

Öğretim Yöntemleri ve Özel Öğretim Yöntemleri Çalışma Kağıdı

1. Dersin Amacı ve Temel Kavramlar

Dersin Amacı

- Öğretmen adaylarının kendi alanlarında **etkili öğretim yapabilme becerisini geliştirmek**¹.
- Alan bilgisi ile pedagojik bilgiyi bütünleştirmek**².
- Öğretim sürecinde kullanılacak **strateji, yöntem ve teknikleri tanımak ve uygulamak**³.

Temel Kavram: Öğretim

Öğretim, **planlı ve sistemli bir öğrenme sürecidir**⁴.

- Hedef odaklıdır** ve **ölçülebilir çıktılar** içerir⁵.
- Eğitimden farkı**: Eğitim daha geniş ve genel gelişimi kapsar⁶.
 - Eğitim hedefi örneği**: Matematikte "mantıksal düşünme"⁷.
 - Öğretim hedefi örneği**: "İkinci dereceden denklemleri çözmeyi öğretmek"⁸.

2. Özel Öğretim Yöntemleri Neden Gereklidir?

Her dersin öğrenme içeriği ve zihinsel gereksinimi farklı olduğundan, her derste aynı yöntemi kullanmak öğrenmeyi zorlaştırır⁹.

- Matematik (Soyut)**: Somutlaştırma gerekir¹⁰. Örnek: "Üçgenlerin benzerliği" için **keşfetme temelli yöntem**¹¹.
- Bilgisayar (Uygulamalı)**: Proje ve problem çözme gerekir¹². Örnek: "Algoritma mantığı" için **proje tabanlı veya model alma yöntemi**¹³.

3. Temel Kavramlar: Yöntem, Teknik, Strateji, Kuram (Model)

Öğretmen olarak plan yaparken bu kavramları doğru kullanmak önemlidir, çünkü **"nasıl öğreteceğiz"** sorusunun yanıtı bu kavramların birleşimindedir¹⁴.

Temel Kavramlar Tablosu

Kavram	Tanım	Matematik Örneği	Bilgisayar Örneği
Yöntem	Öğretim hedeflerine ulaşmak için izlenen genel yol ¹⁵ .	Problem çözme, Proje tabanlı öğretim yöntemi ¹⁶ .	Proje tabanlı öğretim yöntemi ¹⁷ .
Teknik	Uygulamadaki yöntemin biçimi ¹⁸ .	Soru-cevap ¹⁹ .	Kodlama atölyesi, Örnek çözümü ²⁰ .
Strateji	Öğretim sürecinin genel planı ²¹ .	Keşfetmeye dayalı strateji ²² .	Ters yüz sınıf ²³ .
Model (Kuram)	Öğretim sürecini temsil eden kuramsal çerçeve ²⁴ .	Yapılandırmacı model ²⁵ .	Bilgisayar destekli öğretim modeli ²⁶ .
Etkinlik	Öğrencinin aktif katılımını sağlayan görev ²⁷ .	Problem çözme, Mini uygulama geliştirme yarışması ²⁸ .	Mini uygulama geliştirme yarışması ²⁹ .

4. Öğrenme Kuramları ve Yöntemlerin İlişkisi

Hiçbir öğretim yöntemi "kendiliğinden" ortaya çıkmaz³⁰. **Her yöntem bir öğrenme kuramına dayanır**³¹. **Kuram, öğretim yönteminin felsefesidir**³².

Öğrenme Kuramları Tablosu

Kuram	Ana Görüş	Uygun Yöntem	Matematik Örneği	Uygulama Örneği (Ek)
Davranışçı	Öğrenme, gözlenebilir davranış değişikliğidir ³³ .	Doğrudan öğretim, alıştırma ³⁴ .	Dört işlem tekrarları ³⁵ .	-
Bilişsel	Öğrenci bilgiyi zihinsel olarak işler ³⁶ .	Anlamlı öğrenme, problem çözme ³⁷ .	Kavram haritası ile ilişkilendirme ³⁸ .	-
Yapılandırmacı	Öğrenci bilgiyi kendisi inşa eder ³⁹ .	Keşfetmeye dayalı, proje temelli ⁴⁰ .	Formülü kendisi bulma ⁴¹ .	Öğrencilerin Pi sayısını kendileri ölçüm yaparak bulması ⁴² .
Sosyal Öğrenme	Öğrenme gözlemle ve modellemeye olur ⁴³ .	Model alma, grup çalışması ⁴⁴ .	Öğretmeni izleyerek çözüm yapma ⁴⁵ .	Öğrencilerin öğretmenin yazdığı kodu izleyip benzerini yazması ⁴⁶ .

