

BİLİM EĞİTİMİ

Metin Durgut
Planlama Kurultayı 3, Ocak 2014

20. YÜZYILDAN 21. YÜZYILA

1

- 20. Yüzyılda bilim üç büyük devrime sahne oldu;
- kuantum devrimi
- bilgi işleme devrimi
- biyomoleküler devrimi.

Atomun ve hücrenin yapısı çözüldü, bilgi işlem süreçleri geliştirildi,

- madde
- yaşam
- şuur/zeka

yapıları anlaşıldı.

Bu üç devrimi yaşamadan 21. Yüzyıl'a geçiş mümkün olabilir mi?

2

21. Yüzyıla geçerken, devrimlerin yaşandığı üç araştırma alanının örtüşmesi sonucu,

- madde, yaşam ve zeka

konularında yeni atılımlar bekleniyor.

(Özel yarar yanında kamusal yarar için sosyal sistemlerde paralel evrimler/devrimler gerekiyor mu?).

Örnekler:

- i. organik molekül esaslı yeni bilgisayarlar
- ii. 'canlılık' sırlarının açıklanması
- iii. robot otomatonlar (kendini yöneten makinalar)
- iv. hastalık tedavileri
- v. kuantum tabanlı yeni enerji kaynakları
- vi. uzay yolculuğu

KARMAŞIKLIK ÇAĐI

Zamanımızın büyük fizikçisi S. Hawking'e göre;

- 21. yüzyıl 'karmaşıklık yüzyılı' olacaktır,
- karmaşıklık çağının 'veri-güdümlü devrimi'nde ise,
 - istatistik bilimi ile
 - veri görselleŐtirilmesi (görsel tekniklerle etkin veri iletiŐimi)

aranan iki beceri olacaktır.

Bu öneriye eklenecek ilgili baŐka bir önemli alan ise,

- 'aĐyapılar bilimi'dir.

AĞyapılar, büyük nüfuslu karmaŐık sistemlerin araŐtırılmasında g cl  bir araç haline gelmektedir.

Bu alanlarda sahip olduğumuz kapasite tartiŐmaya açıktır.

CEHALET

- Varlığını zorlanmadan sürdüren tuzak.
- İnsanlık değerlerinin ve sosyal kimliklerin rahatlatan inkârı.
- Piyasacı düzende kendini sürekli yenileyebilen virüs.

Bu nedenle, bilim ve eğitimle ilgili kavramları yeniden düşünmek önemlidir.

BİLİM EĞİTİMİNDE HEDEFLER

1. Bilim dünyasının önemli fikirlerini, kaynaklarını ve bu fikirlerin dönüştüğü buluşları tanımak, anlamak.
2. Büyük fikirleri öğrencinin merakı ve yaşamı ile ilişkilendirmek.
3. Bilime ilişkin önemli yorumları, bilimin doğa ve toplumla olan ilişkisini tanımak, anlamak.
4. Araştırmaya ve bulgu değerlendirmeye ilişkin bilimsel yetenekleri anlamak.
5. Bilimsel faaliyeti düzenleyen değerleri, tavırları ve kaynakları anlamak.
6. Bilimin ve bilimsel faaliyetin sınırlarını kavramak.

Önemli fikir örneği: Canlı organizmaların mimari bilgisi genler aracılığıyla kuşaktan kuşağa aktarılır.

BİLİM OKURYAZARLIĞI

'Bilim okuryazarlığı' kazandırmak bilim eğitiminin başlıca amacıdır.



yorumlama: açıklama, kavramlaştırma.

kritik değerlendirme: değişik yönleriyle keşfetme, geçerliğini sınama.

BİLİM OKURYAZARLIĞI - İLK DERS

Bilimi öğrenme,

yoğunlaşma yeteneğini geliştirerek başlar.

Entellektüel veya mesleki derinliklerin kazanılmasının önkoşulu yoğunlaşma yeteneğidir.

