



TÜBİTAK



**2204-C**

LİSE ÖĞRENCİLERİ  
KUTUP ARAŞTIRMA  
PROJELERİ YARIŞMASI  
PROJE REHBERİ





# 2204-C Lise Öğrencileri Kutup Araştırma Projeleri Yarışması

## Proje Rehberi



**TÜBİTAK**



## SUNUŞ

Sevgili Öğrenciler,

Yeni TÜBİTAK olarak ülkemizin bilim temelli bilgi ve teknoloji üretimi ile milli teknoloji hamlesine ve bunun için ihtiyaç duyulan nitelikli insan kaynaklarının gelişimi süreçlerine katkı sağlamak amacıyla destekleyici ve teşvik edici programlar ile etkinlikler yürütüyoruz.

Bu amaç çerçevesinde, her yıl ortaokul, lise ve üniversite seviyesinde düzenlediğimiz yarışmaların yanı sıra bu yıl ilk defa lise öğrenimine devam etmekte olan öğrencileri kutup bilimleri konusunda çalışmalar yapmaya teşvik etmek ve bu alanda yapacakları nitelikli çalışmalarla hem toplumumuzda farkındalık oluşturmak hem de ülkemizin bu alanda rekabet etme ve bilimsel gücünü artırarak uluslararası bilimsel çevrelerde söz sahibi ülkelerden biri haline gelmesine katkı sağlamak amacıyla **2204-C Lise Öğrencileri Kutup Araştırma Projeleri Yarışması**'nı düzenleyeceğiz.



Bilindiği gibi ülkemiz T.C. Cumhurbaşkanlığı himayesinde ve T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın destekleriyle son yıllarda Antarktika kıtasına bilimsel seferler düzenlenmektedir. Halihazırda o bölgede bir araştırma gemimiz bulunmakta ve bilim insanlarımız çalışmalarını sürdürmektedir. Daha ileri aşamalarda o bölgede bir araştırma laboratuvarı kurmak da yine ülkemizin hedefleri arasında bulunuyor.

Bir araştırma alanında başarılı olmak için o alana ilgi duymak, merak etmek ve sabırla çalışmak gereklidir. TÜBİTAK olarak kutup çalışmaları alanında ülkemizi daha ileri noktalara taşımak için siz gençlerimizi bu alanda çalışmalar yapmaya teşvik etmek istiyoruz. Genç yaşlarda yapacağınız çalışmalarla kendinize yeni ufuk ve merak konuları edinmekle kalmayacaksınız, aynı zamanda ilerleyen yıllarda bu alanda önde gelen araştırmacılardan biri haline gelerek hem kendinizi hem de ülkemizi bu alanda öne çıkarmış olacaksınız. Dolayısıyla bu yarışmayı çok önemli buluyor, size ve ülkemize oldukça yarar sağlayacağını düşünüyorum. Bu anlamda, sizlerden danışman öğretmenlerinizin yönlendirmeleriyle bu rehberde belirtilen hususlara dikkat ederek bir araştırma projesi hazırlamanızı ve yarışmaya katılımınızı bekliyoruz.

Sevgili gençler, bu yarışma kapsamında derece alan öğrencilerimize diğer yarışmalarımızda olduğu gibi maddi ödüller verilecektir. Ancak bu ödüller bir amaç değil birer araçtır. En önemli ödül sizlerin danışmanlarınız eşliğinde bu süreçteki kazanımlarınız olacaktır.

Ülkemizin geleceği olan sizleri şimdiden tebrik ediyorum, bu süreçteki çalışmalarınızda başarılar diliyorum.

Prof. Dr. Hasan MANDAL

TÜBİTAK Başkanı

## ÖN SÖZ

Ülkemizin planlı kalkınma dönemine geçişinin ilk adımı olarak hazırlanan Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda araştırmanın önemi üzerinde durulmuş, araştırma çalışmaları için gerekli ortamın hazırlanması ve dağınık durumda olan araştırma çalışmalarının tek bir çatı altında toplanması için Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurulu'nun kurulmasından bahsedilmiştir (DPT, 1963). Bu doğrultuda, 24 Temmuz 1963'te yürürlüğe giren 278 sayılı kanun ile Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu<sup>1</sup> kurulmuştur. İlgili kanunda TÜBİTAK'ın görevleri açıkça belirtilmiş ve bünyesindeki araştırma gruplarından birisi olan Bilim Adamı Yetiştirme Grubu (BAYG)<sup>2</sup> 7 Şubat 1964 tarihinden itibaren görev alanına giren konularda ulusal ve uluslararası kongre, seminer, kolokyum gibi bilimsel toplantıları desteklemek, düzenlemek ve bunlara katılmak; bilim adamlarının, araştırmacıların yetiştirilmeleri ve geliştirilmeleri için olanaklar sağlamak, bu amaçla ödüller vermek, öğrenim ve öğrenim sonrasında üstün başarıyla kendini gösteren gençleri izleyerek onların yetişme ve gelişmelerine yardım etmek, burslar vermek, yarışmalar düzenlemek ve yayınlar yapmak görevlerini üstlenmiştir.

Kurulduğu ilk günden itibaren bilim insanlarını desteklemek adına önemli işlere imza atan ve aynı doğrultuda daha hızlı, dinamik ve verimli çalışmalar ortaya koyarak çalışmalarını sürdüren birimiz bu yıl itibarıyla **2204-C Lise Öğrencileri Kutup Araştırma Projeleri Yarışması**'ni uygulamaya koymaktan büyük mutluluk duymaktadır.

Bu yarışmanın amacı, lise öğrenimine devam etmekte olan öğrencileri, Antarktika ve Arktik bölgelerde kutup bilimleri konusunda çalışmalar yapmaya teşvik etmek, kutup bilimleri alanında araştırmalar yapmaya yönlendirilen öğrencilerin bu alanda yapacakları nitelikli çalışmalarla ülkemizin gelecekte uluslararası bilimsel çevrelerde önde gelen ülkelerden biri haline gelmesine katkı sağlamaktır.

Bu rehber, **2204-C Lise Öğrencileri Kutup Araştırma Projeleri Yarışması**'na katılacak öğrencilere ve danışman öğretmenlerine destek olmak amacıyla hazırlanmıştır. Araştırma projesi çalışması yapan öğrencilerin ve danışman öğretmenlerin başvuruda bulunmadan önce bu rehberi dikkatle okumaları sorunsuz bir başvuru ve değerlendirme süreci için oldukça önemlidir. Proje konusunun seçimi, işlenişi, yazılması, sunumu ve jüri değerlendirilmesi konularında yararlı olabilecek genel bilgiler bu rehberde mevcuttur. Öğrencilerin, proje raporunu hazırlarken yol gösterici uyarılara ve etik kurallara mutlaka uyması gerekir.

Bu proje rehberinin, yarışmaya katılacak öğrencilere ve onlara yardımcı olacak değerli danışmanlarına yararlı olacağını umar, ülkemizin geleceği olan gençlerimize çalışmalarında başarılar dileriz.

TÜBİTAK - BİDEB  
Yarışmalar Grup Koordinatörlüğü

---

1 "Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu" olan TÜBİTAK ismi, 7 Temmuz 2005 tarihinde yürürlüğe giren 5376 sayılı Kanun ile "Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu" olarak değişmiştir.

2 Birimimizin adı, 21 Ocak 2006 tarihli TÜBİTAK Bilim Kurulu kararıyla önce Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (BİDEB), daha sonra 3 Aralık 2016 tarihli TÜBİTAK Bilim Kurulu kararıyla ise Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) olarak değiştirilmiştir.

## İÇİNDEKİLER

SUNUŞ.....	i
ÖN SÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar.....	v
ŞEKİLLER .....	vi
1. GENEL BİLGİLER .....	1
1.1. Yarışmanın Amacı .....	1
1.2. Yarışmanın Ana Alanları ve Tematik Alanları .....	1
1.3. Kutup Çalışma Alanlarının Açıklamaları .....	3
YER BİLİMLERİ.....	3
Deniz/Göl Jeolojisi ve Jeofiziği .....	3
Uzay bazlı sistemler ve İHA (İnsansız Hava Araçları) .....	4
Litosfer.....	4
FİZİKİ BİLİMLER .....	5
Meteoroloji, İklim, Atmosfer ve Uzay .....	5
Oşinografi.....	7
Yenilikçi Teknolojiler, Gözlem Sistemleri .....	7
Buz küre .....	8
CANLI BİLİMLERİ.....	9
Karasal Ekosistem.....	9

Deniz Ekosistemi .....	10
Kuşlar .....	11
Deniz Kirliliği .....	11
İnsan Sağlığı .....	12
SOSYAL ve BEŞERİ BİLİMLER.....	13
Kutup Bölgelerinin Yönetimi .....	13
Kutup Bölgelerine Yönelik Kültürel Çalışmalar .....	14
1.4. Yarışmaya Başvuru ve Proje Değerlendirme Süreci.....	15
1.5. Neden Proje Yarışmalarına Katılmalıyım?.....	19
2. BİLİM ve BİLİMSEL ARAŞTIRMA .....	20
2.1. Bilim ve Bilimsel Uygulamalar Nedir? .....	20
2.2. Bilim ve Bilimsel Araştırma İle İlgili Bazı Temel Kavramlar .....	24
2.3. Bilimsel Araştırma Projelerinde Uyulması Gereken Etik Kurallar.....	28
3. YARIŞMAYA HAZIRLIK SÜRECİ .....	33
3.1. Yol Haritası: Bilimsel Bir Araştırma Projesine Nasıl Başlanır?.....	33
3.2. Proje Raporu Nasıl Yazılır? .....	37
3.3. Bilimsel Kaynak Yazım Kuralları.....	42
3.4. Etkili Bir Proje Sunumu Nasıl Hazırlanır? .....	48
4. COVID-19 (CORONAVIRUS) PANDEMİ SÜRECİNDE PROJE HAZIRLAMA VE YARIŞMAYA KATILIM.....	50

## TABLULAR

Tablo 1. Araştırma Yapılabilecek Bazı Omurgalı Hayvan Adları30

Tablo 2. İş Zaman Çizelgesi40

## ŞEKİLLER

Şekil 1. Ana Alanlar ve Tematik Alanlar.....	2
--	---



# 1. GENEL BİLGİLER

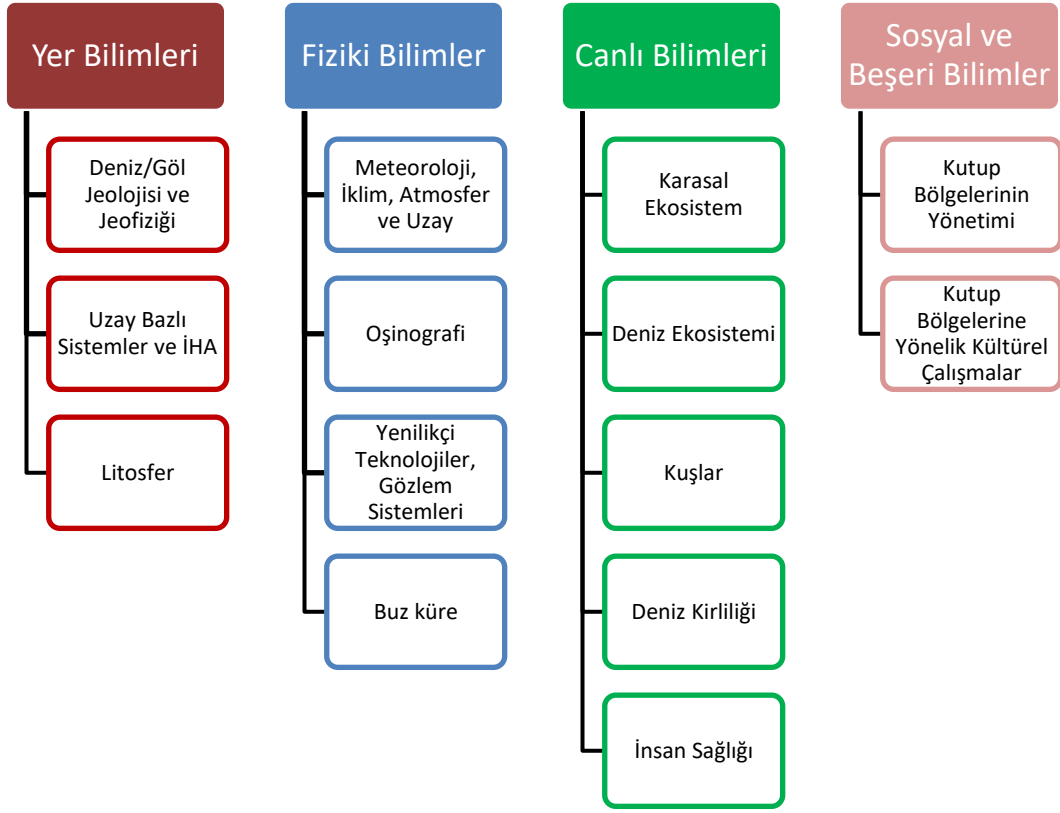
## 1.1. Yarışmanın Amacı

2204-C Lise Öğrencileri Kutup Araştırma Projeleri Yarışması'nın amacı, lise öğrenimine devam etmekte olan öğrencileri, Antarktika ve Arktik bölgelerde kutup bilimleri konusunda çalışmalar yapmaya teşvik etmek, kutup bilimleri alanında araştırmalar yapmaya yönlendirilen öğrencilerin bu alanda yapacakları nitelikli çalışmalarla ülkemizin gelecekte uluslararası bilimsel çevrelerde önde gelen ülkelerden biri haline gelmesine katkı sağlamaktır.

## 1.2. Yarışmanın Ana Alanları ve Tematik Alanları

Yarışma; Beşeri Bilimler, Canlı Bilimleri, Fiziki Bilimler ve Yer Bilimleri olmak üzere 4 ana alanda ve bu alanların altında yer alan tematik alanları kapsayacak şekilde düzenlenmektedir (Şekil 1).

