

## **7.8. Proje öneri formu oluşturma uygulaması**

Proje öneri formu içerisinde istenen tüm bilgiler net cümlelerle ve anlaşılır ifadelerle yazılmalıdır. Teknik bir dil kullanıldığında, teknik terimlerin açıklamalarına mutlaka yer verilmelidir. Genel olarak bir proje öneri formunda aşağıdaki hususlar yer alır.

**A. GENEL BİLGİLER:** Bu bölümde çalışmayı yapanlar, danışmanlar, çalışma yapılan kurum gibi bilgiler girilir.

**ÖZET:** Özeti araştırma önerisinin

- (a) özgün değeri,
- (b) yöntemi,
- (c) yönetimi ve
- (d) yaygın etkisi

hakkında bilgileri kapsaması beklenir. Bu bölümün en son yazılması önerilir ve en fazla 450 kelime yazılmalıdır.

**(a) Özgün değer özeti:** Projenin neden yeni, farklı veya önemli olduğunu anlatılmalıdır. Başka çalışmaların ötesine geçen yönünü açıklanmalı ve “Bu proje hangi boşluğu dolduruyor?” sorusuna yanıt verilmelidir. “Bu çalışmaya özel kılan nedir?” sorusuna tek paragrafta yanıt verilmelidir.

Örneğin,

*“Mevcut sulama sistemlerinde kimyasal dezenfeksiyon yöntemleri kullanılmakta, bu da hem maliyet hem çevre açısından olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu proje, UV-C tabanlı bir dezenfeksiyon sisteminin geliştirilmesiyle, kimyasal kullanmadan tarimsal sulama suyunun hijyenini sağlamak amacıyla amaçlanmaktadır. Literatürde benzer sistemlerin tarım uygulamalarında kullanımı sınırlıdır; bu yönyle çalışma yenilikçi bir çözüm sunmaktadır.”*

**(b) Yöntem özeti:** Proje hangi adımlarla yürütülecek, hangi deneysel ya da analiz yöntemleri kullanılacak, hangi veriler toplanacak? “Proje nasıl yapılacak?” sorusuna kısa ve anlaşılır cevap verilmelidir. Çok teknik detay verilmeden, ama adımlar net açıklanarak yazılır.

Örneğin,

*“Proje kapsamında öncelikle literatür taraması yapılarak UV-C dalga boylarının bakterisidal etkileri belirlenecektir. Ardından bir laboratuvar ölçekli sistem tasarlanacak, farklı ışık şiddeti ve sürelerinde testler gerçekleştirilecektir. Elde edilen veriler mikrobiyolojik analizlerle değerlendirilecek ve sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırılacaktır.”*

**(c) Yönetim özeti:** Proje kim tarafından, hangi görev paylaşımıyla yürütülecek? Zaman planı, sorumluluklar ve danışman rehberliği nasıl olacak? Bu bölümde “Proje kimler tarafından ve nasıl organize edilecek?” sorusuna cevap verilmesi beklenir.

Örneğin,

*“Proje üç kişilik bir öğrenci ekibi tarafından yürütülecektir. Deneysel çalışmalar biyoloji laboratuvarında yapılacak, veri analizleri kimya bölümü öğrencisi tarafından*

*gerçekleştirilecektir. Proje süreci boyunca danışman öğretim üyesi haftalık toplantılarla ilerlemeyi denetleyecek, güvenlik ve analiz süreçlerinde rehberlik edecektir.”*

**(d) Yaygın etki özetı:** Proje sonucunda kimlerin faydalanaceği, hangi alanlarda kullanılabileceği, toplumsal/ekonomik/çevresel etkilerinin neler olacağı yazılır. Bu bölümde “Bu çalışmanın kime ne faydası var?” sorusuna cevap verilmelidir. Bilimsel çıktıların topluma dönüşü mutlaka vurgulanmalıdır.

Örneğin,

*“Geliştirilen sistem, tarım sektöründe kimyasal kullanımını azaltarak çevre dostu üretmeye katkı sağlayacaktır. Ayrıca küçük ölçekli çiftçilerin düşük maliyetli dezenfeksiyon çözümlerine erişimini kolaylaşdıracaktır. Çalışma, sürdürülebilir tarım politikalarına ve toplum sağlığına katkı sağlayacak yaygın etkiye sahiptir.”*

**Örnek özet şablonu;**

Bu proje, (**özellik**) ..... sorununu çözmek amacıyla geliştirilmiştir. Projede (**yöntem**) ..... adımları izlenecektir. Çalışma, (**önetim**) ..... ekibi tarafından yürütülecek ve danışman rehberliğinde planlanan zaman çizelgesine göre ilerleyecektir. Elde edilecek sonuçların (**yaygın etki**) ..... alanlarında uygulama potansiyeli taşıdığı ve hem çevresel hem de ekonomik fayda sağlayacağı öngörülmektedir.

