

# Bilimsel Süreç Becerileri

Evrim OĞUZ

# Bilimsel Süreç Becerileri

Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Gözlem

Sınıflama

Ölçme

Verileri kaydetme

Sayı ve uzay ilişkileri kurma

Tahminde bulunma (önceden kestirme)

Çıkarım yapma

Bilimsel iletişim kurma

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Gözlem

En temel bilimsel süreç becerisi gözlemdir. Gözlem, duyular yoluyla doğrudan algılanan veya duyu organlarımızın hassasiyetini arttıran aletler (mikroskop, teleskop, ışık ölçer, pH ölçer, kimyasal test, vb.) aracılığıyla elde edilen bir bilgi olabilir.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Gözlem

Rengi ne?

Nasıl kokuyor?

Şekli nasıl?

Yüzeyi pürüzsüz mü?

Tadı nasıl?

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Gözlem

Nesneleri ayırt eder.

Birden fazla duyusunu kullanır.

Gerekli tüm duyularını kullanır.

Kullanılan duyuları ayırt eder.

Büyüteç gibi gözlem araçlarını doğru şekilde kullanır.

Nitelikleri doğru olarak tanımlar.

Sözel ya da görsel olarak nitel gözlem yapar.

Nicel gözlem yapar.

Nesnelerdeki değişimleri tanımlar.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Sınıflama

Sınıflama, nesnelere ya da olgunun bir ölçüt veya özelliklerine göre gruplanması veya ayrılmasıdır. Bu gruplama bir veya birden fazla özelliğin göz önüne alınmasıyla yapılır. Örneğin fizikte, madde atom ve moleküller temel alınarak sınıflandırılabilir.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Sınıflama

Nesnelerin sınıflandırıldığı temel nitelikleri ayırt eder.

Bir gruptaki nesnelerin benzer niteliklerini ayırt eder.

İki grubu doğru şekilde ayırır.

Birden fazla yönden sınıflandırır.

Alt gruplar oluşturur.

Kendi sınıflandırma ölçütünü oluşturur.

Sınıflandırma için mantıklı gerekçeler sunar.

Karmaşık sınıflandırma sistemleri geliştirir.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Ölçme

Ölçme, nicel terimlerle bir nesne ya da cismin miktarını ifade etmektir. Ölçme, en basit seviyede kıyaslama ve saymadır

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Ölçme

Bardakta ne kadar su var ya da bardaktaki suyun sıcaklığı nedir?

Bu iki cismin uzunlukları eşit midir?

Bir cismin enini, boyun hacmini, kütesini, ağırlığını ve yoğunluğunu belirlemek için hangi ölçü aletlerini veya hangi yöntemleri kullanırsınız.

Ölçümlerinizi diğer üyelerin ölçümleriyle kıyaslayın.

Farklı ölçüm araçları kullanılırsa ne olur?

Standart ölçü araçları hangi amaçlarla oluşturulmuştur?

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Ölçme

Uygun ölçüm şeklini seçer.

Uygun ölçü birimini seçer.

Ölçüm araçlarını doğru şekilde kullanır.

Ölçüm yöntemlerini doğru şekilde kullanır.

Standart olan ve olmayan birimleri kullanır.

Ölçümleri kanıt olarak kullanır.

Ölçümleri sonuç açıklamada kullanır.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Verileri Kaydetme

Öğrenciler deneylerden sonuçlara varmak için, verileri kaydetmenin gerekli olduğunu bizzat deney yaparak öğrenmelidirler. Deney sürecinde öğrenciler, birçok veri elde ederler. Bu veriler; çizelgeler, tablolar, grafikler, histogramlar, modeller veya diğer düzenleyici biçimlerle kaydedilir.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Verileri Kaydetme(Tablo kullanımı)

Tablonun özetini tanımlayan bir başlık

Tablodaki bilgileri gösteren sütun ve satır etiketleri

Sütun ve satır etiketleri içerisinde belirtilen ölçü birimleri

Veriler

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Verileri Kaydetme(Grafik Kullanımı)

Tanımlayıcı bir başlık

Aksi belirtilmedikçe uygun aralık birimleri ve eşit aralıklara sahip birer X ve Y eksen

Değişkenin adı ve uygun birimleri ile etiketlenmiş eksenler

Veri türü ile uyumlu bir grafik türü (çizgi, çubuk)

Bir grafikte birden fazla veri grubu bulunuyorsa anahtar eklenebilir. Örneğin sağ ya da sol elini kullananlar için ölçümlerin ayrı olması durumunda.

