

Samsun Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Yazılım Mühendisliği Bölümü

MYAZ601 Bilimsel Araştırma Yöntemleri
Bilimsel Metot Nedir ve Nasıl Uygulanır?

2. HAFTA

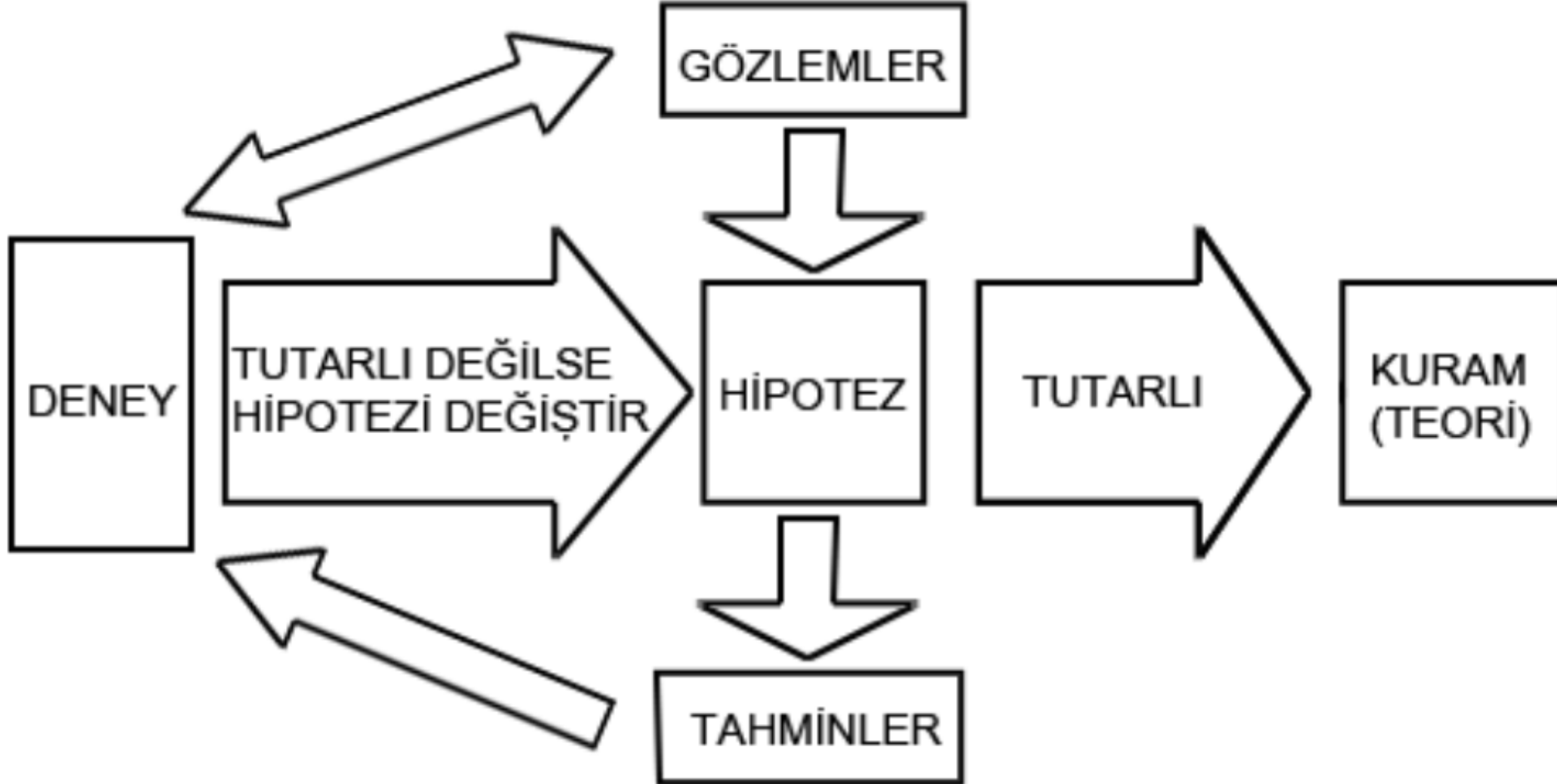


Prof. Dr. Hüseyin DEMİR
huseyin.demir@samsun.edu.tr
uzem.samsun.edu.tr

Bu notlar Samsun Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yazılım Mühendisliği Bölümünde verilen MYAZ601 Bilimsel Araştırma Yöntemleri dersi için çeşitli kaynaklardan derlenerek hazırlanmıştır. Bu kaynaklar Referanslar bölümünde listelenmiştir. Herhangi bir şekilde orijinallik iddiası ve yayın niteliği yoktur. Sadece eğitim amaçlı ders notları niteliğindedir.