Yarışmaya başvuracak projelerin, aşağıdaki tematik alanlardan birisini kapsayacak şekilde hazırlanış olması gerekir.



Şekil 1. Ana Alanlar ve Tematik Alanlar

### 1.3. Kutup Çalışma Alanlarının Açıklamaları

#### YER BİLİMLERİ

##### Deniz/Göl Jeolojisi ve Jeofiziği

Deniz ve göllerin taban ve taban altı bölgelerinin doğal özelliklerini ve yapılarını belirlemeye yönelik çalışmalar “Deniz/Göl Jeolojisi ve Jeofiziği” olarak tanımlanmaktadır. Kutup bölgelerinde, sualtı jeolojik ve jeomorfolojik yapının anlaşılması ve jeofiziksel özelliklerin ortaya çıkarılması bu bölgelerin oluşumunu tanımlamak, gelişimini izlemek, değişimleri belirlemek ve geleceğe projeksiyon yapmak adına önem arz etmektedir. Derin deniz, sığ ve kıyı bölgeler ile göl yapılarını oluşturan kaya yapılarının incelenmesi, sedimanların (toprak birikintisi) niteliğinin tanımlanması, kaya ve sediman kalınlığı ve dağılımının ortaya çıkarılması ve jeokimyasal özelliklerinin belirlenmesi için kullanılan araçlar, ölçme yöntemleri ve hesaplama teknikleri (modellemeler) bu başlık altında sayılmaktadır. Ayrıca, deniz ve göl tabanı haritalaması için batimetrik ölçmelerin yapılması da bu başlıkta incelenmektedir.

Kutuplarda deniz ve göl yapılarının, binlerce yıllık süreçte geçirdiği evrimi ortaya çıkarmak için jeoloji, paleosismoloji (Geçmişteki depremlerin incelenmesi), paleoekoloji (Geçmişten günümüze ekolojinin incelenmesi) ve paleolimnoloji (Göllerin geçmiş yapılarının, iklim değişikliği ve su seviye değişimlerinin belirlenmesi) vb. çalışmaların çok disiplinli olarak icra edilmesi gerekmektedir.

Bu başlık altında, kutuplarda deniz ve göllerin yapısal özelliklerinin tanımlanması, gelişiminin ve değişiminin izlenmesi ve geleceğe dönük öngörülerini içeren projeler sunulabilir.

## **Uzay bazlı sistemler ve İHA (İnsansız Hava Araçları)**

Kutup bölgeleri iklimsel zorluklar, coğrafi engeller, ulaşım ve lojistik kısıtlar ve ekolojik sınırlamalar nedeniyle bilimsel çalışmalar açısından zor şartlar barındırmaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi zor şartlarda ve geniş alanlarda bilimsel çalışmalara veri sağlayan uzay bazlı sistemler ve İHA'lardan kutup bölgelerinde de faydalanılmaktadır. Uzay bazlı sistemler ve İHA, GNSS (Küresel Konumlandırma Sistemleri), Uzaktan Algılama (aktif/pasif hava araçları ile yeryüzünün gözlemlenmesi) ve CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi ile mekânsal verinin üretilerek haritalanması) olarak tanımlanabilir. Bu sistemler kullanılarak, jeolojik gözlemler, jeodezik hesaplamalar, kıyı, deniz ve göl değişimleri, volkanların tespiti ve takibi, tektonik sürecin izlenmesi, buz örtüsünün incelenmesine bağlı izostatik değişimlerin belirlenmesi için veri toplanmaktadır. Bu çalışmalar büyük alanlarda uydu platformlarına bağlı sensörler tarafından gözlemlenirken nispeten küçük alanlarda İHA ile gözlenerek bilimsel çalışmalara veri sağlanmaktadır. Toplanan veriler yazılımlar ile özellikle CBS yazılımları ile çalışılarak amaca uygun analiz ve sonuçlar üretilebilmektedir.

Uzay bazlı gözlem verilerinin çoğunluğu proje çalışmaları için internet üzerinden paylaşılmaktadır. Bu nedenle bilimsel çalışmalarda kullanılmak üzere bedelsiz temin edilebilmektedir.

Bu başlık altında, kutup bölgelerinin uzay bazlı sistemler veya hava platformları (İHA, balon vb.) ile veri elde edilmesi, değerlendirme yazılımları ve analizleri içeren projeler sunulabilir.

## **Litosfer**

Litosfer kelime anlamı olarak taşküre demektir. Litosfer, yeryuvarının sert yapıda ve mekanik özellikleri araştırılan karasal kısımları; dış kabuğu ve üst manto bölümlerini kapsamaktadır. Bu bölgelerin anlaşılması için jeolojik yapıların tanımlanması, sismik

aktivitelerin izlenmesi, volkanizmanın takibi ve jeokimyasal özelliklerin belirlenmesi gerekmektedir. Litosfer okyanus kabuğu ve karasal kabuk olmak üzere iki farklı yapıya ayrılmaktadır. Arktik bölgesi okyanus kabuğu olduğu için bilimsel incelemeler için zorlu şartlara sahiptir. Buna karşın Antarktika ise karasal kabuğa sahip olması nedeniyle bilimsel çalışmalar nispeten kolay icra edilmektedir.

Yeryuvarının tek bir kıtadan (Pangea) ayrılarak günümüzdeki parçalı yapısına ulaştığı düşünüldüğünde sert kabuk yapısının deformasyonlara uğradığı görülmektedir. Antarktika kıtası da Pangea'dan koparak milyonlarca yıllık hareketi sonucunda bugünkü şeklini ve yerini almıştır. Kıtalar arasındaki deformasyon/hareket günümüzde de devam etmektedir. Bu aktiviteler sonucunda depremleri oluşturan fay hatları, volkanlar vb. yapılar ortaya çıkmaktadır. Bu yapıların olduğu bölgelerde, mineraller, lokal coğrafyaya ait kayalar, termal kaynaklar, faylar, volkanlar bulunmaktadır. Antarktika kıtası üzerinde bulunan buzul tabakasının ortalama 2 km kalınlığa ulaştığı düşünüldüğünde buzul erimesi sonucu oluşacak izostatik basınç değişiminin etkilerinin gözlemlenmesi de önem arz etmektedir.

Bu başlık altında, litosfer üzerinde oluşan izostatik basıncın değişiminin gözlemlenmesini, volkanizmanın tespitini ve takibini, sismik aktivitenin izlenmesini, minerallerin belirlenmesini ve termal kaynakların ortaya çıkarılmasını içeren projeler sunulabilir.

## FİZİKİ BİLİMLER

### **Meteoroloji, İklim, Atmosfer ve Uzay**

Yerküre üzerindeki tüm ekosistemlerin yani canlı-cansız varlıkları önemli derecede etkileyen atmosfer, son yüzyılda insanların doğayı hızla tahrip etmeleri ve dolayısıyla küresel iklim değişikliğinin hızlanması ile daha da önem kazanmıştır. Küresel iklim



değişikliği sera gazlarının etkisi ile birlikte aşırı ve şiddetli meteorolojik olayların artmasına neden olmuştur. Dünyanın iklimi daima değişmektedir; geçmişte binlerce yıl boyunca Dünya ikliminde soğuyan veya ısınan periyotlar gözlemlenmiştir. Kısa süreli hava olayları ve uzun süreli iklimsel tahminler bir yerde belirli bir gün olan hava şartlarının bir yıldan diğerine değişmediği gözlemlere dayanmaktadır. Gözlemler dünyanın ısındığını göstermektedir. Dünya'nın ortalama sıcaklığındaki en küçük değişiklik çok büyük etkilere sebep olabilir. Hava, su, güneş, buna bağlı olarak; enerji, havacılık, radyasyon, hava kirliliği, iklim bilim, termodinamik, atmosfer dinamiği ve daha birçok farklı araştırma kutup bölgelerinde sürdürülerek iklim değişikliği incelenmektedir.

Kutup bölgeleri uzay araştırmalarında üç nedenle önemlidir: Birincisi kutup bölgelerinde uzun süren karanlık sürelerin kesintisiz uzun süreli uzay gözlemlerine fırsat vermesi, ikincisi kutup soğukunda hassas dedektör elektroniğinin düşük akım seviyesi nedeniyle daha hassas uzay gözlemlerine olanak sağlamasıdır. Üçüncüsü de Antarktika'ya düşen meteoritlerden çoğunun buzulların içinde Trans-Antarktika Dağlarının eteğine kadar sürüklenip katabatik rüzgarlarla açığa çıkması ve buz üzerinde kolayca görülen siyah taşların kolay toplanması, ayrıca yaşlı buzullarda biriken mikrometeoritlerin buzun eritilmesiyle kolay elde edilmesidir. Bu üç nedenle kutup bölgeleri uzay araştırmaları için çok avantajlıdır. Gök cisimlerinin ve gök olaylarının niteliğini anlamayı hedefleyen araştırma alanıdır. Gökcisimleri yere kadar düşen meteorit ve mikrometeoritleri de içeren Güneş Sistemi üyelerini, normal yıldızları, ölü yıldızları (beyaz cüceler, nötron yıldızları, karadelikler), yıldız kümelerini, galaksileri ve galaksi kümelerini kapsamakta, gök olayları ise gökcisimleri içinde ve dış uzayda madde ve ışınımın etkileşimi sonucu ortaya çıkan fiziksel olaylardır. Yere kadar düşen meteorit ve mikrometeoritler toplanarak analiz edilirken diğer gök cisimleri ve gök olayları teleskop ve dedektörlerle yapılan gözlemlerin analizi yoluyla incelenir.

Meteoroloji, iklim, atmosfer ve uzay ile ilişkili araştırmalara dayalı projeler sunulabilir.

## **Oşinografi**

Oşinografi, sığ kıyı bölgelerinden en derin okyanus çukurlarına, tropiklerden kutup denizlerine kadar küresel okyanusların disiplinler arası bir çalışmadır. Genellikle dört alt disipline ayrılır:

Fiziksel Oşinografi - dalgalar, akıntılar, gelgitler ve okyanus enerjisinin incelenmesi.

Jeolojik Oşinografi - deniz tabanı ve kıyı kenarlarının tortuları, kayaları ve yapısının incelenmesi.

Kimyasal Oşinografi - deniz suyunun bileşimi ve özellikleri ile fiziksel karıştırma süreçlerinden ve deniz tabanı, atmosfer ve okyanus yaşamı ile etkileşimlerden nasıl etkilendiğinin incelenmesi.

Biyolojik Oşinografi - deniz organizmaları ve okyanus ortamı ile etkileşimlerinin incelenmesi.

Fiziksel ve kimyasal oşinografi ile ilişkili projeler sunulabilir.

## **Yenilikçi Teknolojiler, Gözlem Sistemleri**

Çalışma yapılan sistemlerin durumlarını çözümlenebilmek ve anlayabilmek, analiz edebilmek amacıyla sistemi temsil eden ölçüm sonuçlarına ve verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak atmosfer, deniz, okyanus ve buzul gibi Kutup bölge bileşenlerinin gözlenmesi hem buldukları coğrafi konumları, hem de sahip oldukları iklim koşulları sebebiyle normal coğrafi bölgelere kıyasla çok daha zor olabilmektedir. Kutup bölgelerinde kalıcı olarak kurulabilecek gözlem sistemleri, aynı zamanda yerinde olarak kullanılacak gözlem sistemleri ile beraber anlık veri toplanması konusunda büyük önem arz etmektedir. Kutup bölgelerine ait meteorolojik, atmosferik, oşinografik, deniz

buzları gibi alanlarda anlık olarak veri eldesini sağlayabilecek sistemlerin kurulması ve işletilmesi ile mümkün olabilecektir. Gözlem sistemlerinin içerisinde meteorolojik ve oşinografik gözlem şamandıraları, meteoroloji istasyonları, su altı ve su üstü otonom deniz araçları, uzaktan kumandalı su altı araçları ve drone, otonom hava araçları gibi sistemleri içermektedir. Ülkemizin teknoloji tüketen değil üreten bir ülke konumunda olması için en hızlı şekilde yerleştirme ve yerli teknolojilerin geliştirilmesini de sağlamalıdır.

Yenilikçi teknolojiler, gözlem sistemleri, sensörler ve var olan teknolojilerin farklı kullanım alanları ile ilgili projeler sunulabilir.

### **Buz küre**

Deniz buzları kutup bölgelerindeki denizlerde deniz suyunun donması sonucu oluşur. Mevsimsel deniz buzu döngüsü ve bundan kaynaklı yoğun deniz suyu oluşumu yüksek enlemlerdeki okyanusların temel ve ayırt edici özellikleridir. Mevsimsel olarak alanı değişen ve tüm okyanus yüzeyinin herhangi bir zamanda ortalama %7'sini kaplayan deniz buzu, küresel büyük okyanus akıntısının itici gücü olup iklim sisteminin de önemli bir bileşenidir. Atmosferik soğuma ve buzlaşan deniz suyunun tuz bırakması ile yoğunluğu artan yüzey sularının batarak yüzey altı ve derin sularla karışması büyük okyanus akıntısının itici gücünü sağlar. Deniz buzu oluşumu sırasında bırakılan yüksek tuzlu suyun yarattığı derin konveksiyon, derin denizden atmosfere ısı geçişine izin vererek, küresel okyanusun kararlı tabakalaşması ve klimatolojisinde önemli rol oynar. Deniz buzları her iki yarımkürede de iklim değişikliğine duyarlı yanıt vermektedir. Deniz buzları atmosfer ve okyanus arasında yalıtkan etkisiyle ısı transferi, kütle, gaz etkileşim ve değişimini dengeler.