5. Matematik ve Bilgisayar Öğretiminde Yöntemler

Matematik Öğretiminde Yöntemler

- Keşfetmeye Dayalı Öğrenme:** Öğrencilerin kuralları kendileri bulması⁴⁷. (Örnek: Üçgenin açılarının toplamının 180° olduğunu keşfettirme⁴⁸).

- Problem Çözme Yöntemi:** Gerçek yaşamla bağlantılı problemler verme⁴⁹. (Örnek: Depo doluluk oranına göre tam dolu halinin kaç litre olduğunu bulma⁵⁰).
- Modelleme:** Matematiksel düşünmeyi gerçek durumlara uygulama⁵¹. (Örnek: Trafik akışını fonksiyon grafiğiyle modelleme⁵²).
- Somut Materyal Kullanımı:** Soyut kavramları somutlaştırma⁵³. (Örnek: Kesir çubukları, GeoGebra kullanımı⁵⁴).

Bilgisayar Öğretiminde Yöntemler

- Proje Tabanlı Öğrenme:** Öğrencilerin bir ürün geliştirmesi ve öğretmenin rehber olması⁵⁵. (Örnek: Mini oyun geliştirme⁵⁶).
- Problem Tabanlı Öğrenme:** Hatalı bir kod verilip, öğrencilerden çözüm bulmalarının istenmesi⁵⁷.
- Ters Yüz Sınıf:** Teorik bilgiyi evde öğrenme ve derste uygulama yapma⁵⁸.
- Simülasyon ve Oyun Tabanlı Öğretim:** Yazılım, robotik veya sanal laboratuvar üzerinden deneyim kazanma⁵⁹.

6. Öğretim Yöntemlerinin Avantajları ve Zayıf Yönleri

1. Doğrudan Öğretim (Direct Instruction)

- Yapı:** Öğretmenin hedefi net sunduğu, modellediği ve öğrencilerin uygulayıp pekiştirdiği yapılandırılmış yöntem⁶⁰.
- Avantaj:** Yeni kavramlar, formüller veya yanlış kavramaları düzeltmek için hızlı ve etkili⁶¹.

2. Yapılandırılmış Keşif / Sorgulama (Guided Inquiry)

- **Amaç:** Kavramsal içselleştirme; öğrencinin **hipotez kurmasını ve kanıtlarla sınamasını** sağlar⁶².
- **Süreç:** Öğretmen iyi hazırlanmış sorgulayıcı görev verir, öğrenci keşfeder ve sınıf genelleştirir⁶³. (Örnek: Sınıftaki nesnelerin simetri eksenini bulma ⁶⁴).

3. Problem Temelli Öğrenme (PBL)

- **Amaç:** Gerçekçi, disiplinlerarası problemlerle **derin anlama ve transfer** sağlama⁶⁵.
- **Süreç:** Uzun süreli görev, veri toplama, modelleme ve raporlama içerir⁶⁶. (Örnek: Şehirdeki bisiklet kiralama istasyonları için en uygun yerleri seçme ⁶⁷).

4. İşbirlikli / Kooperatif Öğrenme

- **Amaç:** Küçük gruplarda rol dağılımına dayalı çalışma ile **fikir paylaşımı ve farklı bakış açıları** kazanma⁶⁸. (Örnek: Her grubun polinomların farklı bir özelliğini inceleyip sınıfa öğretmesi ⁶⁹).
- **Zayıf Yön Potansiyeli:** Serbestlik ve pasif öğrenciler sorunu⁷⁰.

5. Modelleme / Gerçek Dünya Uygulamaları

- **Amaç:** Soyut matematiği bağlama oturtma ve **motivasyonu artırma**⁷¹. (Örnek: Parabolik hareketin fonksiyon $y=ax^2+bx+c$ ile modellenmesi ⁷²).

6. Farklılaştırılmış Öğretim (Differentiation)

- **Amaç:** İçerik, süreç ve üründe öğrenci çeşitliliğine göre uyarlama⁷³.
- **Örnekler:**
 - **İçerik:** Aynı konu için okuma seviyesine göre farklı metinler⁷⁴.
 - **Süreç:** Bazı öğrencilere somut materyal, bazılarına soyut görev⁷⁵.
 - **Ürün:** Bazı grupların yazılı rapor, bazılarının sunum veya video hazırlaması⁷⁶.

