

# TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI

Sürdürülebilirlik İçin STEM Deneyleri SİS WEB2 ARACI

TAKIM ADI

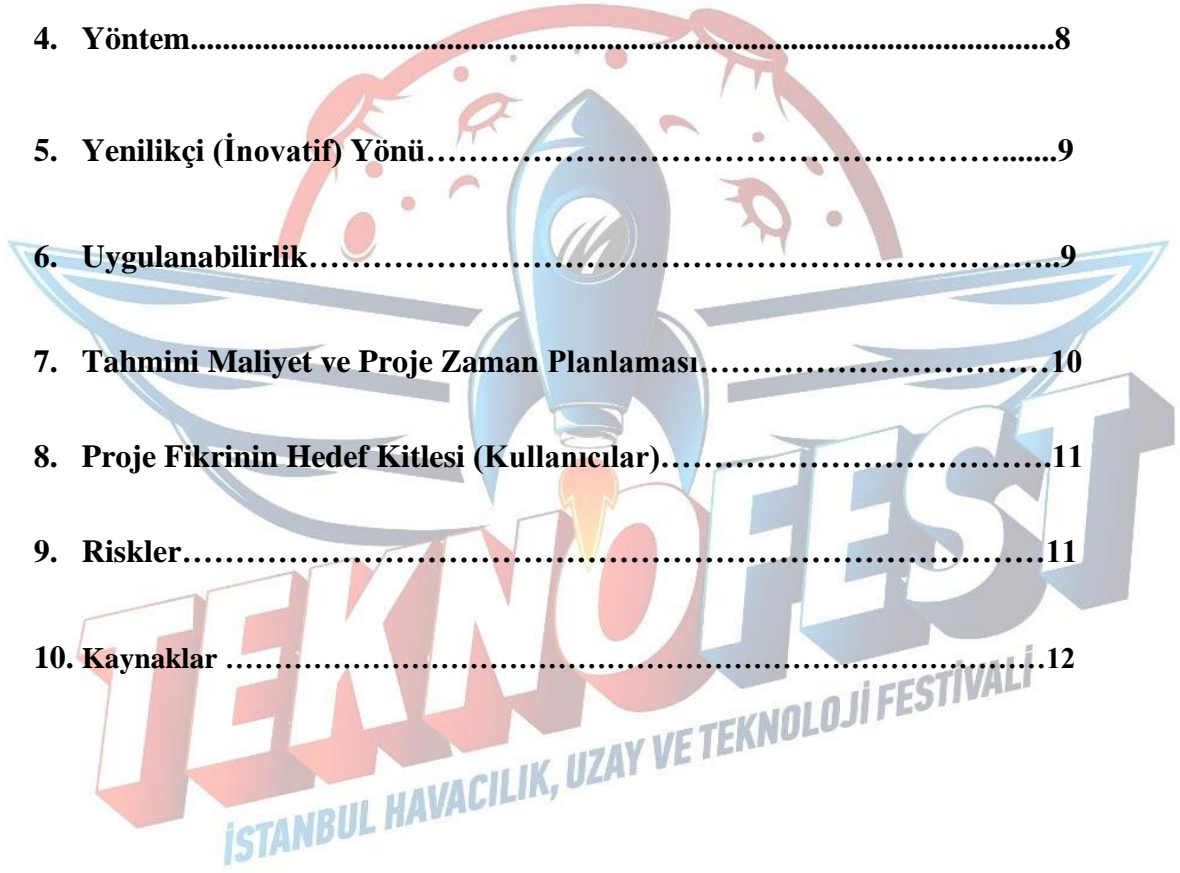
SİS (Sürdürülebilirlik İçin STEM)

BAŞVURU ID

72650

## İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı) .....	3
2. Problem/Sorun .....	4
3. Çözüm .....	6
4. Yöntem.....	8
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	9
6. Uygulanabilirlik.....	9
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	10
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	11
9. Riskler.....	11
10. Kaynaklar .....	12



## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı):

