

BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE BİLİMSEL ARAŞTIRMA SÜRECİ

Prof. Dr. Bektaş TEPE

Çağdaş üniversitelerin amaçları

- Toplumsal gelişmeler ile değişmelere öncü olmak
- Bilimsel araştırmalar yapmak
- Öğrencilere nitelikli eğitim sunmak
- Bilimsel bakış açısı kavramış öğrenciler yetiştirmek

**Bilimsel
araştırmaların
kaliteli olabilmesi
için**

- Öğrencilerin, bilimsel araştırma süreci hakkında bilgi sahibi olmaları ve
- Olumlu tutum ve davranışlara sahip olmaları gerekmektedir.

Bilimsel araştırma yürütürken

- Araştırmacıların, uluslararası standartlara uygun olduğu kabul görülen bilimsel çalışma yöntemini izlemeleri gerekmektedir.

Bu derste

- Bilimsel araştırma ve bilimsel yöntem açıklanacak
- Araştırmacıların ne tür yöntemler kullanabilecekleri örneklenecek
- Bilimsel araştırma sürecinde dikkat edilmesi gereken konular belirtilecektir.

Bilimsel araştırma nedir?

- Bilgi arama işinin sistematik bir şekilde yapılmasıdır.

Soru sormak
doğaldır

- Bilgiyi arayan kimsenin soru sorması son derece doğaldır.

Neden bilimsel araştırma yapılır?

- Herhangi bir konuda mevcut bilgi düzeyini artırmak
- Yaşam kalitesini yükseltmek
- Herhangi bir soruna çözüm üretmek
- Ekonomik yarar sağlamak
- Yeni bir teknoloji, ürün veya hizmet üretmek

Bilimsel araştırma yöntemleri farklıdır

- Bilgiyi üretirken araştırmacı problemin durumuna göre farklı bilimsel araştırma yöntemleri kullanır.
- Dolayısıyla farklı veri toplama, çözümleme ve değerlendirme sistemleri vardır.

Yayınlanma şarttır

- Bilimsel araştırmalar yoluyla üretilen bilginin bilimsel sayılabilmesi için yayınlanması gerekir.
- Dolayısıyla, bilimsel araştırma süreci, yazım ve yayınlanma süreçleri ile iç içedir.

Bilgi yeni
sorgulamaları
doğurur

- Üretilen bilgi, sürekli olarak yeni sorunları beraberinde getirir.
- Bilim insanları, yeni sorunlara odaklanarak yeni bilgiler üretirler.
- Bu süreç, bilim insanı yetiştirme sürecinin vazgeçilmez bir parçasıdır.

BAZI TEMEL KAVRAMLAR

Metodoloji

- Bilimsel araştırmaya yön vermek amacıyla, araştırmanın niçin ve nasıl yapılacağını gösteren uygulamaya dayalı süreçlerdir.

Metot

- Araştırılan konuyla ilgili olarak açıklama, yorumlama ve tahmin etmeyi sağlayacak ve veri toplamada kullanılan yaklaşımlardır.
- Bu yaklaşımlar doküman inceleme, gözlem ya da görüşme olabilir.
- Metot nicel ya da nitel olabilir.

Varsayım

- Tüm güvenilirliğine karşın, bilimsel yöntem, temelde kanıtlanmamış veya kanıtlanamayan varsayımlara dayanır.
- Elde edilen bilgiler değerlendirilirken varsayımların dikkate alınması gerekir.
- Varsayım, denenmeyen ifade ya da yargılar anlamına gelir.
- Varsayımların doğru olması önemlidir.
- Araştırmanın geçerliliği varsayımların doğruluğuna bağlıdır.
- Eğer varsayım doğru değilse, araştırma sonuçları olumsuz etkilenir.

Hipotez

- Araştırma sorusuna cevap bulmak için araştırma öncesinde tahmin edilen varsayımlar hipotezleri oluşturur.
- Hipotez, araştırmacının öngörüsüne dayalı olarak geliştirdiği yargı cümlesi ya da önermesidir.
- Araştırmanın başlangıcında ön kanaatleri ya da inancı yansıtır.
- Bilim insanının amacı hipotezi kanıtlamak değil, hipotezi destekleyici kanıtlar elde etmektir.

Değişken

- Herhangi bir şeye ait birden fazla değer alabilen özelliklere ya da kavramlara **değişken** denir.

