bir alt bölüm kendi içinde çözümlü, açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular içermektedir. İçerik kategorisine göre sınıflandırma; soruların geliştirilmesi, seçilmesi, değerlendirilmesi ve sonuçların raporlanması için önemlidir. Bununla birlikte, bazı soruların potansiyel olarak birden fazla içerik kategorisinde sınıflandırılabileceğini belirtmek gerekir (OECD, 2018). İkinci bölümde yer verilen soruların öğretmenlerimiz tarafından ders içi etkinliklerde kullanımında, öğrencilerimizin -matematik okuryazarlığının önemli yeterliklerinden olan- matematiksel akıl yürütme ve iletişim yeterliklerini geliştirmeye yönelik Wong ve Low'un (2020) "öğretmen rolüne" ve "sınıfın doğasına" ilişkin önerileri dikkate alınabilir. Matematiksel fikirlerin içselleştirilmesinde önemli bir unsur olan düşünme ve akıl yürütmeyi teşvik eden görevler sağlandığında öğrencilerin matematik öğrenme verimleri ve performansları artmaktadır. Öğrenme teorileri, matematiksel akıl yürütmenin gelişiminin, öğretmenin öğrencileri bilgiyi yapılandırmaya teşvik etmek için oluşturduğu öğrenme ortamlarına ve öğrencilere düşünme, akıl yürütme ve öğrenmeleri üzerine yansıtma için birçok fırsat sağlamak üzere tasarlanmış öğrenme görevi türlerine bağlı olduğunu ima etmektedir. Buna göre iki kavram öne çıkmaktadır. Bunlardan biri öğrencilere verilecek öğrenme görevi, diğeri bu görevin sürdürüleceği öğrenme ortamıdır. Bu kitabın ikinci bölümü, öğrenme teorilerinde bahsedildiği gibi, öğrencilere sunulabilecek soruları içermektedir. Örnek bir görev olarak AVM (bkz. değişim ve ilişkilerde, açık uçlu soru) sorusu ve bu soru için örnek bir işleniş süreci aşağıda sunulmuştur.

Çöz – Kanıt sun – İkna et – Kanıt iste – İkna olduğunu veya olmadığını göster –
En ideal modele ulaşmaya çalış!

- Öğrencilerden, 3-4 kişilik gruplarda AVM sorusuna çözüm getirmeleri istenir ve süre verilir.
- Farklı gruplardan değişik çözümler ve sonuçlar gelmesi bu sorunun doğası gereği muhtemeldir.

- Her grup kendi içinden bir temsilci seçer ve bir grubun temsilcisi, çözümünü sınıfa sunar (Öğrenciler sunumda genellikle sadece sözel açıklamalar yapmayı tercih edecektir. Sizler buna ek olarak matematiksel görünüme sahip açıklamalar isteyin).
- Sunum yapılırken diğer gruplar bu çözümü takip eder, çözüme veya sonuca ilişkin eleştirilerini ifade eder. Bu durum, sunumu yapanın, çözümünü ve sonucunu savunmasını gerektirir. Bu ise sunumu yapan öğrencinin çözüm sürecinde ne yaptığını ve niçin yaptığını ifade edebilmesini gerektirir.
- Bulduğu modelin, sunumu yapan öğrenciden daha adil veya daha doğru olduğunu savunan başka bir grup varsa, temsilcisi aracılığıyla sınıfa kendi modelini sunar ve bu durumda da yeni sunumu yapan öğrenci kendi (grubunun) modelinin daha adil olduğunu kanıtlamak (için çabalar) durumundadır.
- Tüm gruplar en adil ve doğru modelin bulunduğu konusunda ikna olunmaya kadar bu süreç işletilir.