Buzullar, geniş kubbeler oluştururlar ve merkezlerinden her yöne yayılırlar. Buz tabakaları yayıldıkça, vadiler, ovalar ve hatta tüm dağlar dahil olmak üzere etraflarındaki her şeyi kalın bir buz örtüsüyle kaplarlar. Buzullar, son buz çağında en geniş sınırlarına

18.000 yıl önce ulaşmışlardır. Bugün, kıtasal buzullar Antarktika'nın çoğunu ve Grönland'ı kaplamaktadır. Buzullar günümüzde en güvenilir paleoiklim kayıtlarından birisidir. Buzullar ve iklim birbirleriyle doğrudan ilişkilidir ve buzullar iklim değişimlerine hızlı tepki verirler. Buzulları analiz etmek, içerisinde depolanan çevresel özellikler iklimsel değişiklikler hakkında geniş anlamda bilgileri ortaya çıkarır.

Deniz buzları ve buzulların gözlemlenmesi, deniz suyu seviyesindeki küresel artışın gözlemlenmesi, paleoiklim bilgilerinin buzullardan elde edilmesi, erimelerin azaltılması, durdurulması ve geri döndürülmesi ile ilgili projeler sunulabilir.

## **CANLI BİLİMLERİ**

### **Karasal Ekosistem**

Antarktika kıtası, soğuk ve kuru hava şartlarının bir sonucu olarak karasal ekosistem tarafından desteklenen çok az sayıda canlı barındırmaktadır. Bu canlılar iki çeşit damarlı bitki, bir böcek türü, kara yosunları, likenler ve mikroorganizmalarla sınırlıdır. Üstün adaptasyon yetenekleriyle uzun yıllardır zorlu koşullarda hayatta kalabilmelerine rağmen, bu canlılar değişen iklim koşulları ve kıtaya yapılan ziyaretçilerin çevresel etkileri nedeniyle tehdit altındadır. Özellikle kıtaya seyahat eden ziyaretçiler tarafından Antarktika'ya özgü olmayan canlı türlerin taşınması bu eşsiz ekosistemi dünyanın herhangi bir yerinden farksız hale getirme potansiyeli taşımaktadır. Kuzey kutbunda ise güney kutbundan farklı olarak kara ekosisteminde kutup ayıları, tilkileri, misk sığırları, kutup tavşanları gibi birçok canlı bulunmaktadır. Bununla birlikte Arktik'te yapılan madencilik, doğalgaz ve petrol çıkarma faaliyetleri, deniz taşımacılığı bu ekosistem üzerinde baskı yaratmaktadır.

Kutup karasal ekosistemlerinde canlı çeşitliliğini saptama, canlı ve cansız bileşenlerin arasındaki ilişkileri inceleme, iklim değişikliğinin ve insan kaynaklı etkilerin bu

ekosistem canlıları üzerindeki etkilerini belirleme, kutuplardaki güncel çevresel sorunlara çözüm önerileri, karasal ekosistemin ve canlı çeşitliliğinin korunması konularında araştırmalar ve gözlem sistemleri hakkında projeler; kutup bölgelerinde yaşayan canlıların soğuk iklimlere uyum mekanizmaları gözlemlenerek biyotaklit konusunda çalışmalar sunulabilir.

## **Deniz Ekosistemi**

Kara ekosistemindeki canlı çeşitliliği oldukça kısıtlı olsa da, düşük deniz suyu sıcaklıklarına rağmen Antarktika kıtasını çevreleyen denizler birçok canlı çeşidine ev sahipliği yapmaktadır. Atmosferdeki oksijenin büyük bir kısmını üreten fitoplanktonlar, soğuk deniz koşullarına adapte olmuş kıtaya özgü balık türleri, Antarktik besin zincirinde planktonlar ile üst seviye canlılar arasında önemli bir halka olan kriller ve geçmişte aşırı avlanma nedeniyle bazı türleri yok olma seviyesine gelen balina ve foklar bu eşsiz ekosistemin parçalarıdır. Benzer şekilde kuzey kutbu denizlerinde de zengin canlı çeşitliliği gözlemlenmektedir. Ancak bölgede gerçekleşen doğal kaynakların çıkarılması ve deniz taşımacılığı faaliyetleri nedeniyle insan kaynaklı etkiler Antarktika'ya kıyasla daha baskın şekilde görülmektedir. Ayrıca, dünyadaki karbon emisyonlarının artmasıyla iklim koşullarında gözlemlenen küresel boyuttaki değişimler bu canlıların yeni koşullara uyum sağlamasını zorlaştırmaktadır.

Kutup deniz ekosistemlerinde canlı çeşitliliğini saptama, iklim değişikliğinin ve insan kaynaklı etkilerin bu ekosistem canlıları üzerindeki etkilerini belirleme, canlı ve cansız bileşenlerin arasındaki ilişkileri inceleme, kutuplardaki güncel çevresel sorunlara çözüm önerileri, canlı çeşitliliğinin korunması konularında araştırmalar ve gözlem sistemleri; kutup bölgelerinde yaşayan deniz canlılarının soğuk iklimlere uyum mekanizmaları gözlemlenerek biyotaklit konularında projeler sunulabilir.



## **Kuşlar**

Kutup ekosistemlerinin önemli bir parçasını genellikle deniz canlılarıyla beslenen kuş türleri oluşturmaktadır. Kutup kuşları sıfırın altındaki hava sıcaklıklarına ve kuvvetli rüzgârlara uyum sağlayarak hayatta kalmaktadır. Kuzey ve güney kutbunu çevreleyen zengin okyanuslar bu bölgeleri deniz kuşları için çekici bir yaşam alanı haline getirmektedir. Güney kutbunda penguenlerin dışında skualar, albatroslar, karabataklar, petreller ve kuzey sumruları gibi kuş türleri de bulunmaktadır. Kuzey sumruları dünyanın iki kutbu arasında göç ederek dünyanın en uzun göç uçuşunu gerçekleştirmektedir. Küresel iklim değişikliği, okyanus asidifikasyonu ve deniz buzlarının çekilmesi ile bu canlıların besin kaynağı olan deniz ekosistemlerini önemli ölçüde etkilerken, bu kuşların göç ve üreme davranışlarında değişikliklere neden olmaktadır. Kara ve deniz ekosistemlerini etkileyen unsurların dışında, paragat ile balık avcılığı bu kuşlar için tehlike oluşturmaktadır. Denize avlanmak için dalış yapan kuşlar su altındaki oltalara takılarak hayatını kaybetmektedir.

Kutup kuşlarının insan kaynaklı etkilerden korunması, tür çeşitliliğinin ve popülasyon sayılarının uzaktan algılama yöntemleriyle gözlemlenmesi, iklim değişikliğinin ve kirliliğin kuşlar üzerindeki etkileri, biyotaklit konularında projeler sunulabilir.

## **Deniz Kirliliği**

Kutupları çevreleyen denizler küresel iklimin düzenlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Her ne kadar el değmemiş bir kıta olarak anılsa da günümüzde Antarktika denizlerinde organik kirleticilerin, ağır metallerin ve hatta mikroplastik kirliliğinin seviyeleri gözlemlenebilmektedir. Bazı kirleticiler atmosferik taşınım nedeniyle kullanıldıkları yerlerden binlerce, kilometre uzaktaki beyaz kıtada ölçülebilmektedir. Arktik Okyanusunda ise yoğun madencilik ve deniz taşımacılığı faaliyetleri bu bölgelerde deniz kirliliğinin ciddi boyutlara ulaşmasına neden olmaktadır. Bu kirleticiler ise kutup canlılarının dokularında

birikerek uzun dönem içerisinde ölümcül etkilere yol açabilecek seviyelere ulaşabilmektedir.

Kutup denizlerinde kirletici kaynaklarının belirlenmesi, deniz kirliliğinin canlılar üzerindeki etkileri, kirleticiler için erken uyarı sistemleri, kirleticilerin deniz yoluyla ve atmosferik taşınımlar, uzaktan algılama ile deniz kirliliğinin tespit edilmesi konularında projeler sunulabilir.

## **İnsan Sağlığı**

Kutup bölgeleri insanlar için zorlayıcı çevre şartları ve yalıtılmışlık açısından uzay koşullarıyla bir tutulan ortamlardır. Buna ek olarak kutup bölgelerinde acil müdahale gerektiren durumlarda sağlık koşullarına ulaşım oldukça kısıtlıdır. Bulaşıcı bir hastalık durumunda, araştırma ekibinde bir kişinin hasta olması bütün ekibin sağlık durumunu tehlikeye sokmaktadır. Fiziksel sağlığın yanı sıra, ruh sağlığı da bu zorlu ortamlarda büyük önem taşımaktadır. Yalıtılmış ortamlar insanların ruh sağlığı üzerinde baskı yaratmakta olup, araştırma ekibinin uyumu ve birlikteliğini riske atmaktadır. İnsanların bu zorlayıcı şartlara etkilerini incelemek ve uyum sürecini iyileştirmek amacıyla bu alanlarda bulunan bilim insanları üzerinde çeşitli bilimsel çalışmalar yürütülmektedir.

Zorlayıcı kutup şartlarında psikolojik, hormonal, fizyolojik araştırmalar ile birlikte ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarının yönetimi, kutup koşullarında beslenme, akıllı sağlık izleme sistemleri ve giyilebilir sağlık teknolojileri konusunda projeler sunulabilir.

## SOSYAL ve BEŞERİ BİLİMLER

### Kutup Bölgelerinin Yönetimi

Antarktika, dünyada içilebilir suların %90'nını barındıran buzulları içeren, dünyanın kendine ait rejimi, Antarktika Antlaşmalar Sistemi (AAS) ile yönetilen tek ve aynı zamanda beşinci büyük kıtasıdır. 23 Haziran 1961'de yürürlüğe giren Antarktika Antlaşması'yla barışçıl amaçla kullanılma, nükleer silah yerleştirilmesi ve askeri denemelerin yasaklanması, mevcut egemenlik iddialarının dondurulması ve yeni iddiaların geçersizliği, bilimsel araştırmaların teşvik edilmesi ile milletlerarası bilimsel işbirliğinin desteklenmesi amaçlanmıştır. Antarktika Antlaşması'ndan sonra konuyla ilgili gündeme gelen, 1964 Antarktika Flora ve Faunası Koruma Tedbirleri Sözleşmesi, 1972 Antarktik Ayı Balıklarının Koruma Sözleşmesi (CCAS), 1980 Deniz Canlı Kaynaklarının Korunması Hususunda Sözleşme (CCAMLR) ile Antarktika'da 50 yıl boyunca maden arama ve işletilmesinin yasaklayan 1991 Madrid Çevre Koruma Protokolü (PEPAT) hep birlikte AAS'yi meydana getirmektedir.

Arktik açısından uluslararası işbirliği kavramı, ilk kez Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği (SSCB) tarafından 1987 yılında ileri sürülmüştür. Bu süreç, sekiz Arktik Devleti tarafından (Kanada, Danimarka, Finlandiya, İzlanda, Norveç, Rusya, İsveç ve ABD) 1991'de Arktik Çevresel Koruma Stratejisi'nin ilan edilmesi ile sonuçlanmıştır. Devam eden süreçte, 1996 yılında Kanada, Ottawa'da imzalanan Ottawa Deklarasyonu ile Arktik Konseyi kurulmuştur. Ottawa Deklarasyonu ile Arktik Konseyi'ne üyelik açısından; üyelik, sürekli katılımcı ve gözlemci olarak üç farklı üyelik şekli düzenlemiştir. Arktik Devletleri üye statüsüne sahipken, Deklarasyonu'nun imzalandığı sırada üç olan, devam eden süreçte sayıları altıya çıkan yerli halk örgütleri sürekli katılımcı statüsüne dahildirler. Gözlemci statüsü ise; Arktik dışı devletlere, uluslararası örgütlere, hükümet-dışı (NGO) örgütlere açıktır. Gözlemci statüsüne sahip devletler; Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Hollanda, Çin, Polonya, Hindistan ve Kore'dir.

Bu başlık altında, AAS'nin ve Arktik Konseyi'nin günümüz ile gelecekteki işleyişi ve Türkiye'nin söz konusu süreçlerdeki mevcut ve muhtemel konumunu içeren projeler sunulabilir.

### **Kutup Bölgelerine Yönelik Kültürel Çalışmalar**

Antarktika'nın hukuki statüsünü düzenleyen Antarktika Andlaşması'nın gündeme gelmesinde temel etken, adı geçen kıta üzerinde Arjantin, Avustralya, Şili, Fransa, Yeni Zelanda, Norveç ve İngiltere'den meydana gelen yedi devletin egemenlik iddialarının bulunması ve özellikle Arjantin, Şili ve İngiltere'nin egemenlik ileri sürdüğü alanların birbirleri ile örtüşmesidir. Bunların yanında, ABD, Rusya Federasyonu, Japonya, Belçika ve Güney Afrika'nın ise Antarktika ile yakından ilgilenmesi, söz konusu süreci hızlandıran bir başka unsurdur. Bahsi geçen devletlerin Antarktika'nın günümüzdeki konumunu şekillendirmelerini daha yakından tahlil etmenin yolu, Antarktika'nın bu devletlerin siyasi dinamikleri, tarihi temelleri ve sanat tarihleri içerisindeki yerini belirlemekten geçmektedir. Böylelikle, 1500'lü yıllarda denizcimiz Piri Reis tarafından Antarktika'ya en yakın nokta olan Tierra del Fuego'nun haritalanmasıyla ilk defa belgelenen kıtanın Türkiye açısından önemi tespit edilebilecektir.