Çok değer alan değişkenler

- Cinsiyet (erkek, kadın)
- Yaş (1, 2, 3, vb.)
- Eğitim durumu (ilkokul, ortaokul, lise, vb.)
- Medeni durumu (evli, bekar)

Sabit değişken

- Birden çok değer almayan değişkenlere ise sabit değişken denir.

Değişkenler farklı
şekillerde de
sınıflandırılabilir

- Bağımlı/bağımsız değişken
- Kategorik/sürekli değişken
- Nicel/nitel değişken

Bağımlı değişken

- Bağımlı değişkenin etkisi ile değişmesi beklenen değişkendir.

Bağımsız değişken

- Etkisi, bağımlı değişken üzerinde test edilebilen değişkendir.

Kontrol değişkeni

- Etkisi bağımlı değişken üzerinde test edilemeyen ancak bağımlı değişkeni etkileme olasılığı bulunan değişkenlerdir.

Örnek

- Sıçan beslenmesi için bir kimyasalın gerekli olup olmadığını belirlemek isterseniz, bir deney tasarlıyorsunuz.
- Kimyasal maddenin varlığı/yokluğu bağımsız değişkendir.
- Sıçanın sağlığı (yaşadığı ve çoğaldığı) bağımlı değişkendir.
- Maddenin doğru beslenme için gerekli olduğunu belirlerseniz, kimyasalın ne kadarının gerekli olduğunu belirlemek için bir takip deneyi yapılacaktır.
- Burada, kimyasalın miktarı bağımsız değişken ve sıçan sağlığı bağımlı değişken olacaktır.

Bilimsel araştırma sürecinde nasıl bir rota izlenir?

- Veriler sistemli ve planlı bir şekilde toplanır.
- Toplanan veriler analiz edilir.
- Bulgular değerlendirilir ve yorumlanır.
- Son olarak araştırma sonuçları rapor edilir.

Bilimin dört temel niteliği

- **Çeşitlilik:** Bilimsel çalışmalar tüm insanlığa açıktır ve kişi ya da toplumların tekelinde değildir.
- **Süreklilik:** Bilimsel bilgi üretme süreci sürekli olarak devam eder.
- **Yenilik:** Yeni bilimsel bilgiler üretilirken, yeni bilim alanları ortaya çıkar.
- **Ayıklama:** Bilimsel bilginin doğrulanması gerekmektedir. Doğrulanamayan ya da yanlış bilgilerin ayıklanması gerekmektedir.

Bilimsel yöntemin temel işlevleri

- **Anlama:** Var olan şeylerin tek tek ya da ilişkiler halinde tanınması ve özelliklerinin öğrenilmesi anlama işlevinin gereğidir. Bu süreçte 'nedir' sorusuna yanıt aranır.
- **Açıklama:** Mevcut durum olduğu gibi tanındıktan sonra, muhtemel nedenlere ortaya koyabilmek için 'niçin' sorusuna cevap aranır.
- **Kontrol:** Anlama ve açıklama işleviyle üretilen bilginin fiili olarak uygulamaya aktarılması ve doğa ve toplum olaylarının denetim altına alınmasıdır.

Bilimsel araştırmaların sınıflandırılması

- Betimsel araştırmalar
- Deneysel araştırmalar
- Laboratuvar araştırmaları
- Saha (alan) araştırmaları
- Temel araştırmalar
- Uygulamalı araştırmalar

Betimsel araştırmalar

- Olayların daha önceki durumlarını da dikkate alarak, değişkenler arasındaki ilişkileri açıklamaya yönelik araştırmalardır.
- Veriler anketler, sınavlar, gözlem formları gibi ölçme araçlarıyla toplanır.
- Bu veriler, belirli grupların özelliklerini betimlemek amacıyla kullanılır.
- Örneğin; ortaöğretim okullarında öğrencilerin Türkçe dersindeki ortalama başarılarını belirlemek ve farklı ortaöğretim okullarının ortalama başarılarını karşılaştırmak betimsel bir araştırma dır.

Deneysel araştırmalar

- Bu tür araştırmalarda, değişkenler arasında neden-sonuç ilişkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanır.
- Örneğin; öğrencilerin Türkçe dersindeki başarılarını artıracaağ düşüncesinden hareketle, yeni bir yöntemin uygulanması sonucunda, farklı öğretim yönteminin başarıyı artırıp artırmadığını belirlemek deneysel bir araştırmadır.

Laboratuvar araştırmaları

- Laboratuvar ortamında gereken koşullar sağlanarak, istenmeyen değişkenlerin kontrol altın alındığı araştırmalardır.
- Burada laboratuvar ortamında gerçeğe yakın koşullar oluşturulur ve elde edilen bulgulara dayalı olarak genellemeler yapılır.
- Sonuçların güvenilirliği ve evrene genellenebilirliği yüksektir.

