

FBE610 BİLİMSEL ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

Hafta-5

BİLİMSEL ARAŞTIRMADA TEMEL KAVRAMLAR

Hipotez (Varsayımlı, Sav):

Bilimsel araştırma sürecinde, araştırma problemi veya sorusuna yönelik olarak öne sürülen, test edilebilir, değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren, mantıksal temellere dayanan ve geçici nitelikte olan bir önermedir.

Bilimsel yöntemin vazgeçilmez bir unsuru olan hipotez, açık, anlaşılır ve ölçülebilir kavramlar içermeli, mevcut bilgi birikimiyle uyumlu olmalı ve araştırma sonucunda doğrulanabilir veya yanlışlanabilir nitelikte olmalıdır.

HİPOTEZ ÇEŞİTLERİ

1. Yönü Bakımından Hipotezler:

a) **Sıfır (Null) Hipotez** : Değişkenler arasında anlamlı bir ilişki, fark veya etkinin olmadığını öne süren istatistiksel hipotezdir. İstatistiksel analizlerde test edilmek üzere kurulan temel hipotez niteliğindedir.

Öğrencilerin matematik başarısı ile ders çalışma süreleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

b) **Alternatif (Yönlü) Hipotez**: Değişkenler arasında belirli bir yönde ilişki, fark veya etkinin var olduğunu öne süren ve sıfır hipotezinin alternatifi olan önermedir.

Deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek akademik başarı gösterecektir.

HİPOTEZ ÇEŞİTLERİ

2. İfade Biçimi Bakımından Hipotezler:

a) Tanımlayıcı Hipotez: Bir durumu, olguyu veya değişkeni tanımlayan, betimleyici nitelikte olan hipotezlerdir. Herhangi bir ilişki veya nedensellik iddiası içermez.

Lise öğrencilerinin %60'ı günde 2 saatten fazla sosyal medya kullanmaktadır.

b) İlişkisel Hipotez: İki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin varlığını, yönünü veya derecesini öngören hipotezlerdir. Nedensellik iddiası taşımaz.

Ailenin gelir düzeyi ile öğrencilerin okul başarısı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

c) Nedensel Hipotez: Değişkenler arasında neden-sonuç ilişkisini öne süren, bir değişkenin diğerinin üzerindeki etkisini açıklayan hipotezlerdir.

Düzenli egzersiz yapmak, depresyon düzeyini azaltmaktadır.

HİPOTEZ ÇEŞİTLERİ

3. Genellik Düzeyi Bakımından Hipotezler:

a) **Genel Hipotez:** Geniş kapsamlı, teorik düzeyde ve soyut nitelikte olan, doğrudan test edilemeyen hipotezlerdir.

"Eğitim düzeyi yükseldikçe toplumsal kalkınma düzeyi artar."

a) **Özel Hipotez:** Genel hipotezden türetilen, spesifik, test edilebilir ve operasyonel düzeydeki hipotezlerdir.

X üniversitesi öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeyleri, akademik başarılarını olumlu yönde etkilemektedir.

HİPOTEZ ÇEŞİTLERİ

4. Araştırma Düzeyi Bakımından Hipotezler:

a) Betimsel Hipotez:

Bir durumun, olgunun veya popülasyonun özelliklerini tanımlayan hipotezlerdir.

Ortaokul öğrencilerinin yarısından fazlası günde en az bir saat kitap okumaktadır.

a) Çıkarımsal Hipotez:

Değişkenler arasındaki ilişkileri analiz eden ve bu ilişkilerden çıkarımlar yapan hipotezlerdir.

Okul öncesi eğitim alan çocuklar, almayanlara göre ilkokula daha kolay uyum sağlamaktadır.

HİPOTEZLER NASIL SEÇİLİR?

Bu hipotez çeşitleri, bilimsel araştırmalarda araştırma probleminin doğasına, araştırmmanın amacına ve metodolojisine göre uygun şekilde seçilir ve kullanılır. Her bir hipotez türü, belirli araştırma desenlerine ve analiz yöntemlerine uygunluk gösterir.

