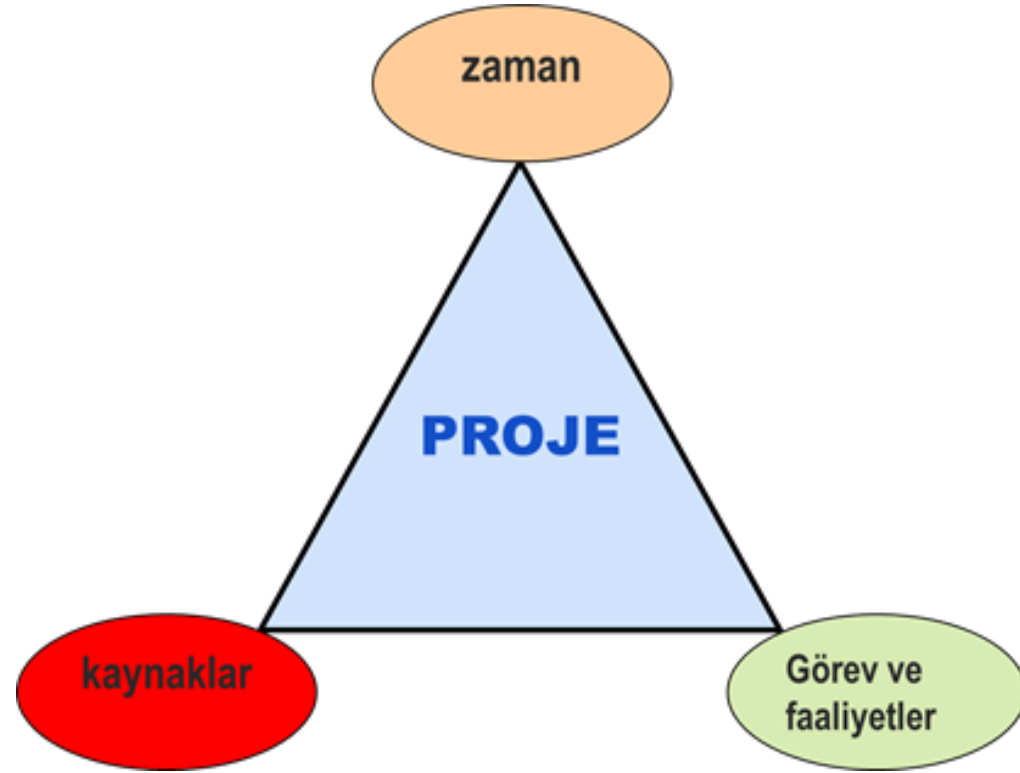


BİLİMSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ



Prof. Dr. Semra Mirici

Bilimsel Araştırma Süreci



Araştırma Konusuna Nasıl Karar Verilir?



Araştırma konusunun belirlenmesi projenizin tüm sürecini belirleyecek en önemli basamaktır. Konu, ilginç aynı zamanda özgün ve gerçekten araştırmak istediğiniz bir konu olmalıdır. Bu nedenle, araştırma alanı ve konusunun ne olması gerektiğine sizin karar vermeniz en uygunudur.

Araştırma Konusuna Nasıl Karar Verilir?



Öncelikle ilgilendiğiniz konu ile ilgili detaylı bir araştırma yapmalısınız.

✓ Araştırma konunuz hakkında daha önce neler yapılmış?,

✓ Sizin yapmayı düşündüğünüz deneyler yapılmış mı? Sonuçları ne olmuş?

*Bunları öğrendiğinizde özgün bir deney planlayabilirsiniz. Daha önce yapılan araştırmalarla sizin planladığınız araştırmanın **benzer ve farklı yanlarını** bilmeniz araştırmanızın özgünlüğünü ortaya koymanızda yardımcı olur.*

Araştırma Konusuna Nasıl Karar Verilir?

Öncelikle ilgilendiğiniz konu ile ilgili detaylı bir araştırma yapmalısınız.