Saha (alan) araştırmaları

- Araştırmanın, günlük yaşantıda karşılaşılan ortamlarda yürütülmesidir.
- Örneğin; laboratuvara alınan hayvanların arkadaşlık ve çiftleşme davranışlarının değiştiği bilinmektedir. Bu nedenle bazı araştırmalar laboratuvar ortamı yerine alanda yapılır. Alan doğal ortamdır.
- Araştırma gerçek ortamda yapıldığından, genellemede hatanın az olduğu söylenebilir.

Temel araştırmalar

- Amaç, var olan bilgiye yenilerini eklemektir.
- Amacı, günlük hayatta karşılaşılan problemlere çözüm bulmak değildir.
- Bu araştırmalarda, 'bilgi bilgi içindir' anlayışı hakimdir.

Uygulamalı araştırmalar

- Amaç, günlük hayatta karşılaşılan problemlere çözüm bulmaktır.
- Bilgi üretmek ikinci sırada gelir.
- Ürettikleri bilgi bakımında iki kategoride incelenir.
 - Aksiyon: Durumu iyileştirmek için, alınması gereken önlemleri belirlemeyi amaçlayan araştırmalardır.
 - Ar-Ge: Problem çözümünde etkili olabilecek nitelikte, geçerliliği denenmiş somut ürünler geliştirilmesi amaçlanır.

Bilimsel yöntemin basamakları

- **Tanılama (teşhis):** Güçlüğün sezilmesi, problemin tanımlanması, çözümün tahmin edilmesi.
- **Sınama:** Gözlenebilir sınavıçılarının çıkarılması, denenmesi ve değerlendirilmesi.
- **Raporlaştırma:** Araştırmadaki tüm süreçler ile sonuçların kaydedilmesi.

Bir başka bakış
açısına göre ise
bilimsel yöntem
dört aşamalı
döngüsel bir yoldur

- 1. Bir olgunun gözlemlenmesi
- 2. Geçici açıklamaların oluşturulması
- 3. Daha fazla gözlem ve deney
- 4. Açıklamaların sadeleştirilmesi ve yeniden test edilmesi

1. Bir olgunun gözlemlenmesi

- Bilimsel yöntemin başlangıç noktasıdır.
- Araştırmacının dikkatini çeken bir problem durumunun varlığına işaret eder.
- Sorun, rastlantısal olarak keşfedilebileceği gibi, göze çarpan bir olayın varlığının gözlemlenmesi sonucunda da fark edilebilir.
- Bu basamakta değişkenlerin tanımlanmasının ardından bir sonraki aşamaya geçilir.

2. Geçici açıklamaların oluşturulması

- Gözlemlerle tutarlı olacak şekilde bir ya da daha fazla geçici açıklama geliştirilir.
- Araştırma sonucunda ortaya çıkması beklenen değişkenler arasındaki ilişkinin doğası geçici olarak belirtilir.
- Araştırma öncesi değişkenler arasında ilişki bulunduğu öngörüsüne 'hipotez' adı verilir.

3. Daha fazla gözlem ve deney

- İlk gözlemlerin ardından hipotezin araştırılması ve geliştirilmesi gerekebilir.
- Hipotezin geçerliliğini test etmek için daha çok gözlem ve deney yapılması, bilgiye ulaşma yollarını çeşitlendirir.

4. Açıklamaların sadeleştirilmesi ve yeniden test edilmesi

- Son adımda, sadeleştirmeler yapılarak araştırma konusu yeniden test edilir.
- Böylelikle, başka bir araştırmacının konuyu tekrar araştırmak istemesi durumunda izleyeceği yol açık ve anlaşılır hale getirilmiş olur.
- Sadeleştirme sürecinde, araştırmacı, önceki hipotezler ışığında yeni ve daha özel hipotezler oluşturur.

John Dewey'e göre bilimsel yöntem basamakları

- **1. Bir ihtiyacın doğuşu veya bir problemi hissetme:** Bu aşamada araştırmacı bir problemle karşılaşır. Sorunu tam olarak açıklayamamakta ve aydınlatamamaktadır.
- **2. Güçlüğün yerini ve problemi tayin etme:** Araştırmacı probleme yönelik gözlemler yapar, kanıtlar toplar ve onu tanımlamaya başlar.
- **3. Bazı çözüm yolları (hipotezler) önerme:** Sonucun ne olacağı hakkında zekice tahminler yaparak hipotezler öne sürer.
- **4. Doğrulayıcıların saptanması:** Uygulamanın sonuçlarının düşünüp tartışıldığı bölümdür.