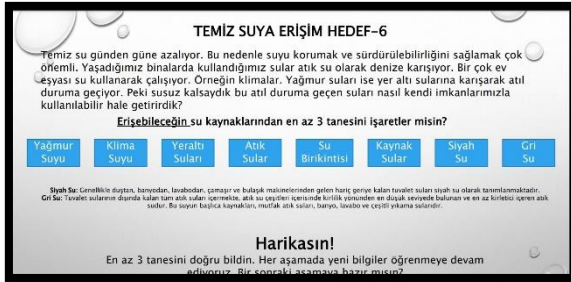
Sürdürülebilirlik için STEM web 2 aracı geliştirilmesinin amacı öğrencilere sürdürülebilirlik bilincinin kazandırılmasına yönelik tasarlanan STEM deneylerinin dijital platformlarda algoritmik şemalara aktararak oyun ve animasyon haline getirilmesi ve böylece sınıf içinde yapılma imkânı olmayan deneylerin dijital ortamda öğrencilere oyun tabanlı olarak deneyimletilebilmesidir. Aynı zamanda uzaktan eğitimde yapılamayan ancak günümüzde oldukça öneme sahip olan STEM eğitiminin dijital platforma aktararak öğretmenler tarafından uzaktan eğitim araçlarında da kullanılabilmesinin sağlanmasıdır. Web2 aracı öğretmenlerin derslerine STEM eğitimini dijital platformda kullanabilmeleri amacıyla geliştirilmiştir. Araç geliştirilebilir yapıda olup şuan 1 deney üzerinde çalışmaktadır. Tema olarak sürdürülebilirlik kavramını kazandırmak belirlenmiştir. Ancak geliştirme sürecinde ders müfredat ve kazanımlarına göre deney içerikleri arttırılacak ve geliştirilecektir.

Pandemi süreci ile uzaktan eğitim sistemine geçilmiştir. Ancak Uzaktan eğitime birçok kazanım aktarılamamaktadır. Bunlardan birisi de STEM eğitime yönelik kazanımlardır. STEM deneylerinin uzaktan eğitim sürecinde öğrencilere kazandırlamadığı, birçok alanda web aracı olduğu ancak STEM eğitimi ve deneylerini içeren bir web2 aracı olmadığı proje ekibi tarafından tespit edilmiştir. Sorunun tespiti üzerine öncelikle yurt içi ve yurt dışı kaynak taramaları yapılarak STEM deneyleri içeren bir web aracının olup olmadığı tespit edilmiştir. Olmadığının tespiti üzerine öğretmenlere, derslerinde STEM uygulama ve deneylerini dijital platformlarda kullanmanın STEM kazanımlarına yönelik etkisi üzerine bir anket çalışması uygulanmıştır. Anket sonucuna göre katılımcı öğretmenlerin %90'ı STEM deneylerini yer etkileşimli bir dijital aracın uzaktan eğitimde STEM deneylerinin kullanım sıklığını arttıracığını söylemiştir. %97 si ise STEM web aracının sınıf içinde yapılan yüz yüze derslerde STEM etkinlikleri gerçekleştirmelerini kolaylaştıracağını bildirmiştir.

Tespit edilen sorunun çözümüne yönelik sürdürülebilirlik bilincini ve STEM becerilerini kazandıran, müfredatın STEM kazanımlarını hedefleyen, oyun ve algoritma tabanlı bir web aracı geliştirilmesi ile hem uzaktan eğitim sisteminde kullanılması hem de sınıf içerisinde akıllı tahtalar ile STEM eğitiminin oyun ve kodlama ile bütünleyen farklı bir yaklaşım geliştirilmesi çalışmalarına başlanmıştır. Günümüzde teknoloji okuryazarlığını ve mühendislik becerilerini öğrencilere kazandıran ve eğitim müfredatımıza giren STEM eğitiminin ve deneylerinin aynı zamanda Dünya sorunu olan sürdürülebilirlik kavramının öğrencilere dijital ortamda da kazandıracak oyun tabanlı STEM deneyleri web2 aracı geliştirilmesi ile önemli kazanımlar Uzaktan eğitimde de atlanmamış olacaktır.