Uzun bir dönem boyunca sömürge rejimleri altında bulunan yerli halklar, bu süreçte kaynaklarını kendi ihtiyaç ve çıkarlarına uygun bir biçimde kullanamamışlardır. Arktik Konseyi'nde kararlar, consensus (oydaşma) yöntemi ile alınmaktadır. Bu esnada, sürekli katılımcılar ile geniş bir istişare yapılması zorunludur. Sürekli katılımcılar yani yerli halkları temsil eden örgütler, karar alınma sürecinde oy hakkına sahip olmamalarına rağmen, önemli bir konuma sahiptirler. Karar alınabilmesi için, üyelerin, sürekli katılımcılar ile istişarede bulunması yükümlülüğü uygulamada, sürekli katılımcı yerli halk örgütlerinin tümünün karşı çıktığı bir kararın alınmasının mümkün olmaması şeklinde kendini göstermiştir. Sürekli katılımcı statüsündeki yerli halk örgütleri, birden çok Arktik Devletinde

yaşayan bir yerli halkı temsil edebileceği gibi (İnuitler), tek bir devlette yaşayan birden fazla yerli halkı da temsil edebilir (Rusya-Kuzey Bölgesi Yerli Halkları) Yerli hakların Arktik Konseyi'ndeki konumu, onların Arktik Devletleri ile direkt ilişki kurmalarını sağladığı gibi, kendi aralarında ilişki kurma fırsatı yaratmakta, böylelikle Arktik Konseyi kapsamında ortak çalışmalar yapmaları mümkün olmaktadır.

Arktik Konseyi Usul Kuralları'nda belirtildiği üzere, gözlemci statüsüne sahip olabilmenin şartlarından birisi, Arktik yerli halklarının; değerlerine, çıkarlarına, kültür ve geleneklerine saygı göstermektir. Gözlemci statüsü için girişimlerini başlatan ve yakın zamanda ilk Arktik Bilimsel Seferi'ni gerçekleştiren Türkiye, yerli halk kavramı üzerindeki çalışmalarını da artırmalıdır.

Bu başlık altında, Antarktika ile yakından ilgili devletlerin toplum ve sanat tarihi içerisinde Antarktika'nın yeri, Arktik'te yaşayan yerli halkların kültürlerinin, dillerinin, toplumsal yaşamlarının incelenmesine yönelik projeler sunulabilir.

#### **1.4. Yarışmaya Başvuru ve Proje Değerlendirme Süreci**

Yarışmaya başvurular, Çağrı Duyurusu'na göre bu belgede belirtilen tarihler arasında online olarak <http://e-bideb.tubitak.gov.tr> adresinden yapılır. Çağrı Duyurusu'na programın web sayfasından ulaşılabilir.

Yarışmaya başvuru yapan projeler, jüri tarafından iki aşamada değerlendirilir:

#### **I. Aşama: Proje Ön Değerlendirme Süreci**

Projeler ilk aşamada, üniversite öğretim üyelerinden her bilim alanı için TÜBİTAK



tarafından oluşturulan jüri tarafından bireysel olarak değerlendirilir. Başarılı bulunan **projeler**, ikinci aşama olan **Final Sergisine** davet edilir. Sergiye davet edilecek projeler ve gerekli belgeler TÜBİTAK tarafından okullara ve proje sahiplerine bildirilir.

Projelerin Ön Değerlendirme sürecinde jüri tarafından aşağıdaki kriterler dikkate alınır:

### 1. Özgünlük ve Yaratıcılık:

- Proje konusu veya yöntemi özgünlük veya yaratıcılık taşıyor mu?
- Proje rekabet avantajı yaratma potansiyeline sahip mi? (yeni/ileri teknolojik ürün, faydalı model, tasarım, bilgi teknolojilerine dayalı ürün vb. )

### 2. Bilimsel Yöntem:

- Problem veya araştırma sorusu açık olarak belirtilmiş mi?
- Sonuca ulaşmak için amaca uygun bilimsel bir yöntem kullanılmış mı?
- Araştırmada kullanılan değişkenler açıkça belirlenmiş ve tanımlanmış mı?
- Araştırmada elde edilen veriler problem veya araştırma sorularını açıklamak için yeterli mi?

### 3. Kaynak Taraması:

- Proje raporunda yeterli ve konu ile ilişkili kaynak verilmiş mi?
- Kaynaklar proje rehberinde belirtilen kurallara uygun olarak verilmiş mi?

### 4. Sonuç ve Öneriler:

- Proje sonuçları elde edilen verilerle uygun olarak açıklanmış mı?
- Proje sonuçları elde edilen verilerle tutarlı mı?
- Proje sonuçlarında yeni araştırmalara temel oluşturma potansiyelinden bahsedilmiş mi?

### 5. Uygulanabilirlik:

- Proje, uygulanabilir bir sonuç ortaya koyuyor mu?
- Projenin alana ve topluma katkısı var mı?

## 6. Bilimsel Etik

- Bilimsel araştırma etik kurallarına uyulmuş mu?
- Etik belgesi gerektiren çalışmalar için etik kurul onay belgesi alınmış mı?
- Projenin hazırlama sürecinde diğer kişi ve kurumlardan (bilim insanı, laboratuvar, üniversite vb). ne ölçüde destek alındığı belirtilmiş mi? Beyan edilen destek öğrencinin konuya hâkimiyeti ile tutarlı mı?

## 7. Özümseme

**Final sergisi değerlendirme sürecinde yukarıda verilen kriterlerle birlikte bu ölçüt de dikkate alınır.**

- Proje konusu, amacı, yöntemi, veriler, verilerin analizi ve sonuçları yeterli düzeyde açıklandı mı? (öğrencinin konu hâkimiyeti ve sunumun ezberlenmiş sözler ile yapılmamasına dikkat edilmelidir).
- Projenin önemli noktaları sistematik bir şekilde sunuldu mu?
- Veriler ve sonuçlar anlaşılır biçimde sunuldu mu?
- Özgünlük ve yaratıcılık ile kullanılan bilimsel yöntem her alan için en önemli ölçütleri oluşturmaktadır. Jüri üyeleri değerlendirilmeden önce proje konusunun veya yönteminin özgün ve yaratıcılık kriterine uygunluğunu arama motorları ile araştırır.

## II. Aşama: Final Sergisi Proje Değerlendirme Süreci

Final sergisine çağrılan projeler, poster ve sözlü sunum olmak üzere iki aşamada değerlendirilir. Sergi için gerekli stant, pano, masa ve sandalye gibi malzemeler ile sözlü sunum için gerekli bilgisayar ve projeksiyon cihazı TÜBİTAK tarafından temin edilir. Projeler bir uygulama ya da model, tasarım içeriyorsa masa üzerinde sergilenebilir. Sergi süresince öğrenci grupları, misafirler ve jüri üyeleri projeleri ziyaret ederek, projeyi

hazırlayan öğrencilere sorular sorabilir. Bu sırada danışmanlar sözlü sunum ve sorulara kesinlikle müdahale etmemelidir.

Final Sergisine katılan öğrencilerin 10 dakikalık bilgisayar ortamında sunu (en fazla 30 slayt) hazırlamaları gereklidir. Sözlü sunum sergi alanından farklı bir salonda, **sadece öğrencilerin katılımıyla** jüri üyelerine yapılır.

Etkili bir şekilde hazırlanan sunu ve poster sunumu, projelerin sergide başarılı olmasında önemlidir. Bu nedenle Bölüm 3.4'te verilen önerilere dikkat edilmelidir.

**! Final Sergisine davet edilen öğrenciler, okullarına ait bayrak ve flamaları kendilerine ayrılan stantta ve sergi alanında bulundurmayacaklardır.**

**! Lise seviyesindeki öğrencilerin pek çok konuda yeterli bilgi düzeyine sahip olması, tüm bilimsel gelişmelerden haberdar olması beklenemez. Üniversiteler ve araştırma merkezleri gibi imkân ve kabiliyeti çok geniş yerlerde çözülmüş problemler ve özellikle yurt dışında çözülmüş problemler lise öğrencilerimizin bakış açısıyla tekrar çözülmesi de lise seviyesinde özgün olarak kabul edilebilir. Bu noktada çözümün kendi imkânları ve kapasiteleri ölçüsünde öğrenciler tarafından yapılmış olması esastır. Daha önce çözülmüş problemde mutlaka proje içerisinde bahsedilmesi, hatta yeni sonuçlar ile argümanlar oluşturularak karşılaştırma yapılması etik kurallara uygun olacaktır.**

**! Değerlendirmelerde jüri kararı kesindir.**

## 1.5. Neden Proje Yarışmalarına Katılmalıyım?

Projeler, okulda farklı derslerde öğretilen yetenek ve bilgileri tek bir fonksiyonel faaliyet içinde bütünleştirir. Proje tamamlandığı anda içinde okuma, yazma, dil bilgisi, matematik, istatistik, etik, mantık, kritik düşünce, bilgisayar, programlama, grafik çizme, bilimsel yöntem, teknik veya özel alanları kendi kendine öğrenme, (seçildiği takdirde) jüri önünde savunma ve halka açık anlatım gibi unsurları barındırır. Öğrencilerin kendi kendine öğrenmesini, mevcut bilgi havuzundan ihtiyaç duyduğu bilgiyi bulmasını, heyecan verici yeni bir olguyu keşfetmesini, ihtiyaç duyduğu aletleri belirlemesini, seçmesini ve kullanmasını sağlayan belki de tek eğitimsel faaliyettir. Projelerini tamamladıkları zaman öğrenciler kendine güvenen, yetenekli, kariyer hedefi olan, hazırlıklı, disiplinli genç liderler haline gelirler. Hayatta karşılaşacakları her soruna proje mantığı ile yaklaşmayı ve sonuçlandırmayı öğrenmiş olurlar. Artık onlar için hiç bir sorun aşılmaz, çözülmaz değildir. Üniversite yıllarına ve hayata hazırlıklı hale gelirler.

Proje araştırması sadece bir uygulama değil, kendi kendini doğrulayan ve heyecan verici bir faaliyettir çünkü az bilinen veya bilinmeyen bilgilerin keşfini içerir. Öğrencilerin kişisel önem duygusunu geliştirir. Proje, genellikle bilimsel sorularla veya öğrencilerin ilgisinin olduğu alanlarla ilgilidir. Proje çalışması öğrencilerin sorularını, dış etkilerden bağımsız olarak resmi, sınanabilir, çözülebilir problemlere dönüştürmelerini sağlar. Bu tür çalışmalar samimi bir şekilde yapıldığı zaman öğrenciler genellikle proje çalışmasına kendilerini kaptırırlar ve çalışmanın zevkini tadarlar. Cevabın bulunması, sonucun öğrenilmesi insanı heyecanlandıran, haz duymasını sağlayan önemli bir keşif anı olabilir. Projenin başarılı sonuçlandırılması, öğrencilere ve diğerlerine bu sonucun öğrencilerin bizzat kendi başarılarının bir kanıtı olduğunu gösterir. Sonuç olarak, normal bir öğrenci başarılı bir öğrenci olmaya ve başarılı bir öğrenci de bilim insanı olmaya isteklendirilmiş olur. Okulun sunabileceği bütün programlar içinde, proje çalışması öğrencinin kendine olan güvenini arttıran ve sorunlara çözüm üretme potansiyelini geliştiren önemli bir faaliyettir.

## 2. BİLİM ve BİLİMSEL ARAŞTIRMA

### 2.1. Bilim ve Bilimsel Uygulamalar Nedir?

**Bilim**, sınırları bulunan, doğal dünyayı anlamamızı ve doğadaki olayları açıklamamızı sağlayan insan ürünü bir etkinliktir. Bilimin en temel amaçlarından biri bilimsel yöntem ve teknikler kullanarak, araştırılabilir, test edilebilir (sınanabilir) sorulara yanıtlar aramak ve güvenilir bilgi oluşturmaktır. Bu amaca ulaşabilmek için adım adım takip edilmesi önerilen **tek bir bilimsel yöntem bulunmamaktadır**. Ancak bilim insanları araştırmak istediği bilimsel bilginin türüne göre benzer yöntemler ve uygun veri toplama teknikleri kullanabilirler.

Öğrencilerin bilimsel bir araştırma yaparken bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını, özelliklerinin neler olduğunu ve buna bağlı olarak bilimi, sınırlarını ve bilimsel bilginin özelliklerini yani bilimin doğasını anlaması gerekmektedir. Bilimin doğasını öğrenme, doğa ve sosyal bilimlerin temel hedefidir. Bilimin doğası “bilim nedir, nasıl işler, bilim insanları nasıl çalışır, sosyal ve kültürel bağlamların bilime etkisi nedir?” gibi konuları inceler. Bu nedenle öğrencilerin (Osborne ve diğ., 2003) çeşitli **bilimsel uygulamalar** yaparak **bilimin doğası** ile ilgili aşağıda verilen temaları öğrenmesi önemlidir:

- Bilimsel yöntem ve eleştirel test etme,
- Gözlem ve deney yoluyla elde edilen verilerin analizi ve yorumlanması,
- Hipotez ve tahmin (tahminlerde bulunma ve kanıt toplama test etme için esastır),
- Hayal gücü ve yaratıcılık,
- Bilimsel bilginin tarihsel gelişimi,
- Bilim ve sorgulama,
- Bilimsel düşünmenin çeşitliliği (Dünyayı incelemenin çeşitli yolları, önerilebilecek tek bir bilimsel yöntem olmadığı),

- Bilimin kesin olmayan/değişebilir doğası,
- Bilimsel bilginin özneliği,
- Bilimsel bilginin gelişiminde işbirliği.

**Bilimsel uygulamalar;** deney, veri toplama ve kanıt elde etme, sosyal iletişim, model geliştirme ve matematiksel işlem yapma, açıklama geliştirmeyi kapsar. Sekiz maddeden oluşan **bilimsel uygulama becerileri** ayrıntılı olarak aşağıda açıklanmıştır (Doğan ve Özer, (2018); NRC, 1996; 2000; 2012):

### 1. Soru Sorma ve Problemi Tanımlama Becerisi:

Bilim insanları meraklıdır ve gözlemler yaparlar. Örneğin; Gökyüzü neden mavidir? Alzheimer hastalığının sebepleri nelerdir? Cristiano Ronaldo'nun hızı, kuvveti, oyun zekâsı, dayanıklılık açısından diğer futbolculardan farklı yönleri nelerdir? Dinozorlar neden yok oldular? Mars'ta yaşam bulunur mu? gibi soruların yanıtlarını merak ederler. Ancak her merak edilen sorunun araştırılması mümkün olmayabilir. Bir sorunun araştırılabilmesi için tanımlanabilir, ölçülebilir, bilimsel yöntemlerle test edilebilir ve kontrol edilebilir olması gereklidir.