7. Manipülatifler ve Görsel Modeller

- **Tanım:** Somut nesneler (**bloklar, kesir çubukları, geoboard**) veya görsel temsiller kullanma⁷⁷.

8. Metakognisyon + Hata Analizi

- **Amaç:** Öğrencinin **kendi öğrenmesini yönetmesi** ve hatalardan yararlanarak öğrenmesi⁷⁸. (Örnek: Hatalı çözümler dağıtılıp, öğrencilerin hatayı bulup düzeltmesi ve açıklama yazması ⁷⁹).

9. Teknoloji Entegrasyonu

- **Araçlar:** Cabri II, GeoGebra, Sketchpath, Graphing Calculator vb.⁸⁰.
- **Amaç:** **Görselleştirme, hesaplama, simülasyon ve genelleme** ile öğrencilerin keşfederken daha fazla bilgi elde etmesi⁸¹.

Öğrenme Kuramları ve Öğretim İlkeleri - Çalışma Kağıdı

I. Öğrenme Kuramlarının Öğretime Etkisi

Öğrenme kuramları, öğretimin **nasıl yapılacağını** değil, öğrencinin **zihninde ne olup bittiğini** anlamayı sağlar¹.

- Bir öğretmen, öğrenme sürecini hangi modelle açıklıyorsa, seçtiği yöntem, materyal ve değerlendirme biçimi bu anlayıştan doğar².
- Matematik/Bilgisayar Biliminde öğretimin amacı, yalnızca bilgi aktarmak değil, **düşünme biçimi kazandırmaktır**³.
- Öğretmen adayı, "bilgiyi aktaran" değil, **öğrenmeyi tasarlayan** kişidir⁴.

II. Temel Öğrenme Kuramları

1. Davranışçılık (Behaviorism)

(Pavlov, Watson, Skinner, Thorndike) ⁵

Kavram	Açıklama
Öğrenme Tanımı	Gözlemlenebilir davranış değişikliği olarak tanımlanır. Zihinsel süreçler dikkate alınmaz ⁶ .
İşleyiş Mekanizması	Pekiştirme, alıştırma, ödül-ceza mekanizmalarıyla davranış yönlendirilir ⁷ .
Öğretmen Rolü	Bir davranış mühendisi gibidir; öğrenciye doğru davranışı kazandırmak için sistematik, adım adım yönlendirme yapar ve pekiştireçleri (övgü, puan, geri bildirim vb.) planlı kullanır ⁸ .
Öğrenci Rolü	Pasif değil, tepki veren konumdadır. Pekiştirilen davranışları tekrar ederek öğrenir ⁹ .
Tipik Etkinlikler	Rasyonel sayılarda toplama alıştırması, çarpım tablosu ezberi, kod sözdizimi ezberleme, klavye kısayolları pratiği ¹⁰ .
Eleştiri / Güçlü Yön	Kavramsal derinlik kazandırmaz, ezbere dayalı öğrenmeyi teşvik edebilir. Ancak temel beceri kazandırmada (işlem alışkanlığı, sözdizimi) etkili bir ilk basamaktır ¹¹ .

2. Bilişsel Kuram (Cognitivism)

(Piaget, Bruner, Ausubel) ¹²

Kavram	Açıklama
Öğrenme Tanımı	Bilgilerin zihinde anlamlı biçimde işlenmesi ve yapılandırılmasıdır ¹³ . İnsan zihni bir "bilgi işleme sistemi" gibi çalışır (girdi \rightarrow işleme \rightarrow çıktı) ¹⁴ .
Öğretmen Rolü	Bilginin anlamlandırılmasını kolaylaştıran rehberdir . Öğrencinin zihinsel şemalarını etkinleştiren sorular sorar ve materyalleri kavramsal ilişkilere göre düzenler (ör: kavram haritaları) ¹⁵ .
Öğrenci Rolü	Aktif olarak düşünen, ilişkilendiren, anlam kuran bireydir. Yeni bilgiyi önceki bilgiyle bütünleştirir ¹⁶ .
Tipik Etkinlikler	Kesirlerin sayı doğrusunda gösterilmesi, kavram haritalarıyla fonksiyon ilişkilerini görselleştirme ¹⁷ . Hatalar, yanlış düşünme değil, alternatif zihinsel modeller olarak görülür ¹⁸ . Akış diyagramlarıyla algoritmanın zihinsel modelini oluşturma ¹⁹ .
Eleştiri / Güçlü Yön	Duygusal (motivasyonel) boyutu ihmal edebilir. Aşırı soyut kaldığında zorlayıcı olabilir ²⁰ . Anlamlı öğrenmeyi destekler ²¹ .