John Dewey'e göre bilimsel yöntem basamakları

- **5. Hipotezlerin test edilmesi:** Araştırmacı, kanıtları toplarken hipotezlerin doğru olup olmadığını saptamaya çalışır. Artık araştırma bitirilmiş ve bulgular ortaya konulmuştur.
- **6. Raporlaştırma:** Ortaya çıkan bulguların ve sonuçların yazıya döküldüğü aşamadır.

Araştırmanın planlanması

- Ne tür bir araştırma yapılırsa yapılsın, sürecin nasıl işleyeceğini takip etmek önemlidir.
- Araştırmaya başlamadan önce araştırma planının aşamalarının belirlenmesi gerekir.
- Araştırma planı oluşturmak ve araştırmayı bu plana göre yürütmek zaman kaybını ve maliyetleri azaltır.

Araştırma konusu

- Bilimsel bir çalışmada öncelikle konunun belirlenmesi gerekir.
- Araştırcının, araştırma konusunda kendisini fiziksel ya da düşünsel yönden rahatsız hissetmesi, o konuya ilgi duyması ve merak etmesi gerekir.
- Konu seçimi aşamasına önem verilmesi araştırmanın etkililiğini artırabilir.
- Konu seçiminde '*Seçilecek konuyu önemli kılan nedir? Seçilecek konunun özgünlük düzeyi nedir?*' sorularına cevap aranmalıdır.
- Toplumun duyarlılık gösterdiği konular üzerine yoğunlaşmak araştırmanın önemini artıran etkenlerdendir.

Literatür taraması

- Literatür taraması, konunun ne kadar önemli olduğunu ortaya koymak bakımından oldukça önemlidir.
- Araştırmacının, çalışmak istediği konu hakkında
 - ne tür çalışmalar yapıldığını ve
 - hangi düzeylerde çalışıldığını öğrenmesi konunun çerçevesini çizmesine ve özgün bir çalışma için ön hazırlık yapmasına olanak sağlar.

Yapılabilirlik

- Araştırmacının, araştırma konusundaki kapasitesi ve araştırma yöntemi konusundaki yeterlilik düzeyi araştırmanın yapılabilirliğini etkilemektedir.
- Bu nedenle, araştırmacı, araştırma konusu ve yöntemi konusundaki bilgi düzeyini artırmalıdır.
- Ayrıca aşağıdaki durumlar da yapılabilirliği etkileyebilir:
 - Yasal koşullar açısından engel bulunup bulunmadığı
 - Konunun etik açıdan ya da doğal, toplumsal ve ekonomik açıdan araştırılabilir olması
 - Finansal kaynakların yeterliliği

Problem seçimi

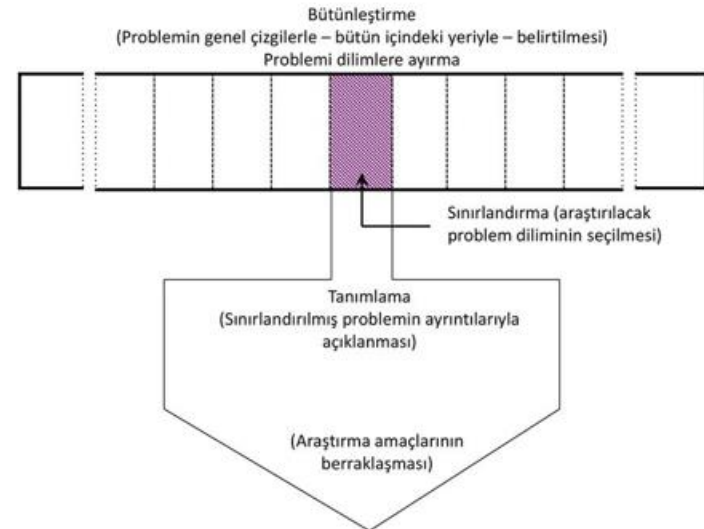
- Problemi oluşturabilmek için öncelikle bir '*araştırma fikrinin*' olması gerekmektedir.
- Araştırma fikri şu şekillerde ortaya çıkabilir:
 - Araştırmacının bilgisi ve merakı
 - Geçmiş yaşantıları ya da tecrübesi
 - Hayal gücü ve yaratıcılığı ile ilgi duyduğu alana yönelik sorunları fark etmesi

Uygun problemi seçme

- Araştıracının önceden çalışılmış bir problem üzerinde çalışması önemli bir kaynak israfı olacaktır.
- Bu nedenle, daha önceden çalışılmamış konuların seçilmesi gerekmektedir.
- Ayrıca, problemin çözümüm, bir teorinin desteklenmesine yenilik getirmeli ve teorinin sürekliliğine katkı sağlamalıdır.

