

BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASI VE BİYOLOJİ-1

Bilim: Doğanın belli bir konusunu seçip bu konu ile ilgili çeşitli deney ve gözlemleri kullanarak düzenli bilgi birikimi oluşturma sürecine **bilim** denir

Bilimin doğası: Bilimsel bilginin özelliklerini ve bilimsel etkinlikleri açıklama işlemleridir.

Bilimsel bilgi: Akıl, deney ve gözlemlere dayalı, bilimsel çalışma esasları takip edilerek elde edilen bilimsel bilgilerdir.

-Bilim her türlü konuyla ilgilenmez. Örneğin doğa üstü konuları bilimin konu alanı değildir.

Bilimsel yöntem: Düzenli ve sistematik bilgi birikimine ulaşmak için takip edilen yollara verilen isimdir.

Bilimsel yöntem: Tamamı birbirine ilişkili bir dizi çalışmaları kapsar. Bilimsel çalışma yöntemleri ardışıklık olmakla birlikte aralarında bazı farklılıklar bulunabilmektedir.

Günümüzde kullanılan bazı gözlem teknikleri: Elektron mikroskobu, çeşitli ışık mikroskopları, DNA dizi analizleri, MR, çeşitli görüntüleme cihazları, GPS vs olarak gösterilebilir.

Çıkarım: Eldeki gözlem, deney ve bilgileri yorumlayarak bir sonuca veya bir yargıya varma işlemi olarak kabul edilir.

Paradigma: Bir konu ile ilgili farklı bakış açıları paradigma olarak kabul edilir.

Bilimsel yöntem: Bir problemi çözmek amacıyla sistematik bilgilerin bir dizi basamak şeklinde düzenlenmesi işlemlerini kapsar.

Tümdengelim: Genelden özele doğru akıl yürütme işlemidir. Örneğin "tüm hücrelerde protein bulunur." şeklinde ortaya atılan bir genellemeden "insanlar da hücrelerden oluştuğundan insanların tüm hücrelerinde protein bulunur." ifadesi tümdengimsel bir açıklamadır.

Tümevarım: Eldeki çok sayıda gözlemlerden genellemelerin çıkarılması işlemleridir. Örneğin bakteriler, mantarlar, hayvanların yapısında hücre bulunur gözleminde tüm canlıların hücrelerden oluştuğunu ileri sürmek tümevarımsal bir yaklaşımdır.

Verilen bilimsel çalışma yöntemlerinin bazı ara basamaklarını açıklayalım

1- Problemin tanımlanması: Çalışmalara başlamak problemi net olarak belirlemek gerekir ve problemin net olarak masaya yatırılması gerekir. Eldeki gözlem ve bilgilere göre problemin en baştan belirlenmesi gerekir.

3- Gözlemlerin yapılması: Bir olay ile ilgili duyu organları veya ölçü araçları kullanılarak veri elde etme işlemidir.

Gözlem çeşitleri

| Nitel gözlemler | Nicel gözlemler |
|-------------------------------------|---|
| Kişiden kişiye göre değişir. | Sonuçları kişiden kişiye göre değişmez. |
| Duy organları ile yapılır. | Ölçü aletleri ile yapılır. |
| Bugün hava çok sıcaktır. | Bugün hava sıcaklığı 35°C'dir |
| Zürafa çok uzun boylu bir hayvandır | Zürafanın boyu 4,5 metredir. |

a- Nitel Gözlemler: Çeşitli ölçme araçlarını kullanmadan Sadece duyu organları ile elde edilen bilgilerdir. Sonuçları kişiden kişiye göre değişir. Güvenilir sonuçlar değildir. Ör: Zeynep çok kilolu bir kızdır. Ayı çok tatlı bir hayvandır. Bugün hava çok sıcaktır.

b- Nicel Gözlemler: Olayla ilgili çeşitli ölçme araçları kullanarak sonuçları sayısal olarak açıklanabilen gözlemlerdir. Güvenilir gözlemlerdir. Bilimsel çalışmalarda tercih edilen gözlemlerdir. Ör: Bugün hava sıcaklığı 35°C'dir. Zürafanın boyu 4.5 metredir.

5- Tahminlerde Bulunma: Hipotezlerden çıkarılan mantıklı sonuçlardır. Tahmin cümleleri genellikle şöyledir. "Hipotezim doğru ise olmalıdır."