3. Yapılandırmacılık (Constructivism)

(Vygotsky, Piaget, Bruner) ²²

Kavram	Açıklama
Öğrenme Tanımı	Bilgi, birey tarafından aktif biçimde inşa edilir . Öğrenme, sosyal etkileşim ve deneyimlerle şekillenir ²³ .
Öğretmen Rolü	Bilgi kaynağı değil, öğrenme ortamının tasarımcısıdır . Öğrenciyi sorgulamaya, keşfetmeye, problem çözmeye yönlendirir. ZPD (Yakınsak Gelişim Alanı) kavramını dikkate alarak rehberlik eder ²⁴ .
Öğrenci Rolü	Aktif, üretken, kendi bilgisini yapılandıran bireydir. Grup çalışması, tartışma, hipotez kurma süreçlerine katılır ²⁵ .
Tipik Etkinlikler	Gerçek yaşam problemleriyle (veri analizi, oran) kavram keşfetme, öğrencilere kendi mini oyunlarını kodlatma (Scratch, Python projeleri) ²⁶ . Hata analizi ("debugging") yapılandırmacı düşünmeyi geliştirir ²⁷ .
Eleştiri / Güçlü Yön	Zaman alıcıdır, planlama zordur. Bireysel farklar yüksekse herkes aynı derinliğe ulaşamayabilir ²⁸ . Ancak kavramsal anlama, yaratıcılık ve kalıcı öğrenme açısından en etkili yaklaşımdır ²⁹ .

4. Sosyal Öğrenme ve Durumsal Kuramlar

(Bandura, Vygotsky) ³⁰

- Öğrenme Tanımı:** Öğrenme, başkalarını **gözlemleyerek, model alarak ve sosyal bağlamda** gerçekleşir³¹.
- Öğretmen Rolü:** Model³².
- Öğrenci Rolü:** Gözlemleyen³³.
- Tipik Etkinlikler:** Akran etkileşimi, işbirlikli öğrenme³⁴. Akran öğretimi, çift programlama (pair programming), öğrenme toplulukları

(GitHub projeleri, forumlar)³⁵. Gerçek yaşam ortamlarına en yakın modeldir³⁶.

III. Kuramların Öğretime Yansıması (Özet Tablo)

Kuram	Öğretmen Rolü	Öğrenci Rolü	Tipik Etkinlik
Davranışçılık	Yönlendirici ³⁷	Tepki veren ³⁸	Alıştırma, tekrar ³⁹
Bilişsel	Rehber ⁴⁰	Anlam kuran ⁴¹	Kavram haritası, akış diyagramı ⁴²
Yapılandırmacı	Kolaylaştırıcı ⁴³	Keşfeden ⁴⁴	Proje, problem çözme ⁴⁵
Sosyal Öğrenme	Model ⁴⁶	Gözlemleyen ⁴⁷	Grup çalışması, örnek çözüm ⁴⁸

IV. Kuramların Karıştırılması - Pratik Rehber

İyi bir öğretmen, tek bir kuramı değil, bağlama göre **harmanlanmış bir stratejiyi** uygular⁴⁹.

- Başlangıç (İşlemsel bilgi):** Davranışçı (ör: temel işlem, sözdizimi)⁵⁰.
- Orta Aşama (Anlama):** Bilişsel stratejiler (kavramsal bağlantılar, şemalar)⁵¹.
- Derin Aşama (Uygulama & Üretim):** Yapılandırmacı (proje, problem çözme)⁵².
- Sosyal Boyut:** Grup çalışmaları, pair programming, code review **her aşamaya entegre edilir**⁵³.

V. Öğretim İlkeleri (Matematik / Bilgisayar Öğretimi Bağlamında)

En temel ilke, öğretimin **öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyine uygun** olmasıdır⁵⁴.