Araştırma problemi
üç aşamalı bir
yaklaşımla
belirlenebilir.

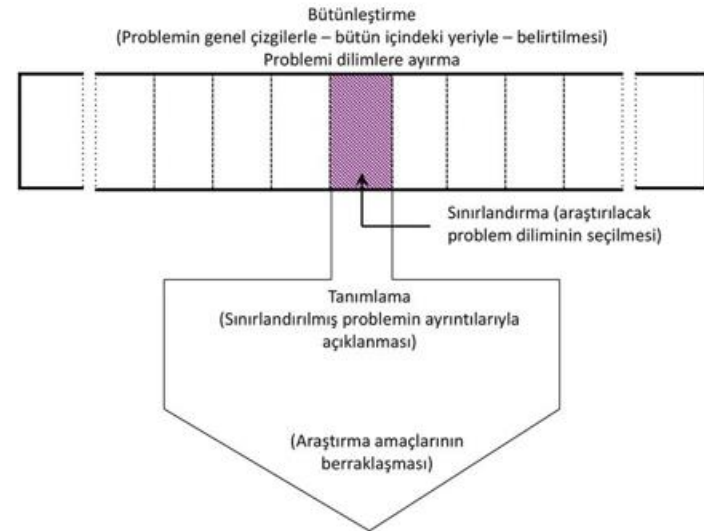
- **Birinci aşama:** Genel problem alanı, bir sistem bütünlüğü içinde dilimlenir ve her bir dilim genel çizgileriyle ve birbiriyle ilişkilendirilerek ele alınır.



Kaynak: Bilimsel Araştırma Yöntemi, Niyazi Karasar, Ankara: Nobel Yayınları, 2005, s. 59.

Araştırma problemi
üç aşamalı bir
yaklaşımla
belirlenebilir.

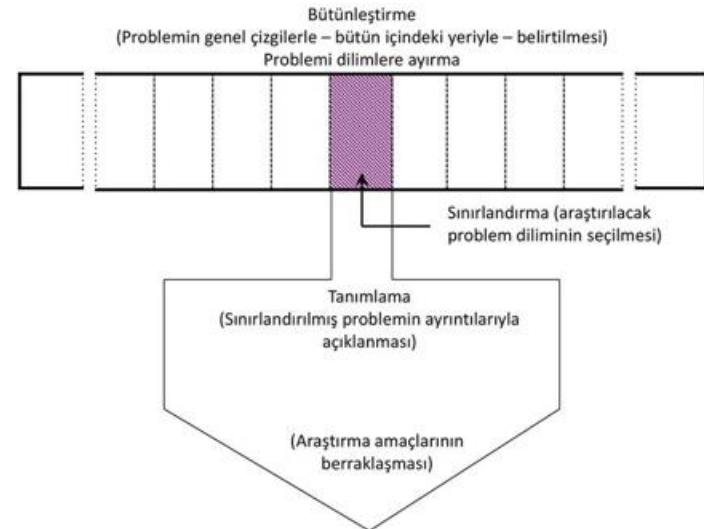
- **İkinci aşama:** Araştırılmak istenen problem dilimi, bütün içinde incelenerek ele alınır. Yani, problem durumu, bütün içindeki belirli bir parçayla sınırlandırılır.



Kaynak: Bilimsel Araştırma Yöntemi, Niyazi Karasar, Ankara: Nobel Yayınları, 2005, s. 59.

Araştırma problemi
üç aşamalı bir
yaklaşımla
belirlenebilir.

- **Üçüncü aşama:** Sınırlandırılmış problem alanı ayrıntılı olarak açıklanır.



Kaynak: Bilimsel Araştırma Yöntemi, Niyazi Karasar, Ankara: Nobel Yayınları, 2005, s. 59.

Araştırma sorularının işlevleri

- Projeye yön verir, tutarlılık kazandırır.
- Projenin sınırlarını gösterir ve çerçevesini çizer.
- Proje sırasında araştırmacının projeye yoğunlaşmasını sağlar.
- Projenin yazılı hale getirilmesine çerçeve oluşturur.
- Projenin yürütülmesi sırasında gerekli olacak verileri gösterir.