## **1.ÖZGÜN DEĞER:**

### **1.1. Konunun Önemi, Araştırma Önerisinin Özgün Değeri ve Araştırma Sorusu/Hipotezi:**

**Konunun kapsamı ve sınırları** belirterek başlanır. Proje hangi konuyu ele alıyor, hangi alanda (biyoloji, makine, çevre, enerji, sosyoloji vb.) geçiyor, hangi sınırlarda çalışılacak?

Örneğin,

*“Bu araştırma, tarımsal sulama sularında görülen mikrobiyolojik kirlenmenin önlenmesine yönelik yeni bir dezenfeksiyon yöntemi geliştirmeyi hedeflemektedir. Çalışma, UV-C tabanlı fiziksel arıtma teknolojilerinin tarımsal uygulamalardaki etkinliğini değerlendirmekle sınırlandırılmıştır.”*

2.adımda **konunun önemi ve literatür değerlendirmesi** yazılır. Bu konu neden önemlidir? Literatürde kimler, ne tür çalışmalar yapmıştır? Bu çalışmaların güçlü ve eksik yönleri nelerdir? Burada en az 8-10 kaynak gösterilmesi önerilir (örneğin: yazar-yıl biçiminde veya sayıyla [1] şeklinde). “Bu konunun çalışılması neden gereklidir?” sorusuna verilerle (istatistik, gözlem, literatür atıfı) yanıt verilmelidir.

Örneğin:

*“Son yıllarda sulama suyu kaynaklı bakteriyel bulaşmaların bitki sağlığı ve gıda güvenliği üzerinde olumsuz etkileri olduğu birçok çalışmada vurgulanmıştır (Smith, 2020; Korkmaz ve ark., 2022). Mevcut yöntemler genellikle klor veya ozon gibi kimyasal dezenfektanlara dayanmakta, bu da toprak ve çevre ekosistemine zarar vermektedir (WHO, 2023). Bu nedenle çevre dostu, enerji verimli ve kimyasal içermeyen alternatif dezenfeksiyon teknolojilerine ihtiyaç duyulmaktadır.”*

Yazının devamında **bilimsel ve teknolojik yenilik (özellik)** yazılmalıdır. Bu proje, önceki çalışmalarдан hangi yönleriyle ayrılıyor? Yeni bir yöntem mi geliştiriliyor? Var olan yöntemi mi

iyileştiriyor? Farklı bir alana mı uyguluyor? Bu proje yapılmazsa bilimsel alanda ne eksik kalır? Bu soruların cevapları verilir.

Örneğin,

*“Literatürde UV-C ışınlarının içme suyu dezenfeksiyonunda yaygın biçimde kullanıldığı görülmekte birlikte (Lee, 2019), tarımsal sulama sistemlerinde kullanımına ilişkin kapsamlı saha uygulamaları sınırlıdır. Bu proje, taşınabilir ve düşük enerji tüketimli bir UV-C modülünün geliştirilmesiyle bu eksikliği gidermeyi amaçlamaktadır. Böylece kimyasal arıtma yöntemlerine çevre dostu bir alternatif sunularak literatüre metodolojik bir katkı sağlanacaktır.”*

İlerleyen cümlelerde ise **araştırma sorusu ve hipotezi** yazılır. Projenin test edeceği bilimsel soru veya hipotez net biçimde ifade edilmelidir. Araştırma sorusu genellikle “Acaba ... mı?” şeklindedir. Hipotez ise “... olursa ... artar/azalır” gibi bir önermedir. Hipotez doğrulanabilir, ölçülebilir ve test edilebilir olmalıdır.

Örneğin,

*“Araştırma sorusu: UV-C ışığının farklı dalga boyları, tarımsal sulama sularında bakteriyel yükü ne ölçüde azaltır?*

*Hipotez: 254 nm dalga boyundaki UV-C ışığı, sulama suyundaki E. coli yoğunluğunu %90 oranında azaltacaktır.”*

Son cümleler **bilimsel katkıyı vurgulayarak** tamamlanır. Bu araştırma bilim veya teknolojiye nasıl bir katkı sunacak? Kavramsal (yeni bir yaklaşım mı öneriyor?) Kuramsal (mevcut teorileri mi geliştirmektedir?) Metodolojik (yeni bir yöntem mi getiriyor?) açıdan bilgi verilmelidir.

