

Matematik Eğitiminde Üst Düzey Düşünme Perspektifi

Eleştirel Düşünme, Yaratıcı Düşünme ve Üstbiliş

Yazar

Doç. Dr. Fatma ERDOĞAN

Matematik Eğitiminde Üst Düzey Düşünme Perspektifi

Eleştirel Düşünme, Yaratıcı Düşünme ve Üstbiliş

Yazar

Doç. Dr. Fatma ERDOĞAN

ORCID: 0000-0002-4498-8634

ISBN: 978-625-382-198-2

E-ISBN: 978-625-382-199-9

DOI: 10.54637/vizetek.9786253821999

Copyright © Vizetek

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Vizetek Yayıncılık Sanayi ve Ticaret Limited Şirketine aittir.

Vizetek Yayıncılık'ın izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı, elektronik, mekanik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.

Bu kitap elektronik ortamda yayımlanmaktadır.

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.

Yayın Koordinatörü: Seda AYGÜN

Kapak Tasarımı & Mizanpaj: Ahmet TUNÇDEMİR

Baskı: Ankara / 9 Ocak, 2026



Seyranbağları Mah. İncesu Cad. 10/2 Çankaya/ANKARA

Tel.: (0312) 482 00 11

Web: www.vizetek.com.tr

E-mail: vizeteki yayincilik@gmail.com

Yayıncı Sertifika No: 41575

Baskı: Vadi Grafik Tasarım ve Reklamcılık Ltd. Şti.

İvedik Org. San. 1420. Cad. No: 58/1 Yenimahalle/ANKARA

Tel.: 0 (312) 395 85 71

Matbaa Sertifika No: 47479

Matematik Eğitiminde Üst Düzey Düşünme Perspektifi

Eleştirel Düşünme, Yaratıcı Düşünme ve Üstbiliş

Yazar

Doç. Dr. Fatma ERDOĞAN

ORCID: 0000-0002-4498-8634

ÖN SÖZ

Bilgiye erişimin hızlanması ve bilginin güvenilirliğine ilişkin belirsizliklerin artması, düşünme becerilerinin öğretimini günümüzde daha da kritik hâle getirmiştir. Bu durum eğitim sistemlerini bilgiyi sorgulama, yapılandırma ve yeni durumlarda kullanma yeterliklerine yöneltmiştir. Elinizdeki kitap, bu dönüşümün odağına yerleşen üst düzey düşünme kavramını kuramsal temelleriyle ele almayı ve bu kavramın matematik eğitimi içindeki özgül görünümünü açıklığa kavuşturmayı amaçlamaktadır.

Kitabın temel amacı, matematik öğrenme ve öğretme süreçlerinde üst düzey düşünmenin üç kritik bileşenini sistematik biçimde görünür kılmaktır: eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve üstbiliş. Matematik, doğası gereği gerekçelendirme, kanıt temelli değerlendirme, alternatif çözüm yollarını karşılaştırma, temsil dönüşümleriyle anlam kurma ve süreç izleme gibi zihinsel etkinlikleri zorunlu kılar. Bu nedenle matematik eğitimi, söz konusu üç bileşenin yalnızca ölçülmesini değil, aynı zamanda öğretim yoluyla geliştirilmesini de gerektiren bir alan olarak öne çıkar. Bu kitap, eleştirel düşünmeyi matematiksel akıl yürütme ve gerekçelendirme pratikleriyle; yaratıcı düşünmeyi problem kurma, çoklu çözüm üretme ve esnek temsil kullanımıyla; üstbilişi ise planlama, izleme, değerlendirme ve öz-düzenleme süreçleriyle ilişkilendirerek ele almaktadır.