Web aracının yazılımı Visual studio programında JavaScript, CSS ve html kodlarını bir arada yapılacaktır. Açık kaynak kodlu bir sistem olarak geliştirilebilir bir yapıya sahiptir. Öğrenciler herhangi bir üyelik işlemi, kullanıcı adı ve şifre gereksizdir siteye giriş yapabilecektir. Sitede öğrencileri bir Einstein animasyonu karşılayacaktır. 1. Aşamada STEM deneylerinin alt yapısı olan günlük yaşam problemi sayfası bulunmaktadır. Öğrenci çözüm deneyine yönelik sorunun hikayeleştirilerek aktarıldığı bu bölümde bu bölümde sorunun çözümüne yönelik en az 3 kavramı seçecektir. Doğru kavramı seçtiğinde kavram yeşil renge yanlış kavramı seçtiğinde kavram kutucuğu kırmızı renge dönüşecek ve sistem uyarı verecektir. Seçtiği tüm kavramların kutucukları yeşil olduğunda 2.Aşamaya geçebilecektir. 2. Aşamada soruna yönelik

çözümün deneyine ait bir algoritma şeması yer almaktadır. Öğrenci üst tarafta verilen deney malzemelerini sürükleyip bırak yöntemi ile algoritma şemasına doğru sıralama ile yerleştirerek algoritmayı tamamladığında ve çalıştır butonuna tıkladığında eğer doğru tamamlandıysa ekrana algoritmasını yaptığı deneyin videosu gelecektir. Algoritma sıralaması yanlışsa sistem uyarı vererek 2. Aşamaya başına döndürecek. 3. Aşamada ise öğrencilere deney ile ilgili bir hesaplama sayfası link olarak önerilir ve deneyi başarılı bir şekilde tamamladığı için dijital sertifikasını kendisi oluşturarak bilgisayarına indirebilecektir. Web aracının ara yüz görünümü aşağıdaki gibidir.



Şekil 1. SIS Web 2 sayfa 1 arayüzü



Şekil 2. SIS Web sayfa 2 arayüzü



Şekil 3. SIS Web 2 sayfa 3 arayüzü



Şekil 4. SIS Web 2 deney sertifikası

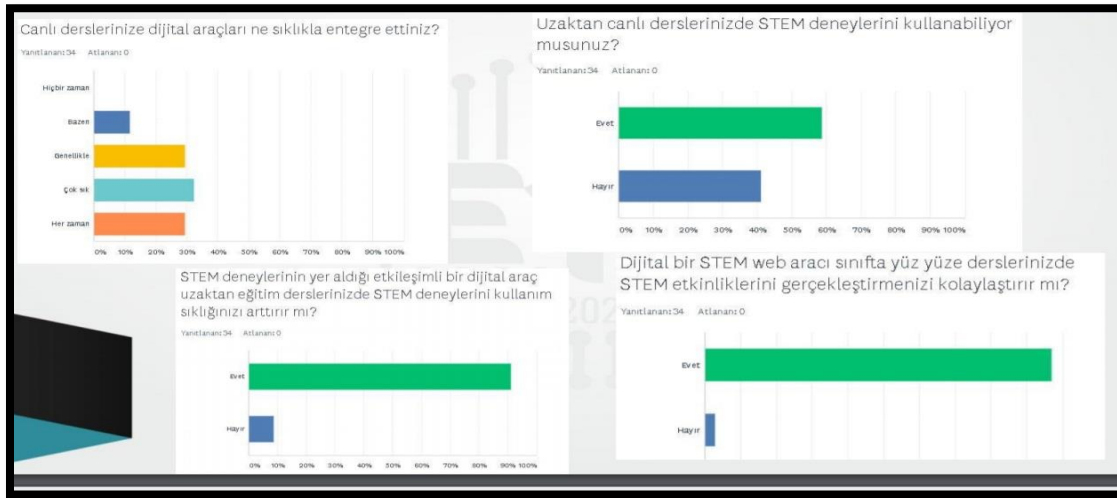
## 2. Problem/ Sorun:

Dijital çağın çocukları için eğitim sistemi dijital bir dönüşüm geçirmiş, pandemi süreciyle de bu dönüşüm kalıcı olarak şekillenmiştir. Yakın gelecekte, uzaktan eğitimin bir alternatif ya da yüz yüze öğrenmede destek fonksiyonu olmak yerine, eğitimin asıl zemini haline dönüşeceği öngörülmektedir (Telli & Altun, 2020). Bu nedenle öğretim müfredatını ve kazanımları ekran başında oturarak pasif kalmak zorunda olan öğrencilere, sıkmadan, oyunlaştırarak ve dijital araçlar ile verebilmek öğretmenler için en önemli ihtiyaçlardan biri haline gelmiştir.