Örneğin,

*“Bu proje, tarımsal üretimde UV-C dezenfeksiyonunun etkinliğini laboratuvar düzeyinde test eden ilk sistematik çalışmalarдан biri olacaktır. Ayrıca, elde edilen sonuçlar farklı su kaynaklarında uygulanabilecek bir model oluşturacaktır. Bu yönyle proje hem metodolojik yenilik hem de uygulamalı katkı sağlamaktadır.”*

Kısa şablon (Öğrenci kendi cümleleriyle doldurabilir):

*“Bu çalışma, ...[konu alanı]... kapsamında ...[problem]... sorununa çözüm bulmayı hedeflemektedir. Literatürde ...[önceki çalışmaların durumu ve eksiklik]... görülmekte, bu nedenle ...[proje fikrinin gereklisi]... önem kazanmaktadır. Proje, ...[yenilikçi yön veya yöntem]... geliştirerek bu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.”*

*Araştırma sorusu: .....*

*Hipotez: .....*

*Çalışmanın sonuçları, ...[bilimsel katkı veya uygulama alanı]... açısından yeni veriler ve yaklaşımlar sağlayacaktır.”*

## **1.2. Amaç ve Hedefler:**

Bu bölümde proje fikrinin ulaşmak istediği genel amaç ve bu amaci destekleyen ölçülebilir **hedefler** yazılır. Amaç genişİR; hedefler somut, sayısal ve doğrulanabilir olmalıdır. Amaç = “Ne için yapıyorum?” Hedefler = “Ne kadarını, nasıl ve ne sürede başaracağım?” Sonuçlarla başarı nasıl ölçülecek?

Gerçekçi olmalı, ölçülebilir olmalı (yüzde, süre, miktar, değer belirtilebilir) ve tek bir ana amaç, birkaç alt hedef yeterlidir. Belirsiz ifadelerden kaçınılmalıdır. Örneğin “iyileştirmek” yerine “%20 artırmak” gibi sayısal ifadeler kullanılmalıdır.

Örneğin (Tarım ve çevre alanından),

*Amaç:*

*Bu projenin genel amacı, tarımsal sulama sularında mikrobiyolojik kirlenmeyi önlemek için çevre dostu ve kimyasal içermeyen bir dezenfeksiyon sistemi geliştirmektir.*

*Hedefler:*

1. *UV-C tabanlı taşınabilir bir sistemin tasarımını ve laboratuvar ölçekli prototipini oluşturmak.*
2. *Farklı UV-C dalga boyalarının bakteriyel azalma oranlarına etkisini test etmek.*
3. *Dezenfeksiyon süresi ve enerji tüketimi arasında optimum dengeyi belirlemek.*
4. *Elde edilen verileri istatistiksel olarak analiz ederek yöntemin etkinliğini kanıtlamak.*

Örneğin (Mühendislik projesi),

*Amaç:*

*Projenin amacı, kablo üretiminde kullanılan Buncher tipi makinelerde titreşim ve kopma problemlerini azaltmak için yüksek hızda denge sağlayan yeni bir şaft yapısı geliştirmektir.*

*Hedefler;*

1. *Karbon fiber kompozit şaftın tasarımını yapmak,*
2. *Simülasyonla titreşim frekansını belirlemek,*
3. *Üretim prototipi hazırlayarak test verilerini analiz etmektir.*

## **2. YÖNTEM:**

Bu bölüm, **projenin nasıl yapılacağını** açıklar. Yani; hangi araçlarla, hangi sırayla, hangi analizlerle çalışılacağını anlatır. Kısa ama profesyonel yazılmalıdır.

- Araştırmanın **tasarımı** (deneysel, gözlemsel, nicel/nitel, karma vs.)
- Kullanılacak **veri toplama araçları** (anket, sensör, deney düzeneği, yazılım, vb.)
- Kullanılacak **analiz yöntemleri** (istatistiksel testler, ölçüm teknikleri, yazılımlar)
- Varsa **ön çalışma veya fizibilite** bilgisi
- Bu yöntemlerin **amaç ve hedeflerle ilişkisi**

Yöntem, amaç ve hedeflerle uyumlu olmalıdır. İş paketlerine (faaliyetlere) göre sırala yapılarak açıklamalar yapılmalıdır. Bilimsel kaynak veya yöntem için atıf yapılmalıdır. “Neden bu yöntem seçtik?” sorusu açıklanmalıdır.

Örneğin (Deneysel proje),

*“Araştırma, niceł ve deneysel bir tasarıma sahiptir. Öncelikle literatür taraması yapılarak UV-C ışınlarının bakteriyel inaktivasyon üzerindeki etkisi incelenecaktır (Smith, 2021). Ardından, laboratuvar ölçekli bir dezenfeksiyon düzeneği kurulacak ve 254–280 nm dalga boylarında testler yapılacaktır. Deneylerde bağımlı değişken “bakteri sayısı (CFU/mL)”, bağımsız değişken ise “UV-C maruziyet süresi (sn)” olacaktır.*

*Veriler ANOVA ve Tukey testi kullanılarak analiz edilecektir. Ayrıca sistemin enerji verimliliği hesaplanarak dezenfeksiyon etkinliğiyle ilişkilendirilecektir. Çalışma dört iş paketinden oluşmaktadır: (1) Literatür ve tasarım, (2) Sistem kurulumu, (3) Deneysel testler, (4) Veri analizi ve raporlama.*

*Ön testler, sistemin enerji tüketimi ve su debisi limitlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirılmıştır.”*

*Bu metin yaklaşık 1000 karakterdir. Teknik detaylara biraz daha fazla girilerek 3000 karakter civarında yazılması tavsiye edilir.*