Kitabın örgüsü, önce üst düzey düşünmenin kavramsal sınırlarını ve kuramsal tartışmalarını netleştiren bir çerçeve sunmak, ardından matematiksel düşünmenin doğasına ve matematik sınıfında üst düzey düşünmenin nasıl somutlaştığına odaklanmak biçiminde kurgulanmıştır. İzleyen bölümlerde eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve üstbiliş; tanımları, boyutları ve matematik öğretimindeki işlevleriyle ele alınmakta, öğretim ortamlarında bu becerileri destekleyen yaklaşımlara ilişkin kavramsal dayanaklar sunulmaktadır. Bu kitap, matematik eğitimi alanında çalışan araştırmacılara, öğretmen yetiştiren akademisyenlere, öğretmen adaylarına ve sınıf uygulamalarını düşünme odağında yeniden tasarlamak isteyen öğretmenlere kuramsal bir zemin ve ortak bir dil sağlamayı hedeflemektedir.

Okuyucuların bu kitapta ele alınan kavram ve yaklaşımları kendi bağlamlarında yeniden düşünerek zenginleştireceklerine inanıyor, verimli ve ilham verici okumalar diliyorum.

İÇİNDEKİLER

1. BÖLÜM

ÜST DÜZEY DÜŞÜNMEYE KURAMSAL BAKIŞ

1.1. Giriş	1
1.2. Düşünmenin Çok Boyutlu Doğası.....	3
1.3. Alt ve Üst Düzey Düşünmenin Bilişsel Ayrımı	5
1.4. Üst Düzey Düşünmeye Taksonomik Bakış Açısı	7
1.5. Üst Düzey Düşünmenin Yapısı ve Boyutları.....	9

2. BÖLÜM

MATEMATİKSEL DÜŞÜNME

2.1. Matematiksel Düşünmeye Bütüncül Bir Bakış	13
2.2. Matematiksel İşlemler	15
2.3. Matematiksel Düşünmede Temel Süreçler	16

3. BÖLÜM

MATEMATİK EĞİTİMİNDE ELEŞTİREL DÜŞÜNME

3.1. Giriş.....	19
3.2. Sokrates'ten Günümüze Eleştirel Düşünme.....	20
3.3. Eleştirel Düşünmenin Kavramsallaştırılması	21
3.4. Eleştirel Düşünmenin Boyutları.....	22
3.5. Eleştirel Düşünme: Matematik Eğitiminde Bilişsel Bir Gereklik.....	25
3.6. Matematik Sınıflarında Eleştirel Düşünmenin Geliştirilmesi.....	27
3.6.1. Temel öğretim yaklaşımları.....	28
3.6.2. Sorgulama ve diyalog teknikleri.....	29
3.6.3. Probleme dayalı ve keşif odaklı stratejiler	31
3.7. Eleştirel Düşünmenin Geliştirilmesinde Öğretmen Rolü.....	32
3.8. Matematik Sınıflarında Uygulama Önerileri	35
3.9. Eleştirel Düşünmenin Değerlendirilmesi.....	36

4. BÖLÜM

MATEMATİK EĞİTİMİNDE YARATICI DÜŞÜNME

4.1. Giriş.....	39
4.2. Yaratıcılığın Tarihsel ve Kuramsal Yolculuğu	39
4.3. Yaratıcılık Nedir? Çok Boyutlu Bir Kavramın Anatomisi.....	42
4.4. Yaratıcı Düşünmenin Doğası	44
4.5. Matematiksel Yaratıcılık Nedir?	46
4.6. Matematiksel Yaratıcılığın Bilişsel Boyutları	48

4.7. Dört Aşamalı Gestalt Yaratıcılık Modeli	50
4.8. Matematiksel Yaratıcılığın Gelişimsel Sürekliliği	51
4.9. Boyutlar ile 4C Modelini Birlikte Düşünmek	52
4.10. Bütüncül Faktörler (5P Modeli)	53
4.11. Matematiksel Yaratıcılığı Geliştiren Beş Temel Pedagojik Prensip	53
4.12. Matematiksel Yaratıcılığı Geliştiren Öğrenme Ortamları ve Görevler	55
4.12.1. Çoklu çözüm görevleri	56
4.12.2. Problem kurma	57
4.12.3. Açık uçlu ve rutin olmayan problemler	58
4.12.4. Matematiksel araştırmalar, keşif ve modelleme	58
4.12.5. Disiplinlerarası ve etnomatematik etkinlikler	59
4.12.6. Kavram oluşturma ve temsil inşası	59
4.13. Matematiksel Yaratıcılığın Değerlendirilmesi	60