HİPOTEZİN ÖZELLİKLERİ?

- Test edilebilir olmalı
- Açık ve anlaşılır olmalı
- Araştırma problemiyle ilgili olmalı
- Özgün olmalı
- Mevcut bilgilerle uyumlu olmalı
- Değişkenler arasında ilişki kurmalı
- İstatistiksel olarak test edilebilmeli
- Gözlemlenebilir/ölçülebilir kavramlar içermeli

TEORİ NEDİR?

Teori (Kuram):

Mantıki bakımdan birbiriyle ilgili, birbiriyle çelişmeyen (tutarlı) ve kendisinden sınanabilecek – denenebilecek hipotezler oluşturan fikirler sistemidir.

Kuram olaylar, nesneler arasındaki karmaşıklığı bir düzenlemeye tâbi tutar. Toplanan bilgilerin rastgele değil sistematik olduğu ve birbirleri bakımından anlamlılık taşıyan bilgiler olduğu gerektiğini ortaya koyar.

İYİ BİR TEORİNİN ÖZELLİKLERİ?

- İyi bir teori geniş bir açıklama gücüne sahiptir.
- İyi bir teori basitleştirerek açıklar.
- İyi bir teori tatmin edicidir, bizim merakımızı giderir.
- İyi bir teori açıkça çerçevelenmiştir.
- İyi bir teori prensipte yanlışlanabilir.
- İyi bir teorinin zamanla kazanılmış zenginliği vardır.

ÖRNEK: EINSTEIN'İN ÖZEL GÖRELİLİK TEORİSİ

Temel Önermeler:

- Işık hızı, tüm gözlemciler için sabittir.
($c = 300,000 \text{ km/s}$)
- Fizik yasaları, tüm eylemsiz referans sistemlerinde aynıdır.

Matematiksel Formüller:

- $E = mc^2$ (Kütle-enerji eşdeğerliği formülü)
- Lorentz dönüşümleri
- Zaman genişlemesi denklemi

ÖRNEK: EINSTEIN'İN ÖZEL GÖRELİLİK TEORİSİ

Teorinin Öngörüleri:

- Yüksek hızlarda zaman yavaşlar.
- Hareket yönündeki uzunluklar kısalır.
- Kütle ve enerji birbirine dönüştürülür.
- Hiçbir şey ışık hızından daha hızlı gidemez.

Teorinin; Modern fizigin temelini oluşturması, Nükleer enerji teknolojilerinin gelişimi, Uzay araştırmalarında kullanımı, Kuantum mekaniğinin gelişimine katkısı şeklinde önemli etkileri vardır.

ÖRNEK: EINSTEIN'İN ÖZEL GÖRELİLİK TEORİSİ

Bu **teori**, bilimsel bir teorinin sahip olması gereken tüm özelliklerini taşır:

- Test edilebilir önermeler içerir.
- Matematiksel formüllerle ifade edilebilir.
- Deneysel olarak doğrulanmıştır.
- Öngörülerde bulunabilir.
- Pratik uygulamaları vardır.
- Bilimsel gelişmelere yön vermiştir.

KURAM VE HİPOTEZ İLİŞKİSİ

- ✓ Hipotez doğrulanınca kuram olur. Kuram yalnızca üzerinde çalışılan deneyi açıklamakla kalmaz gelecekte de nasıl olacağını açıklar, tahmin eder.
- ✓ Bir araştırmmanın hareket noktasını oluşturan hipotezler bir kuramdan türetilir ve kuram çerçevesinde değerlendirilir. Öyleyse hipotezler öylesine rastgele değil bir kuramsal temel üzerinde geliştirilmelidir.

KURAM VE HİPOTEZ İLİŞKİSİ

- ✓ Hipotez bir teoriye dayanmıyorsa bilime yapacağı katkı önemsiz görülmektedir. Öyleyse bir hipotezin gerçek değerini belirleyen en önemli unsur onun bir kuramla ilişkili olup olmamasıdır.