Kısa şablon (öğrencinin kendi projesine göre doldurması için),

*“Bu araştırma [nitel/niceł/deneysel/karma] bir tasarıma sahiptir. Araştırmada [veri toplama aracı] kullanılacak ve [bağımlı/bağımsız değişkenler] analiz edilecektir.*

*Veriler [istatistiksel yöntem/analiz yazılımı] ile değerlendirilecek, sonuçlar proje hedefleriyle ilişkilendirilerek yorumlanacaktır.*

*Çalışma [iş paketleri: literatür, deney, analiz, raporlama vb.] aşamalarında yürütülecektir.*

*Kullanılan yöntemler, benzer çalışmalara göre [yenilikçi yön veya üstünlük] taşımaktadır.”*

### **3. PROJE YÖNETİMİ**

#### **3.1 İş-Zaman Çizelgesi:**

Formun *uygulanabilirlik* ve *planlama kalitesini* ölçen en önemli bölümlerden biridir. Hakemler, burada öğrencinin projeyi sistemli biçimde planlayıp planlamadığını, gerçekçi süreler verip vermediğini ve başarı ölçütlerini tanımlayıp tanımlamadığını değerlendirir.

Bu tablo, projenin hangi aşamalardan olduğunu, her aşamanın ne kadar sürecekini ve başarı nasıl ölçülecek sorularını yanıtlar.

Bir iş paketi, projenin **tamamlanabilir, izlenebilir** bir bölümündür. Yani tek bir aşamada belirli bir sonuç elde edilmelidir.

Örneğin:

- “*Sistem tasarımı*” bir iş paketidir.
- “*Malzeme alımı*” veya “*literatür taraması*” tek başına iş paketi olarak yazılmaz (formda özellikle yasaklanmıştır).

- Ancak “*Deney düzeneğinin kurulması*” veya “*Veri analizinin tamamlanması*” gibi aşamalar **iş paketi** olabilir.

Bir proje genellikle **4 ila 6 iş paketinden** oluşur. Her biri ardışık veya kısmen paralel yürütülebilir.

#### Önerilen temel iş paketi yapısı:

1. Tasarım ve planlama (0–1 ay)
2. Sistem/ornek/çalışma alanı kurulumu (0-1 ay)
3. Deneysel uygulama veya veri toplama (1–3 ay)
4. Veri analizi (3–4 ay)
5. Değerlendirme ve sonuçlandırma (4–5 ay)

Bir iş paketinin tamamlandığını nasıl anlayacaksın? Başarı ölçütü bunu gösterir. Ölçülebilir olmalıdır.

Örneğin:

- *%90 doğrulukla analiz sonuçları elde edildi.*
- *Prototip çalışır duruma getirildi.*
- *Veri tabanında 200 kayıt oluşturuldu.*

gibi ifadeler kullanılabilir.

Her iş paketine sorumlu kişiler yazılır.

Örneğin,

- Proje yürütücüsü
- Ekip üyesi (adı belirtilmişse)
- Danışman rehberliğinde

### 3.2. Risk Yönetimi:

Hakemler burada, öğrencinin projesini **gerçekçi bir bakış açısıyla planlayıp planlamadığını, beklenmedik durumlara karşı hazırlıklı olup olmadığını** görmek isterler.

Bu bölümde öğrenciden beklenen:

- Projede ortaya çıkabilecek *riskleri* (tehditleri) önceden düşünmesi,
- Bu riskler gerçekleşirse *B planı (önlem)* oluşturması,
- Bu önlemlerin projenin hedeflerini bozmayacak şekilde planlandığını göstermesidir.

Risk = “Bir olayın planlandığı gibi gitmemesi” durumudur. Riskler proje sürecinin **her aşamasında** teknik, zaman, maliyet, ekip veya dış etken kaynaklı olabilir.

### **Başlıca risk türleri:**

- Teknik risk; Cihaz arızası, deney başarısızlığı, veri kaybı
- Zaman riski; Faaliyetlerin planlanandan uzun sürmesi
- İnsan kaynağı riski; Ekip üyesinin görevini tamamlayamaması
- Maliyet riski; Malzeme fiyatlarının beklenenden fazla olması
- Etik/izin riski; Laboratuvar izni, saha erişimi, etik kurul gecikmesi
- Veri riski; Yetersiz örnek sayısı, yanlış veri toplama

**B Planı;** bir risk gerçekleştiğinde projeyi durdurmadan hedefe ulaşmak için uygulanacak alternatif çözüm yoludur.

Örneğin;

- “Cihaz arızalanırsa → Yedek laboratuvar veya benzer cihaz kullanılacaktır.”
- “Ekip üyesi çalışmazsa → Görev diğer ekip üyesine aktarılacaktır.”
- “Saha erişimi gecikirse → Online veri kaynakları kullanılacaktır.”