5. BÖLÜM

MATEMATİK EĞİTİMİNDE ÜSTBİLİŞ

5.1. Giriş	63
5.2. Üstbilish Kavramı: Bilish Hakkında Bilishin Eğitsel Boyutu	64
5.3. Üstbilish Modelleri	65
5.4. Üstbilishin Matematik Başarısındaki Rolü	69
5.5. Matematiksel Problem Çözmede Üstbilishin Gücü	70
5.6. Matematik Sınıflarında Üstbilishin Geliştirilmesi	72
5.6.1. Problem çözme odaklı strateji ve teknikler	72
5.6.2. Aşamalı destek (Scaffolding)	76
5.6.3. Etkileşimli ve sosyal stratejiler	77
5.6.4. Düşünceyi görünür kılan stratejiler	82
5.6.5. Teknolojik ve yenilikçi yaklaşımlar	85
5.7. Öğretmen Rolü ve Modelleme	86
5.8. Üstbilishin Değerlendirilmesi	88
5.8.1. Çevrim dışı (off-line) yöntemler	88
5.8.2. Çevrim içi (on-line) yöntemler	89
5.8.3. Kalibrasyon ve performans yargısı teknikleri	90
5.8.4. Çoklu yöntem (multi-method) yaklaşımları	91

SONUÇ VE GELECEK PERSPEKTİFİ

6.1. Sonuç	93
6.2. Gelecek Perspektifi	95
Kaynaklar	98

1. BÖLÜM

ÜST DÜZEY DÜŞÜNMEYE KURAMSAL BAKIŞ

1.1. Giriş

Öğrencilere düşünmeyi öğretme çabaları Platon'dan beri eğitimin bir parçası olmuştur. Günümüzde ise eğitim sistemleri benzeri görülmemiş bir şekilde düşünme becerileri üzerine odaklanmaktadır. Dolayısıyla, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmek, dünya çapında çok sayıda politika belgesinin ve öğretim programının ana hedefidir (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü [Organisation for Economic Co-Operation and Development-OECD], 2018).

Bilgi ve teknolojiadaki sürekli gelişim, bir yandan dönüşümü hızlandırırken, diğer yandan insan yeterliklerine yönelik yeni gereklilikleri de gündeme getirmektedir. Bu durum, uluslararası kuruluşları ve birçok ülkeyi; yaşam boyu öğrenme yeterlikleri olarak da adlandırılan 21. yüzyıl becerileri çerçevelerini geliştirmeye yöneltmektedir (González-Pérez ve Ramírez-Montoya, 2022). Bu çerçeveler kimi bağlamlarda küresel yeterlikler, kimi bağlamlarda ise bireylerin yüzyılın hızlı gelişim sürecine uyum sağlayabilmeleri için sahip olmaları gereken üst düzey düşünme becerileri olarak ele alınmaktadır (Geisinger, 2016).

21. yüzyıl, bilgiye erişimin önceki dönemlere kıyasla oldukça kolaylaştığı bir çağ olarak tanımlanmaktadır. Bu durum, bireylerin bilgiye ulaşmasından ziyade, ulaşılan bilginin nasıl kullanılacağı, nasıl yorumlanacağı ve bu bilgiyle nasıl düşünüleceği sorularını daha öncelikli hâle getirmektedir (Dünya Ekonomik Forumu [World Economic Form], 2023). Günümüzde toplumların ihtiyaç duyduğu birey profili, yalnızca bilgiye sahip olan değil; bilgiyi analiz eden, yeniden yapılandıran, yaratıcı çözümler üreten ve iş birliği içinde çalışan bireylerdir. Bu özellikler, yaşam boyu öğrenme yaklaşımının da temelini oluşturur (Kroth vd., 2022). Dolayısıyla, üst düzey düşünme becerileri, günümüzde 21. yüzyılın temel yeterliklerinden biri olarak kabul edilmekte ve bireylerin yaşam boyu öğrenme süreçlerinde ve toplumsal gelişimde etkin biçimde yer alabilmeleri açısından kritik bir rol oynamaktadır (Xiao vd., 2025).