### 2. Model Oluşturma ve Kullanma Becerisi:

Bilim insanları çoğu zaman doğal olgu ve olayları anlamak ve açıklamak için çok çeşitli bilimsel modeller ve simülasyonlar (benzetimler) oluşturur. Bilimsel modeller gerçeğin tıpa tıp kopyası değildir. Bilimsel modeller gözlem yapabilmemizin mümkün olmadığı Gen, DNA, Kara Delik gibi farklı bilimsel olguların teknoloji ve bugünkü verilerle açıklanmasına ve hayal edilmesine imkân sağlar.

### **3. Araştırma Planlama ve Gerçekleştirme Becerisi:**

Bilim insanları doğada, sahada ya da laboratuvarında araştırmalarını, bağımlı ve bağımsız değişkeni en iyi şekilde tanımlayarak test eder. Veri toplama sũrecinde kullanılan yœntemler, var olan teorilerin ve açıklamaların test edilmesine ya da yenilerinin ũretilmesine imkân sağlar.

### **4. Veri Analizi ve Yorumlama Becerisi:**

Bilim insanları araştırmalarından elde ettikleri verilere dayalı olarak sonuçlarını belirli bir dũzen (tablo, grafik, şekil, şema, harita vb). içerisinde yorumlar ve tahminde bulunur.

### **5. Matematiksel ve Hesaplamalı Dũřünme Becerisi:**

Bilim uygulamaları genellikle geometri, mantık ve matematiksel analizler gibi matematiksel bilgi kullanımını gerektirir. Bilim insanları değişkenleri ve değişkenler arasındaki ilişkileri ifade etmek için matematikten yararlanır. Bilim tarihi boyunca çoğunlukla araç kullanmadan yapılan bu matematiksel işlemler yanlış hesaplamalara, zaman ve enerji kaybına yol açmıştır. Bu nedenle gũnũmũzde bilim insanları değişkenler arası ilişkileri ve œlũmleri bilgisayarlar, dijital programlar ya da gelişen teknolojinin yardımıyla, oldukça bũyũk verileri, hassas, doğru ve farklı ilişkilerle karşılaştırma imkânı elde ederek œnemli sonuçlar ortaya koymaktadır.

œđrencilerin de œzellikle okul sırasında gerçekleştirdikleri etkinlik ya da bilimsel projelerle gœzlem, œlme, kayıt tutma ve bilgiyi işleme sũrelerinde, matematiksel ve hesaplamalı dũřünme becerilerini geliştirmesi amaçlanmaktadır.

### **6. Açıklamalar Oluşturma ve œzũmler Tasarlama Becerisi:**



Bilimin amacı, doğal dünyayı anlamamızı ve doğadaki olayları açıklamamızı sağlamaktır. Açıklama, değişken ya da değişkenlerin birbiri arasında nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu ya da birbirlerini nasıl etkilediklerini belirten iddiaları içerir. Bu iddialar genellikle bilim insanlarının bilimsel bir soruya cevap verecek şekilde tasarladığı bir araştırma sonucunda topladığı verilerden elde ettiği çıkarımlardır.

Sınıf içi uygulamalarında öğrencilerin öğrendikleri bilgiler üzerinden kendi açıklamalarını oluşturmaları beklenir. Bir bilim insanının yaptığına benzer olarak da geliştirilen açıklamayı veya ürünü belirli kriter ya da parametrelere göre test etmesi ve geliştirmesi hedeflenir.

### **7. Kanıtlardan Argüman Oluşturma Becerisi:**

Argüman oluşturma, bilimsel açıklamalar ve çözümler hakkında uzlaşma sağlama sürecidir. Bilim insanları bilimsel araştırma sürecinde verileriyle destekledikleri argümanlarını, sonuçlarını, ölçüm ve iddialarını diğer bilim insanlarıyla değerlendirir.

Öğrencilerin de bilimsel bir olayı araştırma, bir tasarımı test etme veya bir açıklamayı daha iyi temsil edecek bir model oluşturma süreçlerinde, birbirlerinin fikirlerini dinlemeleri, karşılaştırmaları ve değerlendirmeleri için argüman oluşturma sürecini kullanmaları beklenmektedir.

### **8. Bilgi İletişimi Kurma Becerisi:**

Bilim adamları, ürettikleri fikirleri ve yöntemleri açıkça ve ikna edici bir şekilde sunabilmelidir. Bilimsel ve teknik metinleri okuyabilme, anlayabilme, yorumlayabilme ve üretebilme, açık ve ikna edici bir şekilde aktarma bilim de temel bir gerekliliktir. Fikirleri bireysel olarak ve gruplar halinde eleştirmek ve iletmek kritik mesleki bir faaliyettir. Bilim insanlarının genellikle en sık kullandıkları bilgi iletişim araçları, tablolar, diyagramlar, grafikler, modeller, interaktif uygulamalar/görseller ve denklemlerdir.

Bilim insanları çok değişik konularda yukarıda ayrıntılı olarak verilen bilimsel uygulama becerilerini, **hayal gücü ve yaratıcılıklarını** kullanarak farklı bilgiler (prensipler, teoriler, kanunlar), materyaller (örnek olarak metaller, roket, uçak, telefon, bilgisayar programı, oyun, elektronik kartlar, piller, enerji dönüşüm sistemleri gibi) ve yöntemler (tümevarım, tümdengelim, analitik, sayısal ve deneysel çözüm metotları) üretir. Bilimsel araştırmalarda bilimsel uygulama becerilerinin tamamı aynı araştırmada ve belirli bir sırada kullanılmayabilir.

---

Doğan, N ve Özer, F. (2018). Fen bilimlerinde bilimin doğası ve öğretilimi. G. Çakmakçı ve A. Tekbıyık (Ed). *Fen bilimleri öğretimi ve STEM etkinlikleri*. Ankara: Nobel Yayınevi

National Research Council (NRC) (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council (NRC) (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council (NRC) (2012). *A Framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: National Academies Press.

Osborne, J. F., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R., What 'ideas-about-science' should be taught in school science? A delphi study of the 'expert' community, *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), 692 –720, (2003).

## 2.2. Bilim ve Bilimsel Araştırma İle İlgili Bazı Temel Kavramlar

Bilimsel araştırmalarda kullanılan bazı temel kavramlar ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir:

### **Bilimsel Yasalar**

Doğal dünyada gözlemlenen bir düzenliliği özetleyen ifadelerdir ve genellikle matematiksel bir denklem ile ifade edilir. Bir başka deyişle bilimsel yasalar, bir gözlemdir ve doğanın belirli koşullar altında nasıl davranacağına dair tahminlerde bulunur ve kanıtlarla desteklenir. Ancak yasalar bu olayların nasıl veya neden meydana geldiğini açıklamaz. Örneğin; Newton'un Yerçekimi Yasası, düşen bir nesnenin nasıl

davranacağını tahmin eder, ancak neden böyle davrandığını açıklayamaz. Yasalar, gözlemler ve/veya deneysel kanıtlarla desteklenmektedir.

### **Bilimsel Teori**

Bilimsel teori, doğal dünyada gözlemlenen olayların bazı yönlerini kapsamlı bir şekilde açıklar. Teoriler de tıpkı bilimsel yasalar gibi kanıtlarla desteklenir. Teoriler, ayrıca bilim insanlarının henüz gözlemlenmemiş olaylar hakkında tahminlerde bulunmalarını sağlar. Teoriler değişebilir, ancak uzun ve zor bir süreçtir. Bir teorinin değişmesi için, teorinin açıklayamayacağı birçok gözlem veya kanıt bulunmalıdır. Teoriler, zannedildiği gibi yeteri kadar kanıtla desteklendiğinde kanunlara dönüşmezler.

### **Çıkarım**

Gözlem ve deneylerden elde edilen verilerin araştırmacı tarafından yorumlanmasıdır. Örneğin; sabah okula giderken yerlerin ıslak olduğu görüldüğünde gece yağmur yağdığı çıkarımı yapılabilir. Araştırmacının yorumunu geçmiş deneyimleri, sahip olduğu bilgi düzeyi, kültürü, hayal gücü gibi pek çok faktör etkiler. Bu nedenle aynı deneyi yapan bilim insanları aynı sonuçlara ulaştıkları halde farklı çıkarımlar yapabilir. Farklı gözlem ve deneyleri yapan bilim insanları da aynı çıkarımları yapabilir. Bu nedenle araştırmaların sonuçları bilim dünyasının tartışmasına açılır.

### **Bilimsel Model**

Bilimsel modeller, sorularımızı cevaplarken yaptığımız açıklamaları ve çıkarımları destekleyen basit, aynı zamanda somut tasarımlardır. Animasyonlar, simülasyonlar, matematik denklemler, çizimler, üç boyutlu maketler modellere örnek olarak verilebilir. En

iyi bilinen modellere “DNA Modeli”, “Atom Modelleri” ve “Güneş Sistemi Modeli”ni verebiliriz. Modeller, yeni bilgiler ve bilimsel düşünceler ortaya çıktıkça değişebilir.

### **Kaynak Araştırma (Alan Yazın)**

Projeye başlamadan önce ilgilenilen konu ile ilgili detaylı bir kaynak araştırması yapılmalıdır. Kaynak araştırmasında araştırma konusu ile ilgili daha önce neler yapılmış?, Yapılması düşünülen çalışma daha önce yapılmış mı?, Sonuçları ne olmuş? gibi sorulara cevaplar aranmalıdır. Ancak bu bilgilerle özgün bir deney planlanabilir. Kullanılan tüm kaynaklar proje raporunda mutlaka belirtilmelidir.

### **Hipotez**

Deneyler veya gözlemler ile test edilebilen fikirlere “hipotez” denir. Araştırma sorusunun tahmini cevabı hipotez cümlesi haline getirilmelidir. Çünkü bütün deney ve gözlemlerin bir hipotezi olmalıdır. Hipotezler, pozitif ifadeler olabileceği gibi negatif ifadeler de olabilir. Aşağıda bazı hipotez örnekleri verilmiştir:

- Bitkilerin büyümesinde gün ışığı etkilidir.
- Bir balonun hacmine sıcaklığın etkisi yoktur.
- Cisimlerin renginin ışığın soğrulmasına etkisi vardır.
- En iyi iletken altın metalidir.
- İlk  $n$  tane doğal sayının toplamı  $n \times (n+1)/2$ 'dir.
- Nem, mantarların büyümesini etkilemez.

### **Hipotezi test etme (gözlem ve deney tasarlama)**

Önerilen hipotezin test edilmesi amacıyla deney ya da gözlemlerin planlanmasıdır.

## **Deney veya gözlemdaki değişkenler**

Bir deneyde değiştirebildiğimiz ya da kontrol altında tutabildiğimiz faktörlere **değişken** denir. Örneğin; “Bitkilerin büyümesinde gün ışığının etkisi nedir?” sorusunun “Bitkilerin büyümesinde gün ışığı etkilidir” hipotezine yönelik tasarlanan deneyde bitkilerin **gün ışığında kaldığı süre** bu deneyin değişkenidir.

Bilimsel araştırmalarda **üç tip değişken** vardır;

(1) **Bağımsız değişken**, deneyin sonucuna etki edebilen yani sebep olan değişkendir. Örneğin; şekerin sudaki çözünlüğüne sıcaklığın etkisi araştırılıyorsa, **sıcaklık** burada **bağımsız değişkendir**. Deney farklı sıcaklıklarda yapılır.

(2) **Bağımlı değişken**, bağımsız değişkene göre değer alabilen değişkendir. Örneğin; sıcaklıktan etkilenerak şekerin değişen **çözünlük miktarı, bağımlı değişkendir**. Sıcaklık arttıka şekerin sudaki çözünlüğü değişir (artar).

(3) **Kontrol değişken (kontrol grubu)**, araştırma sırasında kontrol edebildiğimiz sabit tutulan faktördür. Bir deneyi planlarken kontrol grubunun oluşturulması zorunluluktur. Değişkenlerin deneyin sonucunu etkileyip etkilemediği ve nasıl etkilediği ancak kontrol grubu ile karşılaştırılarak yapılabilir. Örneğin; şekerin sudaki çözünlüğüne sıcaklığın etkisinin araştırıldığı bir deneyde çözücü olarak kullanılan **su, kontrol değişkendir**.

### 2.3. Bilimsel Araştırma Projelerinde Uyulması Gereken Etik Kurallar

Bu yarışmada, başvurusu yapılan araştırma projelerinin öğrencilerin özgün düşünce ve fikirlerinden kaynaklanmış, kendileri tarafından şekillendirilmiş, danışarak ama kendi bilgi ve becerileri ile tamamlanmış olması beklenmektedir. Bu yarışmaya katılan öğrenci/öğrencilerin ve danışmanların aşağıda belirtilen bilimsel araştırma etik kurallarına uyması gerekir:

- Proje özgün olmalıdır. Projelerin özgün olup olmadığı jüri üyeleri tarafından “intihal yazılım programları” ile değerlendirilir. İntihal yapıldığı tespit edilen projenin sahibi öğrenci/öğrenciler ve danışmanı bundan sonraki TÜBİTAK etkinliklerinden 3 yıl süre ile men edilirler ve bu durum okullarına yazı ile bildirilir.
- Proje öğrenci/öğrenciler tarafından yapılmalıdır.
- Konu uzmanından gereğinden fazla yardım alınmamalıdır.
- Kullanılan bilgi kaynakları, destek alınan kişi/kişiler ve kurumlar, malzemeler belirtilmelidir.
- Kendisine ait olmayan, sonuçlandırılmış ya da devam etmekte olan başka bir çalışma, proje olarak sunulmamalıdır.
- Projede başka kişilerin ifade, buluş veya düşünceleri kaynak göstermeksizin kullanılmamalıdır.
- Proje sahibi öğrenciler, daha önce katıldıkları bir projenin içeriğini değiştirmeden, başlığı, başvuru alanını veya kelime değişimleriyle tekrar sunmamalıdır.
- Proje, halk sağığı ve güvenliğı için risk teşkil etmemelidir.
- Radyoaktif maddeler, tehlikeli deney setleri, toksik ve kanserojen vb. maddeler bu tür çalışmaların yapıldığı, her türlü güvenlik önleminin alındığı ve ilgili uzman veya danışman tarafından rehberlik edilen ortamlarda kullanılabilir.