- Bilimsel okuryazarlık, okuryazarlığı tanımlayan 'metin okuma ve yorumlama' yeteneği ile anlaşılmalıdır.
- Metin okuma ve konuya yoğunlaşma zafiyeti öğrenme darboğazı yaratmaktadır. Örneğin, matematiğin veya uygulamanın yoğun olarak kullanılması o dersin okuma gereğini azaltmaz.
- Kavramsal gelişme okuryazarlık ile mümkündür.

KAVRAMSAL GELİŞME - YAPILAR

Öğrenciler, büyük çevreleri (doğa ve toplum) hakkında değişik kavrayışlara ve kanaatlere sahip olarak sınıfa gelirler.

Bilim eğitimi,

- öğrencilerin kanaatlerini farkederek başlar,
 - öğrenci kanaatlerini, bilimin sunduğu gerçeklere ve hakim yorumlara göre yeniden şekillendirerek devam eder.
- Süreç içinde, öğretmen de kendi görüşlerini ve kanaatlerini geliştirir.

Bilim eğitimi kavramsal yapıları,

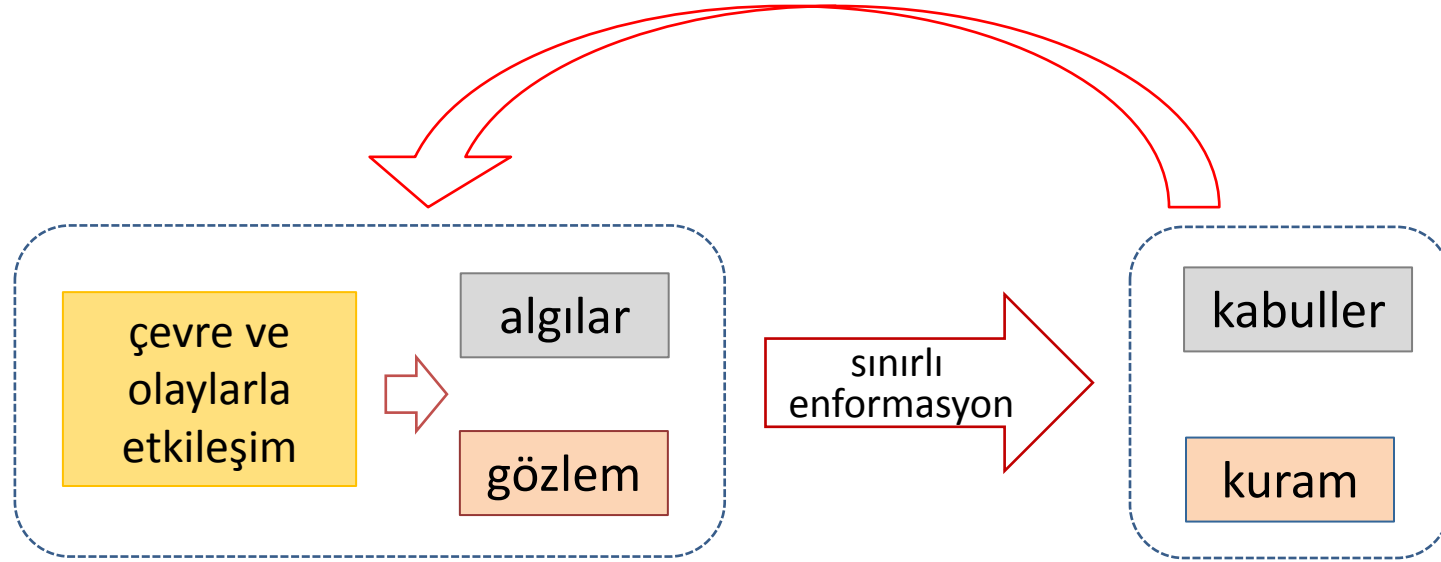
- bir yanda öğrenmeye, bilime, disipliner bilgiye
- öte yanda eğitimin içeriğine ve yöntemlerine taban oluşturur.