Hipotez kurma

- Araştırmaya değer bir sorun tespit edilmişse, araştırma problemi soru cümleleri ya da hipotezlerle belirtilebilir.
- Hipotez, *'Eğer derse devam edersen, bu dersten geçersin'* mantığında olduğu gibi, *'eğer-doğruysa-olur'* mantığını ifade eder.

Araştırmanın amacı

- Amaç cümlesi, araştırmanın neden yapılmak istendiğini ve neyin gerçekleştirilmesinin amaçlandığını belirtir.
- Hedefleri ortaya koyar ve çalışmanın ana fikrini özetler.
- Bu bölümü, okuyucuların kolaylıkla fark edebileceği tek bir cümle ya da paragraf şeklinde yapılandırmakta fayda vardır.
- Örnek: *'Bu çalışmanın amacı dir'*.

Alt amaçlar

- Araştırmacı, amaç cümlesi ile birlikte, araştırmanın sınırlarını, örneklemini ve modelini ortaya koyar.
- Her alt amaca verilecek cevaplar bir araya gelerek amaç cümlesinde aranan sorunun çözülmesini sağlar.

Örnek

- **Araştırmanın adı:** Ortaokul öğrencilerinin matematik dersine çalışma süreleri ile matematik dersi başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi
- **Amaç:** Ortaokul öğrencilerinin matematik dersine çalışma süreleri ile matematik dersi başarıları arasındaki ilişkiyi saptamaktır.

Örnek

Bu amaca ulaşmak için şu sorulara cevap aranacaktır:

- Ortaokul öğrencilerinin matematik dersine çalışma süreleri ne kadardır?
- Ortaokul öğrencilerinin matematik dersi başarı düzeyi nasıldır?
- Ortaokul öğrencilerinin matematik dersine çalışma süreleri ile matematik dersi başarı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Ortaokul öğrencilerinin matematik dersine çalışma süreleri, matematik ders başarılarının anlamlı bir yardımcısı mıdır?

Araştırmanın önemi

- Araştırmadan elde edilecek kuramsal ya da pratik yararların ne olacağı açıkça belirtilerek araştırmanın önemi vurgulanmalıdır.

Araştırmanın önemi nasıl ifade edilmelidir?

- Öncelikle araştırmanın günlük yaşamda sağlayacağı yarara dikkat çekilmelidir.
- Bu konuda daha önce yapılmış çalışmalara değinilmelidir.
- Bu çalışmanın, hangi bakımlardan yarar sağlayacağına vurgu yapılmalıdır.

Araştırmanın varsayımlarının (hipotez) ortaya konulması

- Hipotez, deneyle kanıtlanmamış olmakla birlikte, kanıtlanabileceği umulan kurumsal düşünüşü yansıtan ifadedir.
- Hipotezlerin gereksiz yere çoğaltılmaması beklenir.
- Hipotezlerin çoğaltılması, '*denenmeyen ön yargıların*' gereksiz yere çoğalması demektir.
- Bu durum, araştırmayı zayıflatır.

Kavramların tanımlanması

- Araştırma planlanırken, ilk yapılacak işlerden birisi, araştırmada kullanılacak terimlerin açıklığa kavuşturulmasıdır.
- Bilim dalları geliştikçe, kendi özgü terminolojisi de artmaktadır.
- Önceleri günlük dile ait sözcüklerle açıklanmaya çalışılan kimi kavramlar, giderek daha özel terimlerle anlatılmaya başlamıştır.
- Araştırmada bu özel terimlerin tanımlanması gerekmektedir.
- Kavramların sunulması, araştırmacının, *'ben, neyi ve nasıl araştırmak istiyorum'* sorusuna yanıtıdır.

Araştırma yönteminin belirlenmesi

- Yöntem, araştırma amacının nasıl gerçekleştirileceğini ifade eder.
- Problemin hangi yolla çözüleceği, çözüme uygun tekniklerin neler olduğu, araştırmanın hangi yaklaşımla ele alındığı yöntemle açıklanır.
- Bu bölüm, *'nerede, ne zaman, ne ile ve nasıl gerçekleştirileceğini'* ifade edecek şekilde ortaya konulmalıdır.