- İnsan ve canlı hayvan deneyi içeren projelerde etik kurallara uyulmalıdır. Bu durumdaki projeler için ilgili etik kurallar aşağıda verilmiştir:

**Hayvan deneyi içeren projeler** yapmayı planlayan öğrenciler deneylerinde öncelikle, omurgalı hayvanlar kullanmak yerine, olası tüm diğer alternatifleri gözden geçirmelidir. Önerilen bazı alternatifler aşağıda verilmiştir:

- Omurgasız hayvanlar (örneğin; protozoa, daphnia, planaria, böcekler),
- Zebra balığı ve kurbağa,
- Bitkiler, mantarlar ve mayalar,
- Hücre ve doku kültürleri,
- Mikroorganizmalar,
- Matematik veya bilgisayar modelleri.

**Omurgalı hayvan deneyleri** içeren projeler yapmayı planlayan öğrencilerin araştırma konuları aşağıdaki kurallara uymak zorundadır:

- Hayvanların öldürülmesini, vücudunda herhangi bir kesi yapılmasını, herhangi bir uzvunun ya da dokusunun vücuttan ayrılmasını (kan alma dâhil) gerektiren,
- Hayvanlara herhangi bir radyoaktif, toksik ya da etkisi kesin olarak bilinmeyen (örneğin; çeşitli bitki özütleri), tehlikeli ve yabancı maddelerin verilmesini gerektiren,
- Hayvanların aç veya susuz bırakıldığı, hayvanların acı ve eziyet çekmesine neden olan, rahatsızlık veren ve sağlığını tehdit eden deneyleri içeremez.

Omurgalı hayvanlarla, gözleme dayalı (örneğin; hayvanın doğal yaşama ortamında gerçekleşen ve hayvana müdahale edilmeyen davranış deneyleri) ya da hayvanın çeşitli fiziksel özelliklerinin (örneğin; yaş, boy, ağırlık, renk, metabolik hız, vb). ölçülmesini ya da



atıklarının analizini içeren deneyler kabul edilebilir. Aşağıda araştırma yapılabilecek bazı omurgalı hayvanların adları verilmiştir:

**Tablo 1.** Araştırma Yapılabilecek Bazı Omurgalı Hayvan Adları

Fare : <i>Mus musculus</i>	Sıçan : <i>Rattus norvegicus</i>
Kobay : <i>Cavia porcellus</i>	Golden : <i>Mesocricetus auratus</i>
Kedi : <i>Felis catus</i>	Bıldırcın : <i>Coturnix caturmix</i>
Tavşan : <i>Oryctolagus cuniculus</i>	Köpek : <i>Canis familiaris</i>

Bu deneylerde kullanılacak hayvanlar; düzenli sağlık ve hijyen koşullarına uygun üretim-bakım yapan merkez ya da laboratuvarlardan sağlanmalı ve bu durum mutlaka belgelenmelidir. Hastalık (özellikle insana bulaşan) taşıdığı bilinen ya da böyle olduğundan şüphe edilen hayvanlar kesinlikle kullanılmamalıdır. Hayvan deneyi içeren projelerin yukarıdaki koşullara uygunluğu konusunda karar yetkisi bilimsel jüriye aittir.

**İnsan deneyleri içeren projeler** yapmayı planlayan öğrenciler aşağıdaki kurallara uymak zorundadır:

- İnsanlardan kan almayı ya da herhangi bir madde vermeyi gerektiren deneyler ile önceden alınmış ve depolanmış insan kanıyla yapılan deneyler içeren projeler yapılmamalıdır.
- İnsan içeren deneyler aşağıdakilerle sınırlıdır:
  - Birey ya da grup davranışlarını ölçmeye yönelik deneyler (denekleri rahatsız edici ya da onlara zarar verici koşullar altında olmayan),
  - Doğal duyuşsal uyarılara (ışık ya da ses gibi) verilen tepkilerin ölçülmesi,

➤ Saç teli ya da damak/yanak içi epitel döküntüsü örnekleriyle yapılan DNA analizi deneyleri.

- Yukarıda söz edilen deneylerin kabul edilebilmesi için denek olarak kullanılacak kişi/kişilerin deney hakkında önceden ve anlaşılır biçimde bilgilendirilmesi, denek olmayı gönüllü olarak kabul ettiğine dair yazılı onayı (çocuk denekler için bu onay ebeveynlerinden alınmalıdır) ile çalışma için destek alınan kurumun etik kurulunun yazılı izni gereklidir.
- İnsanları içeren araştırmalarda bireylerin özel hayatına müdahale edilmemesi, herhangi bir şekilde fiziksel veya ruhsal zarar görmemelerine ve kişilik haklarına dikkat edilmelidir.
- Araştırma amacıyla toplanan özel nitelikteki bilgilerin (isim, adres, kurum, şehir vb). sadece araştırma için kullanılması ve hiçbir şekilde başkalarıyla paylaşılmaması gerekmektedir.
- Araştırmalarını bir laboratuvarında gerçekleştirecek olanlar laboratuvar güvenlik kuralları hakkında bilgilendirilmelidir.

**Araştırma bir anket içeriyorsa** dikkat edilmesi gereken etik kurallar aşağıda verilmiştir.

- Araştırmada kullanılması planlanan anketi geliştiren kişilerden gerekli kullanım izinlerinin varsa telif haklarının alınması gereklidir.
- Anketin uygulanacağı katılımcılara araştırma hakkında detaylı bilgi verilmeli ve istedikleri aşamada çalışmadan çıkabilecekleri açıkça belirtilmelidir.
- Katılımcıların gönüllü olarak araştırmaya katıldıklarına dair izin alınmalıdır.
- Araştırma bir kurumda yapılacak ise kurumdan çalışma öncesinde gerekli izinler alınmalıdır.

- Bilimsel çalışma 18 yaş altındaki öğrenciler ile ilgiliyse veli onay belgesi mutlaka alınmalıdır.
- Bilimsel çalışmada katılımcıların gizliliğine riayet edilmeli, veri ve bilgiler izin verildiği ölçüde kullanılmalı ve korunmalıdır.

**Projenin elenmesine ve jüri tarafından reddedilmesine neden olan önemli kurallar ise şu şekildedir:**

- Final değerlendirmesine davet edildikleri halde mücbir sebep olmaksızın sunuma katılmayan ve mülakat sırasında hazır bulunmayan proje sahibi öğrencilerin projeleri değerlendirmeye alınmadan elenecektir.
- Kişilik haklarını ihlal eden ve kamuoyunda bilinen insanlara hakaret içeren cümleler kullanılmamalıdır.
- Son başvuru tarihinden önce aynı projeye başka bir yarışmaya katıldığı ya da başvurduğu belirlenen projeler, hangi aşamada olursa olsun yarışmadan eleneceklerdir.
- Eksik veya yanlış bilgi ile yapılan başvurular ve başvuru sisteminde online başvuru yapıldıktan sonra onayı kaldırılmış projeler değerlendirmeye alınmaz.

**! Burada bahsedilen bilimsel araştırma etik kurallarına uymayan projeler değerlendirmeye alınmaz. Bu kuralları ihlal eden öğrenciler ve danışmanlar, bundan sonraki 3 yıl süresince TÜBİTAK etkinliklerine katılamazlar.**

**! Projelerin bilimsel araştırma etik kurallarına uygunluğu kararı jüriye aittir ve jüri kararı kesindir.**

### 3. YARIŞMAYA HAZIRLIK SÜRECİ

#### 3.1. Yol Haritası: Bilimsel Bir Araştırma Projesine Nasıl Başlanır?

Bilimsel araştırma proje yarışmalarına katılmak için birçok iyi neden vardır. Ancak böyle bir araştırmaya başlamadan önce, zaman ve enerji harcamanız gerektiğinin farkında olmalısınız. Burada verilen yol haritası, bir bilim projesinin üstesinden gelebilmek için gerekli bazı temel adımları anlamanıza yardımcı olacaktır.

#### **Adım 1: Araştırma Konusuna Karar Verme**

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.

Araştırılacak olan konu bütün unsurları ile birlikte ayrıntılı olarak tanımlanması gerektiğinden araştırma konusu hakkında araştırma yapmanız, okumanız ve düşünmeniz gerekir. Araştırma konunuz hakkında daha önce neler yapılmış, sizin yapmayı düşündüğünüz deneyler yapılmış mı? Sonuçları ne olmuş? Ancak bunları öğrendiğinizde özgün bir deney planlayabilirsiniz. Daha önce yapılan araştırmalarla sizin planladığınız araştırmanın benzer ve farklı yanlarını bilmeniz, araştırmanızın özgünlüğünü de ortaya koymanızda yardımcı olur. Bu sürecin sonunda araştırma konusu ile ilgili düşüncelerinizin netleşmeye başladığını göreceksiniz.

Bir sonraki bölümde tartışılacağı gibi özellikle öğretmenleriniz ve çevrenizdeki birçok kişi araştırma konunuzu belirlemede harika bir fikir kaynağı olabilir.

## **Adım 2: Danışman Belirleme**

Kişisel durumunuza bağlı olarak bu adım, Adım 1'in yerini alabilir. Danışmanınız araştırma konunuza karar vermenizde ve projenizin diğer tüm aşamalarında size mükemmel bir rehber olacaktır. Genel olarak, danışmanlar bilim projenizin entelektüel yönüne bakmanıza ve hatta laboratuvar alanı ve ekipman gibi kaynaklara ulaşmanızda yardımcı olabilir.

## **Adım 3: Fikirleri Bir Soruya ve Hipoteze Kadar Küçültme**

Araştırma konunuzu ve danışman seçiminizi tamamladıktan sonra, artık araştırma konunuzu test edilebilir bir soruya dönüştürmeniz ve hipotezinizi oluşturmanız gerekir. Hipotezlerin en önemli özelliği gözlem ve deneylerle test edilebilir olmasıdır. Araştırma konusunun sınırları, cevabı aranan soruyu içerecek şekilde doğru olarak tanımlanmalıdır. Araştırma konusu genel olmamalı cevabı aranan soru ile sınırlı olmalıdır.

Ulusal TÜBİTAK proje yarışmalarının hedeflerinden biri de bilime yeni katkılar yapmaktır. Katkınızın yeni olması için, belirlediğiniz çalışma alanında hangi soruların önemli olduğunu ve bu soruya cevap oluşturmak için hangi yöntemlerin kullanıldığını bilmek zorundasınız. Bunu alandaki uzmanlara (örneğin danışmanınıza) danışarak ve bilimsel kaynakları okuyarak yapabilirsiniz. Mümkün olan en iyi bilim projesine sahip olmak için, en iyisi her ikisini de yapmaktır. Bu amaçla öncelikle ilgi alanınızda yayınlanan bilimsel makaleleri genel olarak incelemelisiniz. Alanda daha önceki birçok yayının sonuçlarını özetleyen ve inceleyen derleme makalelerini okumak, başlamak için iyi bir yerdir.

İlgilendiğiniz alan hakkında daha iyi bir genel bakış açısı elde ettikten sonra, deneysel yöntemleri ve verileri veren makaleleri inceleyiniz. Bu aşamada, önemli yeni fikirleri içeren ve daha sonraki çalışmalar üzerinde büyük etkiye sahip olan makaleleri

okumak özellikle önemlidir. Alanındaki uzmanlar ve danışmanlarınızdan bu makaleler ile ilgili yardım isteyiniz. Bilimsel bir makaleyi okurken, sıkça atıfta bulunulan bir makale görürseniz, muhtemelen bu makale sizin çalışmanız için önemli bir makale olabilir ve bu nedenle bu makaleyi siz de okumalısınız.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu, bu makaleleri okudukça yoğunlaşmak istedikleri soruyu ortaya çıkarmaktadır. Araştırmak istediğiniz soruya bir kez karar verdiğinizde, daha önce yayınlanmış çalışmaların ince noktalarına bakarak ve bu alandaki bir uzmanla (danışmanınız gibi) fikirlerinizi paylaşarak araştırma sorunuzu daraltabilirsiniz.

#### **Adım 4: Araştırma Planını Gerçekçi Tutma**

Araştırma konunuz, ilginç aynı zamanda özgün ve gerçekten araştırmak istediğiniz bir konu olabilir. Ancak araştırma sorunuzu ve yapmanız gereken deneyleri düşünürken, ekipman, maliyet ve zaman gibi sınırlamaları göz önünde bulundurmamayı ve bu sınırlamaları aşmanın yollarını araştırmayı ihmal etmeyiniz. Örneğin, sadece belirli bir üniversitede kullanılabilen bir ekipmana ihtiyacınız varsa, oradaki araştırmacılarla iletişim kurun, durumunuzu açıklayın ve ekipmanlarını kullanmanın veya bir şekilde onlarla işbirliği yapmanın bir yolu olup olmadığını belirleyin. Eğer bu ekipmanı kullanmanız veya iş birliği yapmanız mümkün değilse, o zaman fikriniz ne kadar parlak olursa olsun, başka bir çözüm düşünmelisiniz. Danışmanınız daha önce çözümlenmiş bir problem üzerinde çalışmadığından ve önerdiğiniz deneylerin mantıklı ve uygulanabilir olduğundan emin olmanızda size yardımcı olacaktır.