X-ekseni (yatay çizgi) bağımsız değişken için ölçek içerir. Eğer veri bir zaman aralığını aşan ölçümler içinse zaman bağımsız değişkendir.

Y-ekseni (dikey çizgi) bağımlı değişken için ölçek içerir.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Verileri Kaydetme

Deney yapıp, sonucunda veriler elde edebilme,

Elde ettiği verileri not alabilme,

Bu verileri çizelgeler, tablolar vb. düzenleyici biçimlerle kaydedebilme becerisine sahiptir.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma

Sayma ve hesaplamayı içerir. Uzayla ilgili süreçleri öğrenmede öğrenciler, nesnelere düzlem ve üç boyutlu şekillerine göre anlamaya ve anlatmaya çalışırlar.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma

Üç boyutlu yapıları düşünüp, anlayıp, anlatabilme,  
Soyut kavramları anlayabilme becerisine sahip olur

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Tahminde Bulunma(Önceden Kestirme)

Eski deneyim ve gözlemlerin ya da verilerin yayılımına bağlı olarak gelecek bir oluşumu önceden kestirmek veya verilen durumla ilgili gelecekte olacak şeyler hakkında fikir ileri sürmektir.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Tahminde Bulunma(Önceden Kestirme)

Model oluşturur.

Modeli geliştirir.

Basit tahminler yapar.

Tahmin etme sürecini uygun durumlara uygular.

Tahminlerin sebeplerini ifade etmek için mantıklı açıklamalar yapar.

Tahminlerin doğruluğunu kontrol etmek için deney yapar.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Çıkarım Yapma

Gözlem yoluyla veri toplayıp, toplanan verilere dayanarak gözlediğimiz olayların nedenleri konusunda yaptığımız tahminlere çıkarım yapma denir. Başka bir deyişle çıkarım, gözlemlerin yorumlanması ya da açıklanmasıdır. Çıkarım becerisini geliştirmek için, deney sonuçlandığında öğrencilere, “bu olay neden böyle oldu?” gibi sorular yönelterek çıkarım yapmaya yönlendirilebilir.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Çıkarım Yapma

- Gözlemlenen nesne ve olaylar arasındaki ilişkiyi tanımlar.
- Çıkarım yapmada kullanılan bütün uygun bilgileri kullanır.
- Kanıta dayalı çıkarım yapar.
- Mevcut olmayan bilgiyi kullanmaz.
- Gerekli bilgiyi, gereksiz olandan ayırt eder.
- Çıkarımları dile getirirken mantıklı düşünceler sergiler.
- Çıkarım yapma süreçlerini uygun durumlara uygular.
- Grafik, tablo ve diğer deneysel verileri yorumlar.

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Bilimsel İletişim Kurma

Öğrencilerin yaptıkları etkinlikte gözledikleri olaylar hakkında fikir yürütmeleri ve bunları grup arkadaşlarıyla paylaşmaları, grup tartışmaları yapmaları desteklenerek ve grubun bulduğu sonuçları sınıfa sunmaları sağlanarak geliştirilebilir. Öğrenciler, iletişim kurmada resimler, grafikler, şekiller, şemalar, diyagramlar ve tabloları kullanabilirler

# Temel Bilimsel Süreç Becerileri

## Bilimsel İletişim Kurma

Nesneleri ve olayları doğru olarak ayırt eder.

Nesneleri ve olayları doğru olarak tanımlar.

Bilinmeyen nesneleri başkalarının teşhis edebileceği şekilde tarif eder.

Açıklamaları ve sonuçları doğrulamak için makul ve mantıklı tezler formüle eder.

Sözlü ve yazılı biçimdeki bilgiyi doğru olarak iletir.

Düşüncelerini sözlü olarak ifade eder.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

Problem Belirleme

Hipotez Geliştirme

Değişkenleri Belirleme

Değişkenleri İşlevsel Olarak Tanımlama

Araştırmayı Tasarlama

Deney Yapma

Model Oluşturma

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme

Bir durum veya olayda farklı koşullarda değişen veya sabit kalan elemanların özelliklerini tanımayı içerir. Değişkenleri belirlemek, bir durumu etkileyebilecek bütün faktörleri ortaya çıkarmak demektir. Bu süreçteki davranışlar, öğrencilerin neden sonuç ilişkilerini kurma becerilerini kazandıktan sonra gelişmeye başlar.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme

Bir deneyin sonucunu etkileyebilecek etkenleri belirler.

Bir deneyin sonucunu etkilemeyecek etkenleri belirler.

Kontrollü değişkenleri belirler.

Kontrollü değişkenleri sabit tutma yollarını gösterir.