### **4. YAYGIN ETKİ:**

Hakemler, bu kısımda projenin sadece laboratuvara kalmadığını, topluma, bilime veya ekonomiye nasıl katkı sunacağını görmek isterler. “Yayın etki”, projenin sonuçlarının bilimsel, toplumsal, ekonomik veya çevresel düzeyde oluşturacağı olumlu değişimlerdir.

Bu bölümde anlatılması gereken;

- Proje tamamlandığında ne elde edilecek,
- Bu çıktıların kimlere ve hangi alanlara fayda sağlayacağı,
- Bilimsel, ekonomik, sosyal veya çevresel etkilerinin neler olacağıdır.

#### **Bilimsel/Akademik etki:**

- Çalışma sonuçlarının literatüre nasıl katkı yapacağı,
- Yeni bilgi, yöntem veya bulgu kazandırıp kazandırmadığı,
- Makale, bildiri, sunum vb. akademik çıktılar belirtilmelidir.

Örneğin,

“Çalışma sonucunda elde edilecek veriler, UV-C tabanlı dezenfeksiyon teknolojilerinin tarım uygulamalarındaki etkinliğine ilişkin literatüre katkı sağlayacaktır. Proje sonunda ulusal bir sempozyumda bildiri sunulması ve bir dergide makale yayımlanması planlanmaktadır.”

#### **Ekonomik / Ticari / Sosyal etki:**

- Geliştirilen ürün, sistem, yazılım veya hizmetin piyasada ya da toplumda nasıl fayda sağlayacağı,

- İşletmeler veya kamu kurumları tarafından kullanılabilirliği,
- Toplumda farkındalık, çevresel iyileşme veya ekonomik katkı belirtilmelidir..

Örneğin,

*“Geliştirilen UV-C dezenfeksiyon modülü, küçük ölçekli tarım işletmeleri için düşük maliyetli bir alternatif sunacaktır. Kimyasal dezenfektan kullanımının azalmasıyla çevre kirliliği ve üretim maliyetleri düşecektir. Ayrıca proje çıktıları, sürdürülebilir tarım ve gıda güvenliği konularında farkındalık yaratacaktır.”*

#### Araştırmacı yetiştirmeye / Yeni proje oluşturma:

- Bu çalışma sonucunda ortaya çıkacak yeni fikir, iş birliği veya proje önerileri,
- Öğrencilerin araştırma becerisi, yayın deneyimi kazanması,
- Yeni araştırma gruplarının veya girişimlerin oluşması.

Örneğin,

*“Proje, öğrencilere disiplinler arası araştırma deneyimi kazandıracaktır. Elde edilen veriler yüksek lisans düzeyinde yapılacak yeni bir projeye temel oluşturabilir. Ayrıca bu çalışma, ileride TÜBİTAK 2209-B veya 1507 programlarına yapılacak başvurular için ön hazırlık niteliği taşıyacaktır.”*

#### 5. BÜTÇE TALEP ÇİZELGESİ:

Hakemler bu tabloya bakarak **harcama kalemlerinin mantıklı, gerekçeli ve orantılı** olup olmadığına karar verirler.

Bu tablo, projenin gerçekleştirilmesi için **hangi tür giderlere, ne kadar bütçe** gerektiğini ve **neden gerekiğini** gösterir. Her kalem **“gerekli – makul – belgelenebilir”** olmalıdır.

**Tablo 30.** Bütçe türleri açıklaması

Bütçe Türü	Kapsadığı Giderler	Örnekler
<b>Sarf Malzeme</b>	Tüketilen, proje sonunda elde kalmayan malzemeler	Kimyasallar, toner, filtre, pipet, kablo, lehim, deney kiti
<b>Makine / Teçhizat (Demirbaş)</b>	Uzun ömürlü, proje bitince de kullanılabilecek ekipmanlar	Bilgisayar, test cihazı, ölçüm sensörü, laboratuvar cihazı
<b>Hizmet Alımı</b>	Dışarıdan alınan eğitim, analiz, üretim veya teknik hizmet	Yazılım kursu, 3D yazıcıda baskı, dış laboratuvar testleri
<b>Ulaşım</b>	Proje için yapılan seyahat ve taşımalar	Otobüs biletleri, şehir içi ulaşım, saha gezisi