Son Güncelleme: 7.03.2023

Bilimsel metot, genel düşüncenin aksine, hipotezleri kanıtlayarak değil, kabul edilebilir bir sonuç çıkana kadar alternatif açıklamaları eleyerek işler.



Bilimsel metodun basamaklarını şu şekilde sıralayabiliriz:

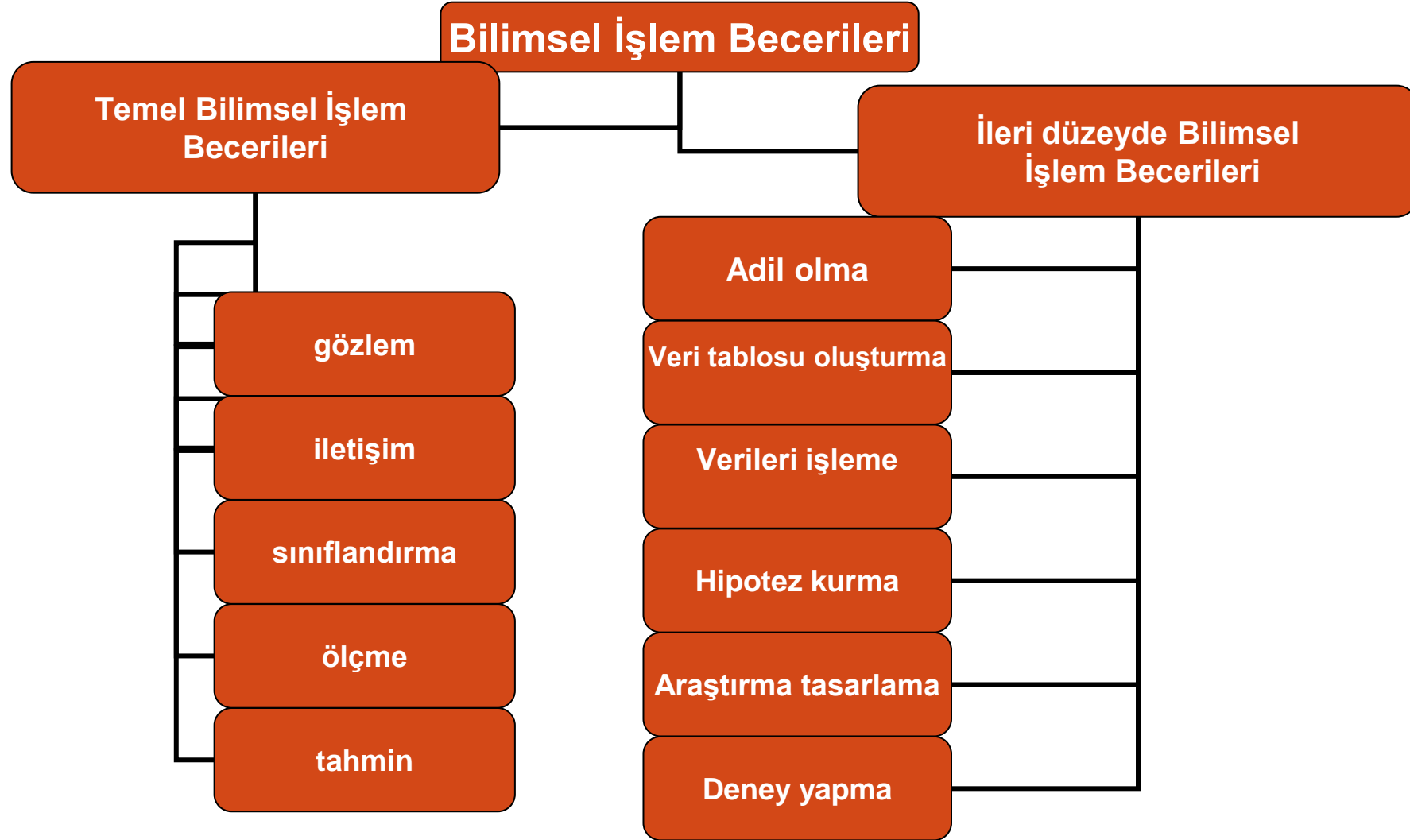
- 1.Gözlem ya da gözlemler yapmak.
- 2.Gözlemler hakkında sorular sorarak bilgi toplamak.
- 3.Bir hipotez oluşturmak. Hipotez oluşturmak gözlem üzerinden doğru ya da yanlış bir tahminde bulunmaktır.
- 4.Hipotezi tekrarlanabilir deneylerle test etmek.
- 5.Deneylerde elde edilen verileri analiz etmek, hipotezi kabul veya reddetmek ya da gerekirse hipotezde değişikliğe gitmek.
- 6.Gözlemler ile hipotez arasında herhangi bir tutarsızlık kalmayıncaya kadar deneyleri ve analizleri tekrarlamak.