Dijital çağın ve 21. Yy meslekleri için gerekli becerilerin kazandırılmasında, bilim okur-yazarlığı edinilmesinde STEM eğitimi çok önemli bir yere sahiptir. Ancak STEM eğitimi pratik deneyleri içeren, sınıf içinde yüz yüze uygulamalar ile gerçekleştirilen bir sürece sahiptir. Uzaktan eğitimde birçok ders müfredatı sorunsuz bir şekilde kazandırılmaya çalışılmış olsa da uygulamalı derslerin, pratik gerektiren uygulamaların uzaktan eğitime entegrasyonu mümkün olmamıştır. Bunlardan biri de STEM kazanımları ve uygulamalarıdır. Anket sonuçlarına ait sonuçların grafik gösterimi şekil 4 ve 5'de görülmektedir.



Şekil 4. SİS web 2 aracı ihtiyaç analizi anket sonuçları



Şekil 5. SİS web 2 aracı ihtiyaç analizi anket sonuçları

Projenin ön çalışması Sürdürülebilirlik İçin STEM Eğitim Uygulamaları TÜBİTAK 4004 projesi kapsamında 10 yaş grubu 30 öğrenci ile yapılan saha çalışmalarında gerçekleştirilmiştir. Web aracında dijital platforma taşınacak deneyler öğrencilere uygulanarak etkililiği ön-test ve son-test ile belirlenmiş, sonuçlar SPSS 21 ile değerlendirilerek  $p > 0.05$  ile anlamlı bir sonuca ulaşılmıştır. Aynı deneyler aynı zamanda e-Twinning projesi ile sanal ortamda yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Her iki projede de göze çarpan eksiklik STEM etkinliklerinin uygulanmasındaki sınırlılıklar; mekan ve malzeme kısıtlılığı bulunması ve uzaktan eğitimde interaktif olarak uygulamasının mümkün olmamasıdır.

Sorunların çözümüne yönelik sürdürülebilirlik bilincine yönelik oyun ve algoritma tabanlı bir web aracı geliştirilmesi ile hem uzaktan eğitim sisteminde kullanılması hem de sınıf içerisinde akıllı tahtalar ile STEM eğitiminin oyun ve kodlama ile bütünleyen farklı bir yaklaşım geliştirilmesi çalışmalarına başlanmıştır.

Projenin prototipinde yer alan deney ve deneyler şu anda sürdürülebilir çevre kazanımları ile Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı 4.6.1.2 ve 5.6.2.4 kodlu kazanımlara yönelik tasarlanmıştır. Ancak web aracı geliştirilerek kazanımlara ve becerilere yönelik STEM deneyleri arttırılacaktır.

### 3. Çözüm

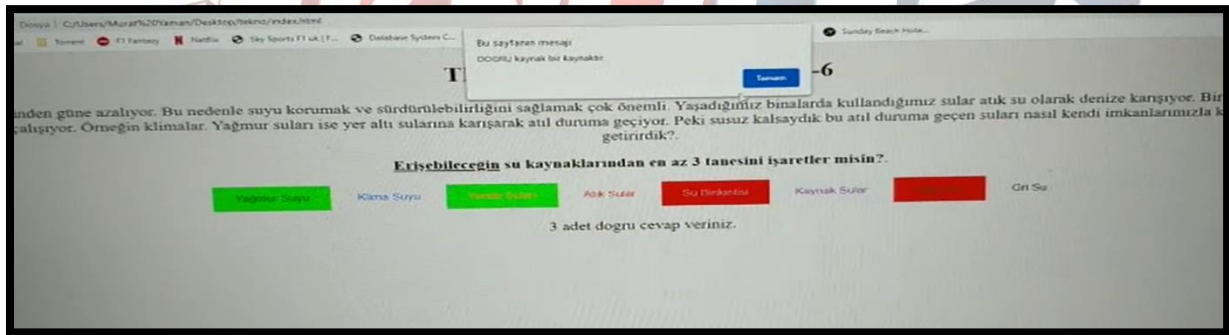
Özellikle COVID 19 süreci ile bir kapanma dönemine geçilmiş olup eğitimde de dijital bir dönüşüm başlamış ve uzaktan eğitim sürecine geçilmiştir. Yapılan araştırmalar öngörmektedir ki uzaktan eğitim bir destek eğitim faaliyeti olmayıp yakın gelecekte eğitimin asıl zeminini oluşturacaktır. Bu süreçte uzaktan eğitim faaliyetlerinde e-ders içeriklerinin oluşturulması, eğitim ortamlarının dijital araçlarla zenginleştirilmesi ve somutlaştırılması, kazanımların interaktif araçlarla öğretilmesi bütün günlerini ekran başında geçirmek zorunda olan öğrencilerin derslere olan motivasyonunu arttırmak, daha verimli ve kalıcı öğrenmelerin sağlamak gereklidir. Birçok kazanımı sağlamaya yönelik dijital uygulama sistemde varken becerilerini kazandırmaya yönelik bir uygulama mevcut değildir. STEM eğitimi 21. Yüzyıl becerilerinin temelini oluşturan ve atlanmaması gereken önemli bir eğitimdir.