**Tablo 31.** Örnek bütçe

Bütçe Türü	Gider Adı	Talep Edilen Bütçe (TL)	Talep Gerekçesi
<b>Sarf Malzeme</b>	<i>Kimyasal (besiyeri, steril solüsyonlar)</i>	600	<i>Bakteriyel analizlerde kullanılacaktır.</i>
<b>Sarf Malzeme</b>	Toner	250	<i>Deney sonuçlarının rapor ve çıktı alınmasında kullanılacaktır.</i>
<b>Makine/Teçhizat (Demirbaş)</b>	<i>Test cihazı (ışık ölçer)</i>	1.500	<i>UV-C ışık şiddeti ölçümleri için gereklidir.</i>
<b>Makine/Teçhizat (Demirbaş)</b>	Bilgisayar	3.000	<i>Veri analizi ve raporlama için kullanılacaktır.</i>
<b>Hizmet Alımı</b>	<i>3D yazıcıda prototip baskı hizmeti</i>	800	<i>UV-C sistemin gövde tasarımını dışarıdan baskı alınıacaktır.</i>
<b>Hizmet Alımı</b>	<i>Yazılım eğitimi (SPSS temel seviye)</i>	400	<i>Veri analizlerini gerçekleştirecek öğrenci için planlanmıştır.</i>
<b>Ulaşım</b>	Otobüs biletı	150	<i>Laboratuvar ve saha çalışmaları için ulaşım gideri.</i>
<b>TOPLAM</b>		<b>6.700 TL</b>	

### 7.8.1. Proje döngüsü yönetimine göre mantıksal çerçeve matrisi uygulaması

“IoT Tabanlı Akıllı Damla Sulama Teknolojisinin Geliştirilmesi” projesi kapsamında proje döngüsü yönetim yaklaşımı kullanılarak mantıksal çerçeve matrisi hazırlanmıştır. Bu matrise göre proje öneri formu doldurulurken burada belirlenen özet bilgiler literatür araştırmalarıyla desteklenerek detaylı bir şekilde açıklanır ve okuyan/değerlendiren kişilerin ikna edilmesi hedeflenir. İkna edici bilimsel dayanaklarla problem ortaya konur, çözüm önerileri literatürdeki benzer çalışmalarla desteklenerek yapılabılırliği açıklanır. Kullanılacak yöntem ve yapılacak faaliyetler teknik olarak detaylı açıklanır. Maliyetler her bir faaliyet için ayrı ayrı hesaplanıp bütçe oluşturulur.

**Proje:** IoT Tabanlı Akıllı Damla Sulama Teknolojisinin Geliştirilmesi (Tablo 32)

Müdahale Mantiği – Projenin Kapsamı	Objektif Olarak Doğrulanabilir Göstergeler (Performans Ölçütleri)	Doğrulama Kaynakları	Varsayımlar / Riskler
<b>Genel Amaç (Overall Goal)</b>			
Tarımda su kaynaklarının etkin kullanımıyla verimliliği ve sürdürülebilir üretimi artırmak.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Su tasarrufu oranı [(Eski tüketim – Yeni tüketim) / Eski tüketim] ≥ %30 azalma</li> <li>Bitkisel verim artışı [(Yeni verim – Eski verim) / Eski verim] ≥ %20 artış</li> <li>Sistem kayıp oranı (Kayıp su / Toplam su) ≤ %5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarım il müdürlüğü istatistikleri</li> <li>• Proje sonrası etki raporu</li> <li>• Çiftçi anketleri</li> </ul>	
<b>Proje Amacı (Specific Purpose)</b>			
IoT tabanlı akıllı damla sulama sisteminin tasarlanması, 500 dönümlük alanda kurulması ve çiftçilere kullanımının öğretilmesi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>500 dönümlük alan sisteme entegre</li> <li>50 çiftçi eğitime katıldı ve sertifika aldı</li> <li>Sulama verimliliği (Etkin kullanılan su / Verilen toplam su) ≥ %90</li> <li>Enerji tüketimi (kWh / sulama döngüsü) ≤ hedef değer kWh/devir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proje ilerleme raporları</li> <li>• Eğitim katılım listeleri</li> <li>• Teknik performans test raporları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İklim koşulları ve yağış miktarı normal seyrinde devam eder.</li> </ul>
<b>Sonuçlar / Çıktılar (Outputs)</b>			
1. IoT tabanlı damla sulama sistemi tasarlandı ve kuruldu. 2. Su, basınç ve debi sensörleri entegre edildi. 3. Çiftçilere sistem eğitimi verildi. 4. Pilot bölgede sistem test edildi ve performans ölçüldü.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 sistem tasarım tamamlandı</li> <li>1 IoT altyapısı kuruldu</li> <li>1 mobil uygulama arayüzü çalışır duruma getirildi</li> <li>≥ %90 sulama etkinliği</li> <li>50 çiftçi eğitim sertifikası</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teknik raporlar</li> <li>Eğitim sertifika listeleri</li> <li>Test sonuçları</li> <li>Fotoğraf ve video kayıtları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donanım tedarигinde gecikme yaşanmaz.</li> <li>• Sensör ve ağ bileşenleri uyumlu çalışır.</li> </ul>
<b>Faaliyetler (Activities)</b>			
1. İhtiyaç analizi ve sistem tasarımı 2. IoT sensör ve ekipman temini (borular, pompalar, damlatıcılar, ağ modülleri) 3. Kurulum ve entegrasyon çalışmaları 4. Yazılım (veri toplama ve kontrol arayüzü) geliştirme 5. Çiftçi eğitimleri düzenlenmesi 6. Test, kalibrasyon ve performans ölçümü 7. Raporlama ve proje kapanışı	<ul style="list-style-type: none"> <li>Malzemeler: IoT sensör ve ekipmanlar (borular, pompalar, damlatıcılar, ağ modülleri)</li> <li>İşçilik: Proje yöneticisi, mühendis, teknisyen, eğitmen, saha işçileri</li> <li>Çiftçi eğitimleri için eğitmen</li> <li>Çiftçi eğitimleri için salon kiralama</li> <li>Çiftçi eğitimleri için eğitim malzemeleri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.000.000 ₺ malzeme bütçesi</li> <li>500.000 ₺ işçilik</li> <li>100.000 ₺ eğitim gideri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yağış ve hava koşulları saha kurulumunu etkilemez.</li> <li>• Malzeme fiyatları %10'dan fazla artmaz.</li> <li>• Çiftçilerin yeni teknolojiyi benimsemesi ve sistemin doğru kullanımı sağlanır.</li> </ul>
<b>Önkoşul (Precondition)</b>			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Sponsor tarafından finansman kesintisi olmaz.</li> <li>Proje ekibi tam kapasiteyle çalışır.</li> </ul>