Karın altından çiçeklerini çıkartan bir kardelen görüp onunla ilgili bilgi toplarken;

- ✓ *Kardelenin soğanlı bir bitki olduğunu, soğanlı bitkilerin süs bitkisi olarak kullanıldığını, kardelen soğanlarının her yıl yaklaşık 6 milyon adet kotaya tabi olarak ihraç edildiğini,*
- ✓ *Doğada bir kardelen soğanının 3- 5 yılda çiçek açabilecek boyuta ulaştığını,*
- ✓ *Kardelenin soğanlarında alkaloid içerdiğini ve alkaloidlerin (galantamin, likorin) de ilaç yapımında kullanıldığını yani kardelenin ekonomik yönden değerli ve önemli bir bitki olduğunu öğrendiniz.*



Araştırma Konusuna Nasıl Karar Verilir?

***Fikrinizi Bir Soruya ve Hipoteze Kadar Küçültün
(Mühendislik Projesinde Alternatif Çözümler Oluşturun,
En İyisini Seçin).***

Sorunuz; kardeleni tarlada nasıl çoğaltırım? ise tarlada çoğaltma yöntemlerini;

Sorunuz; kardeleni in vitro (labaratuvar koşullarında) koşullarda nasıl çoğaltabilirim? ise in vitro üretim tekniklerini;

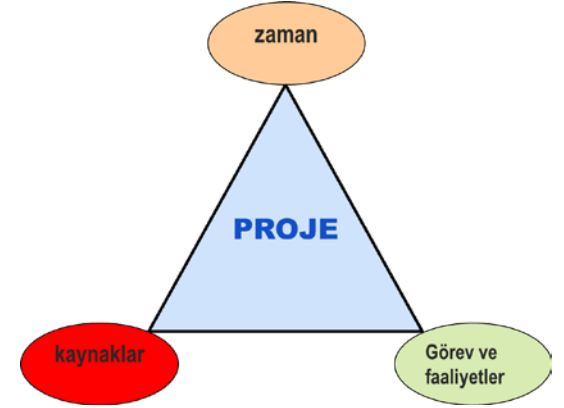
Sorunuz; kardelenin soğanında bulunan alkaloidler kene kovucu olabilir mi? ise Kardelende hangi alkaloidlerin bulunduğunu ve bunların keneyi uzaklaştırıcı etkisinin olup olmadığını araştırmaya devam edebilirsiniz.



Araştırma Konusuna Nasıl Karar Verilir?

**Fikrinizi Bir Soruya ve Hipoteze Kadar Küçültün
(Mühendislik Projesinde Alternatif Çözümler Oluşturun,
En İyisini Seçin).**

*Yani sorular araştırmaya yön verir. Aynı konuyla ilgili farklı birçok soru sorulabilir. Bu soruların cevabı için de çok farklı araştırmalar yapılarak bilgilere ulaşılabilir. Burada önemli olan sorunuzu, dolayısıyla araştırmanızı ne kadar sınırlandırırsanız **bilgi, zaman, para ve işgücü** bakımından o kadar üstesinden gelinebilir bir çalışma yapabilirsiniz.*



Fikrinizi Bir Soruya ve Hipoteze Kadar Küçültün (Mühendislik Projesinde Alternatif Çözümler Oluşturun, En İyisini Seçin).



Araştırma konusu genel olmamalı cevabı aranan soru ile sınırlı olmalıdır. Sorunuzun size göre tahmini cevabını da hipotez cümlesi haline getirmelisiniz.

- ✓ *Fakat hipotez sıradan bir tahmin değildir.*
- ✓ *Tahmin veriye dayalı olmayan açıklama iken, hipotez az ya da çok veriye dayalı açıklamadır. Bir konuyla ilgili kurulan güçlü hipotezlerin en önemli özelliği çok sayıda veriden çıkarılmış olmasıdır.*
- ✓ ***Hipotezlerin en önemli özelliği test edilebilir olmasıdır.***
- ✓ *Her deneyin bir hipotezi vardır. Hipotezler gözlem ve deneylerle denetlenirler.*

Araştırma Konusuna Nasıl Karar Verilir?



***Fikrinizi Bir Soruya ve Hipoteze Kadar Küçültün
(Mühendislik Projesinde Alternatif Çözümler Oluşturun, En İyisini Seçin).***

Örneğin, çiçeklerin kaç gün sulanmadığında solduğunu merak ederseniz; bunun cevabını bulabilmek için farklı sürelerde susuz bırakılan çiçekleri karşılaştırabilirsiniz. Örneğin, karasineklerin kanat uzunluğunu merak ederseniz kanatları ölçersiniz. Böylece karasineklerin kanatlarının uzunluğu hakkında bilgi toplamış olursunuz.