İlke	Açıklama	Matematik Örneği	Bilgisayar Örneği
Somuttan Soyuta	Öğrenme, somut deneyimden soyut sembole geçer ⁵⁵ .	Kesirleri nesnelerle göstermek ⁵⁶ .	Döngüyü günlük tekrarlardan yola çıkarak anlatmak ⁵⁷ .
Yakından Uzağa	Öğrencinin yakın çevresinden örneklerle başlamak ⁵⁸ .	Günlük ölçüm problemleri ⁵⁹ .	Günlük rutinleri kod bloklarına dönüştürmek ⁶⁰ .
Basitten Karmaşığa	Zihinsel yükü artırmadan öğrenmeyi sıralamak ⁶¹ .	Önce doğal sayı, sonra tüm sayılar ⁶² .	Önce sıralı komutlar, sonra koşullu ifadeler ⁶³ .
Aktif Katılım	Öğrenci, öğrenme sürecine katılırsa anlam kalıcı olur ⁶⁴ .	Grup tartışmasıyla kavram keşfi ⁶⁵ .	Proje temelli öğrenme ⁶⁶ .
Bireysel Farklara Duyarlılık	Her öğrencinin öğrenme hızı ve tarzı farklıdır ⁶⁷ .	Esnek çözüm yolu sunma ⁶⁸ .	Farklı zorlukta kodlama görevleri ⁶⁹ .
Geri Bildirim	Öğrenciye hemen dönüt verilmeli ⁷⁰ .	Yanlış çözümü tartışma ⁷¹ .	Program hatalarını birlikte düzeltme ⁷² .

VI. Öğretmen Adayına Pratik Rehber: Nasıl Planlamalı?

- İçerik Analizi:** Konunun yapısını çözümleme (temel/türetilmiş kavramlar, ön bilgi gereksinimi)⁷³.
- Öğrenci Analizi:** Hedef sınıfın hazırbulunuşluğunu ölçme, olası yanılgıları belirleme⁷⁴.
- Kuram Seçimi ve Harmanlama:** Hangi kuramların içeriğe uygun olduğunu belirleme (başlangıç \rightarrow davranışçı, anlama \rightarrow bilişsel, üretim/proje \rightarrow yapılandırmacı)⁷⁵.
- Etkinlik Tasarımı:** Her etkinlik için hedef, süre, materyal, öğretmen müdahalesi ve beklenen öğrenci ürünlerini belirleme⁷⁶.
- Değerlendirme Planı:** Formatif ve summative araçları tanımlama, rubrik hazırlama⁷⁷.

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) Çalışma Kağıdı

1. Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) Nedir?

PAB, öğretmenin belirli bir **konuyu öğrencilerin anlayabileceği biçimde öğretme bilgisi ve becerisidir**¹¹¹¹. Alan bilgisi ile pedagojik bilginin birleşiminden oluşur²²²².

Önemli Not: "Bir konuyu bilmek, onu öğretebilmek için yeterli değildir." ³³³³

PAB, Öğretmenin Şunları Bilmesini İçerir:

- Öğrencinin **nasıl düşündüğünü**⁴.
- Hangi **zorluklarla karşılaştığını**⁵.
- Konuyu **nasıl daha iyi anlayabileceğini**⁶.

2. PAB Bileşenleri

PAB, etkili öğretimi sağlayan 10 temel bileşenden oluşur:

Bileşen No	Bileşen Adı	Kısa Açıklaması
1	Gösterimler ve Öğretim Stratejileri Bilgisi ⁷	Kavramları anlaşılır kılmak için en faydalı temsilleri, gösterimleri, benzetimleri, örnekleri ve açıklamaları kullanma bilgisi ⁸ .
2	Öğrencilerin Alana Özel Öğrenme Zorlukları ⁹	Belirli konuların öğrenilmesini kolaylaştıran/zorlaştıran etkenleri, kavram yanlışlarını ve bunları giderme yöntemlerini bilme ¹⁰ .
3	Amaçlar/ Yönelimler/ Bilimin Doğası ¹¹	Eğitimle ilgili amaçlar, hedefler, değerler ve felsefi/tarihi temelleri bilme ¹² .
4	Müfredat Bilgisi ¹³	Konu ve kavramların ders kitapları ve programlarda ele alınış sıralarını, içeriğini bilme ¹⁴ .
5	Konu Alan Bilgisi ¹⁵	Öğretilecek konunun içeriğine dair sahip olunan derin bilgi.
6	Bağlam Bilgisi ¹⁶	Öğretmenin çalıştığı bölge, okul şartları, okul kültürü, öğrenci akademik seviyeleri ve aileleri hakkındaki bilgi ¹⁷ .
7	Genel Pedagoji / Sınıf Yönetimi ¹⁸	Sınıf yönetimi, organizasyonu, etkili planlama stratejileri, sınıf rutinleri ve davranış yönetimi teknikleri bilgisi ¹⁹ .
8	Değerlendirme ²⁰	Öğrenci öğrenmesini hangi yöntem ve stratejilerle değerlendirebileceğine ve neyin değerlendirilmesi gerektiğine yönelik bilgi ²¹ .
9	Sosyo-Kültürel Konular ²²	Öğrenme ve öğretme ortamını şekillendiren sosyal, politik ve kültürel ortam anlayışı ²³ .