Bu eksiklikten yola çıkılarak proje ekibi tarafından STEM etkinliklerinin yer aldığı online bir web 2 aracı geliştirilmiştir. Geliştirilen web aracı ile günümüzde teknoloji okuryazarlığını ve mühendislik becerilerini öğrencilere kazandıran ve eğitim müfredatımıza giren STEM eğitiminin ve deneylerinin aynı zamanda Dünya sorunu olan sürdürülebilirlik kavramının öğrencilere dijital ortamda da kazandıracak oyun tabanlı STEM deneyleri web2 aracı geliştirilmesi ile önemli kazanımlar uzaktan eğitimde de atlanmamış olacaktır.

Web aracı kullanımının yaygın olması ve öğrencilerin kolay erişebilmesi amacıyla kullanıcı adı şifre ve abonelik oluşturulmadan platforma giriş yapılabilmesi sağlanmıştır. Aracın kullanılma sıklığının görülmesi amacıyla Google Analytics ile sayaç koyulacaktır.

Oluşturulan Web aracı 3 aşamadan oluşmaktadır.

1. BM Küresel Sürdürülebilirlik Hedeflerinden “Temiz Suya Erişim Hedefi” ve “Erişilebilir Temiz Enerji Hedefi” hikayeleştirilerek problem cümlesine dönüştürülür.



Şekil 6. Hikayeleştirme sayfası

2. Bu hedeflerle ilgili hikayede geçen su tüketimi ile ilgili kavramlar açılır. Öğrenci doğru kavramların olduğu butona tıklayarak 2. Seviyeye geçer.



Şekil 7. Algoritma sayfası

3. 2. Seviyede Su filtreleme sistemi deney modelleme algoritma şeması yer alır. Deneyin adımlarını algoritma şemasına sürükleyip bırak yöntemi ile taşıyan öğrenci çalıştır butonuna tıklar. Eğer şema doğru oluşturulursa deneyin simülasyonu ekranda çalışır. Yanlış oluşturulursa başa döner. Simülasyon sonrası ekrana gelen köprü link ile “Yarının Suyu” sitesine bağlanır ve kendi su ayak izini hesaplar. Su ayak izini açılan butondaki boşluğa yazarak 6 ton altındaysa dijital sertifika kazanır. 6 ton üzerindeyse “Suyu Dikkatli Kullan” uyarısı gelir.



Şekil 8. Deney sayfası

4. Bu web aracının yazılımında Visual Studio programında JavaScript, CSS ve html kodlarını bir arada yapılacaktır. Açık kaynak kodlu bir sistem olarak geliştirilebilir bir yapıya sahiptir.