KURAM VE HİPOTEZ'İN FARKLILIKLARI

- Hipotez teoriye göre daha basittir (hipotez tek cümleyle ifade edilebilir).
- Bir teori bir çok hipoteze imkan verebilir.
- Hipotezin belirttiği neden-sonuç ilişkisi aynı cinsten olan bütün olaylara uygulanabilir.
- Kuram hipotezden farklıdır, hipotez daha geçicidir, doğrulanmamıştır.
- Kuram az ya da çok kesinlik kazanmış hipotezdir.

YASA-KANUN:

Doğada gözlemlenen olaylar arasındaki değişmez ilişkileri tanımlayan, evrensel olarak kabul edilmiş ve sürekli olarak doğrulanmış önermelerdir.

Teori niceliksel bir kesinlik kazandığı zaman teori olmaktan çıkıp, kanun (yasa) olur.

BİLİMSEL YASA ÖRNEKLERİ

a) Newton'un Hareket Yasaları:

- Eylemsizlik yasası
- Kuvvet yasası ($F=ma$)
- Etki-tepki yasası

b) Termodinamik Yasaları:

- Enerjinin korunumu Yasası
- Entropi artışı Yasası

c) Mendel'in Kalıtım Yasaları

YASA VE TEORİ ARASINDAKİ FARKLAR

a) Kapsam:

Yasalar: Spesifik ilişkileri tanımlar

Teoriler: Geniş açıklamalar sunar

b) İşlev:

Yasalar: "Ne" sorusunu cevaplar

Teoriler: "Neden" sorusunu cevaplar

c) Değişebilirlik:

Yasalar: Çok az değişir

Teoriler: Daha sık revize edilir

VARSAYIM

Araştırmmanın daha başlangıcında araştırmacının doğru olduğunu kabul ettiği yargıdır.

Örneğin saha araştırmalarındaki hakim varsayımları, "araştırmaya katılan deneklerin doğru bilgi verdikleridir".

Varsayımlar bir araştırmada önceden belirlenen önermeler ve koşullardır.

Varsayımlar "kuramsal sonuçlara gidilebilmesi için başlangıçta kabul edilen önermelerdir.

AKSİYOM (POSTULAT)

Kanıtlanmasına gerek duyulmayan, doğruluğu tartışmasız kabul edilen temel ilke ya da önermelere denir.

Varsayımlar ile aksiyomları birbirinden ayıran nokta, aksiyomların "doğruluğu önsel bir kanıtlama yapılmaksızın herkesçe kabul edilen ifadeler" olmalarına karşın, varsayımların daha çok basitleştirmek için bilinçli olarak yapılan sınırlamalar olmalıdır.

ÖRNEK: ÖKLİD'İN POSTULATLARI

- İki nokta arasından bir ve yalnız bir doğru geçer.
- Bir doğru parçası sınırsız olarak uzatılabilir.
- Herhangi bir merkez ve yarıçap ile bir çember çizilebilir. Bütün dik açılar birbirine eşittir.
- Bir doğru dışındaki bir noktadan bu doğruya bir ve yalnız bir paralel çizilebilir.

TÜMEVARIM

Tümevarım, tek tek olayların gözlemlenmesiyle genel yasalara ulaşmaktadır. Diğer bir ifade ile sınırlı sayıda örneğe bakarak genel hakkında bilgi sahibi olunmasıdır (Özelden genele)

ÖRNEK: "Suyun Kaynama Noktası"

Tekil Gözlemler (Laboratuvar Deneyleri):

- İstanbul'da su 100°C'de kaynıyor
- İzmir'de su 100°C'de kaynıyor
- Antalya'da su 100°C'de kaynıyor

Analiz:

- Farklı şehirlerde yapılan deneylerde
- Deniz seviyesinde ve 1 atm basınçta
- Su hep aynı sıcaklıkta kaynıyor

Genel Sonuç (Tümevarım): "Deniz seviyesinde ve 1 atm basınçta su her yerde 100°C'de kaynar"