GÖZLEM ve KURAM

Bilimin yöntemi: Deneyim ve muhakeme (akıl yürütme).

Karşılıklı etkileme: Algılar - kabuller, gözlem - kuram.

Ortaya çıkan muğlak resimler (belirsizlik), yeni araştırmayı davet eder.



Bilimin inşası sorunsalı:

Bilimin sosyal inşası teşebbüsleri, *bilimin doğal inşası* gerçeğini unutmamalıdır.

MUHAKEME

Bilimdeki muhakeme rasyonelliğin merkezindedir.

- Bilimsel düşünce, bilgiyi değerlendirirken kanıtı esas alır.
- Bilimdeki muhakeme, çözüm seçimini argümanlar kullanarak yapar.
- Kritik düşünmenin argüman unsuru bilim eğitiminde ihmal edilmektedir.

Nedensellik; ilişkiler içinde etkileşim ve değişim; ilişkilerden doğan düzenlilik (yasalar, düzenler); dağılımdan doğan olasılık vb. bilim muhakemesi yansımaları için öğrencinin bilişsel yetenekleri nasıl geliştirilebilir?

argüman: bir sonucu veya kanıtı gerekçeler sunarak kabul ettirmek amacıyla kullanılan tartışma.

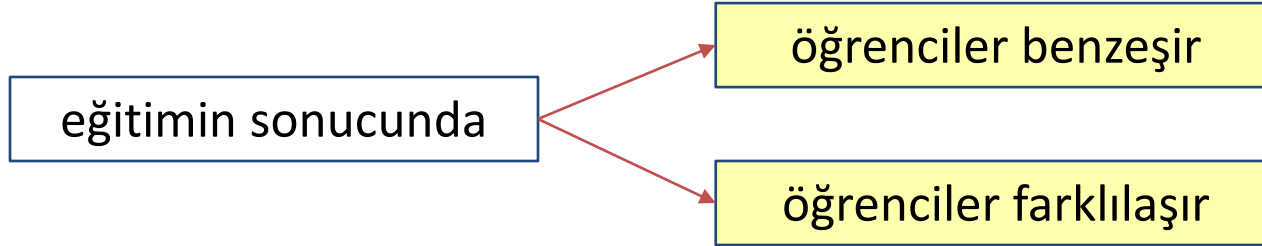
kritik düşünme: net, rasyonel, dışa açık, kanıtlarla desteklenmiş olan disiplinli düşünme.

BİLİM EĞİTİMİ REFORMLARI

Eğitim reformları neyi amaçlıyor?

- Demokratik bir toplumun inşasına katkı mı, piyasacı düzenin ihtiyacına uygunluk mu?
- Bilimi nasıl anlayacağını, üreteceğini, kullanacağını ve sorgulayacağını öğrenerek toplumu dönüştürecek nitelikler mi, mevcut düzene uyumu sağlayacak nitelikler mi?
- Rekabetçi piyasa kuralları eğitimi daha verimli ve üretken mi yapıyor?
- Eğitim politikası dünya ekonomisindeki sarsıcı değişimlerden ayrı düşünülebilir mi?
- Reformların hizmet ettiği güçler kimlerdir?
- Bireysel kazanç öne çıktığında bilim geleneği neler kaybeder?