Sorun	Çözüm	Eğitimdeki Katkısı
STEM eğitiminin uzaktan eğitimde uygulanamaması	Tasarlanan STEM web aracının uzaktan eğitimde canlı derslere entegre kullanılabiliyor olması	Stem Eğitiminin uzaktan eğitim derslerinde de zaman, mekan ve material kısıtlaması olmadan kullanılabilmesinin sağlanması
STEM etkinliklerinin yer aldığı interaktif web aracının dijital eğitim literatüründe bulunmaması	Dijital literature Stem etkinliklerinin oyunlaştırıldığı bir web aracı kazandırmak	STEM Eğitiminin dijital platformlara aktarılmasıyla eğitimde dijital dönüşüme küçük bir katkı sağlamak

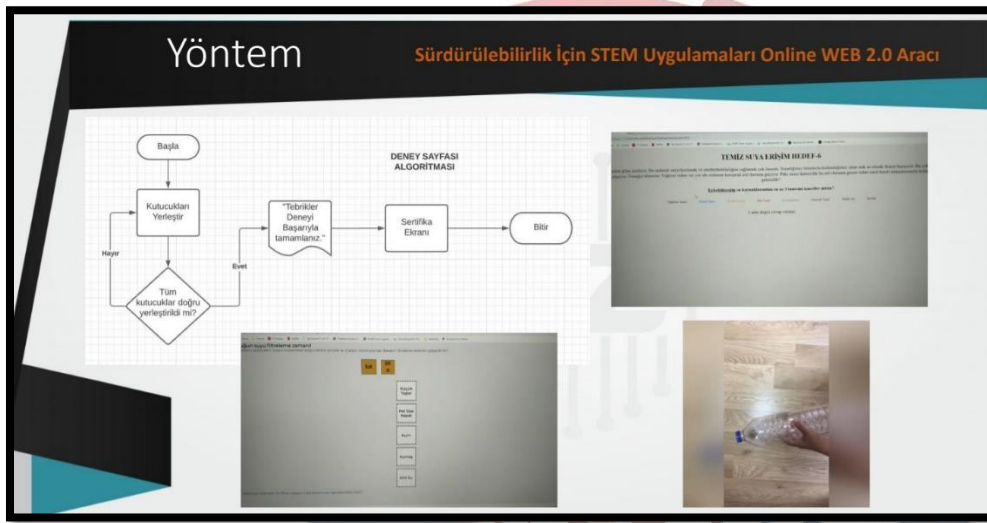
#### 4. Yöntem

Projenin ön çalışması Sürdürülebilirlik İçin STEM Eğitim Uygulamaları TÜBİTAK 4004 projesi kapsamında 10 yaş grubu 30 öğrenci ile yapılan saha çalışmalarında gerçekleştirilmiştir. Web aracında dijital platforma taşınacak deneyler öğrencilere uygulanarak etkililiği ön-test ve son-test ile belirlenmiş, sonuçlar SPSS 21 ile değerlendirilerek  $p > 0.05$  ile anlamlı bir sonuca ulaşılmıştır. Aynı deneyler aynı zamanda e-Twinning projesi ile sanal ortamda yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Her iki projede de göze çarpan eksiklik STEM etkinliklerinin

uygulanmasındaki sınırlılıklar; mekan ve malzeme kısıtlılığı bulunması ve uzaktan eğitimde interaktif olarak uygulamasının mümkün olmamasıdır.

Sorunların çözümüne yönelik sürdürülebilirlik bilincine yönelik oyun ve algoritma tabanlı bir web aracı geliştirilmesi ile hem uzaktan eğitim sisteminde kullanılması hem de sınıf içerisinde akıllı tahtalar ile STEM eğitiminin oyun ve kodlama ile bütünleyen farklı bir yaklaşım geliştirilmesi çalışmalarına başlanmıştır.

Projenin prototipinde yer alan deney ve deneyler şu anda sürdürülebilir çevre kazanımları ile Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı 4.6.1.2 ve 5.6.2.4 kodlu kazanımlara yönelik tasarlanmıştır. Ancak web aracı geliştirilerek kazanımlara ve becerilere yönelik STEM deneyleri arttırılacaktır.