## **7.8.2. PMI Proje yönetim metodolojisine göre proje kurgusu oluşturma uygulaması**

“IoT Tabanlı Akıllı Damla Sulama Teknolojisinin Geliştirilmesi” projesi kapsamında PMI Proje yönetim yaklaşımına göre proje süreç grupları ve bilgi alanları ayrı ayrı ele alınarak hazırlık yapılmıştır. Bu proje kurgusuna göre proje öneri formu doldurulacaktır. Form doldurulurken burada belirlenen özet bilgiler literatür araştırmalarıyla desteklenerek detaylı bir şekilde açıklanır ve okuyan/değerlendiren kişilerin ikna edilmesi hedeflenir. İkna edici bilimsel dayanaklarla problem ortaya konur, çözüm önerileri literatürdeki benzer çalışmalarla desteklenerek yapılabılırliği açıklanır. Kullanılacak yöntem ve yapılacak faaliyetler teknik olarak detaylı açıklanır. Maliyetler her bir faaliyet için ayrı ayrı hesaplanıp bütçe oluşturulur.

**Proje:** IoT Tabanlı Akıllı Damla Sulama Teknolojisinin Geliştirilmesi

### **1. Başlatma (Initiating)**

- İhtiyaç / Problem: Tarım alanında verim düşüklüğü, suyun verimsiz kullanımı.
- Proje gereklisi: Su tasarrufu sağlamak, üretimde kalite ve verim artırmak.
- Hedef: Modern damla sulama sistemi kurulması.
- Paydaşlar: Çiftçiler, kooperatifler, yerel yönetim, finans kuruluşları.
- Proje onayı: Sponsor (tarım kooperatifleri veya belediye) projeyi kabul edince resmen başlatır.

### **2. Planlama (Planning):** Burada PMI’ın 10 bilgi alanı devreye girer.

#### **2.1. Kapsam yönetimi:**

- Damla sulama sistemi tasarlanacak, 500 dönümlük alanda uygulanacak.
- Müşteri bekłentilerini ölçüp, yönetebilecek uygun IoT ekipmanları ve sistemleri tasarlanacak.
- Kapsam dışı: Sistemin bakım ve işletmesi.

#### **2.2. Zaman yönetimi:** İş paketleri ve altındaki faaliyetler tanımlanır.

- Hazırlık: 2 ay
  - İhtiyaç analizi ve sistem tasarımları
  - IoT sensör ve ekipman temini (borular, pompalar, damlatıcılar, ağ modülleri)
- Kurulum: 3 ay
  - Kurulum ve entegrasyon çalışmaları
  - Yazılım (veri toplama ve kontrol arayüzü) geliştirme
- Test ve Eğitim: 1 ay
  - Çiftçi eğitimleri düzenlenmesi
  - Test, kalibrasyon ve performans ölçümü
  - Raporlama ve proje kapanışı
- Toplam süre: 6 ay
- Araç: Gantt şeması ile detaylı plan çıkarılır.

#### **2.3. Maliyet yönetimi:**

- Malzeme: 2.000.000 ₺
- İşçilik: 500.000 ₺
- Eğitim: 100.000 ₺
- Toplam: 2.600.000 ₺

#### **2.4. Kaynak yönetimi:**

- Proje ekibi: Proje yöneticisi, mühendis, teknisyen, saha işçileri, eğitmen.
- Malzemeler: IoT sensör ve ekipmanlar (borular, pompalar, damlatıcılar, ağ modülleri)
- Çiftçi eğitimleri için eğitmen, eğitim salonu, eğitim malzemeleri

## **2.5. İletişim Yönetimi:**

- Haftalık ilerleme raporları.
- Ayda bir paydaş toplantıları.

## **2.6. Risk Yönetimi**

- Yağış nedeniyle gecikme riski → alternatif plan.
- Malzeme fiyat artışı → %10 bütçe esnekliği.
- Çiftçilerin sisteme direnç göstermesi → eğitim çalışmaları.