Takip edilen bu süreç, problemin çözülmesinden çok daha fazlasını içermekte ve öğrencilerin matematiksel akıl yürütme ve iletişim yeterliklerini işe koşmalarını gerektirmektedir. Böylece bu yeterliklerin ortaya çıkması, yani öğrencilerin böyle yeterliklerin varlığının ve gerekliliğinin farkına varması sağlanabilir. Şüphesiz bunu sağlamak ilgili yeterliklerin gelişebilmesinin ön koşuludur. Burada çözüm sürecinin ve sonrasının nasıl yönetildiğinin en az sorunun kendisi (yapısı) kadar önemli olduğuna vurgu yapmak istiyoruz. Soruların ilgili becerilerin gelişimi için bir başlangıç noktası (öğrencileri, üzerine düşünmeleri için harekete geçiren tetikleyici bir görev) olduğu ve bu görevin doğru bir süreç yönetimi ile tamamlanması gerektiği bilinmelidir. Yani yaşamsal durumda, modelleme-çözüm-gerekçeleştirme-tartışma-sorgulama-sonuçları bağlam içinde değerlendirme-benzer bağlamları kendi yaşamından örnekendirme şeklindeki eylemleri olabildiğince içeren öğrenme ortamlarının tasarımı ile öğrenme görevi ve öğrenme ortamı bileşenleri birbirini ilgili yeterlikleri gerektirecek şekilde tamamlayabilir.

Bu kullanım şekli ile eser, öğrencilerimizin gerçek yaşam problemleri ile baş etmede matematiksel bilgi ve becerilerinin ne kadar değerli olduğunu fark etmelerine ve öğrencilerimizi bu becerileri kullanma konusunda cesaretlendirmeye katkı sağlayabilir. Kitabın matematik öğretmenlerimize, bu konuda çalışan araştırmacılarımıza, liselere giriş sınavlarına hazırlanan öğrencilerimize ve lise öğrencilerimize yararlı olacağını umuyorum.

İÇİNDEKİLER

Kitabın Pusulası.....	iii
-----------------------	-----

1. BÖLÜM TEORİK ÇERÇEVE

Giriş.....	1
PISA	2
Matematik Okuryazarlığı	3
Bilgi Alanı veya Matematiksel İçerik.....	4
Bağlam veya Durumlar	5
Matematiksel Süreçler	7
PISA 2022 Matematik Okuryazarlığı.....	10
Matematik Okuryazarlığının Değerlendirilmesine ve Geliştirilmesine İlişkin Çabalar	15
Soru Geliştirme Süreci.....	16
Çalışma Grubu, Verilerin Toplanması/Analizi ve Sonuçlar	19
Öneriler	19

2. BÖLÜM MATEMATİKSEL İÇERİK KATEGORİSİNE GÖRE SINIFLANDIRILMIŞ SORULAR

Nicelik.....	21
Değişim ve İlişkiler.....	50
Uzay ve Şekil	86
Belirsizlik ve Veri.....	112
Soru Çözümleri ve Tartışmalar	134
Cevaplar	138
Kaynakça	143

1. BÖLÜM

TEORİK ÇERÇEVE

GİRİŞ

Her ülkenin bir matematiksel yeterlilik vizyonu vardır ve ülkeler beklenen bir sonuç olarak bunu başarmak için öğretimi düzenlerler. Matematiksel yeterlilik tarihsel olarak tamsayılar, ondalık sayılar ve kesirlerde dört işlemi gerçekleştirmeyi ve yüzdeleri hesaplamayı içeren temel aritmetik becerileri ve basit geometrik şekillerin alanının ve hacminin hesaplanmasını kapsamaktadır. Son zamanlarda yaşamın birçok yönü dijitalleştirilmiş ve verilere birçok yerden erişebilmek mümkün hale getirilmiştir. Bu durum başlangıçta bireylerin eğitim ve kariyer planlamalarında, yaşam, sağlık ve yatırımlarda kişisel karar alma süreçlerini etkilemiştir. Daha sonra toplumların iklim değişikliği, hükümet borcu, nüfus artışı, salgın hastalıkların yayılması ve küreselleşen ekonomi gibi büyük toplumsal zorlukları ele alma süreçlerini etkilemiştir. Etkilenen bu süreçlerde karşılaşılan zorluklar 21. yüzyılda matematiksel olarak yetkin olmanın ve düşünceli, ilgili ve yansıtıcı bir vatandaş olarak sürece katılabilecek düzeyde iyi donanımlı olmanın ne anlama geldiğini yeniden şekillendirmiştir. Burada sıralanan kritik konuların ve dünya çapında toplumların karşı karşıya olduğu diğer sorunların hepsinin nicel bir bileşeni vardır. Bunları anlamak ve en azından kısmen ele almak, matematik okuryazarı olmayı gerektirir (OECD, 2018).