Bileşen No	Bileşen Adı	Kısa Açıklaması
10	Okul Bilgisi ²⁴	Bağlam bilgisinin bir alt kümesi olup, okulun fiziksel şartları (ders saatleri, laboratuvar imkanları) ve kültürü hakkındaki bilgi ²⁵ .

3. Örneklerle Detaylı Bileşen İncelemesi

1. Gösterimler ve Öğretim Stratejileri Bilgisi

- İçerik:** Bir konuyu en anlaşılır biçimde öğretme ve formülleştirme yollarının tümüdür²⁶.
- Örnek:** Kesirlerde toplama öğretilirken, sadece işlem basamakları yerine, **birim kesre yoğunlaştırılması veya modelleme kullanılması** (parça-bütün ilişkisini vurgulamak amacıyla)²⁷.

2. Öğrencilerin Alana Özel Öğrenme Zorlukları

- İçerik:** Farklı yaşlardaki öğrencilerin **kavram ve ön bilgileri, kavram yanlışları** ve bunların nasıl giderileceği bilgisi²⁸.
- Örnek:** Öğretmenin, öğrencinin kesirlerde toplama yaparken ($\$1/2 + 1/4 = 2/6\$$ gibi) pay ve paydayı bağımsız toplayacağı **kavram yanlışısını önceden bilmesi** ve bununla ilgilenmesi²⁹.

Kavram Yanlışlarının Sebepleri:

- Epistemolojik Nedenler:** Kavramın doğasından kaynaklıdır (örn: Sıfır, İrrasyonel Sayılar)³⁰.
- Psikolojik Nedenler:** Biyolojik, bilişsel ve duyuşsal boyutları içeren kişisel gelişimle alakalıdır³¹. (Örn: Çarpma işleminin sonucunun her zaman çarpan ya da çarpılandan daha büyük olacağını düşünme).
- Pedagojik Nedenler:** Öğretim modelleri, kullanılan metaforlar, ders kitapları ve konuların ele alınış sıraları (örn: bir sayıyı 10 ile çarpmak)³².

Kavram Yanılgısı Türü	Açıklama
Aşırı Genelleme	Belli bir sınıfa ait kuralın, diğer sınıflarda da işliyormuş gibi düşünülmesi ve yayılması (örn: $3.17 > 32$) ³⁴ .
Aşırı Özelleme	Bir kural, prensip veya kavramın kısıtlı bir kavrayışa indirgenerek düşünülmesi ve kullanılması (örn: hayalinizdeki dik üçgen, paralelkenar) ³⁵ .
Kısıtlı Algılama	Kavramın yalnızca bir yönüne veya temsil biçimine odaklanmak ³⁶ .

6. Bağlam Bilgisi

- **İçerik:** Öğrenme ve öğretme ortamını şekillendiren **sosyal, politik, kültürel ve fiziksel ortam** anlayışına vurgu yapılır³⁷.
- **Örnek:** Öğretmenin, okuldaki öğrencilerin akademik seviyeleri ve öğrenmeye yönelik tutumları hakkında bilgi sahibi olarak **öğretim materyallerini bu bağlama göre uyarlaması**³⁸.

7. Genel Pedagoji / Sınıf Yönetimi

- **İçerik:** Etkili planlama stratejileri, sınıf rutinleri, davranış yönetimi teknikleri ve **öğrenci motivasyonunu sağlama** yöntemleri³⁹.
- **Örnek:** Zor bir problemi çözerken sınıfın dikkatini dağılmaktan korumak için **öğrencileri kısa süreli işbirliğine dayalı gruplara ayırmak**⁴⁰.

8. Değerlendirme

- **İçerik:** Öğretimde neyin değerlendirilmesi gerektiğine yönelik bilgi ve inanç⁴¹.
- **Örnek:** Öğretmenin, öğrencinin bir kavramı gerçekten anlayıp anlamadığını test etmek için, sadece işlem adımlarını değil, **açık uçlu bir değerlendirme** kullanarak grafik yorumlamalarını istemesi⁴².

10. Okul Bilgisi

- **İçerik:** Öğretmenin çalıştığı okul şartları ve okul kültürü hakkındaki bilgi⁴³.
- **Örnek:** Öğretmenin, okulun ders saatleri ve laboratuvar imkanları gibi **fiziksel şartları bilerek** bir deney gerektiren probleme ne kadar zaman ayırması gerektiğini planlaması⁴⁴.