Bağımsız değişken: Kontrollü deneylerde etkisi araştırılan değişkene bağımsız değişken denir. Yani kontrol grubu ile deney grubu arasındaki tek fark vardır bu farkta bağımsız değişken olarak kabul edilir.

Bağımlı değişken: Bağımsız değişkene bağlı olarak değişen değişkene bağımlı değişken denir.

Gerçek: Herkes tarafından doğruluğu kabul edilebilen, aynı şartlar altında aynı sonuçlara ulaşılabilen gözlemler olarak kabul edilir.

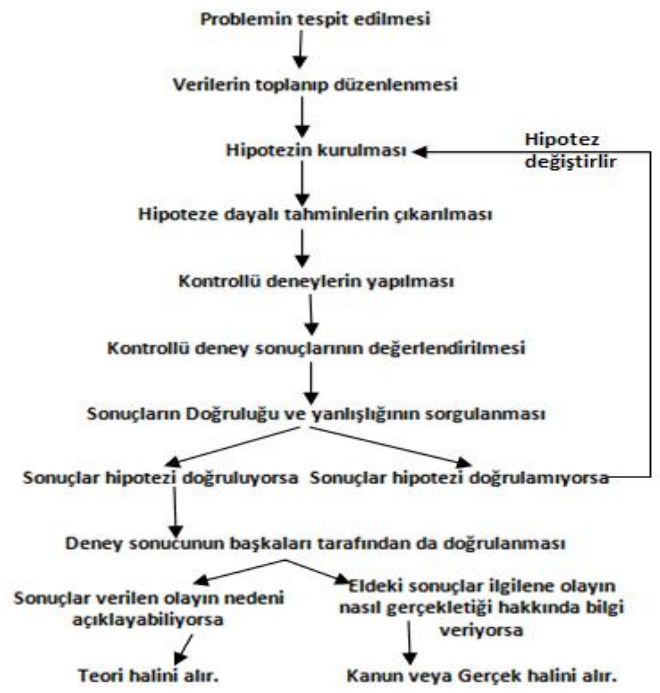
7-Teori: Doğada gerçekleşen olaylar hakkında gözlem ve deney sonuçlarına göre yapılabildiği güçlü deliller bulunan yargılardır.

Bir hipotez farklı kişiler tarafından doğrulanırsa zamanla teori haline alabilir. Teoriler doğal bir olayın belli şartlar altında **NEDEN** gerçekleştiğini açıklamaya çalışır.

Örnek teoriler: ışık hızı teorisi, evrim teorisi, hücre teorisi, Gen-kromozom teorisi

-Teoriler zamanla değiştirilebilir veya reddedilebilir.

-Bilimsel Yöntem Basamakları aşağıda gösterilmiştir.



2- Veri: Bir konu ile ilgili olarak toplanan bilgilerin kaydedilmesidir. Veriler genellikle deney ve araştırmalarla elde edilir.

4- Hipotezlerin kurulması: Probleme ilişkin ileri sürülen geçici çözüm yoludur. Hipotezler eldeki verilere göre yapılır.

İyi bir hipotezin özellikleri:

-Yapılan gözlemlere dayalı olmalıdır.

-Eldeki verilere dayanmalıdır. Sınanabilmeli ve sorgulanabilmelidir.

-İyi bir hipotezin en önemli özelliği probleme ilişkin geçici çözüm yolu önermesidir.

-Değiştirilebilir olmalıdır.

-Yeni gerçeklere ve tahminlere açık olmalıdır.

-Deney ve test edilebilir olmalıdır.

-İyi bir hipotezde: kesinlikle, mutlaka, her zaman, sadece gibi kelimeleri içermemelidir.

Örnek bir hipotez: "Hücreler kloroplast organeli ile fotosentez gerçekleştirir." Tahmin cümlesi: EğerHipotezim doğru ise fotosentez her hücrede kloroplast bulunmalıdır."

Tahminlere yönelik yapılan kontrollü deneylerde fotosentez yapan bakteri hücrelerinde kloroplast organelinin olmadığı tespit edilmiştir.

Burada kontrollü deney çalışmaları hipotezi desteklemediği için yapılacak en doğru işlem hipotezin değiştirilmesidir.