TÜMDENGELİM

Tümdengelim, genelden (kavram, tanım, formül, yasa) hareketle özel bir durumun açıklamasıdır. Genel için ulaşılan sonuçların özel için de geçerli olduğunu kabul etmektedir (Genelden özele)

ÖRNEK: "Serbest Düşme Hareketi"

Genel Kural (Newton'un Yerçekimi Yasası):

"Dünyada bütün cisimler yerçekimi etkisiyle 9.8 m/s^2 ivmeyle düşer"

Özel Durum:

- "Elimdeki kalem bir cisimdir"
- "Bu kalem dünyadadır"

Sonuç (Tümdengelim): "O halde bu kalem bırakıldığında 9.8 m/s^2 ivmeyle düşecektir"

MODELLEME-MODEL

Model, gerçek bir durumun, olayın veya sistemin basitleştirilmiş bir temsilidir.

Model, karmaşık gerçekliği anlamak ve çalışmak için kullanılan önemli bir araçtır.

MODEL TÜRLERİ

- Fiziksel Modeller

ÖRNEK: DNA çift sarmal modeli

- Matematiksel Modeller

ÖRNEK: $Y = a + bX$: Kesin ilişki, ÖRNEK: $F = ma$ (Newton'un hareket denklemi)

- Kavramsal Modeller

ÖRNEK: SWOT analizi şeması

- İstatistiksel Modeller

ÖRNEK: $Y = a + bX + e$: Burada e : hata terimidir. Dolayısıyla kesin olmayan ilişki

Aksiyomatik ve Pozitif Bilimler

1. Aksiyomatik Bilimler

Matematik (*Aritmetik, Geometri, Cebir, Analiz*) ve Mantık (*Klasik Mantık, Sembolik Mantık, Matematiksel Mantık*) bu bilim dalı içerisinde yer alır. Hem matematik hem de mantık tüm dengelim yaklaşımını benimser.

Aksiyomatik bilimler, kesin ve tartışmasız sonuçlar üreten, ancak soyut ve ideal düzeyde çalışan bilim dallarıdır.

Aksiyomatik ve Pozitif Bilimler

1. Pozitif Bilimler

Olguların gözlenmesi ile yeni genellemelere ulaşmak, yeni çıkarımlarda bulunmaktadır (Yenilik yaratıcı bilimler). Bu bilim dallarındaki yöntem tümevarım yöntemidir.

POZİTİF BİLİMLER, gözlem ve deneye dayanan, somut ve ölçülebilir olguları inceleyen bilimlerdir.

Pozitif Bilimler

Pozitif bilimler doğa, insan ve uygulamalı olmak üzere üç başlıkta incelenebilir.

1. Doğa bilimleri

Fizik, kimya, biyoloji, astronomi, jeoloji gibi dünyadaki canlı ve cansız varlıklarını ve bunlarla ilgili olayları ele alan bilimdir.

2. İnsani Bilimler

Toplumsal olayların zaman içerisinde değişmezlik gösterdiği, belirli koşullar altında tekrar eden olayların benzer sonuçları vereceği konusunda yapılan çalışmalardır. Toplumbilim (sosyoloji), ruhbilim(psikoloji), tarih, siyaset bilimi (politik bilimler), ekonomi vb. bilim dalları insan bilimleri alanına girmektedir.

Pozitif Bilimler

1. Uygulamalı Bilimler

Uygulamalı Bilimler, teorik bilgileri pratik sorunlara çözüm üretmek için kullanan bilim dallarıdır.

- **Mühendislik:**

Makine mühendisliği, Elektrik mühendisliği, İnşaat mühendisliği, Bilgisayar mühendisliği vb..