Bilimsel metoda dair bazı temel noktalar da şöyledir:

- Hipotez test edilebilir ve yanlışlanabilir olmalıdır.
- Araştırma tümevarımla ve tümdengelimle akıl yürütme yöntemlerini içermelidir.
- Deney en az bir bağımlı değişken ve bir bağımsız değişken içermelidir.
- Araştırmada mutlaka bir deney ve bir kontrol grubu bulunmalıdır. Deney yapılan grubun kıyaslaması kontrol grubuna göre yapılmalıdır.

Bilimsel yöntem bazen çok sinir bozucu olabilir. Bir teori neredeyse hiçbir zaman kanıtlanamaz. Çok nadiren bazı teoriler kanun haline gelebilir (yerçekimi kanunu gibi). Ancak o bile yeni bulgularla küçük değişimlere uğrayabilir (bkz. Newton Mekaniği ve Kuantum Mekaniği).

Bu tabii ki teorilerin anlamsız olduğu anlamına gelmez. Bir hipotezin teori haline gelebilmesi için zaten deney yapılmış, bulgular ile desteklenmiş, aksi bir durum gözlenmemiş olması gerekir.



Bilimsel Bilgileri Edinme Yolları

- Fen bilimlerinin bilimsel bilgiler bölümünü oluşturan kısmı, durağan bir yapıya sahip olmayıp, sürekli değişen, yenilenen, gelişen ve adeta canlı bir görünüm sergile-yen bir özelliğe sahiptir. Fen bilimlerinin bu hareketliliği, bilim adamlarının bilinçli olarak izledikleri yollar ve sürdürdükleri çabalardan kaynaklanmaktadır.
- Bilim adamlarının fen alanında bilgi edinmek için izledikleri yollara "bilimsel süreçler" adı verilmektedir. Bilimsel süreçler de bilimsel tutumlar ve bilişsel süreç becerileri olmak üzere iki grupta toplanmaktadır.

- Bilimsel tutumlar, bilgi edinme yolunda çaba gösteren bilim adamlarında bulunması gereken duyuşsal özelliklerdir.
- Bilim adamları, meraklılık, alçak gönüllülük, açık fikirlilik, kuşkuculuk, başarısızlık karşısında yılmama ve doğruluk gibi bilimsel tutumlara sahip olmalıdırlar.
- Meraklılık: Bu, çocukların doğuştan getirdikleri bir özelliktir. Çocukların meraklılık düzeylerinin en yüksek olduğu dönem, ilköğretim çağının birinci basamağındaki öğrenim yıllarını kapsar. Bu nedenle bu yılların çok iyi değerlendirilmesi gerekir. Çünkü meraklılıkları sayesinde çocuklar, öğrenilecek konular üzerinde daha kolay yoğunlaşabilmektedirler.

- Alçak gönüllülük: Bu, herkeste bulunması istenen, ancak fen alanında çalışan kişilerde özellikle bulunması gereken bir niteliktir. Çünkü fen alanındaki önemli problemler, küçük ayrıntılara alçak gönüllülükle eğilinerek çözüme kavuşturulabilmektedir.
- Açık fikirlilik: Bilim adamı doğruluğu kanıtlanmış her türlü bilgi ve yeniliğe açık olmalı, kendisinin de yanılabilirliğini hiç aklından çıkartmamalıdır.
- Kuşkuculuk : Bu, fen alanında araştırmacı olarak çalışan kişilerde bulunması gereken en temel özelliklerden birisidir. Bilim adamı, her duyduğuna her okuduğuna hemen inanmamalı, ileri sürülen iddialarla ilgili olarak kanıt aramalıdır.