6-Kontrollü Deneyler:

-Deney: Probleme ilişkin kurulan bir hipotezi test etmek için kurulan düzeneklerden elde edilen verilerin toplandığı süreçtir.

-Kontrollü deneyler: bir olayı etkileyecek tüm faktörlerden sadece birinin değiştirilip diğerlerinin sabit tutulmasıyla yapılan deneylerdir.

-Kontrollü deneyler olayı etkileyen tüm faktörlerin uygulandığı gruba kontrol grubu denirken olayı etkileyen faktörlerden birini eksik uygulandığı gruba deney grubu denir.

-Kontrollü deney çalışmalarında ortam şartlarından sadece bir tanesi değiştirilir. Yani olayı etkileyen faktörlerden sadece bir tanesi değiştirilir.

Kontrol grubu ile deney grubu arasında olayı etkileyen faktörler açısından sadece bir fark vardır.

-Kontrollü deneyler sonucu oluşan gözlemler hipotezle çelişiyorsa bu durumda geriye dönüp hipotezi değiştirmek gerekir.

8- Kanun (yasa): Pek çok sayıda deney ve gözlemler sonucunda aynı şartlar altında ortaya çıkan ve değişmeyen gerçekler olarak kabul edilebilir.

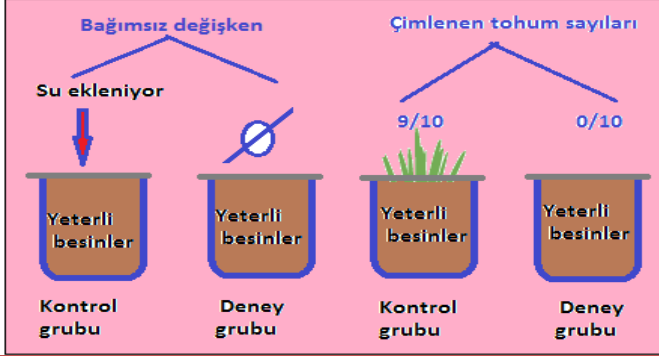
Kanunlar doğal bir olayın belli şartlar altında NASIL gerçekleştiğini açıklamaya çalışır. Örnek kanun cümleleri: yer çekimi kanunu, mendel kanunu, Hardy-Weinberg kanunu....

-Teoriler ile kanunlar arasında hiyerarşik bir ilişki yoktur.

-Hipotezler teorilere dönüşürken, teoriler asla kanunlara dönüşmez.

KONTROLLÜ DENEY ÖRNEKLERİ

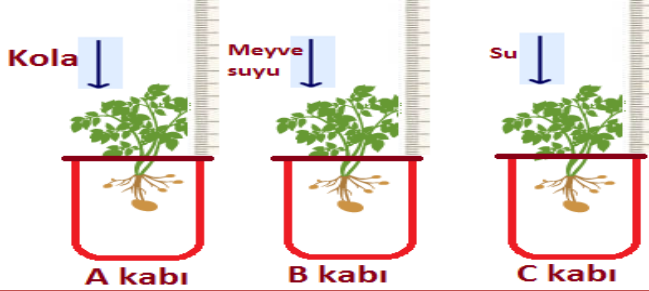
Örnek-1: Aşağıdaki deney düzeneğinde iki grup yapılmıştır. Düzeneklerde içinde toprak ve tohumların konulduğu iki düzenek şeklinde hazırlanmıştır.



Verilen deney düzeneklerinde her bir kaptaki toprağın için 10 adet tohum bulunmaktadır. İki kap arasında su dışındaki tüm faktörlerinin aynı olduğu ortamda yeterli bir süre sonra kontrol grubunda çimlenmenin olduğu deney grubunda çimlenmenin olmadığı görülmüştür.

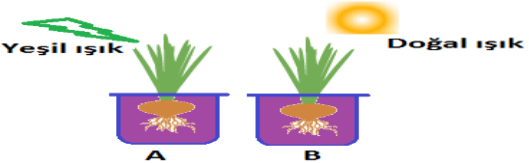
- Deney grubunda çimlenmenin olmaması deney grubunda suyun eksik olmasıdır.
- Kontrol grubu ile deney grubu arasında farklılık gösteren tek özellik sudur. Kontrol grubu ile deney grubu arasında tek bir fark vardır. Bu fark suyun kendisidir. Buna göre deney grubu ile kontrol grubu arasındaki bu tek fark olan su uygulanması bağımsız değişkeni oluşturmaktadır.