BİLİM EĞİTİMİ ve ÖĞRENCİLER



i. Benzeşme

ortak özellikler (standart) oluşturarak,

- uyum sağlama
- bireysel ve sosyal kalım
- uzmanlık, problem çözme

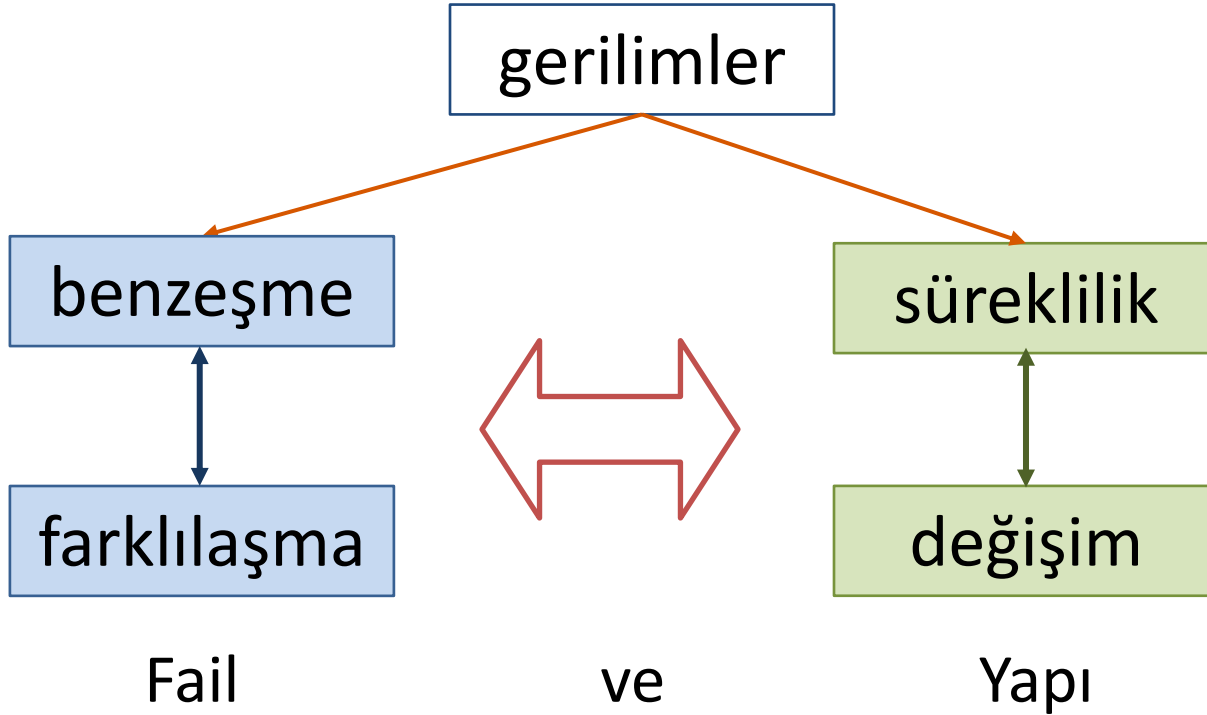
ii. Farklılaşma

standardın dışına çıkarak,

- vukuf ve yaratıcılık (zuhur eden, kestirilemeyen özellikler)
- uzmanlık, problem koyma