## **2.7. Tedarik yönetimi**

- Borular, pompalar, damlatıcılar → ihale ile satın alınacak.

## **2.8. Paydaş yönetimi**

- Çiftçiler → eğitimlerle sürece dahil edilecek.
- Belediye → finansman desteği sağlayacak.

## **3. Yürütme (Executing)**

- Malzemelerin satın alınması ve sahaya sevki.
- Kurulum işlerinin yapılması.
- Çiftçilere sistemin kullanımıyla ilgili eğitim verilmesi.
- Düzenli ilerleme raporlarının paylaşılması.

## **4. İzleme ve kontrol (Monitoring & controlling)**

- Performans ölçümleri:
  - Planlanan Değer (PV), Gerçekleşen Maliyet (AC), Kazanılmış Değer (EV) takip edilir.
  - Kilometre taşları (ara çıktılar) izlenir.
  - Sistemin teknik olarak beklenen performansı karşılayıp karşılamadığını ölçülür.
- Kazanılış değer analizi için örnek:
  - 3. ay sonunda planlanan işin %50'si tamamlanmalıdır (PV = 1.300.000 ₺).
  - Gerçekte %40 tamamlandı (EV = 1.040.000 ₺).
  - Harcama 1.200.000 ₺ (AC = 1.200.000 ₺).
  - Sonuç: Gecikme var, maliyet beklenenden yüksek → düzeltici eylemler alınır.
- Ara çıktılarına örnek:
  - Damlalı sulama sisteminin kurulması
  - Çiftçilerin eğitim sertifikalarını alması
- Teknik performans ölçütleri:

Performans Ölçütü / Göstergesi	Hedef	Performans Ölçütü / Göstergesi	Hedef
Sulama verimliliği (Etkin kullanılan su / Verilen toplam su)	≥ %90	Bitkisel verim artışı [(Yeni verim – Eski verim) / Eski verim]	≥ %20
Sistem kayıp oranı (Kayıp su / Toplam su)	≤ %5	Su tasarrufu oranı [(Eski tüketim – Yeni tüketim) / Eski tüketim]	≥ %30
Enerji tüketimi (kWh / sulama döngüsü)	≤ hedef değer	Çiftçi eğitim katılımı (Sertifika alan kişi sayısı)	≥ 50

## **5. Kapatma (Closing)**

- Sistem tamamlanır, test edilir ve çiftçilere teslim edilir.
- Kapanış toplantısı yapılır.
- Proje nihai raporu hazırlanır (başarılar, zorluklar, öğrenilen dersler).
- Proje ekibine teşekkür / ödüllendirme yapılır.

### 7.8.3. Proje önerisi kontrol listesi

Proje öneri formu hazırlanıktan sonra aşağıdaki kontrol listesi yardımıyla eksik bırakılan veya unutulan bölümler kontrol edilir. Eksikler tamamlanarak proje öneri formu hazırlığı tamamlanır. Fon sağlayan kurumların web siteleri üzerinden proje başvurusu yüklenerek başvuru süreci tamamlanır. Fon sağlayıcı kuruluş finansman desteği vermeye karar vermesi durumunda projenin yürütme süreciyle uygulama aşaması başlatılır.

**Tablo 33.** Proje öneri formu kontrol listesi

Kontrol Listesi	evet / hayır
Projenin amacı açıkça yazıldı ve tüm paydaşlarca paylaşıldı mı?	
Projenin çıktıları ve bunların spesifikasyonu açıkça tanımlandı ve müşteri ile uzlaşıldı mı?	
Projenin ara kontrol noktaları (kilometre taşları) belirlendi ve müşteri ile uzlaşıldı mı?	
Proje lideri bu proje için uygun mudur?	
Proje zaman planı bir diyagram halinde çizildi mi?	
Projenin zaman planı gerçekçi midir?	
Proje insan kaynağı planlaması yapıldı mı?	
Seçilen proje ekibi niteliksiz olarak projeye uygun mudur?	
Proje ekibi sayısal olarak yeterli midir?	
Proje ekibinin iş yükleri zamana bağlı olarak da irdelendi, fazla yükler dengelendi, az yükler için önlem alındı mı?	
Proje ekip üyelerinin iş tanımları, sorumlulukları ve yetkileri tanımlandı mı? Bunlar ekip üyeleri ile paylaşıldı ve uzlaşı sağlandı mı?	
Projenin yürütülmesi için gerekli cihaz ve ekipmanlar belirlendi ve bunların temini için bir plan oluşturuldu mu?	
Proje için yeterli bütçe ayrıldı mı?	
Projenin toplam bütçesi oluşturuldu ve bu proje sponsoru ile paylaşıldı mı? Onun onayı alındı mı?	
Proje iletişim planı hazırlandı mı?	
Projenin riskleri belirlendi ve "B planı" hazırlandı mı?	