



## PROJE

### Düşünün

İnsanlar her gün su kullanıyorlar ama takım üyeleriniz muhtemelen suyu neden ve nasıl kullandıklarının üzerinde pek düşünmüyorlardır. Doğrudan da olsa (içmek için ya da çamaşır yıkamak için), dolaylı da olsa (kullandıklarını ürünlerin üretiminde ya da enerji üretiminde), insanların suya ilişkin pek çok farklı ihtiyaçları vardır.

**Takımınızın bu sezon için proje teması; insanların suyu bulma, taşıma, kullanma ve atık olarak açığa çıkarma (tasfiye) yollarını iyileştirmek.**

Gadise, Kemba, Etiyopya'nın dışındaki bir köyde yaşıyordu. En yakın su kuyusu birkaç mil uzaklıktaydı ve içmek, yıkamak ve yemek pişirmek için biriktirebilecek yağmur yılın belirli zamanlarında yağıyordu. Gadise ve küçük erkek kardeşi su kuyusuna yürüyerek gitmek için saatler harcıyorlardı ve bu durum onların okula gidememelerine neden oluyordu. Gadise'nin köyüne, her biri havadan direkt 100 litre temiz içme suyu toplayabilen birkaç yeni kule kuruldu. Kemba'daki insanlar, yoğunlaşma yöntemiyle su toplayan bu basit kuleleri kurduktan sonra, Gadise ve erkek kardeşinin okulda daha fazla, diğer köylerdeki suya erişmek için de daha az zaman geçirmelerine imkan sağlamış oldular. Yenilikçi bir çözüm üzerine düşünürken, bazı şeyleri sırf basit gözüktüğü için göz ardı etmeyin. Bazen en basit çözüm en iyi çözümdür.

Apon, güney Bangladeş'deki liman şehri Chittagong'da yaşıyordu. Durmadan artan nüfus probleminden dolayı Chittagong'da yıllarca susuzluk sıkıntısı çekildi. Bir yıl önce, Apon annesini tedavi için hastaneye götürdü fakat hastane kapalıydı çünkü hastanede hastalar, hemşireler ve doktorlar için su yoktu. Chittagong'daki çok sayıda su kuyusu çok fazla su kullanmıştı ve birçok kuyu kurumaya yüz tutmuştu. Yakında bulunan Karnapuli nehrindeki suyun kullanılabilmesi için, Chittagong'un modern bir su arıtma tesisine ihtiyacı vardı ve tesis yeni tamamlanmıştı. Günde 100 milyon su arıtılabilen yeni tesis Chittagong'un su sorunlarının tümünü çözmeyecekti fakat en azından birçok ev ve hastane gibi işletmelerin yeterli miktarda su kaynağına sahip olmalarına imkan sağladı. Apon'un annesi, ihtiyaç duyduğu tedaviyi aldı. Yenilikçi bir çözümü ele aldığınızda, mühendislerin bazı sorunlarda "büyük düşünceleri" gerektiğini hatırlamaya çalışın.

Samantha, Amerika'nın Teksas eyaletinde bulunan Wichita Falls'da yaşıyordu. Annesi, ürünlerini ambalajlamak için yılda en çok 75 milyon litre su kullanan yerel bir fabrikada çalışıyordu. Samantha'nın ailesi gibi şehirdeki birçok aile geçimini fabrikadaki işler ile sağlıyordu. Buradaki tek sorun fabrika, ürünlerin üretilmesi için masrafı çok yüksek olan içme suyunu ya da içmeye uygun olan arıtılmış suyu kullanıyordu. Bu süreç işletme ve personel giderlerini sürekli artmasına neden oluyordu. Bu soruna çözüm, atık su ya da evlerde ve işletmelerde kullanılmış tekrar çevreye bırakılabilecek suyun (içmek için temiz olmayan) filtrelenerek kullanılmasıydı. Üretim sürecinde, çok daha pahalı içme suyunun yerini şehrin arıtılmış suyu aldı. Bu inovasyon ile, hem Wichita Falls'ın vatandaşları hem de fabrika paradan tasarruf etti ve Samantha'nın annesi ve diğer çalışanların kendi ailelerine destek olup, faturalarını ödeyebilmeleri sağlandı. Takımınız yenilikçi bir çözüm için beyin fırtınası yaptığı zaman, birleştirici gücün problemi nasıl çözebileceğini düşünün!