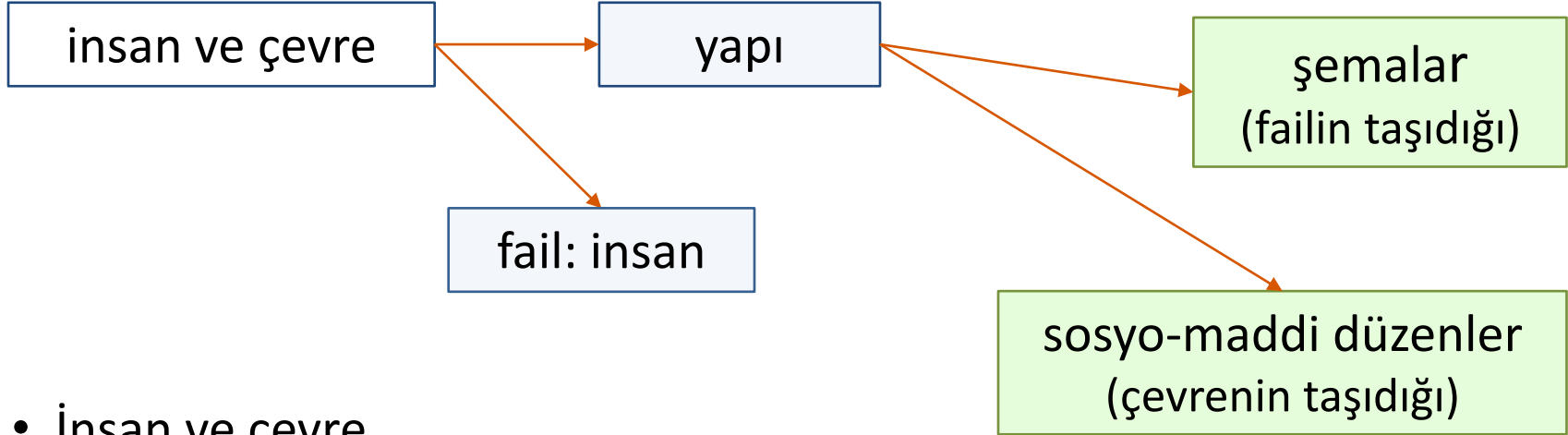
kalım: varlığını sürdürme

SİSTEM GERİLİMLERİ



birbirini dönüştürerek gerilimi sürdürür.

İNSAN ve ÇEVRESİ



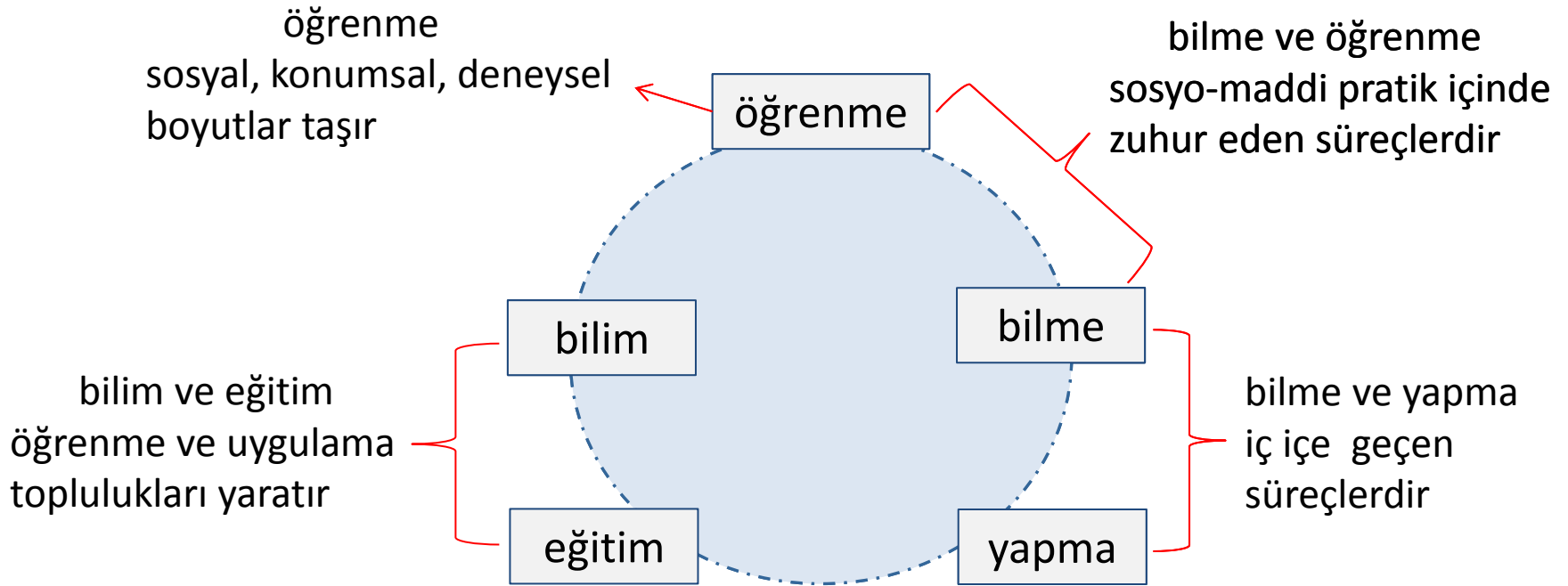
- İnsan ve çevre, karşılıklı olarak birbirlerini oluşturdukları diyalektik ilişki içindedirler.
- Şema ve çevre, şemanın çevreyi tanıttığı ve çevrenin şemayı biçimlendirdiği diyalektik ilişki içindedirler.
- Faaliyet, içerdiği sosyal ve maddi yapılar üzerinden gerçekleşir.