- Başarısızlık karşısında yılmama : Bilim adamı olabilmenin en temel koşullarından birisi bireyin başarısızlık karşısında yılmaması, yani sabırlı olmasıdır.
- Doğruluk: Bu, bilim adamında bulunması gereken en önemli özelliklerden birisidir. Bilim adamı düşünce ve gözlemlerinde yansız olmalı, tüm çabalarını doğruyu ve gerçeği bulma yönünde yoğunlaştırmalıdır. Ayrıca, yaptığı araştırmaların sonuçlarını çarpıtmadan, yansız ve doğru olarak vermelidir. Çünkü hiç kimsenin gelecek kuşakları yanıltmaya hakkı yoktur.

Bilişsel Süreç Becerileri

- Bilgi edinme uğraşısı içinde bulunan bilim adamları, gözlem yapabilme, ölçebilme, gözlemlerden sonuç çıkartabilme ve araştırma yapabilme olarak adlandırılan biliş-sel süreç becerilerine sahip olmalıdırlar.
- Gözlem yapabilme: Gözlem, çevrede olup bitenleri duyu organlarını kullanarak doğrudan ya da çeşitli araçlar yardımıyla dolaylı yoldan inceleyerek olgu ve olgusal durumları saptama sürecidir. Fen alanında çalışan herkesin öncelikle gözlem yapabilme becerisini kazanması gerekir.

- Çünkü gözlem yapabilme;
- Gözlem bilimsel bilgileri edinmede en gerekli olan becerilerden birisidir. Gözlem yapma becerisini kazanan öğrenciler, çevrelerindeki olup bitenlere karşı daha duyarlı olurlar ve algıladıkları uyarıcılar arasındaki farkı açıklayabilirler. Bu nedenle fen bilgisi derslerinde öğrencilerin, görme, işitme, dokunma, koklama ve tat alma duyularını kullanarak gözlem yapmalarına olanak sağlayacak fırsat ve durumlar yaratılmaya çalışılır.

- Ölçebilme: Cisim, olgu ve olayların gözlenmiş olan özelliklerine sayısal semboller verme işidir. Başka bir deyişle ölçme, cisim, olgu ve olayların, kütle, uzunluk, hacim, zaman ve enerji gibi özelliklerini uygun araçlar kullanarak belli bir birim cinsinden sayısal olarak ifade etme sürecidir.
- Gözlemlerden sonuç çıkarabilme : Bu süreç, gözlenen olgu veya varlıklarla ilgili olarak kavram geliştirme, sınıflayabilme, genelleme yapabilme, önceden kestirebilme ve iletişim kurabilme gibi becerileri kapsar.
- Kavram geliştirme, aynı gruptan olgu ya da varlıkların gözlenmesi sonucu, zihinde o olgu ya da varlıkların ortak özellikleriyle ilgili anlam oluşturma sürecidir.

- Sınıflayabilme, cisimleri olgu ve olayları gözlem ya da ölçme sonucu belirlenen özelliklerine göre gruplayabilme becerisidir.
- Genelleme yapabilme, cisim, olgu ve olaylar arasındaki ilişkileri daha soyut ve kapsamlı olarak açıklayabilme becerisidir.
- Önceden kestirebilme, cisim, olgu ve olaylar arasındaki ilişkilerin geçmişine bakarak geleceğe yönelik tahminde bulunma becerisidir.
- İletişim kurabilme, belirlenen cisim, olgu ve olayları ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerini, sayı, zaman ve yer bakımından sözlü ya da yazılı olarak açıklayabilme becerisidir.
- Araştırma yapabilme: Bu, karşılaşılan güçlük ya da problemin bilimsel yöntem uygulanarak çözüme kavuşturulması sürecidir.

Bilimsel Yöntem ve Araştırma Becerileri

- Bilgi üretmede yararlanılan bilimsel yöntem, genelde, "problem çözmek için izlenen düzenli yol" olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel yöntemin bugünkü anlamda biçimlendirilişini John Dewey ile başlatmak olanaklıdır. Dewey'nin problem çözme yönteminde yer verdiği aşamalar bilimsel yöntemin aşamaları olarak kabul edilmektedir.