4. Beceri ve Değerler Eğitimi

Beceri Alanları

- Matematiksel muhakeme⁴⁵.
- Matematiksel problem çözme⁴⁶.
- Matematiksel temsil⁴⁷.
- Veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme⁴⁸.
- Matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma⁴⁹.

Beceri Gelişimi İçin Öneriler:

- Gözlem yapma / Örüntü arama şansı⁵⁰.
- Fark edilen önerileri doğrulama / İspatlama şansı⁵¹.
- Atölye ortamında çalışma / uygulama yapma fırsatı⁵².

Değerler

Değerler, toplumsal idealler ve sosyolojik realite arasındaki dengeyi kurar⁵³.

Önemli Değerler	İlgili Toplumsal Sorunlar
Adil, Dürüst, Sabırlı, Disiplinli	Problemleri Çözme
Etik/Ahlaklı, Sorumluluk Sahibi, Yardımsever	Çocuk suç oranları, şiddet ve zorbalık

PAB, öğretmen bilgisinin merkezi bir boyutudur ve **öğretmenin alan bilgisini pedagojik uygulamaya dönüştürmesini sağlar**⁵⁶.

Problem Çözme ve Düşünme Biçimleri Çalışma Kağıdı

1. Problem Çözme Nedir?

Problem çözme, bireyin **mevcut bilgileriyle hemen çözemediği bir durumla karşılaştığında**, çözüm için **strateji geliştirmesi sürecidir**¹. Bir durumun "problem" sayılması için, kişinin çözüm yolunu **önceden bilmiyor** olması gerekir; aksi takdirde bu bir *****alıştırma*****dır².

- Tanım:** Polya (1945), problem çözmeyi **"bilinmeyeni bulmak için akıl yürütme süreci"** olarak tanımlar³.

2. Polya'nın 4 Aşamalı Problem Çözme Süreci

Problem çözme, sadece doğru cevabı bulmayı değil, aynı zamanda düşünme biçimlerini geliştirmeyi hedefler⁴. Bu süreç 4 temel aşamadan oluşur⁵:

Aşama	Açıklama	Öğretmen Rolü
1. Problemi Anlama	Verilenleri, istenenleri ve koşulları anlamak ⁶ .	Öğrencinin problemi kendi sözcükleriyle ifade etmesini sağlar ⁷ .
2. Plan Kurma	Çözüm için strateji belirleme (örnek: geriye doğru gitme, tablo yapma) ⁸ .	Alternatif yolları düşündürür, ipucu verir ⁹ .
3. Planı Uygulama	Seçilen stratejiyi adım adım uygulama ¹⁰ .	Süreci izler, öğrenciye süreçte rehberlik eder ¹¹ .
4. Kontrol Etme / Geri Dönme	Sonucun doğruluğunu ve genellenebilirliğini kontrol etme ¹² .	Öğrenciyi sonuç üzerinde düşünmeye, farklı yollar önermeye yönlendirir ¹³ .

3. Problem Türleri ve Stratejiler

Problem Türleri ¹⁴

- Rutin Problemler:** Bilinen işlem ve formüllerle çözülebilen.
- Rutin Olmayan Problemler:** Yaratıcı düşünme gerektiren.
- Açık Uçlu Problemler:** Birden fazla doğru cevabı olan.
- Gerçek Yaşam Problemleri:** Günlük hayattan alınmış.
- Matematiksel Modelleme Problemleri:** Gerçek durumun modelini kurmayı gerektiren.
- Bilgisayar Tabanlı Problemler:** Kodlama veya algoritma gerektiren.

- Tahmin ve Kontrol
- Geriye Doğru Gitme
- Tablo veya Şema Yapma
- Basitleştirme (Karmaşık problemi daha küçük birine indirgeme ¹⁶)
- Genelleme (Örüntü keşfetme ¹⁷)
- Algoritmik Düşünme

4. Problem Çözmede Düşünme Biçimleri

Problem çözme sürecinde iki ana düşünme boyutu öne çıkar: **Bilişsel Boyut** ve **Metabilişsel Boyut**¹⁸.

A. Bilişsel Boyut (Bilgiyi İşleme)

Öğrencinin bilgiyi nasıl işlediğiyle ilgilidir¹⁹.