Faydalı veri sağlanabilecek kontrollü değişkenleri değiştirme yollarını gösterir.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## Hipotez Kurma

Hipotez, araştırılan sorunla ilgili olarak öne sürülen, doğruluğu veya yanlışlığı henüz test edilmemiş, fakat doğruluğuna önceden güvenilen bir önerme, ifade ve çözümlerdir. Yapılan gözlemler ve edinilen izlenimlere dayalı olarak olgular arasında akıl yürütme yoluyla ilişkiler kurulur ve geçici önerme veya çözüm yolları ileri sürülür.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## Hipotez Kurma

Bir hipotez mevcut gözlem ve soruyla ilgili bilinen bilgi ile uyumlu olmalıdır. Daha iyi bilgi, daha iyi hipotez demektir.

Bir hipotezi; soru olarak değil, tahmin edilen bir sonucun ifadesi olarak sunmak gerekir. Hipotez deneyden sonra değil, deneyden önce belirtilir.

Bir hipotez kesin ve ölçülebilir olmalıdır. Test sonuçları hipotezi destekleyebilir de desteklemeyebilir de. Eğer elde ettiğiniz sonuçlar hipotezi desteklemiyorsa, bu başarısız olduğunuz anlamına gelmez. Hipotezin yanlış olduğu kanıtlandığında da çok değerli bilgiler elde edilebilir.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## Hipotez Kurma

Problem veya soru verildiğinde hipotez kurar.

Kendi problemine kendi hipotezini geliştirir.

Gözlemlenen durumları açıklamada makul hipotezler öne sürer.

Hipotezini test etmede yollar geliştirir.

Veri toplayarak ve kanıt analiz ederek, gözlemlenen durumları ilgilendiren tüm hipotezleri sistematik olarak test eder.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## Verileri Yorumlama

Verileri yorumlama, elde edilmiş verileri organize edip bunları analiz ederek motifler veya ilişkiler bulmaktır.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## Verileri Yorumlama

Gereken veriyi ve nasıl ölçüleceğini belirler.

Nitel ve nicel veri toplamayı planlar.

Kanıt olarak kullanabilecek veriler toplar.

Veri tabloları oluşturur.

Grafik oluşturur ve yorumlar.

Verileri mantıklı bir şekilde yorumlar.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## İşlevsel Tanımlama

Öğrencilerin gözlem ve deneyimlerinden kaynaklanan bilgileri kullanarak tanımlar üretmeleridir. Kavramların tanımlarının ezberlemek yerine kişinin kendi deneyimlerinden ve gözlemlerinden elde ettiği bilgiler doğrultusunda kendi tanımını oluşturmasıdır.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## İşlevsel Tanımlama

Bir değişkenin uygun olarak ölçölüp ölçülemeyeceğini söyler.

Verilen durumlarda işlevsel tanımlama ihtiyacı olup olmadığının farkına varır.

Değişkenin işlevsel açıdan nasıl ölçüleceğine karar verir.

İşlevsel tanımlama ile ölçülecek olan değişkenlerin aralarındaki uygunluğu ifade eder.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## Deney Yapma

Deney, hipotezi kanıtlamak veya çürütmek için kanıt elde etmek amacıyla kullanılan güçlü bir araçtır. Deney yapma, sürekli bir değişkenleri değiştirme ve kontrol etme sürecidir.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## Deney Yapma

Bağımsız değişken

Standart değişkenler

Bağımlı değişken

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## Deney Yapma

Deneyin yönergelerini takip eder.

Bir soruyu araştırmak için alternatif yollar geliştirir.

Materyalleri ustalıkla kullanır.

Deneme yanılma araştırmaları yapar.

Test edilebilir soruları belirler.

Kendi araştırma yöntemlerini tasarlar.

Kanıta dayalı mantıklı sonuçlar formüle eder.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## Model Oluşturma

Bu süreç, bilgileri ya da verileri grafik, şekil veya çizelgelerle en çok duyu organına hitap edecek şekilde düzenlemeyi içerir. Bir veriyi incelemek için çeşitli yollar kullanılabilir. Örneğın bir maddenin hal değiştirmesinin grafikte, şekille, üç boyutlu nesneyle, görüntü kaydıyla, çizelgeyle, fotoğrafla veya çizimle gösterilebilmesi.

# Bütünleştirilmiş Bilimsel Süreç Becerileri

## Model Oluşturma

Modeli ve gerçeği ayırt eder.

Model için gerekenleri belirler.

Gerçek açısından modeli yorumlar.

Kendi, doğru ve uygun modellerini geliştirir.

# Teşekkürler

---

Evrim OĞUZ