Örnek-3: Aşağıdaki şekilde verildiği gibi bir deney düzeneği hazırlanmıştır. Her üç kaba aynı büyüklükte aynı bitkiden alınan üç farklı dal parçası yerleştiriliyor. A kabının toprağına kola, B kabının toprağına meyve suyu, C kabının toprağına su konuluyor. Yeterli bir süre sonra su konulan ortamdaki bitki dal parçasının daha iyi geliştiği gözlenmiştir.



- Buna göre C grubu kontrol grubu iken A ve B grupları deney grubu olarak kabul edilir.
- A grubu C grubuyla karşılaştırıldığında farklılık gösteren tek faktörün kola olduğu görülüyor. Buradan kolanın bitki gelişimi üzerindeki etkisinin iyi olmadığı sonucu çıkarılabilir. A ile C arasındaki tek fark kola olduğu için A kabında kola bağımsız değişken olmuş olur. Burada kontrol grubunda bitkinin iyi gelişme derecesi de bağımlı değişken olmuş olur.
- B kabının C kabından tek farkı B'nin toprağına meyve suyunun verilmesidir. Buradan meyve suyunun bitki üzerindeki etkisi görülebilmektedir. B ile C arasında farklılık gösteren faktör olan meyve suyu bağımsız değişken olarak kabul edilir. B ile C arasında büyüme ve gelişme duurmada bağımlı değişken olarak kabul edilir.

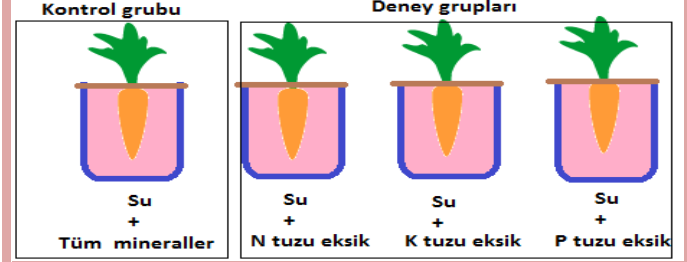
Örnek-5: Aşağıdaki şekilde verildiği gibi bir deney düzeneği hazırlanmıştır. Aynı bitkiden alınan iki farklı dal aynı nitelikteki kaplara konulup A kabındaki bitkiye yeşil ışık verilirken B kabındaki bitkiye doğal güneş ışığı verilmiştir. yeterli bir süre sonra B kabındaki bitkide gelişme ve büyümenin daha iyi olduğu gözlenmiştir.



- Buna göre: Büyüme ve gelişmeyi etkileyen tüm faktörleri B kabında hazır bulunduğu için B kabı kontrol grubu olarak adlandırılır.
- A kabının B kabından bir özellik açısından farklılık gösterdiği için A kabı deney grubu olarak kabul edilir.
- A grubu ile B grubu arasında farklılık gösteren tek faktör veya A grubunun B grubundan tek farkı bitkiye ulaşan ışığın rengi olan yeşil ışıktır. Burada yeşil ışık bağımsız değişken olarak kabul edilir. Burada ışığın etkisine bağlı olarak meydana gelen büyüme-gelişme ise bağımlı değişken olarak kabul edilir.

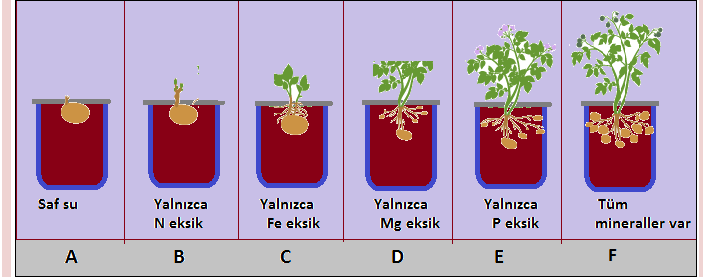
KONTROLLÜ DENEY ÖRNEKLERİ

Örnek-2: Aşağıdaki şekilde verildiği gibi bir deney düzeneği kurulmuştur. Sırasıyla A kabında tüm mineraller bulunurken, B kabında mineral olarak sadece N tuzları bulunmakta, C kabında mineral olarak sadece K tuzları bulunmakta iken D kabında sadece fosfor tuzları bulunmaktadır. Deney düzeneği kurulduktan yeterli bir süre A kabından D kabına doğru gelişim miktarının azaldığı gözlenmiştir. Buna göre