#### **Adım 5: Proje İş-Zaman Çizelgesi Hazırlama**

## **Adım 6: Deney veya Gözlem Yapma ve Verileri Toplama**

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

Bilimsel araştırma projelerinde bu adımda 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 karşılaşabilirsiniz. Bilim projeniz geliştikçe 6. ve 7. adımları tekrarlamak zorunda kalabilirsiniz. Deney planınızda değişiklikler yaparsanız, proje planınızı da değiştirmeyi unutmayınız.

## **Adım 7: Bulguları Sunma**

Tüm proje sürecini tamamladıktan sonra artık elde edilen tüm bulgular sunulmaya hazırdır. Başvuracağınız TÜBİTAK Araştırma Projeleri Yarışması, bulgularınızın bir rapor olarak yazılmasını, hem poster formatında hem de sözlü olarak sunulmasını gerektireceğinden bu basamak oldukça önemlidir.

Bulguların sunulmasında yarışmanın jüri üyelerinin, belirli bir alandaki verilerin nasıl verilmesi gerektiği konusunda bir beklentiye sahip olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle çalışılan bilim alanındaki dergilerde yer alan grafik, şekil ve veri tabloları örnek alınabilir. Danışmanınız da bu konuda size rehber olacaktır.

## **Adım 8: Yarışmaya Katılım**

Araştırmanızı planlamak ve yürütmek için önemli bir zaman ve emek harcadınız.



Nihayet sıra yarışmaya katılmaya geldi. Bu adımın keyfini çıkartın. Proje yarışmalarında başarılı olmak elbette önemlidir. Ancak kazanmanın her şey olmadığını unutmayın! Önemli olan bir bilim insanı gibi çalışmış olmanız ve bu süreçte kazandığınız becerilerdir. Bu beceriler size hayat boyu karşılaştığınız her türlü problemin çözümünde yardımcı olacaktır.

### 3.2. Proje Raporu Nasıl Yazılır?

#### PROJE ADI

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

#### PROJE ÖZETİ

Her projenin proje hakkında genel bir fikir oluşturacak **kısa ve anlaşılır** bir özeti yazılmalıdır. Unutulmamalıdır ki projeyi değerlendirecek jüri ve projeyi okuyanlar, en kısa zamanda en iyi şekilde projenizi anlamak isteyecektir. Özeti tamamı **150-250 kelime** arasında olmalıdır. Proje özetinde çalışmanın ayrıntılarından, yorumlardan ve kaynaklardan bahsedilmez. Özette kullanılan yöntem, yapılan gözlem ve elde edilen temel bulgular ve sonuçlardan birkaç cümle ile bahsedilir. Ayrıca proje özeti altına, proje konusunu genel olarak yansıtan **en fazla beş kelimedenden oluşan anahtar kelimeler** verilir. **İdeal olan başlarken taslak bir özet oluşturup, çalışma bittiğinde proje raporunun içeriğine uygun bir şekilde özeti güncellemektir.**

#### PROJE AMACI

Bu bölümde doğrudan projenin **amacına, somut hedeflerine ve içeriğine** odaklanılmalıdır. Önerilen proje konusunun çözülmesi gereken ya da önceden çalışılmış aydınlatılması gereken bir problem olup olmadığı, hangi eksikliği nasıl gidereceği veya hangi sorunlara çözüm getireceği açıklanmalıdır. Hazırlanan projenin ilgili akademik jüriye sunulacağı dikkate alınarak değerlendirmeye hiçbir katkı sağlamayacak genel konu ve tarihçe anlatımlarından kaçınılmalıdır.

## **GİRİŞ**

Giriş, araştırma konusu hakkında yapılmış araştırmaların sonuçlarının ve bu alanda cevapsız olan soruların bilimsel makalelere dayandırılarak anlatıldığı (kaynak taraması) bölümdür. Bu bölümde çalışmanızın diğer benzer çalışmalardan ayrılan yönlerini belirtiniz. Bu çalışmayı, literatürdeki hangi boşluğu doldurmak için yaptığınızı ve literatürde yer alan benzer çalışmalardan neyi, nasıl farklı yapacağınızı açıklayınız. Benzer çalışmalardan nasıl yararlandığınızı ve sizin çalışmanızın neleri hedeflediğini açıklayınız. Bu kısımda mutlaka bu şablonun sonunda belirtilen kurallara göre kaynakça gösterimi yapınız. Alıntılarda intihal yapmayınız.

Bu bölümün sonunda, ayrıca, araştırma sorusunun (problemini) ne olduğu, nasıl ele alınacağı ve hipotezin ne olduğu kısaca belirtilir.

## **YÖNTEM**

Araştırma yönteminin, veri toplama araçlarının, deney ve gözlem düzeneklerinin ve verilerin analiz yönteminin verildiği bölümdür. Bu bölümde aşağıdaki kısımlara ve alt başlıklara yer verilir:

- Çalışmanın metodu veya araştırma deseni,

- Çalışma grubunuz, evreniniz, örnekleminiz (çalışmanızda kişilerden veri topladıysanız), çalışma sahanız, yeriniz ve bunların özellikleri,
- Veri toplama araçlarınızın neler olduğu, onları siz geliştirdiyse bunu nasıl yaptığınız ve veri toplama süreciniz,
- Gözlemlerinizi, saha çalışmalarınızı ve bunları nasıl gerçekleştirdiğiniz, verileri nasıl analiz ettiğiniz ve bunun için hangi araç ya da yazılımları kullandığınız,
- Deney düzenekleri, malzemeleri ve deneysel süreçleri (deneysel bir çalışma ise)
- Deneysel çalışmalarda deney düzeneği, verilerin nasıl toplandığı açıkça anlatılmalıdır. Deney düzeneğindeki önemli ölçüm cihazlarının (ne olduğu, ölçüm aralığı, duyarlılığı vb). kimyasal ve biyolojik malzemenin temel özellikleri belirtilmelidir. Örneğin bir voltmetre kullanılıyorsa bunun ölçüm aralığı 5-30 Volt olan bir voltmetre olarak belirtilmesi ya da optik özellikleri incelenen bir cam levhanın 25 mmx10 mmx1 mm boyutlarında, görünür bölgedeki ışığı geçiren bir cam plaka gibi detaylı açıklanmalıdır. Araştırmanın nerede, kimler tarafından yapıldığı, ne kadar sürdüğü ve kaç kez hangi koşullar altında tekrarlandığı gibi bilgilerin açık, öz ve anlaşılır bir şekilde verilmesi gerekir.
- Deneylerin nerede, kimler tarafından yapıldığı, ne kadar sürdüğü ve kaç kez hangi koşullar altında tekrarlandığı gibi bilgilerin açık, öz ve anlaşılır bir şekilde verilmesi gerekir. Bu kısımda çalışılan laboratuvarın özellikleri de belirtilmelidir.
- Kullanılan analiz ve hesaplamalar bu bölümde verilmelidir.

## **İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ**

Projenin iş-zaman çizelgesine sahip olması çok önemlidir. İlk haftadan itibaren araştırma projenizin süresi boyunca ulaşmanız gereken hedefleri ve zamanlarını belirten aşağıda verilene benzer 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. Ne tür hedefler belirlemeniz gerektiğini danışmanınıza sorun ve bunları haftalık olarak gerçekleştirilmeye çalışın.

**Tablo 2.** İş Zaman Çizelgesi

İşin Tanımı	Aylar									
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak
Literatür Taraması	X	X	X	X	X	X	X	X		
Arazi Çalışması		X	X	X						
Verilerin Toplanması ve Analizi		X	X	X	X	X	X	X		
Proje Raporu									X	X

## BULGULAR

Bu bölümde aşağıdaki bilgilere yer verilmelidir:

- Çalışmada toplanan veriler ve verilere ait analiz sonuçları verilir.
- Sonuçlar verilirken bulguların amaçlara uygunluğuna dikkat edilmelidir.
- Araştırma bulguları tablo, şekil, resim, çizelge gibi araçlarla yorum yapmadan sunulur. Tablo, şekil, resim, çizelge gibi görsellere mutlaka numara ve açıklama verilmelidir. Ayrıca görsellere metin içerisinde mutlaka atıfta bulunulmalıdır. Metin içerisinde görsellere yapılan atıflarda “aşağıdaki, yandaki, yukarıdaki vb.” ifadelerden **kaçınılmalıdır**. Bunun yerine “Tablo 2’de görüldüğü gibi...” ifadeler

kullanılmalıdır.

## **SONUÇ VE TARTIŞMA**

Proje raporunun en önemli kısımlarından birisi bu bölümdür. Bu bölümde proje çalışması ile elde edilen bulgular araştırma sorusuna veya problemine uygun olarak yorumlanır. Sonuçlar, sayısal değerler ve/veya sözlü olarak ifade edilir. Sonuçları tartışırken kaynak araştırmasında yer alan benzeri çalışmalarla karşılaştırmalar yapılır. Sonuçlarınızı olumsuz yönde etkileyen etkenler varsa bu bölümde açıklanır.

## **ÖNERİLER**

Bu bölümde benzer çalışmalar yapacak olanlara yol göstermesi bakımından öneriler varsa belirtilir.

## **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. Bu rehberde yer almayan durumlar ile karşılaşılmaması halinde APA'nın web sayfasına (<http://www.apastyle.org>) başvurulması önerilir.

**Kaynak yazımı ile ilgili kurallar sonraki alt bölümde verilmiştir.**

## **EKLER**

Metin içerisinde yer almaları halinde konuyu dağıtacağı düşünülen veya çok uzun metinlerden oluşan, çeşitli araştırma bulgularına dayalı çok uzun tablolar, formüller, ayrıntılı deney verileri, bilgisayar programları, anketler vb. **EKLER** bölümünde verilebilir. Araştırmayı yapmak için alınan yasal izinler, yazışmalar, gerekirse e-posta örnekleri de burada verilmelidir. Eklerin her biri için uygun bir başlık seçilerek metin içerisinde geçiş sıralarına göre "Ek 1., Ek 2..." şeklinde, ayrı bir sayfadan başlayacak şekilde yer almalıdır.

**Eklerin proje raporunun sayfa sınırı olan 20 sayfaya sığmaması durumunda e-bideb sisteminde EK BELGELER kısmına yüklenmesi gerekmektedir. Bu durumda proje raporu EKLER bölümünde e-bideb sisteminde EK BELGELER kısmına yüklendiği belirtilmeli ve eklenen belgeler liste halinde yazılmalıdır.**

### 3.3. Bilimsel Kaynak Yazım Kuralları

Kaynaklar listelenirken yazar soyadına göre alfabetik sıraya uygun olarak sıralanır. Bu bölümde listelenen kaynaklar proje metni içerisinde "*yazar soyadı, çalışmanın yılı*" formatı ile verilir. Metin içerisinde birden fazla esere atıfta bulunuluyor ise kaynaklar araştırmanın yapıldığı yıl sırası ile verilmeli ve kaynaklar arasına noktalı virgül konulmalıdır. Örneğin; (Mirici, 2014; Altun, 2017; Doğan, 2018).

Metin içerisinde atıf yapılmayan bir kaynak, kaynaklar listesine yazılmamalıdır. Faydalanılan bir kaynağın içerisinde geçen **başka kaynaklar** ise aşağıdaki gibi gösterilir:

"Kent (Aktaran: Artvinli, 2009) yaptığı çalışmada iyi bir öğretmen olabilmenin aynı zamanda iyi bir "öğrenen" olarak kalabilmekte saklı olduğunu, ancak insanların yeni bir şey öğrenme konusunda istekli ve hazır durumda kalmalarının zor olduğunu, bu nedenle sürekli "öğreten" durumundaki öğretmenlerden hizmet içi eğitimi önemseyenlerin sayısının önemli olduğu tespitini yapmaktadır".

Aşağıda kaynaklar listesi oluşturulurken uyulması gereken diğer kurallar verilmiştir:

***Eğer kaynak gösterme kongre/konferans bildirisinden yapılmış ise:***

Çınar, M., Doğan, D. ve Seferoğlu, S. S. (2015, Şubat). *Eğitimde dijital araçlar: Google sınıf uygulaması üzerine bir değerlendirme [Öz]*. Akademik Bilişim Konferansında sunulan bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir. Erişim adresi: [http://ab2015.anadolu.edu.tr /index.php?menu=5&submenu=27](http://ab2015.anadolu.edu.tr/index.php?menu=5&submenu=27)

***Eğer kaynak gösterme “sürelî yayınlardan” (Dergilerde basılmış makaleler) yapılmış ise:***

Chan, H. F., Guillot, M., Page, L. ve Torgler, B. (2015). The inner quality of an article: Will time tell? *Scientometrics*. Çevrimiçi ön yayın. doi:10.1007/s11192-015-1581-y

Lankford, J. (1985). Discovery in modern astronomy. *4S Review*, 3(1), 16-21. Erişim adresi: <http://www.jstor.org/>

***Eğer kaynak gösterme basılı “kitaplardan” yapılmış ise:***

Siemens, G. (2006). *Knowing knowledge*. Vancouver, BC, Canada: Lulu Pres

Tonta, Y., Bitirim, Y. ve Sever, H. (2002). *Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme*. Ankara: Total Bilişim.

***Eğer kaynak gösterme bir “editörlü kitaptan” yapılmış ise:***



Artvinli, E.; Martinha, C. (2014). *Coğrafya Müfredatında CBS: Türkiye ve Portekiz'in Karşılaştırılması, Avrupa'da Yenilikçi Coğrafi Öğrenme: 21. Yüzyıl için Yeni Zorluklar*. Editörler: Rafael de Miguel González ve Karl Donert, Cambridge Scholars Publishing, 121-140.

Sucuoğlu, B. (1997). *Özürlü çocukların aileleriyle yapılan çalışmalar*. A. N. Karancı, (Ed.), Farklılıkla yaşamak aile ve toplumun farklı gereksinimleri olan bireylerle birlikteliği içinde (35-56). Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları

***Kitabın elektronik versiyonu:***

Shotton, M. A (1989). *Computer addiction? A study of computer dependency* [DX Reader version]. Retrieved from <http://www.ebookstore.tandf.co.uk/html/index.asp>

***Kitaptan Bölüm:***

Yıldırım, A. Ve Şimşek, H. (2000). *Nitel araştırmanın planlanması. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (2. Baskı) içinde (49-91). Ankara: Seçkin Yayınları.