Matematik okuryazarlığı, bireyin matematiği yaşamsal ortamlarda çeşitli şekillerde formüle etme, uygulama ve yorumlamada kullanma kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2013; 2016). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı [PISA] kapsamında yapılan matematik okuryazarlığı değerlendirmelerinde okullarda ne öğretildiği değil, öğretilenlerle yaşamda ne yapılabildiği, öğretilenlerin bireyin toplum yaşamına katılımında ne düzeyde etkili olduğu ölçülmektedir (Berberoğlu ve Kalender, 2005). PISA bu ölçümü, soruları bir bağlam içinde yöneltmek için sorulara yaşamsal bir durum giydirmek suretiyle (Altun, 2016) yapmaktadır. Bu yapısı ile PISA değerlendirmeleri birçok ülke için eğitim politikalarına yön vermede önemli referanslardan biridir (Breakspear, 2012).

PISA

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından organize edilmektedir. PISA'nın örneklemini, dünya ekonomisinin yaklaşık olarak % 90'ını (MEB, 2012, 2) temsil eden OECD üyesi ülkeler ve diğer katılımcı ülkelerdeki 15 yaş grubu öğrencilerden oluşmaktadır. PISA, uluslararası düzeyde yürütülen bir proje olması nedeniyle kültürel çeşitlilik açısından zengin bir örnekleme sahiptir. Eğitimdeki performansla ilgili yapılan uluslararası karşılaştırmaların geçerliliğini arttırmak amacıyla örneklem, belirli bir yaş grubuna göre belirlenmektedir. PISA öğrenci evreni, okul türüne bakılmaksızın okullarda öğrenim gören ve değerlendirmenin yapılacağı tarih itibarıyla yaşları 15 yıl 3 ay ve 16 yıl 2 ay aralığında değişen, en az altı yıllık örgün eğitimini tamamlamış* öğrencilerden oluşmaktadır (OECD, 2012, 58). Örneğin PISA 2009'a 65 katılımcı ülkeden, 15 yaş grubunda yaklaşık 26 milyon öğrenciyi temsilen 470.000'e yakın öğrenci katılmıştır. Bu değerlendirmeye daha sonra ek olarak OECD üyesi olmayan 9 ülkeden, 15 yaş grubunda yaklaşık 2 milyon öğrenciyi temsilen 50.000 öğrenci daha eklenmiştir (MEB, 2012, 3). PISA 2018'e 79 katılımcı ülkeden 15 yaş grubunda yaklaşık 32 milyon öğrenciyi temsilen 600.000'den fazla öğrenci katılmıştır. PISA 2022 uygulamasına 81 ülkeden 15 yaş grubundaki 29 milyon öğrenciyi temsilen 690.000'den fazla öğrenci katılmıştır. PISA 2022 uygulaması Türkiye'de 19 Nisan–13 Mayıs 2022 tarihlerinde 196 okulda 7250 öğrencinin katılımıyla bilgisayar tabanlı değerlendirme olarak gerçekleştirilmiştir (MEB, 2023).

PISA 2018'e katılan ülkelerden 70'inde testler bilgisayar tabanlı, 9'unda kâğıt-kalem testleri şeklinde uygulanmıştır. PISA 2022'de dört ülke hariç uygulamalar bilgisayar tabanlı olarak gerçekleştirilmiştir. 2012'den bu yana bilgisayar tabanlı uygulamalar yapılsa da bu tip uygulamaların sunduğu avantajlardan (sorular üzerinde sürükle-bırak, şekil-veri manipülasyonu vb.) ilk defa 2022 yılındaki uygulamada yararlanılmaya başlanmıştır. Türkiye'de PISA uygulamaları 2012 öncesinde kâğıt-kalem testleri şeklinde, 2012 ve sonrasında bilgisayar tabanlı olarak yapılmıştır. Testlerin yanı sıra anketler aracılığıyla da öğrencilerin duyuşsal özelliklerine, sosyoekonomik durumlarına, derslerin işlenişine ve okulların fiziksel, yönetsel bazı özelliklerine/durumlarına ilişkin veriler toplanmaktadır.

PISA, uygulamalarını 2000 yılından bu yana her 3 yılda bir yapmaktadır. İçeriğinde matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı, okuma becerileri, problem çözme ve finansal okuryazarlık alanlarından test maddeleri ve çeşitli anketler bulundurmaktadır. Her bir uygulamada matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı

* PISA 2022 uygulamasında –daha dezavantajlı grupları dâhil edebilecek şekilde– örneklem seçiminde burada verilen şartlarda bir takım değişiklikler yapılacağı ifade edilmektedir (OECD, 2018).