Amahle, Güney Afrika'da bulunan Motbhibistad'da yaşıyordu. Yeni okulu şehrin birkaç mil kuzeyindeydi ve okulun yeterli miktarda su kaynağı yoktu çünkü okula suyu taşıyan pompa ve borular sıklıkla kırılıyor ve bozuluyordu. Bu, bazı günlerde okulun kapalı olması veya çocukların yakındaki su kuyularından su almaları için zaman harcamaları anlamına geliyordu. Bu soruna çözüm bulmak amacıyla, okul "oyun pompası" (PlayPump) adlı bir su sistemi kurdu. Oyun Pompası, kuyudan su çekmek için atlı karıncayı kullanıyor. Tenefüslerde, Amahle ve arkadaşları oyun oynarken aynı zamanda bir depolama tankına su pompalıyorlar. Mühendisler "oyun pompası" sistemini icat ederken birçok şey öğrendiler. "oyun pompası"nın (PlayPump) denetlenmesinin zorunlu olduğunu, kullanılması için düzenli olarak iyi bir şekilde çalışması gerektiğini keşfettiler. Ayrıca, "oyun pompası"nın (PlayPump) her topluluk için uygun olmayabileceğini, çalışması için birçok insan gerektiğini ve çocukların her zaman oyun oynayacak ve böylece su pompalayacak zaman bulamayabileceğini de keşfettiler. Fakat dünyanın birçok bölgesinde mevcut olan soruna okul bahçesi gibi yerlerde kullanılarak harika bir çözüm olabilir. Problem çözmeye yaklaşımınızı, "insan faktörlerini" göz önünde bulundurarak geliştirebileceğinizi her zaman hatırlayın.

## Bir Sorun Belirleyin

Tüm takım üyelerinden, “suyu nasıl kullandıklarını” düşünmelerini isteyin. Ferahlamak için havuz ya da gölde yüzmek olabilir. Su, yedikleri yiyecek, kullandıkları enerji, cep telefonu ya da diğer ürünlerin üretim süreçlerinde bulunabilir. Suyu kullanım şekilleri şüphesiz tuvaletin sifonunu çekmek kadar basit bir şey de olabilir.

Takımınıza, insan su döngüsünden ilgilerini çeken bir bölümü seçtirin ve çözmek istedikleri belirli bir sorun belirleyin.

**İpucu:** Robot oyununda insanların suyu kullanma şekillerine dair pek çok örnek var. Takımınızdan, görevler üzerine bir beyin fırtınası yapmalarını isteyebilirsiniz.

“hidrodinamik: suyun yolculuğu” ( HYDRO DYNAMICS<sup>SM</sup> ) teması’nda, *insan su döngüsü*, insanların belirli bir ihtiyaç ya da isteği karşılamak için suyu; bulma, taşıma, kullanma ve tasfiye etme yollarını tanımlar.

Nereden başlayacağınızdan emin değilseniz, takımınızın *insan su döngüsüne* dair bir sorun seçip araştırmalarına yardımcı olmak için aşağıdaki süreci deneyin:

Takımınızdan, bir veya daha fazla ihtiyaç için insan su döngüsünü gösteren bir şema çizmelerini ya da oluşturmalarını **isteyin**. Bu, takım üyelerinizin sahip olduğu bir ihtiyaca dair olabilir ya da bir başka birinin ihtiyacı ile ilgili olabilir. Bu ihtiyacın giderilmesine yardımcı olmak için su nasıl kullanılıyor?