şema: anlama ve değerlendirmenin zihinsel yapısı

sosyo-maddi: sosyal-maddi etkileşimi; maddi yapılar, sosyal kimlikler, etkileşim₁₅

ÖĞRENME ÇEVRESİ

Öğrenme, sınıflarda, laboratuvarlarda, konferans salonlarında, iş yerlerinde vb. ortaya çıkan bir sosyo-maddi süreçtir.



Önemli bir uyarı:

Anlaşılabilir ayırım:



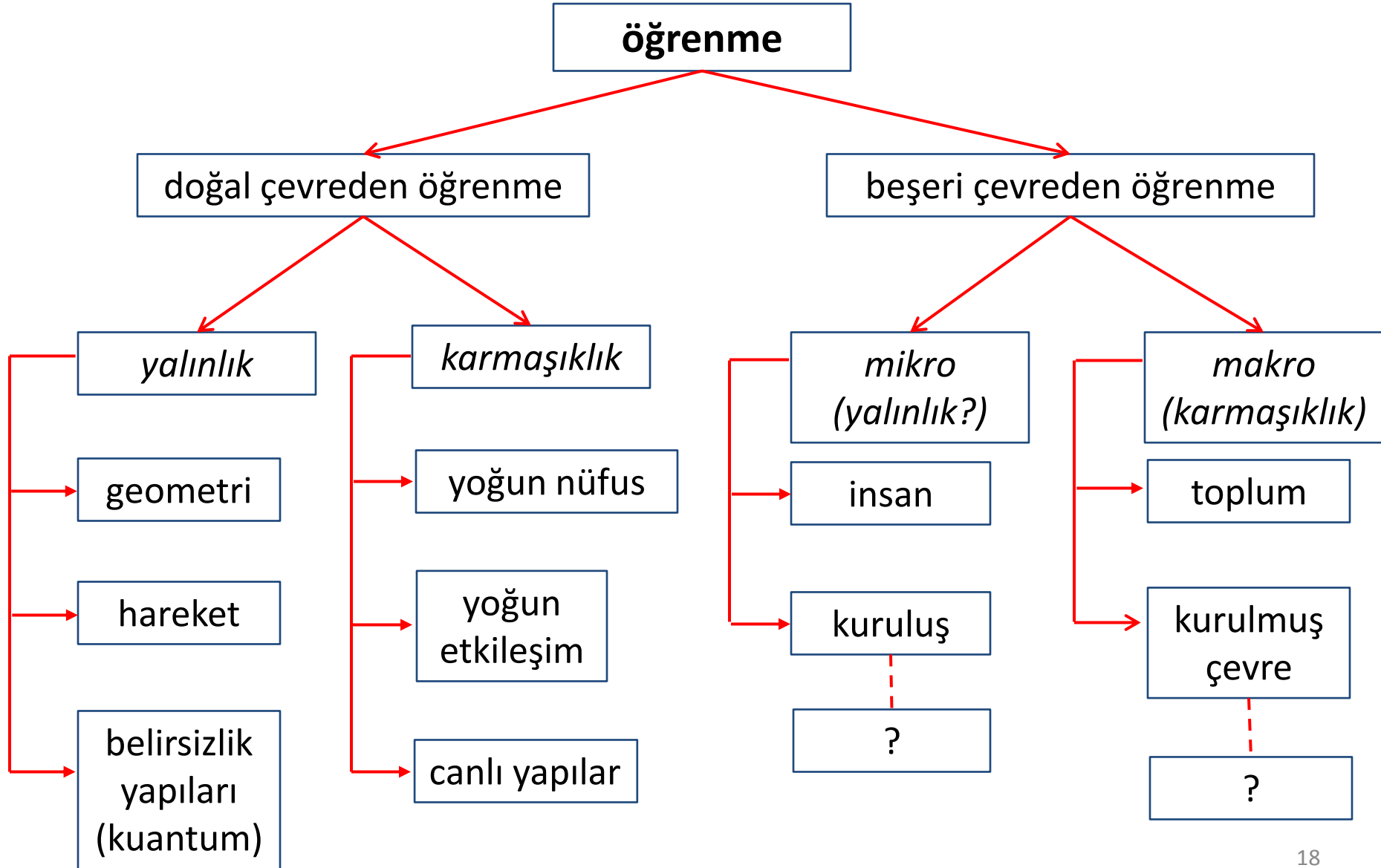
Zor ayırım:



Akıllı failin (insanın, grubun, kendini düzenleyen veya üreten varlıkların vs.) yer aldığı sistemlerde, mikro olarak tanımlanan 'birim'e ve onun gözlemlendiği 'düzey'e yalınlık nasıl atfedilebilir?

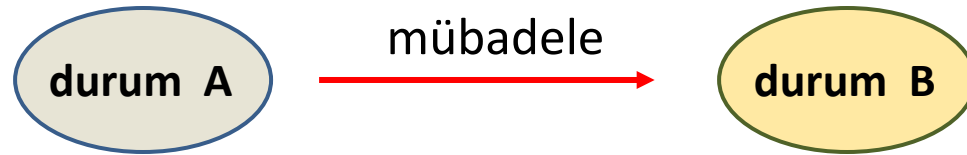
- Mikro-makro ayırımı sergileyen yapıların anlaşılmasında, yalınlık-karmaşıklık meselesi esas olarak bir 'karmaşıklık hiyerarşisi' meselesi olabilir.
- Bununla beraber, akıllı fail onu dış çevreden ayırdeden sınır nedeniyle gerek varoluş gerekse işlem bakımından 'kapalı'dır. Failin kazandığı açık kimlik , yalın tasarıma izin verebilir.

ÇEVREDEDEN ÖĞRENME



Örnek: Doğal çevreden öğrenme - Yalınlık

durum geçişleri:



geçiş kuralı,

i. klasik sistem:

geometri \sim hareket

ii. kuantum sistemi: geometri ve hareket eşzamanlı olarak tanımlanamaz

geometri \sim hareket

geometri \sim hareket

BİLİM EĞİTİMİ SORUNLARI: TEMELLER

- Nitelikli öğretmen sorunu
- Kavramsal gelişme sorunu
- Bilim dünyasının canlılığını farkedememek, güncel bilimsel faaliyeti izlememek
- Ders kitapları dışında bilimle arayüzün azlığı, eylemli (uygulamalı) katılımın ihmal edilmesi
- Bilim konularının araştırma ve sorgulamadan çok nakil ile aktarılması
- Yetersiz proje tabanlı öğrenme
- Değişik bilim dalları arasında ilişki kuramama (doğa bilimleri, matematik, teknoloji, mühendislik, ekonomi, sosyal bilimler vb.)

BİLİM EĞİTİMİ SORUNLARI: DEĞERLER

1. *Bilimsel bilginin araştırılması gibi öğrenilmesinin de zor olduğu inancı yaygındır.*

Çok sayıda bilgi parçalar halinde birden verilerek, müfredatın kapsamlı ve dengeli olacağı umuluyor.