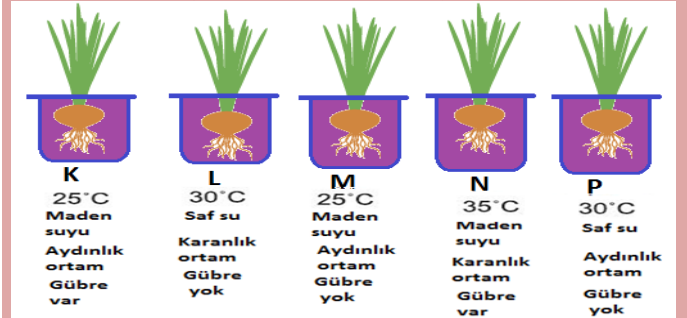
- A grubunda olaya etki eden tüm faktörler bulunduğu için A kabı kontrol grubu olarak kabul edilir.
- B, C, D kablarnın A kabından tek özellik açısından farklılık gösterdikleri için B, C, D kapları deney grubu olarak kabul edilirler.
- B ortamını A ortamıyla karşılaştırdığımızda A ile B arasında farklılık gösteren özellik etkisi araştırılmak istenen özellik olarak kabul edilir. Etkisi araştırılan özellik N tuzlarıdır. Buradan N tuzlarının gelişmedeki önemi hakkında yargıya varılabilir.
- C ortamında A ortamından tek farkı potasyum olduğu için etkisi araştırılan faktörün P olduğu görülmektedir.
- D ortamının A ortamından tek farkı P tuzlarının eksik olmasıdır. Buradan P tuzları bitki gelişimne önemlidir sonucu çıkarılabilir.

Örnek-4: Aşağıdaki şekilde verildiği gibi bir deney düzeneği hazırlanmıştır. Aynı bitkiden alınan bazı fideler parçaları farklı ortamlardaki su kültürü ortamlarına konulduktan sonra bu ortamlarda gösterdikleri gelişim sonucu aşağıda şekilde gösterilmiştir.



- Buna göre tüm minerallerin uygulandığı ortam düzenek kontrol grubu iken A, B, C, D, E ortamları deney düzenekleri olarak kabul edilir.
- A düzenegi ile F düzenegi arasında farklılık gösteren değişken bağımsız değişken olarak kabul edilir. Bu örnekte saf su etkisi araştırılan bir değişkendir. Bitkinin büyüme ve gelişme derecesi ise bağımlı değişken olarak kabul edilir.
- A ortamı ile B ortamını karşılıklı olarak karşılaştırmak hatalı olur. A, B, C, D, E düzeneklerinin herbirini F düzenegi ile tek tek karşılaştırıp bir sonuca varmak doğrusu olur.
- A düzeğinde saf suyun gelişme-büyümeye olan etkisi araştırılmaktadır.
- B düzeğinde N mineralinin gelişme-büyümeye olan etkisi araştırılmaktadır.
- C düzeğinde Fe mineralinin gelişme-büyümeye olan etkisi araştırılmaktadır.
- D düzeğinde Mg mineralinin gelişme-büyümeye olan etkisi araştırılmaktadır.
- E düzeğinde P mineralinin gelişme-büyümeye olan etkisi araştırılmaktadır

Örnek-6: Aşağıda verilen deney düzeneğinde düzenekler üzerinde yazılan faktörler dışındaki diğer tüm faktörlerin aynı olduğu bilinmektedir.



- Araştırmacı K ile M, L ile P'yi ayrı ayrı incelerse bir sonuca varabilir.
- K ile M arasında tek bir farklılık vardır. K ile M karşılaştırıldığında gübrenin gelişmeye olan etkisi araştırılmaktadır. Verilen düzeneklerden rast gelen iki tanesi karşılaştırılır iki iki farklı düzenek arasında tek bir fark varsa bu farklılık gösteren özelliğin karşılaştırılması yapılabilir.