Araştırma Konusuna Nasıl Karar Verilir?



***Fikrinizi Bir Soruya ve Hipoteze Kadar Küçültün
(Mühendislik Projesinde Alternatif Çözümler Oluşturun, En İyisini Seçin).***

- *Bilimsel gözlemler, soruların açıklanabilmesi için toplanan verilerden anlam çıkarabilmenizi sağlar. Örneğin, her seferinde sulamayı unuttuğunuz çiçeklerin solduğunu gördüğünüzde; “sulanmayan çiçekler solar” şeklinde bir **açıklama** yapabilirsiniz.*

Araştırma Konusuna Nasıl Karar Verilir?



***Fikrinizi Bir Soruya ve Hipoteze Kadar Küçültün
(Mühendislik Projesinde Alternatif Çözümler Oluşturun, En İyisini Seçin).***

İyi bir mühendislik projesi bir bilim projesinden biraz farklıdır. Ancak, mühendislik projeleriyle ilgili olarak, mühendisliğin bazı alanları kapsamlı bir akademik literatüre sahip iken bazı alanları çok az dokümantasyona sahip olabilir. Mühendislik projelerinde bir prototip oluşturmak, test etmek ve yeniden tasarlamak için bol zaman ayrılmalıdır. Bu durum başarılı bir mühendislik projesi için kritik, zaman alıcı ve tekrarlanan bir döngüdür.

Proje Planı Hazırlayın



Fikrinizi bir soruya ve hipoteze kadar küçülttünüz artık bir araştırma/proje planı hazırlamalısınız.

Proje planını yazmak, araştırma konusu ile ilgili; fikirlerin, soruların, deney önceliklerinin takip edilebildiği bir tür yol haritasıdır. Proje planını tüm bilim insanları ve mühendisler kullanır.

Proje Planı Hazırlayın

Bilimsel araştırma planı;

PROJE ADI

GİRİŞ (Konu, önemi, kapsamı, amacı)

YÖNTEM ve GEREÇLER

KAYNAKLAR



Proje Planı Hazırlayın



PROJE ADI:

Proje çalışması hakkında genel bir fikir oluşturan tek bir cümle (mümkünse 12 kelimeyi geçmeyen) olmalıdır.

Proje Planı Hazırlayın



GİRİŞ

Bu bölümde yapmayı planladığınız çalışmanızın diğer benzer çalışmalardan ayrılan yönlerini belirtiniz. Benzer çalışmalardan nasıl yararlanacağınızı ve sizin çalışmanızın neleri hedeflediğini açıklayınız. Ayrıca bu bölümde, araştırma sorusunun (problemini) ne olduğu, nasıl ele alınacağı ve hipotezin ne olduğu kısaca belirtilir. Yani bir başka ifadeyle proje planının giriş kısmında araştırma konunuz, kapsamı ve yönteminden bahsederek konuya hakimiyetinizi gösteren kısa, açık ve kaynaklarla desteklenmiş bir sunum hazırlamalısınız.

Proje Planı Hazırlayın



YÖNTEM ve GEREÇLER

Bu bölüm hangi araştırma yönteminin, veri toplama araçlarının, deney ve gözlem düzeneklerinin ve veri analiz yönteminin kullanılacağını açıkladığı bölümdür.

Proje Planı Hazırlayın



Yöntem ve Gereçler

- Çalışmanın metodu veya araştırma deseni,
- Çalışma grubunuz, evreniniz, örnekleminiz (çalışmanızda kişilerden veri toplayacaksanız), Çalışma sahanız, yeriniz ve bunların özellikleri,
- Veri toplama araçlarınızın neler olacağı, onları siz geliştirecekseniz bunu nasıl yapacağınız ve veri toplama süreciniz,
- Gözlemlerinizi, saha çalışmalarınızı ve bunları nasıl gerçekleştireceğiniz,
- Verileri nasıl analiz edeceğiniz ve bunun için hangi araç ya da yazılımları nasıl kullanacağınız,
- Kullanacağınız deney düzenekleri, malzemeleri ve deneysel süreçleri (deneysel bir çalışma ise)