- Bilimsel yöntemin aşamaları şöyle sıralanabilir.

1. Güçlüğüün sezilmesi.

2. Güçlüğüün problem biçiminde tanımlanması1.

3. Problemin çözümüne yönelik hipotezlerin kurulması1.

4. Hipotezlerin gözlenebilecek sonuçlarınının saptanması1.

5. Hipotezlerin sınanması1.

6. Sonuca ulaşma.

7. Araştırmanın raporlaştırılması1.

- Bilim adamları karşılaştıkları problemleri çözmek için araştırma sürecinde bilimsel yöntemden yararlanırlar. Araştırma, "problemlere güvenilir çözümler bulmak amacıyla planlı ve sistemli olarak verilerin toplanması, çözümlenmesi, yorumlanması, değerlendirilmesi ve rapor edilmesi süreci " olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel yöntemin araştırma sürecinde uygulanabilmesi için, araştırmacıların bu yöntemin aşamalarına uygun birtakım becerileri geliştirmiş olmaları gerekir.

- Araştırma becerileri olarak adlandırılan bu beceriler, ana çizgileriyle şöyle açıklanabilir.
- Güçlüğü sezebilme : Bu, bireyin kendisine rahatsızlık veren durumu fark edebilme ya da sezebilme becerisidir. Bu beceri araştırmacının, meraklılık, kuşkuculuk özelliklerinin yanı sıra, iyi bir gözlemci olmasını da gerektirir. Örneğin, Newton'a kadar dünyanın pek çok yerindeki pek çok insan, olgunlaşan elmanın ağaçtan yere düştüğünü gözlemiş, ancak bunun araştırılması gereken bir problem olduğunu düşünmemiştir.
- Güçlüğü problem biçiminde tanımlayabilme: Bu aşamada birey, kendisini rahatsız eden düzensizlik ya da güçlük durumunu problem biçiminde tanımlamaya çalışır.

- Problemin çözümüne yönelik hipotezler kurabilme: Bu aşamada birey, daha önceki bilgi ve deneyimlerine dayalı olarak hipotezler oluşturur. Denenmeleri oluştururken problemle ilgili değişkenlerden yararlanır. Bunun için, önce bağımsız ve bağımlı değişkenleri belirler. Daha sonra da, bu değişkenler arasındaki ilişkilerden yararlanarak hipotezler kurar.
- Hipotez, bağımsız değişkenin değeri değiştikçe bağımlı değişkende nasıl bir değişme görülebileceğini öngören bir ifadedir. Örneğin, "Kütlenin, bir nesnenin hızı üzerindeki etkisi nedir?" sorusunda, "kütle" bağımsız değişken, "hız" da bağımlı değişkendir. Araştırmacı bu değişkenlere dayalı olarak hipotezini, "Bir nesnenin kütlesi arttıkça, hızı da artar," veya "Bir nesnenin kütlesi arttıkça, hızı azalır," biçiminde kurar.

- Hipotezlerin gözlenebilecek sonuçlarını saptayabilme: Bu aşamada araştırmacı, hipotezlerin olası sonuçlarını kestirmeye ya da saptamaya çalışır. Eğer araştırmacının kurduğu hipotez doğruysa, beklenen durumların gerçekleşmesi beklenir.
- Hipotezleri sınayabilme: Bu aşamada araştırmacı, olgu ya da olaylara bakarak, kanıtlar toplayarak, kurduğu hipotezlerin doğru olup olmadığını sınamaya çalışır.

- Sonuca ulaşabilme: Bu aşamada araştırmacı, doğrulanan ya da reddedilen hipotezlerinin sonuçlarına dayalı olarak bir genellemede bulunur.
- Araştırma raporunu yazabilme: Bu, araştırma sürecinin son aşamasıdır. Araştırmacı, yaptığı deney, gözlem ve elde ettiği bulguları, başkaları tarafından doğruluğunun kontrol edilebilmesi ya da araştırmanın aynen veya kısmen tekrarlanabilmesi düşüncesiyle açık seçik olarak raporlaştırır. Raporlaştırma sürecinde araştırmacı, biçim, içerik ve anlatım bakımından belli kurallara uymaya özen gösterir.

Teşekkürler

Samsun Üniversitesi

Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi

Prof. Dr. Hüseyin DEMİR

huseyin.demir@samsun.edu.tr