Yöntem detaylandırılmalı

- Araştırmanın incelenmesi ve sınanması gerektiğinde, araştırmanın tekrar edilebilmesi için yönteme ilişkin bütün bilgiler ayrıntılı bir şekilde verilmelidir.
- Yöntem kısmında şu tür bilgiler yer almalıdır:
 - Araştırmanın türü
 - Araştırma evrenine ilişkin bilgiler
 - Örneklem büyüklüğü
 - Örneklem seçim yöntemi
 - Veri toplama yöntemi
 - Veri düzenleme ve analiz yöntemleri

Veri elde etme

- Yöntem kısmında verilerin nasıl elde edileceği belirtilmelidir.
- Belirlenen veri toplama yöntemi ile elde edilen bilgiler kaydedilerek veri haline getirilir ve analize hazırlanır.

Verilerin analizi

- Verileri nice ya da nitel olma özelliklerine göre istatistiksel veya içeriksel olarak analiz edilir.
- Bu aşamada veriler denetlenir, sıralanır, gruplanır, kodlanır, hata düzeltmeleri yapılır, en küçük ve en büyük değerler bulunur, veriler tablo ya da grafikler haline getirilir.
- Gerekli istatistiksel yöntemlerle değerlendirildikten sonra bulgular kısmında sunulur.

Verilerin yorumlanması

- İşlenen ve analiz edilen verilerin, bu aşamada, objektif bir şekilde yorumlanması gerekir.
- Araştırmacı, öngördüğü hipotezlerin doğrulanıp doğrulanmadığını ve bunun ne anlama geldiğini irdeler.
- Yorumlama aşamasının büyük titizlikle yapılması gerekmektedir.

Veriler saklanmalıdır

- Veriler, daha sonra tekrar analiz etme veya etik bir sorun olduğunda yeniden gözden geçirmek amacıyla yeniden kullanılabilmesi için, kolaylıkla ulaşılabilecek şekilde arşivlenmeli ve saklanmalıdır.
- Bir araştırmaya ilişkin verilerin en azından 5-10 yıl saklanması önerilmektedir.

Araştırmanın özeti

- Özet, araştırmacının son değerlendirmeyi hazırlarken, o ana kadar yaptıklarını bir bütün halinde sunmasıdır.
- Problemin belirlenen amaçlar ve varsayımlar içindeki durumunu, onu çözmek ya da çözecek verileri elde etmek için izlenen yöntemin ve elde edilen temel bulguların özetlenmesi gerekir.

Onosma aucheriana, *O. frutescens*, and *O. sericea*: Phytochemical profiling and biological activity



Cengiz Sarikurkcu^{a,*}, Saliha Seyma Sahinler^b, Bektaş Tepe^c

^aDepartments of Analytical Chemistry, Faculty of Pharmacy, Afyonkarahisar Health Sciences University, TR-03100, Afyonkarahisar, Turkey

^bDepartment of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Afyonkarahisar Health Sciences University, TR-03100, Afyonkarahisar, Turkey

^cKilis 7 Aralık University, Faculty of Science and Literature, Department of Molecular Biology and Genetics, TR-79000, Kilis, Turkey

ARTICLE INFO

Keywords:
Onosma
Antioxidant activity
 α -Amylase
Tyrosinase
Phytochemistry
Rosmarinic acid

ABSTRACT

It is known that *Onosma* species are frequently used in the treatment of various ailments such as bronchitis, strangury, leucoderma, abdominal pain and fever. The aim of this study was to investigate the antioxidant, tyrosinase and α -amylase inhibitory activities of the MeOH extracts obtained from the aerial parts of *Onosma aucheriana* DC., *O. frutescens* Lam., and *O. sericea* Willd. Total phenolic/flavonoid and liquid chromatography electrospray ionization tandem mass spectrometry (LC-ESI-MS/MS) analyzes were also performed to determine the chemical composition of the extracts. In antioxidant activity tests, except for ferrous ion chelating, the activity of *O. frutescens* was found to be significantly higher than the others. The antioxidant activity of this species in 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS), cupric reducing antioxidant capacity (CUPRAC), ferric reducing antioxidant power (FRAP), and phosphomolybdenum tests were found to be 1.14, 1.04, 0.53, 0.35 and 1.18 mg/mL, respectively. The ferrous ion chelating assays resulted in the superiority of *O. aucheriana* [the half maximal inhibitory concentration (IC₅₀): 2.57 mg/mL]. In tyrosinase and α -amylase inhibitory activity tests, it was found that the activity potentials of *O. aucheriana* and *O. sericea* extracts were quite close to each other. Tyrosinase and α -amylase inhibitory activity of *O. aucheriana* were determined as 2.19 and 2.51 mg/mL. Additionally, the IC₅₀ values of *O. sericea* on the same enzymes were measured as 2.28 and 2.50 mg/mL. As a result of the spectrophotometric analysis, when compared with the others, it was understood that *O. frutescens* and *O. sericea* extracts were richer in phenolics and flavonoids, respectively. Chromatographic analyzes have shown that the extracts contain high amounts of rosmarinic acid, apigenin 7-glucoside, luteolin 7-glucoside, hesperidin, hyperoside, ferulic acid, vanillic acid, caffeic acid and 4-hydroxybenzoic acid.