Proje Planı Hazırlayın



Yöntem ve Gereçler

- *Deneysel çalışmalarda ayrıca deney düzeneği, verilerin nasıl toplanacağı açıkça anlatılmalıdır.*
- *Deney düzeneğindeki önemli ölçüm cihazlarının (ne olacağı, ölçüm aralığı, duyarlılığı vb.) kimyasal ve biyolojik malzemenin temel özellikleri belirtilmelidir.*
- *Deneylerin nerede, kimler tarafından yapılacağı, ne kadar sürebileceği ve kaç kez hangi koşullar altında tekrarlanacağı gibi bilgilerin açık, öz ve anlaşılır bir şekilde verilmesi gerekir.*
- *Kullanılan analiz ve hesaplamalar bu bölümde verilmelidir.*

Proje Planı Hazırlayın



KAYNAKLAR

Bu bölümde, proje sürecinde yararlanılan ve proje raporu içerisinde atıf yapılan tüm kaynaklar listelenir. Kaynaklar APA yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimine göre listelenir.

Proje Planı Hazırlayın



Proje İş-Zaman Çizelgesi

Projenin iş-zaman çizelgesine sahip olması çok önemlidir. İlk haftadan itibaren araştırma projenizin süresi boyunca ulaşmanız gereken hedefleri ve zamanlarını belirten bir iş-zaman çizelgenizin olması gerekir. Bazen işler ters gidebilir ve iş-zaman çizelgenizi değiştirmeniz gerekebilir. Ancak haftalık veya aylık hedefleri gösteren bir programa sahip olmak çok önemlidir.

Deney veya Gözlemlerinizi Yapın ve Verilerinizi Toplayın (Teknolojik Tasarım Projelerinde Prototip Oluşturun).



Proje planınız kesinleştirildikten sonra gerekli ekipman ve malzemeler toplanır ve planın yöntem bölümünde yer alan tüm iş paketleri gerçekleştirilir. Bu adımda yapılan her şeyin kaydının çok iyi tutulması önemlidir.

Deney veya Gözlemlerinizi Yapın ve Verilerinizi Toplayın (Teknolojik Tasarım Projelerinde Prototip Oluşturun).



Bu adımda bilimsel araştırma projelerinde toplanan veriler analiz edilir. Ayrıca elde edilen verilerin akla uygun olup olmadığı ve araştırma sorusuna cevap verip vermediği de değerlendirilir. Bu değerlendirme hipotezinizi doğrulamakla aynı değildir-Tahminleriniz yanlış olabilir! Elde ettiğiniz verileri değerlendirdiğinizde, deney planınızı değiştirmeniz gerektiği gerçeği ile de karşılaşabilirsiniz. Bilim projeniz geliştikçe deney ve gözlemlerinizi tekrarlamak zorunda kalabilirsiniz. Deney planınızda değişiklikler yaparsanız, proje planınızı da değiştirmeyi unutmayınız.

Teknolojik tasarım projelerinde ise bu adımda prototip oluşturulur, test edilir ve gerekirse yeniden tasarlanır.

Bulgularınızı araştırma sorusuna veya problemine uygun olarak yorumlayın.



Bu adımda proje çalışması ile elde edilen sonuçlar, sayısal değerler ve/veya sözlü ifadeler ilgili kaynaklarla tartışılır. Sonuçlarınızı olumsuz yönde etkileyen etkenler varsa buna uygun açıklamalar hazırlanır.

Araştırmanın sonunda yeni sorular sor.



*Her araştırmanın sonunda araştırmacı yeni sorular sorar. Örneğin;
Kardelen bitkisinin soğanının iç yaprakları ile dış yaprakları arasında
alkoloid miktarı farklı mıdır?*

*Kardelen bitkisinin soğanında bulunan alkoloidler mevsimlere göre değişir
mi?*

*Yeni sorular yeni araştırmaların planlanmasını sağlar. Araştırmacı
araştırmasının sonunda bu yeni fikirleri öneri olarak sunar.*

BİLİMSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ



Prof. Dr. Semra Mirici