- **Sağlık Bilimleri:**

Tıp, Eczacılık, Hemşirelik, Diş hekimliği

- **Diğer Alanlar:**

Tarım, Veterinerlik, Mimarlık, Eğitim

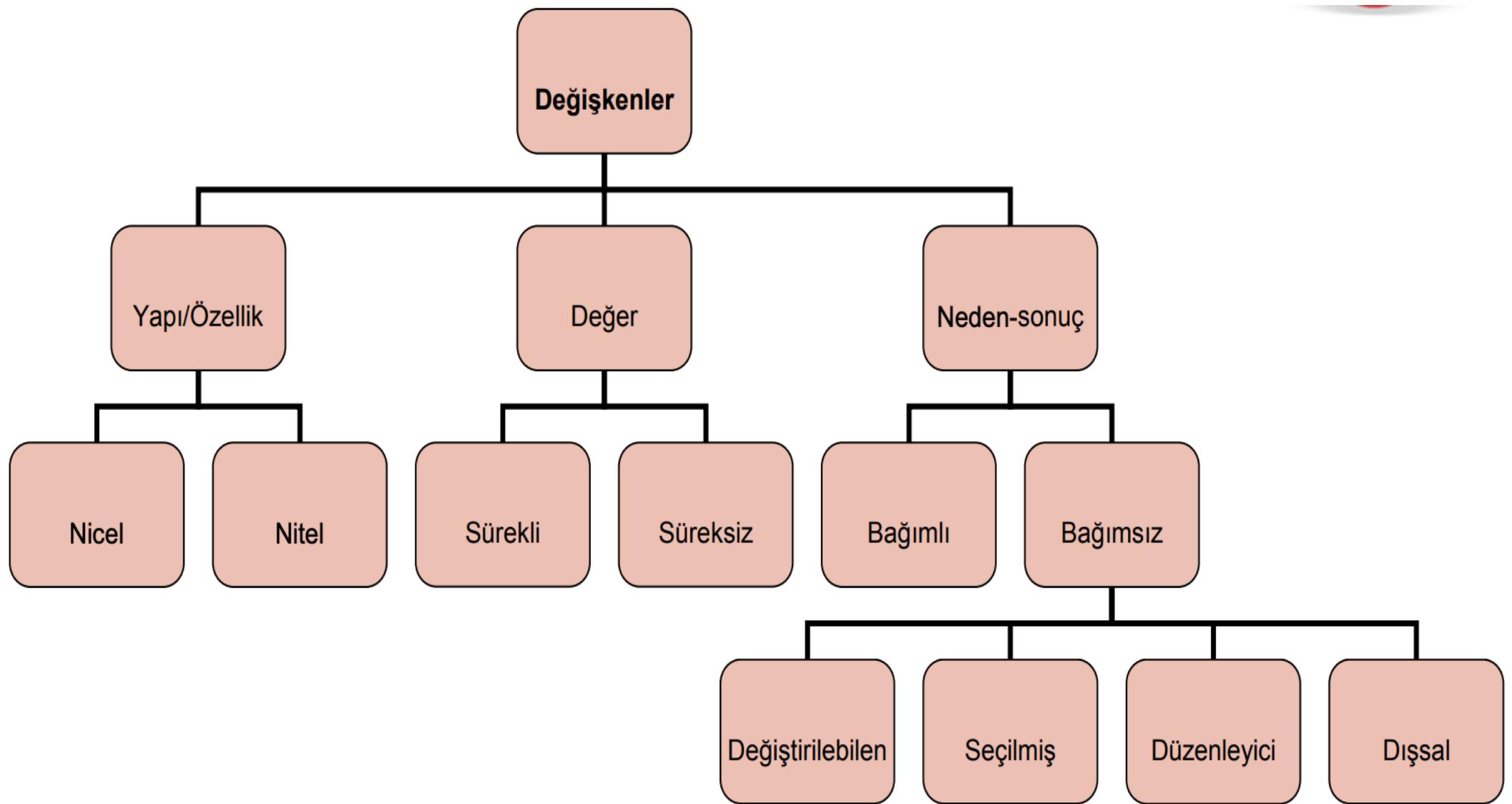
Bilimsel Araştırmada Değişken

Bilimsel araştırmada değişkenler, araştırmanın temel yapı taşılarıdır ve araştırma sürecinin başarısını doğrudan etkiler.