Şekil 9. SİS Web 2 aracının sayfaları

SİS web aracının geliştirilmesinde aşağıdaki adımlar takip edilecektir:

1. BM Küresel Sürdürülebilirlik Hedeflerinden “Temiz Suya Erişim Hedefi” ve “Erişilebilir Temiz Enerji Hedefi” hikayeleştirilerek problem cümlesine dönüştürülür.
2. Bu hedeflerle ilgili hikayede geçen su tüketimi ile ilgili kavramlar açılır. Öğrenci doğru kavramların olduğu butona tıklayarak 2. Seviyeye geçer.
3. 2. Seviyede Su filtreleme sistemi deney modelleme algoritma şeması yer alır. Deneyin adımlarını algoritma şemasına sürükleyip bırak yöntemi ile taşıyan öğrenci çalıştır butonuna tıklar. Eğer şema doğru oluşturulursa deneyin simülasyonu ekranda çalışır. Yanlış oluşturulursa başa döner. Simülasyon sonrası ekrana gelen köprü link ile “Yarının Suyu” sitesine bağlanır ve kendi su ayak izini hesaplar. Su ayak izini açılan butondaki boşluğa yazarak 6 ton altındaysa dijital sertifika kazanır. 6 ton üzerindeyse “Suyu Dikkatli Kullan” uyarısı gelir.
4. Bu web aracının yazılımında Visual Studio programında JavaScript, CSS ve html kodlarını bir arada yapılacaktır. Açık kaynak kodlu bir sistem olarak geliştirilebilir bir yapıya sahiptir.



Şekil 10. Web 2 aracının kod yazılımı

Web 2 aracı 35 öğretmene uygulanarak SurveyMonkey’de hazırlanan ölçek ile geribildirimleri alınmıştır. Buna göre SİS web 2 aracı %66,6 oranında faydalı ve kullanışlı bulunmuştur. %66,7 oranında derslerinde kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir. %97 oranında STEM etkinliklerine erişimi kolaylaştırdığını ve uzaktan eğitimde STEM etkinlikleri yapmayı kolaylaştırdığını, %99,8 oranında öğrencilerin ilgisini çekeceğini, %99 oranında kullanımının kolay olduğunu belirtmişlerdir.

## 5. Yenilikçi ve İnovatif Yanı

Yapılan araştırmalar ile STEM uygulamaları içeren web 2 aracının eksikliği tespit edildikten sonra yurt içi ve yurtdışındaki dijital ağlar taranmış ve henüz STEM Eğitim ve uygulamalarına yönelik oyun tabanlı bir web aracına rastlanmamıştır. Aynı zamanda sürdürülebilirlik kazanımlarının STEM deneyleri ile entegrasyonu da özgün ve alan yazında henüz çalışılmamıştır. Bu yönüyle proje tamamen özgün ve yenilikçidir.

## 6. Uygulanabilirlik

- Geliştirilen web aracı ders müfredat kazanımlarına yönelik ve BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları temasında STEM deneylerinin oyun tabanlı olarak malzeme ve mekan kısıtlamaları olmadan gerçekleştirilebildiğinden daha kolay yapılabilir hale getirmiştir.
- Web aracı öğrenciler online olarak ulaşmakta ve her hangi bir uygulama indirmek zorunda değildir. Aynı zamanda abonelik, kullanıcı adı ve giriş bilgilerine ihtiyaç duyulmadan giriş yaparak etkinlikleri gerçekleştirebilmektedir. Bu da aracı kolay ulaşılabilir hale getirmiştir.
- STEM deneyleri günlük yaşam problemlerini bir algoritma ve tasarım odaklı düşünme yöntemi ile çözme becerisini geliştirir. Bunun için de yaparak öğrenmeyi destekler. Ancak uzaktan eğitimde evlerden yapılan canlı derslerde STEM kazanımları ve etkinlikleri uygulanamamıştır. Araç ile uzaktan eğitimde öğretmenler ilgili kazanım doğrultusunda deneyleri canlı ders araçlarına entegre olarak gerçekleştirebilecektir.

- SİS web 2.0 aracının öğretmenler tarafından denenmesi ve geri bildirimlerin alınması anketinde kullanıcı öğretmenler %66,7 oranında kullanışlı ve faydalı, %40 oranında kolay, %99,8 oranında ilgi çekici, %72 si dijital ortamda STEM uygulamalarını kolaylaştıracağı yönünde fikir belirtmiştir.
- Ürün ticari olarak kullanılabilir. Ancak proje ekibi tarafından ticari boyutu düşünülmemektedir. Alan yazına ve eğitim ortamlarına katkı sağlaması öncelikli amaçtır.
- Bu bilgiler ışığında araç kullanışlı ve uygulanabilir.