Düşünme Biçimi	Tanım	Örnek
Analitik Düşünme	Problemi alt bileşenlerine ayırarak çözme eğilimi ²⁰ .	"Verilenlerle istenen arasındaki ilişkiyi tablo yaparak görebilirim." ²¹
Yaratıcı Düşünme	Alışılmışın dışında yollarla çözüm arama ²² .	"Bu problemi tersinden düşüneyim mi?" ²³
Kritik Düşünme	Bilgiyi sorgulama, alternatif çözümleri değerlendirme ²⁴ .	"Bulduğum sonuç mantıklı mı, başka bir çözüm olabilir mi?" ²⁵
Mantıksal Düşünme	Akıl yürütme ve çıkarım yapma ²⁶ .	"A, B'den büyükse ve B, C'den büyükse..." ²⁷

B. Metabilişsel Boyut ("Ne Düşündüğünü Düşünme")

Öğrencinin **düşünme sürecini izleme ve kontrol etme** becerisidir²⁸. Bu, "**ne düşündüğünü düşünme**" olarak özetlenir²⁹.

Bileşenleri:

- Planlama:** "Bu problemi hangi stratejiyle çözebilirim?" ³⁰
- İzleme:** "Şu anda doğru yönde ilerliyorum mu?" ³¹
- Değerlendirme:** "Sonuç doğru mu, başka nasıl çözebilirdim?" ³²

Önemli Not: Metabilişsel düşünmesi güçlü olan öğrenciler, hata yaptıklarında farkına varır, strateji değiştirir ve çözüm yollarını karşılaştırır³³.

5. Sınıf İçi Normlar: Didaktik Antlaşma ve Sosyomatematiksel Normlar

Sınıf içi kurallar ve beklentiler, öğrencilerin problem çözme süreçlerini ve düşünme biçimlerini etkiler.

Didaktik Antlaşma

- Tanım:** Öğretmen ile öğrenci(ler) arasındaki **örtük/açık kuralların bütünüdür**³⁴.
- İçeriği:** Sınıf içindeki rolleri, görev dağılımını, sorumluluk ve beklentileri belirler³⁵. Örneğin: "Öğretmenin sorusuna kim cevap verir?" veya "Hata karşısında ne yapılır?"³⁶.
- Benzerlik:** Sınıfın **hukuku** gibidir³⁷.

Sosyomatematiksel Normlar

- Tanım:** Sınıfın matematiksel pratikleriyle ilgili kabul görmüş kriterlerdir³⁸.
- İçeriği:** Hangi çözümün **matematiksel olarak 'kabul edilebilir'** olduğu, hangi açıklamaların yeterli olduğu ve hangi yolların **'matematiksel**

olarak değer gördüğü' gibi kriterleri belirler³⁹. Bu normlar, matematiksel tartışmanın kalitesini düzenler⁴⁰. Örneğin: "**Kısa yol doğruysa nedenini de göstermelisin**"⁴¹.

- **Benzerlik:** Matematikte **neyin sayıldığıdır**⁴².

Sosyomatematiksel Norm Örnekleri

- **Kanıt ve Dayanak Normu:** İddialar **deney, örnek, teorem** veya kabul edilmiş sonuçlarla ilişkilendirilir; "Ben öyle hissediyorum" yeterli değildir⁴³.
- **Düşünmeyi Görselleştirme Normu:** Çözümde **çizim, tablo veya grafik** kullanımı teşvik edilir; yazılı mantık görsel olarak desteklenmelidir⁴⁴.
- **Kısaltma/Estetik ve Verim Normu:** Sade, tutarlı ve "**matematiksel olarak zarif**" çözümler değer kazanır⁴⁵.

6. Öğretimde Düşünme Biçimlerini Geliştirme Stratejileri

Strateji	Açıklama	Uygulama Örneği
Düşünme-aloud (Think-aloud)	Öğrenciler çözüm sürecini sesli anlatır ⁴⁶ .	"Neden bu yolu seçtin?" gibi öğretmen soruları ⁴⁷ .
Yansıtıcı Günlükler	Öğrenciler çözüm sürecinde ne düşündüklerini yazar ⁴⁸ .	Haftalık problem çözme günlükleri ⁴⁹ .
Strateji Paylaşımı	Farklı çözüm yollarının sınıfta tartışılması ⁵⁰ .	"Senin çözümünle benimki nerede farklı?" ⁵¹
Modelleme (Öğretmen Düşünme Modeli)	Öğretmen kendi düşünme sürecini örnekleyerek anlatır ⁵² .	" Şimdi planımı kontrol etmem gerekiyor " gibi ifadeler ⁵³ .