Sonuç bölümü

- Araştırmanın en son kısmında gösterilen yargı ifadeleri, bulgulara dayalı ulaşılan sonuçları içerir.
- Bu kısımda, araştırma süresince tüm yapılanlar ile elde edilen veriler ışığında problemin çözümüne getirilen katkı sunulur.
- Araştırma, aşağıdaki sorulara cevap verecek şekilde sonuçlandırılır:
 - *Bu araştırma yapılmıyaydı eksik kalan ne olurdu?*
 - *Bu araştırmanın yapılması ile öncekine oranla farklılaşan şey, elde edilen yeni bilgi ve olanaklar nelerdir?*

Tartışma bölümü

- Elde edilen bulguların daha önceki literatür verilerince desteklenip desteklenmediği, desteklenmemiş ise bunun olası nedenleri ve neden böyle bir sonucun elde edildiği bilimsel veriler ışığında ele alınır.
- Bilimsel çalışmalarda mutlaka '*Tartışma*' kısmı yer almalıdır.

Önerilerin sunulması

- İki tür öneri sunulabilir:
 - **Uygulama önerileri:** Araştırma bulgularına dayalı olarak geliştirilen, pratikte yarar sağlayacağı düşünülen ve uygulamada yapılması ya da izlenmesi gereken yollar ile yapılması gereken değişiklikleri içerir.
 - **Araştırma önerileri:** Araştırma sonucundan elde edilen bilgilere dayalı olarak, ortaya çıkan durumlar için, başka araştırmacıların hangi konuları araştırabileceğine dikkat çekilir.

Araştırma raporunun hazırlanması

- Her bilimsel araştırmanın ayrıntılarıyla rapor edilmesi gerekir.
- Raporlaştırmada iki temel kaynak esas alınır:
 - APA El Kitabı
 - Chicaga El Kitabı
- Ülkemizde daha çok APA (American Pyshological Association/Amerikan Psikoloji Derneği) standartları kullanılmaktadır.

Raporun bölümleri

- Birinci bölümde araştırma problemi açıkça ortaya konulur.
- İkinci bölümde yöntem veya metodoloji verilir.
- Üçüncü bölümde bulgular ve yorumlar yer alır.
- Dördüncü bölümde sonuç ve tartışmalara yer verilir.

Tezin bölümleri

- 1. Giriş
- 2. Kuramsal açıklamalar ve ilgili araştırmalar
- 3. Yöntem
- 4. Bulgular ve yorumlar
- 5. Sonuç ve öneriler

Araştırmacılar, tezleri, ilgili enstitülerin yüksek lisans veya doktora tez yazım kılavuzuna göre yazmalıdırlar.

Makalenin bölümleri

- 1. Giriş
- 2. Yöntem
- 3. Bulgular
- 4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Başlık nasıl olmalıdır?

- Başlığın kısa olmasına dikkat edilmelidir.
- Başlığın 10-12 kelimeyi geçmemesi ve mümkün olabildiğince çalışmanın amacını yansıtması önerilir.
- Özellikle, ilk sözcüklerin, araştırmanın içeriğini ve amacını yansıtan çarpıcı sözcüklerden seçilmesi önemlidir.

Önsöz

- Önsözde çok kısa olarak araştırma tanıtılmalı ve araştırmanın önemine vurgu yapılmalıdır.

İçindekiler listesi

- İçindekiler listesinde, bütün başlıklar ve alt başlıklara, tablolara ve grafiklere yer verilmelidir.

Bilimsel dil önemlidir

- Tüm aşamaların, nesnel ölçütler göz önünde bulundurularak anlaşılır bir dille yazılması gereklidir.
- Araştırmacı adayları, bilimsel dil konusunda usta hale gelebilmek için, *'nicel, nitel ve karma araştırma desenleriyle çalışılmış'* tez ve makaleleri okumalı, kullanılan dili öğrenmeli ve farklılıkları görmelidir.

SABRINIZ İÇİN TEŐEKKÜR EDERİM

Prof. Dr. Bektaş TEPE