Bu nedenle, bilim adım adım eklenen bölmeler (bulmacalar) şeklinde öğretilmektedir. Bu yaklaşım, bilimin ortaya çıkardığı ilişkilerin ve yapıların bütünlüğünün fark edilmesini engellemektedir. Eğer zekasına gerekli saygı gösterilirse, öğrenci ‘yapıyı’ erken keşfedebilir.

Giderek artan bilimsel çıktı nedeniyle sayısı büyüyen müfredat dilimlerine yer bulma sorunu önlenemez.

Örnek: ‘Bağlantıların ördüğü evren’ kavramı için, vücudumuzun malzemesinin yıldız tozu olduğunu hatırlamak yeter.

Örnek: Seçilmiş konuların öğrenci tarafından keşfine yönelik senaryoların/öykülerin kullanılması - niteliğin niceliğe tercih edilmesi- mümkündür.

2. Bilim, değer yargılarından ve yaşamdan soyutlanarak öğretilmemelidir.

Değişik alanlarla ilgisi yanında bilimsel faaliyetin kuşku, tutku, merak ve adanmışlık boyutları unutulmamalıdır.

3. Bilimle temas, kendiliğinden kritik düşünmeyi ve rasyonel olmayı sağlamaz.

Bilimsel faaliyet, planlardan çok mevcut birikimden yararlanarak belirsizlik içinde yol alan sezgilere ve güdülere dayanır.

4. Bilimsel buluşlar, tek tip bilimsel yöntem(ler) sergilemez.

Bilimsel faaliyet, yaklaşımını faaliyet alanı ve araştırmacı bağlamında seçer.

5. *Önemli bir yanılgı, teknoloji gibi uygulamalar aracılığıyla bilimin pratik ve ticari 'yarar' olarak işleyeceği/işletileceği şeklindeki indirgemedir.*

Örnek: Bilimi ticari üretim alanı olarak düzenlemeye çalışan piyasacı proje, hakikati arayan bilimdeki üretkenliği yakalayamadığı gibi temel bilgi birikimini de engeller.

6. *Bilim eğitiminde genelde birbirinin kopyası görünümündeki müfredatlar kullanılıyor.*

Öğrencilerin bireysel veya grup farklılıklarını gözardı eden bu yaklaşım bilimin heyecan aşılmasını engellemektedir.

Bilimi öğrenmeyi tek tiplendirmek yerine, çeşitleyici ve deneysel öğrenme süreçlerine yer vermek öğrencinin bilime yaklaşmasını kolaylaştıracaktır.

TARTIŞMA NOKTALARI

1

1. Değişik disiplinler nasıl etkileşir, nasıl birbirinden öğrenir? (difüzyon sorunu, disiplinlerin muhakeme ve yöntem üzerinden iletişimleri)
2. Yalınlıktan karmaşıklığa geçiş: Hesaplama araçları mı, entellektüel derinlik mi?
 - uluslararası bilimin bir işbölümü doğuyorsa bize düşen konum nedir – vaka ve veri takdimi, yazılım programı işçiliği vs.
 - yarı işlenmiş veri yayıncılığı ile yaratıcılık ve kuram arasındaki büyük açık, bilimsel yayınların etki sorunu
3. Bireysel katkının önemi ve sınırları? (buluşun ve yorumun geleneğe dönüşmesi)

4. Bilimsel işbirliğine değişik ölçeklerde katılıyor muyuz? (işbirliği yapılarında konumlanmanın kuruluş veya ülke stratejisi olabilir mi?)
5. Papa Galile'ye neden kızmıştı?
6. Öğrenciler neden fizikten korkar? (formüllerin, verilerin ve hakim şablonların arkasından bakmak)
7. Kutsal kitaplar fen kitapları mıdır?