Aşağıdaki sorular size yol gösterici olabilir:

- Kullandığım su nereden geliyor?
- Suyumu bir göl ya da nehirden mi alıyorum, yoksa bir su kuyusundan mı?
- Suyun süreç içerisinde temizlenmesi, taşınması ya da depolanması gerekiyor mu? Bu nasıl oluyor?
- Su kullanıldıktan sonra nereye gidiyor?
- Su kaynaklarımızı korumak için hangi uzmanlar çalışıyor?
- Dünyanın diğer yerlerindeki insanlar sularını nasıl temin ediyorlar?
- İnsanlar temiz içme suyuna erişemediklerinde ne oluyor?
- *İnsan su döngüsünün* iyileştirilebileceği bir yol fark ettiniz mi?

**İpucu:** Takımınız, sorununuzu ele almak için bilimsel metodoloji ya da mühendislik tasarımı sürecini kullanabilir. Mühendislik tasarım sürecine ilişkin daha fazla bilgiyi <https://goo.gl/jWemgE> gibi sitelerde bulabilirsiniz, ya da bu tarz sorun çözme yaklaşımlarının takımınıza nasıl yardımcı olabileceğini anlamak için kendi araştırmanızı yapabilirsiniz.

Araştırmanızı yaparken bu sorunları göz önünde bulundurun. Bu noktada bir uzman ile görüşme yapmanızın projenize çok değerli katkıları olabilir. Bu uzman işi gereği doğrudan suyla çalışan ya da su problemlerini araştıran biri olabilir. Bir uzman takımınızın, insanların suyu; yıkama, yiyecek üretimi, tıbbi tedavi ya da eğlence için nasıl kullandıklarını öğrenmesine yardımcı olabilir mi?

Takımınızdan, araştırma yapmak ve çözmek istedikleri bir sorun seçmelerini isteyin. Aşağıdaki alanlarda mevcut olan bir sorunu seçebilirsiniz (ya da kendiniz bir tane ekleyebilirsiniz):

- İçme suyu temini
- Kirliliğin belirlenmesi ve temizlenmesi
- Yiyecek üretimi için su kullanımı
- Yer altındaki borulara ilişkin sorunları tespit etme
- Temiz suyun taşınması ve depolanması
- Atık suyun tasfiyesi
- Endüstriyel ya da tarım sularının, doğal su varlıklarına karışmasının kontrol edilmesi
- Suyun sanayide bilinçli bir şekilde kullanılması

Takımınız bir sorun belirledikten sonraki aşama, mevcut durumda uygulanan çözümler varsa bunları bulmak ve incelemektir. Takımınızı, aşağıdaki kaynakları vb. kullanarak tespit ettiğiniz sorunun araştırılması konusunda teşvik edin:

- Gazete haberleri ve makaleler
- Belgeseller ya da filmler
- Bu alanda çalışan uzmanlarla röportajlar
- Yerel kütüphaneyi ziyaret
- Kitaplar
- Online videolar
- İnternet siteleri

İpucu: saha ziyaretleri yeni bir konuyu öğrenmek için harika bir yoldur. **Yerel işletme, eğitim kurumu, STK'dan, su ile ilgili bir tesisten eğitim turu ya da röportaj istemeyi düşünebilirsiniz.** Ancak, bazı yerlerin ziyaretçileri kısıtlayan kuralları olabilir ya da röportaj verebilecek uygun biri olmayabilir. Eğer, "hayır" cevabı alırsanız, çevrimiçi sanal turları ya da iletişime geçebileceğiniz başka kişiler olup olmadığını sorun.

**Takımınıza şu soruları sorun:** Eğer konu ile ilgili çözümler var ise, sorun neden devam etmektedir? Mevcut çözümler neden yeterince etkin değildir? Geliştirilmesi gereken noktalar nelerdir?