***Eğer kaynak gösterme "lisansüstü tezlerden" yapılmış ise:***

Sarı, E. (2008). *Kültür Kimlik ve Politika: Mardin'de Kültürlerarasılık*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

**Eğer kaynak gösterme “kurumsal rapor veya yayınlardan” yapılmış ise:**

- Türkiye Sağlık Bakanlığı. (2014). *Türkiye Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2013*. Sentez Matbaacılık ve Yayıncılık, Ankara
- DİE (Devlet İstatistik Enstitüsü). (1995). *Türkiye İstatistik Yıllığı 1994*. DİE Matbaası, Ankara.

**Eğer kaynak gösterme “internet sitesindeki online yayınlardan” yapılmış ise:**

- Tonta, Y., Bitirim, Y. ve Sever, H. (2002). *Türkçe arama motorlarında performans değerlendirme*. Ankara: Total Bilişim. [Adobe Acrobat Reader sürümü]. Erişim adresi: <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/yayinlar/tonta-bitirim-sever-arama-motorlari.pdf>
- TÜBİTAK (2015). 46. Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması Proje Rehberi 2015, Erişim tarihi: 12.11.2015, [http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2204\\_proje\\_kitapcik.pdf](http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/2204_proje_kitapcik.pdf)
- Al, U. ve Soydal, İ. (2014). *Kütüphan-e Türkiye Projesi: Halk kütüphanesi kullanım araştırması*. Türk Kütüphaneciliği, 28, 288-307. Erişim adresi: <http://www.tk.org.tr/index.php/TK>

**Kişisel görüşmeden alıntı (amaçlı mülakatlar değil) ise:**

Özel mektuplar, günlük, e-posta, kişisel röportaj ve telefon görüşmeleri gibi kişisel iletişime gönderme yapılır ancak kaynakçada yer verilmez. Metin içerisinde aşağıdaki şekilde verilir:

S. C. Doğan (kişisel iletişim, 18 Nisan 2014)

**Eğer kaynak gösterme “gazete makaleleri ve haberlerinden” yapılmış ise:**

• Yazarı Belli Gazete Makalesi veya Haberi:

Tamer, M. (2015, 26 Haziran). E-ticaret hamle yapmak için tüketiciyi bekliyor.  
*Milliyet*. Erişim adresi: <http://www.milliyet.com.tr/>

• Yazarı Belli Olmayan Gazete Makalesi veya Haberi:

New drug appears to sharply cut risk of death from cholesterol. (1993, July 15).  
*The New York Times*, 12.

• Resmi Gazete

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1996-2000. (1995). *T.C. Resmi Gazete* (22354,  
25 Temmuz 1995).

**Tek yazarlı kaynak gösterimi:**

Karademir, E. (2009). Fizikte kullanılan özel deney tasarımlarının uygulanması.  
*Ulusal Fizik Eğitimi Dergisi*, 5 (2), 171-189.

**Çok yazarlı kaynak gösterimi:**

Özkaptan, C. ve Tekinalp, O. (2003). Uzay uygulamalarında küçük uyduların yeri  
ve maliyet etkenleri. *Pivolka*, 1(7), 3-13.

Ergezer, H., Dikmen, M. ve Özdemir, E. (2003). Yapay sinir ağları ve tanıma  
sistemleri. *Pivolka*, 1 (4), 14-17.

**Televizyon programı:**

Long, T. (Yazar), ve Moore, S. D. (Yönetmen). (2002). Bart vs. Lisa vs. 3. Sınıf [Televizyon Dizisi]. B. Oakley ve J. Weinstein (Yapımcı), Simpsonlar içinde. Bölüm: 1403 F55079. Fox.

Metin İçindeyse: (Simpsonlar, 2002) Film Huston, J. (Yönetmen/Senaryo Yazarı). (1941). Malta Şahini [Film]. U.S.: Warner.

Metin İçindeyse: (Malta Şahini, 1941)

**Ulusal veya Uluslararası Olarak Ulaşılabilen Film:**

Jackson, P. (Director), & Pyke, S. (Producer). (2003). *The lord of the rings: The return of the king* [Motion picture]. New Zealand: Imagine Films.

**Fotoğraf:**

Adams, Ansel. (1927). *Monolith, the face of Half Dome, Yosemite National Park* [Fotoğraf]. Art Institute, Chicago.

Metin İçindeyse: (Adams, 1927)

### 3.4. Etkili Bir Proje Sunumu Nasıl Hazırlanır?

#### Etkili Bir Poster Sunumu Nasıl Hazırlanır?

- Projenizi inceleyenlerin dikkatini çekmek için; posterinizin içinde yer alan resim, grafik, tablo ve yazıların kolay anlaşılır, kolay okunur ve aynı zamanda dikkat çekici olması gerekir. Bunun için;
- Posterinizde başlıkları hep aynı renkte, aynı yazı tipinde ve aynı büyüklükte (yazı tipi boyutunda) kullanınız.
- Posterinizdeki yazıların uzaktan okunacak boyutta olmasına özen gösteriniz.
- Posterinizde yer alan metin içindeki ifadelerin tekrarlarından kaçının. Bir ifadeyi hem grafik hem tablo ile göstermeyin, sonucu en iyi ifade edeni seçiniz.
- Posterinizi uzun anlatımlar yerine fotoğraf, şekil ve grafik gibi kolay ve çabuk anlaşılır görseller kullanarak destekleyiniz.
- Posterinizde yer alan her grafiğin, tablonun, şeklin veya fotoğrafın bir başlığı olmalıdır. Kullandığınız görselde anlatmak istediğiniz şeyi tam olarak ifade ediniz.
- Posterinizi araştırmanızın başlığı altında özet, giriş, yöntem, bulgular, sonuç ve tartışma, öneriler ve kaynaklar başlıklarını içerecek şekilde hazırlayınız.

### **Etkili Bir Sunum Nasıl Hazırlanır?**

- Bir sunuda renkler dikkat çeker ve görsel etki yaratır ancak, bir slaytta çok fazla renk kullanılmasının okuyucunun dikkatini dağıtacağını da hatırlayınız.
- Dikkat çekmek istediğiniz öğeleri kırmızı ile gösterebilirsiniz.
- Anlatmak istediğiniz şeye katkısı olmayan görseller dikkat dağıtacağından kullanmayınız.
- Okunabilirlik açısından; beyaz üzerine siyah, yeşil, kırmızı, mavi; mavi üstüne beyaz kullanabilirsiniz.
- Karşılaştırma yapıyorsanız görselleri yan yana koyunuz.
- İki'den fazla farklı yazı tipini birlikte kullanmayınız.
- Kalın ve düzgün yazı tipini tercih ediniz (Verdana, Times New Roman, Calibri gibi).
- Bir slaytta en fazla 8 satır yazı kullanınız.
- Satırlar arasında yeterince boşluk bırakmaya özen gösteriniz.
- Abartılı animasyonlardan kaçınınız.
- Başlıkları slaytın soluna ya da ortasına hizalayınız.
- Başlıkla metin arasında en az bir satır bırakınız.
- Bir slaytta en iyi hatırlanan kısım sol üst köşedir. Sizin için önemli olanı bu kısma

### **Etkili Bir Sunum Nasıl Yapılır?**

- Sizi dinleyenlerle göz teması kurunuz.
- Sunumunuz sırasında zorlandığınızda slaytınızdan yardım alabilirsiniz ancak, sunumun tamamını okumayınız.
- İstekli görününüz.
- Anlaşılır bir şekilde konuşun, konuşma hızınız ve sesinizin yüksekliğine dikkat ediniz.
- Sunumu iki kişi yapacaksanız önceden planlayınız, sunum yeteneği daha iyi olan proje arkadaşınızı ön plana çıkaracak şekilde düzenleyiniz.
- Bir soru karşısında tekrar konuyu anlatmayın, yalnızca size sorulan soruların cevabını veriniz.

## 4. COVID-19 (CORONAVIRUS) PANDEMİ SÜRECİNDE PROJE HAZIRLAMA VE YARIŞMAYA KATILIM

Küresel Covid-19 (Coronavirus) salgını hayatımızın her alanına yeni uygulamalar dahil etmiştir. Bunlardan en önemlileri; maske takmak, sosyal mesafemizi korumak ve ellerimizi sık sık yıkamaktır. Bu önlemlerle birlikte salgından etkilenmeyi en aza indirmek veya hiç etkilenmemek için de alınan bazı önlemler vardır: uzaktan çalışma ve uzaktan eğitim gibi. Salgının tüm dünyada etkilerini göstermeye başladığı günlerden itibaren ülke genelinde yüz yüze eğitime ara verilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın okullar ve veliler ile yaptığı iş birliği sonucunda öğrenciler, uzaktan ve online eğitim ile evlerinden öğrenme uygulamasıyla tanışarak eğitimlerine devam etmektedir.

Okulların tam anlamıyla ne zaman yüz yüze eğitime başlayacağını bilinememesi, salgın sürecinde öğrenci ve öğretmenlerin hiç veya uzun süre aynı ortamda bulunacak şekilde yan yana gelememesi gibi durumların devam etmesi halinde bu süreçte proje hazırlama ve bu projeye bir yarışmaya katılma konusunda yapılabilecekler bu bölümde yer vermeye çalışılmıştır.

Yüz yüze eğitim sürecinde olduğu gibi bilimsel bir araştırma projesine başlama adımları (Bölüm 3.1. bu bilgileri içermektedir.) bu dönemde online olarak uzaktan yapılabilir. Araştırma konunuza karar vermek için interneti kullanarak gerekli araştırmaları yapabilirsiniz. Bu süreçte kütüphaneye gidemiyor olabilirsiniz ancak pek çok kurum ve kuruluşlar eğitim kaynaklarını bu dönemde sınırsız ve ücretsiz şekilde erişime açmışlardır. Araştırma konunuza karar verdikten sonra danışmanınızı belirlemek üzere öğretmenleriniz ile bazı görüntülü görüşme uygulamalarını kullanarak iletişime geçebilirsiniz. Benzer şekilde çalışmanızı eğer bir takım halinde yapmak istiyorsanız olası takım arkadaşınız ile de proje yapma isteğinizi bu uygulamaları kullanarak görüşebilirsiniz. Proje konunuzu, danışmanınızı ve varsa takım arkadaşınızı belirledikten sonra proje hazırlama adımlarına yine çevrimiçi görüşmeler üzerinden devam edebilirsiniz. Projeniz,

bir deney veya gözlem içerecekse bu dönemde verilerinizi alanınızda çalışma yapan kurum/kuruluşların yayınladığı verileri kullanarak yapmayı düşünebilirsiniz.

Proje yarışmasına başvurular pandemi öncesinde olduğu gibi çevrimiçi olarak alınacaktır.

Proje yarışmasına başvurular alındıktan sonra Proje Ön Değerlendirme Süreci, TÜBİTAK tarafından yürütülmektedir. Bu ilk aşamanın sonuçları hem yarışmanın web sayfasında duyurulmakta hem de proje sahibi öğrencinin/öğrencilerin ve danışmanlarının başvuru sırasında sisteme kaydettikleri e-posta adreslerine iletilmektedir. Bu aşamayı başarılı şekilde geçen projeler Final Sergisi'ne katılmaya hak kazanmaktadır. Küresel Covid-19 (Coronavirus) salgınının seyrine göre alınan önlemler tarafımızca takip edilmekte ve yarışma sürecinde bazı değişiklikler olabilmektedir. Sergi düzenlenmesinin öğrenciler için anlamını, önemini ve kazanımlarını bilmekle birlikte salgın döneminde önceliğimiz herkesin sağlıklı olmasıdır. Bu kapsamda, final sergisinin düzenlenemeyeceği olası bir durumda final değerlendirmesi de çevrimiçi şekilde uzaktan yapılabilir. Bu durumda değerlendirmeye ilişkin planlama gün ve saat şeklinde ilgililere iletilecektir. Proje sahibi öğrencilerin öncelikle kamerası olan bir bilgisayara ve internete erişimlerinin olması gerekmektedir. Yarışma kuralları gereği değerlendirme sırasında eğer takım halinde yarışmaya başvurulduysa 2 öğrencinin de sunumda bulunması zorunludur. Öğrencilerin sunum sırasında yan yana olmaları takım olarak bu projeyi yapmalarının bir sonucudur. Ayrıca, bu şekilde kendilerini daha kolay ve rahat ifade etmektedirler. Ancak salgın sürecinde ayrı ortamlarda bulunmaları gerekiyorsa sunuma eş zamanlı olarak farklı yerlerde bulunarak giriş yapabilirler. Değerlendirme sırasında teknik veya internete bağlı bir sorun ile karşılaşılması halinde bu durum dikkate alınarak sunum durdurulacak, sorun düzeltildikten sonra sunuma devam edilecektir. Eğer ortaya çıkan sorun planlanan sunum saati içerisinde çözülemezse sunum saati yeniden düzenlenecektir.

Tüm bu süreçlerde internete veya bilgisayara erişim sorunu yaşayan öğrencilerimiz, herkes için uyulması gerekli tüm sağlık önlemlerini aldıktan sonra kayıtlı



oldukları okulun yöneticileri ile görüşerek öğrencilerin kullanımına sunulan bir bilgisayarın veya bilgisayar laboratuvarının kullanımı için destek talep edebilirler.

**Yarışmaya ilişkin tüm sorularınız için irtibat bilgileri:**

TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı  
Yarışma Programları Grup Koordinatörlüğü  
2204-C Lise Öğrencileri Kutup Araştırma Projeleri Yarışması  
Tel: 444 66 90  
E-Posta: bideb2204@tubitak.gov.tr