21. Yüzyıl Becerileri Ortaklığı (Partnership for 21st Century Skills), çağımızda öğrencilerin öğrenmesi ve çalışabilmesi için gerekli temel yeterlikler

olarak eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, iş birliği ile yaratıcılık ve yenilikçilikten oluşan 4C becerilerini tanımlamıştır (Häkkinen vd., 2017). Bu yaklaşım, Dünya Ekonomik Forumu tarafından 2023 yayımlanan 2023-2027 dönemine yönelik öngörülen beceri ihtiyaçları raporu ile örtüşmektedir. Bu raporda, bilişsel becerilerin, iş yerinde karmaşık problem çözmenin artan önemiyle birlikte, öneminin en hızlı artan beceriler olduğu bildirilmiştir. Buna göre, yaratıcı düşünme, analitik düşünme ve teknoloji okuryazarlığı en hızlı büyüyen ilk üç temel becerilerdir. Brookings Enstitüsü'nün 102 ülkede yürüttüğü araştırma, ülkelerin %86'sının eğitim hedeflerinde en az bir boyutta 21. yüzyıl becerilerine yer verdiğini göstermektedir. Bu bağlamda en sık vurgulanan beceriler arasında iletişim, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme öne çıkmaktadır (Tindowen vd., 2017).

OECD (2018) tarafından sunulan eğitim sistemlerinin geleceğine dair bir vizyon ve bazı temel ilkeler çerçevesinde öğrencilerin bilgilerini bilinmeyen ve sürekli değişen koşullarda uygulamaları gerektiği vurgulanmıştır. Bunun için öğrencilerin bilişsel ve üstbilişsel beceriler (örneğin, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, öğrenmeyi öğrenme ve öz düzenleme) ve sosyal ve duygusal beceriler (örneğin, empati, öz yeterlik ve iş birliği) gibi geniş bir beceri yelpazesine ihtiyaç duyacağı belirtilmiştir. Ayrıca, eğitim sistemlerinin 2030'a kadar nasıl dönüşmesi gerektiğiyle ilgili olarak geniş bir beceri yelpazesini tanımlayan çerçevede yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme becerileri, yansıtıcı düşünme ve öz farkındalık gibi becerilere öncelik verilmiştir. Dolayısıyla, günümüzde başarıyı etkileyen önemli bir unsur ve 21. yüzyılın temel yeterliliklerinden biri olarak üst düzey düşünme becerileri kavramı öne çıkmaktadır. Eğitim programlarının etkililiğini artırmak ve değişen koşullara uyum sağlamak amacıyla geliştirilen çağdaş öğretim programlarında, üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılmasına güçlü bir şekilde vurgu yapılmaktadır. Bu konuda uluslararası eğitim çevrelerinde geniş çaplı bir fikir birliği bulunduğu da dikkat çekmektedir (Zhou vd., 2023).

Düşünme becerileri matematiksel becerilerle ilişkilidir. Matematikte iyi olan birey düşünmede iyi olacak ve tersi olarak iyi bir düşünür matematik öğrenme konusunda başarılı olacaktır (Schoenfeld, 1992). Bu bağlamda, düşünme becerilerinin geliştirilmesi, yalnızca genel eğitim hedefleri açısından değil, matematik eğitimi açısından da belirleyici bir öneme sahiptir. Matematiksel etkinlikler, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme, yaratıcı düşünme gibi üst düzey bilişsel süreçleri kullanmalarını zorunlu kılan bir öğrenme alanı sunar (Peter, 2012; Sriraman, 2009). Bu nedenle düşünme becerilerinin niteliği, matematikte öğrenmenin derinliğini, anlam kurma süreçlerini ve matematiksel