### Yenilikçi Bir Çözüm Tasarlayın

Bir sonraki adımınız, sorununuza topluma değer katan yenilikçi bir çözüm tasarlamak. Herhangi bir çözüm fikri, iyi bir başlangıçtır. Topluma değer katacak olan çözümünüzü; var olan bir şeyi geliştirerek, var olan bir şeyi farklı bir şekilde kullanarak ya da tamamen baştan yepyeni bir şey geliştirerek tasarlayabilirsiniz.

Takımınızdan aşağıdaki konular üzerine düşüncelerini isteyin:

- Daha iyi ne yapılabilir? Daha iyi hangi yöntemle yapılabilir?
- Suyu; temizleme, taşıma, kullanma ya da tasfiye etme yollarını kafanızda yeniden nasıl canlandırabilirsiniz?
- Çözümünüz insanların, gezegenin ve genel refahın ihtiyaçlarını dengeleyebilir mi?

Takımınızın tanımladığı sorunu bir yap-boz gibi düşünün. Beyin fırtınası yapın! Bir veya daha fazla fikri deneyin. İlk fikriniz işe yaramayabilir, buna hazırlıklı olun. O halde tamamen farklı bir açıdan düşünmek için belirlediğiniz sorunu tersine çevirin ve tamamen farklı bir yol düşünün! Saçmalayın! Saçma bir fikir bile mükemmel işleyen bir çözüm önerisine ilham verebilir. Takım üyelerinizi bir/birkaç fikri deneme konusunda cesaretlendirin. Her fikrin iyileştirilmeye ihtiyacı olabileceği konusunda hazırlıklı olun.

Takımınızın çözüm önerisini hayata nasıl geçirileceği üzerine düşünmesini sağlayın. Onlara aşağıdaki gibi sorular sorun:

- Diğer yöntemler başarısız olduğu halde neden sizin çözüm öneriniz başarılı olsun?
- Çözümünüzün maliyeti ne olabilir? Maliyetleri tahmin edebilmek için hangi bilgilere ihtiyacınız var?
- Çözümünüzü gerçekleştirmek için özel bir teknoloji gerekiyor mu?
- Çözümünüzden kimler faydalanacak?

Çözümünüzün yepyeni bir çözüm olması gerekmiyor. Mucitler genellikle mevcut bir fikri geliştirir veya var olan bir çözümü yeni bir şekilde kullanırlar.

### **Başkaları ile paylaşın**

Çözüm ürettikten sonraki adımınız, çözümün başkalarıyla- mümkünse, bu sorunla karşılaşan kişilerle paylaşılmasıdır.

**Takımınıza çözümünüzün kimlere yardımcı olabileceğini sorun.** Bu kişilerin, onların sorunlarına yeni bir çözüm bulduğunuzdan haberdar olmalarını nasıl sağlarsınız?

- Araştırmanızı ve çözümünüzü, suyu taşıyan, temizleyen, toplayan ya da kullanan kişilere nasıl sunabilirsiniz?
- Araştırmanızı ve çözümünüzü, bir uzman ile ya da sorun hakkında fikir sahibi olmanızı sağlayan biriyle paylaşabilir misiniz?
- Aklınıza, fikrinize ilgi duyabilecek başka kişiler geliyor mu?

Çözümün gerçek hayatta uygulanabilirliğine dair geri bildirim verebilecek biriyle paylaşmak takımınız için faydalı olabilir. Her mucit için, geri bildirim almak ve çözümü iyileştirmek tasarım sürecinin bir parçasıdır. Eğer takım faydalı geri bildirimler alırsa bir fikri o doğrultuda güncellemek son derece normaldir.