## 7. Tahmini maliyet ve Proje zaman planlaması

Prototip geliştirme safhasında sadece yazılım yapılması ve herhangi bir satın alım gerçekleştirilmemesi sebebiyle satın alım yapılmamıştır. Bu aşamada maliyetinin olmaması ürünün en önemli avantajlarından biridir. Ancak ürün yayına koyulacağı zaman bir html uzantısı ve isim adresi alınması nedeniyle harcama yapılacaktır. Ancak bu sonraki aşamadır. Ürün ticari olarak kullanılabilir. Ancak proje ekibi tarafından ticari boyutu düşünülmemektedir. Alan yazına ve eğitim ortamlarına katkı sağlaması öncelikli amaçtır.

ZAMAN	2021									
	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Takımın ekibinin kurulması	X									
Araştırma çalışmaları	X	X	X							
İhtiyaç Analizi Anketlerinin uygulanması		X	X	X						
Alan yazın incelenmesi	X	X	X	X						
WEB2 aracının ara yüz tasarımlarının yapılması			X	X						
Tasarım sürecine yönelik planlama ve bütçe tespiti		X	X							
WEB aracının yazılım çalışmaları			X	X	X					
Prototipin oluşturulması				X	X					
Ürünün denenmesi ve görüşlerin alınması					X					
Ürünün geliştirilmesi						X	X	X	X	X

Tablo 2. Proje zaman planlaması

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi

Projede tasarlanan WEB aracının uygulanabileceği hedef kitle 6-11 yaş grubu ilkokulu ve ortaokul öğrencileridir. İkincil hedef kitle ise bu uygulamayı derslerinde kullanabilecek olan sınıf öğretmenleri ve fen bilimleri öğretmenleridir. Proje ile dijital ortama aktarılan deneyler eğitim-öğretim programları kapsamında 6-11 yaş grubuna yönelik sınıf kazanımlarını kapsadığı için bu hedef kitle seçilmiştir.

Web 2.0 aracı geliştirilebilir yazılımda olduğu için her seviye ve her STEM kazanımına yönelik deney çalışmaları eklenecektir. Web aracının geliştirilmesi sonucunda hedef kitle ortaokul ve lise öğrencilerini de kapsayacaktır.

## 9. Riskler

- Tasarım ve hazırlık sürecinde her hangi bir risk durumu yoktur.
- Web aracı riskleri en aza indirmek ve daha kullanışlı, ulaşılabilir olması amacıyla uygulama olarak değil online olarak tasarlanmıştır.
- Web 2 aracına giriş için abonelik ve kullanıcı ad, şifre gerektirmemesi ve doğrudan giriş yapılabilmesi hedef kitlenin küçük yaş grubu olmasından ve onların erişilebilirlik riskini en aza indirmek için düşünülmüştür.
- Eski teknolojiye sahip tablet, telefon veya bilgisayar üzerinden sisteme giriş yapılması durumunda araç verimli çalışmayabilir (Risk 1) (R1)
- Keyfi uygulama gibi sadece sertifika almak için sürekli kullanılması, örneğin bir kişinin birden fazla sertifika alması gibi (Risk 2) (R2)
- Web aracı zamanla geliştirileceği için müfredat kazanımlarına yönelik deneyler kısa sürede çeşitlenmeyebilir. Bu da kullanımı bir süreliğine kısıtlar (Risk 3) (R3)

RİSK/OLASILIK	Düşük	Orta	Yüksek
Düşük		R1	
Orta			
Yüksek		R2	R3

Tablo 3. Olasılık-Etki Matrisi

## 10. Kaynaklar

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar), MEB. Ankara

Kaya, N.,Çobanoğlu, M.T.,Artvinli, E. (2011), Sürdürülebilir Kalkınma için Türkiye’de ve Dünyada Çevre Eğitimi Çalışmaları, Ankara

Bulut, B., Çakmak, Z., (2018), Sürdürülebilir Kalkınma Eğitimi Ve Öğretim Programlarına Yansımaları, Uluslararası Türkçe Kültür ve Edebiyat Dergisi, vol.7, Issue 4, 2680-2697

Yamamoto Telli, G., Altun, D. (2020). Coronavirüs ve Çevrimiçi Eğitimin Önlenemez Yükselişi, Üniversite Araştırmaları Dergisi, 3 (1), 25-34

<https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals>.