Değişken: Bir şeyi diğer şeylerden ayıran niteliksel ve kendi içinde bir şekilde farklılıklar taşıyan niceliksel her türlü özellik değişken olarak adlandırılır.

Bilimsel Araştırmada Değişken

Araştırmacı, problemini saptadıktan sonra, öncelikle o problemi oluşturan ve o probleme ilgili değişkenleri saptamalı, değişkenlerini analiz etmelidir.



Yapı ve Özelliklerine göre Değişkenler

1. Nicel Değişken:

Eğer değişkenin özelliği sayı ve miktar olarak açıklanabiliyorsa buna nicel değişken denir.

Başarı puanı, ağırlık ve uzunluk ölçüleri birer nicel değişkendir.

Yapı ve Özelliklerine göre Değişkenler

2. Nitel Değişken:

Eğer değişkenin özelliği sınıflandırılıyorsa buna nitel değişken denir.

Nitel değişkenler kategorik değişkenler olarak da bilinir.

Cinsiyet, uygulanan öğretim yöntemleri, medeni durum, doğum yeri, öğrenim görülen bölüm gibi değişkenler nitel değişkenlerdir.

Aldıkları Değerlere Göre Değişkenler

1. Süreksiz-Kesikli Değişken:

Ölçülen özellikle ilgili sadece sınırlı sayıda değer alan değişkenlerdir.

Örneğin cinsiyet sadece kız ve erkek değerleri alabilir. Bu nedenle süreksızdır. Bir ailenin sahip olduğu çocuk sayısı da süreksiz değişkene bir örnektir.

Aldıkları Değerlere Göre Değişkenler

2. Sürekli Değişken:

İki ölçüm arasında sonsuz sayıda değer alabilen, kesirli veya ondalıklı olabilen değişkenlerdir.

Bireyin boyu(metre) sürekli değişkendir çünkü bireyin bu özelliği miktar olarak kesirli de gösterilebilir.

Neden-Sonuç İlişkisine Göre Değişkenler

1. Bağımlı Değişken (Y):

Araştırmacının bireyler ya da gruplar arası değişkenliğin incelediği değişken, çözmeye odaklandığı problemdir.

2. Bağımsız Değişken (X):

Araştırmacının bağımlı değişken üzerinde etkisini test etmek istediği değişkendir.

Bağımsız değişken olası neden, bağımlı değişken ise olası sonuçtur. Yani bağımsız değişken bağımlı değişkeni etkiler.

Neden-Sonuç İlişkisine Göre Değişkenler

ÖRNEK: "Öğrencilerin başarıları uygulanan öğretim yöntemine ve cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?" şeklinde bir soru soralımlı.

Sonuç öğrenci başarısıdır yani bağımlı değişkendir. Başarının üzerinde etkisi incelenen değişkenler; **öğretim yöntemi ve cinsiyet** ise bağımsız değişkenlerdir.

Bağımsız Değişken Çeşitleri

- Değiştirilebilin (Manipüle Edilebilin)
- Seçilmiş
- Düzenleyici (Moderatör)
- Dışsal-Bozucu

Bağımsız Değişken Çeşitleri

- Değiştirilebilen (Manipüle Edilebilen)

Bağımsız Değişken

Araştırmacının müdahale ettiği, değiştirdiği bağımsız değişkendir. Kategorik diğer bir deyişle niteldir.

Bağımsız Değişken Çeşitleri

- **Seçilmiş Bağımsız Değişken**

Araştırmacının müdahale etmediği, ortamda var olan, seçilen bağımsız değişkendir.

Nitel veya nicel olabilirler.

Bağımsız Değişken Çeşitleri

- **Düzenleyici Bağımsız Değişken**

Bağımlı değişken ve bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi düzenleyen veya etkileyen değişkendir.

İkinci düzey bağımsız değişken de denir.

Bağımsız Değişken Çeşitleri

- Dışsal-Bozucu

Bağımsız Değişken

Bağımlı değişkenle ilişkisi olan, ancak araştırmada etkisi test edilemeyen ve kontrol altına alınmaya çalışılan bağımsız değişkenlere denir.