Sunumunuzu planlarken, tüm takım üyelerini bilinen ve/veya gizli yeteneklerini kullanmaları için cesaretlendirin. Takımlar çoğunlukla yenilikçi ve çok eğlenceli sunumlar bulabiliyorlar fakat sunum odağının takımınızın bulunduğu sorun ve tasarladığı çözümden uzaklaşmamasına mutlaka dikkat edilmesi gerekir. Paylaşımınız basit veya detaylı, ciddi veya diğer taraftan insanların gülerken öğreneceği tarzda olabilir. Hangi sunum tekniğini seçerseniz seçin, eğlenmeyi unutmayın!

### **Çözüm önerinizi turnuvada sunun**

Her mucit fikrini, fikrin gerçekleşmesine yardımcı olacak kişilere (mühendis, yatırımcı veya üreticiler vb.) sunar. Sizin proje sunumunuz da aynı yetişkin mucitlerin de yaptığı gibi, harika proje çalışmalarınızı jüriyle paylaşma fırsatınızdır.

Her turnuvada takımların proje sunumu hazırlaması zorunludur. Proje ile ilgili gerekli bilgiler verildiği sürece, takımlar istedikleri sunum tarzını seçebilirler. Turnuva öncesi turnuva sorumlusundan proje jürisi odalarında sunumunuz için gerekli; alan, donanım ve ses seviyesi kısıtlarının olup olmadığı ile ilgili bilgi almanız faydalı olacaktır.

Sunumunuzda; poster, slayt gösterisi, modeller, çoklu ortam (multimedya) klipleri, araştırma malzemeniz ve daha pek çok şeyi kullanabilirsiniz. Hayal gücünüzü kullanın ve aktarmak istediğiniz her şeyi aktardığınızdan emin olun. Sunumunuzdaki hayal gücünüz ödüllendirilmektedir. Ama projeniz ile ilgili gerekli tüm bilgilerin sunumunuzda bulunuyor olması en önemli konudur.

Proje ödülünü almak ve üst turnuvaya ilerlemek için takımınız mutlaka:

- **“hidrodinamik: suyun yolculuğu”** temasının kapsadığı **bir sorunu tespit etmiş** olmalı.
- **yenilikçi çözümü** anlatmalı;
- belirlemiş olduğu sorun ve yenilikçi çözümü turnuva öncesinde **diğer kişilerle paylaşılmış** olmalı...
- ve sunum gereklilikleri yerine getirmelidir:

Sunum gereklilikleri:

- Bütün takımlar canlı sunum yaparlar. Eğer varsa, medya araçları sadece canlı sunumu desteklemek ve zenginleştirmek için kullanılır.
- Sunumda bütün takım üyeleri bulunur. Her takım üyesi proje jürisi sunumuna katkı yapar.
- Sunum 5 dakika veya altında bir sürede, yetişkin yardımı olmaksızın tamamlanmalıdır.

Turnuvalarda başarı gösteren takımlar, proje sunumunu, bilgi kaynaklarını, sorun analizlerini, mevcut çözümleri nasıl analiz ettiklerini, fikirlerini yenilikçi yapan özellikleri, projenin uygulanması ile ilgili plan ve analizleri jüriye bilgi veren araçlar olarak kullanırlar.

Sunumuzun jüri tarafından nasıl değerlendirileceğine ait detaylı bilgileri Koç El Kitabı'nda bulabilirsiniz.

FLL Projesi ile ilgili daha fazla sorunuz mu var? Destek almak için [proje@bilimkahramanlari.org](mailto:proje@bilimkahramanlari.org) adresine e-posta ile ulaşabilirsiniz. Ayrıca, sezon içinde proje dosyalarında güncellemeler olabilir. Sık sorulan soruların cevapları güncelleme dosyalarında yer alacaktır. Lütfen <http://www.bilimkahramanlaribulusuyor.org/sezon-dosyaları/> sayfasını takip edin ve proje güncelleme dosyalarını okuduğunuzdan emin olun.

**Bu dokümanın hazırlanmasındaki katkılarından dolayı**

**C@rma, Başak BENLİ ve İlayda COŞGUN'a**

**Çok teşekkür ederiz.**