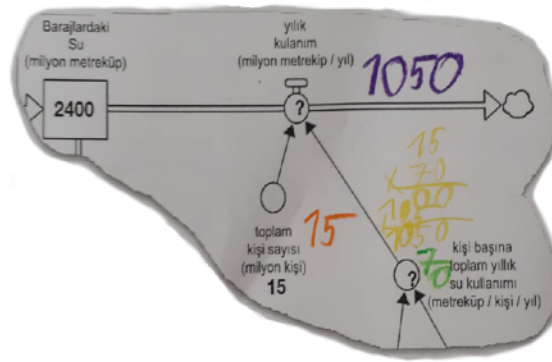


İstanbul'un Suyu Ne Zaman Tükenir?¹

Fatma Çınar, Sınıf Öğretmeni

Öğrencilerimizde yaşadıkları kentin sorunları hakkında farkındalık oluşturmak ve çevreci bir bilinç kazanmalarını sağlamak amacıyla İstanbul'un Suyu Ne Zaman Tükenir? modelleme çalışmasına yönelik olarak bir ders tasarımı oluşturduk. Sistem Düşüncesi Derneği tarafından hazırlanan stok akış diyagramı modellemesini 4. sınıf düzeyinde en etkin şekilde nasıl uygulayabiliriz? diye düşündüğümüzde modeli yapboz parçalarına dönüştürerek uygulama-manın daha eğlenceli olabileceği fikri, etkinliği planlamamızda çıkış noktamız oldu.



Şekil 1 - Model yap-boz parçası

Modelleme uygulaması çevrimiçi derslerde uygulanacağı için ön hazırlığının yani ders planlamasının etkin bir şekilde yapılandırılmasına ihtiyaç vardı. Yapılacak etkinliğin temel amaçları belirlendikten sonra ders kazanımları (Türkçe, matematik, sosyal bilgiler, fen bilimleri) ile çalışmanın etkinlikleri disiplinler arası ilişkilendirilmelere dayalı olarak planlanmıştır.

Etkinlik planlaması çevrimiçi derslerin yapısına uygun olarak yapılandırılmaya çalışıldı. Çevrimiçi derslerde öğrenmenin daha çok görsel algıya dayalı olması nedeni ile öğrencilerin dikkatini çekebilmek ve derse olan ilgilerini sürekli kılabilmek adına bir sanal sınıf oluşturuldu. Ders planlama aşamalarında kullanılan dokümanlar sanal sınıf görseller ile eşleştirildi.

¹ Eğitimde Sistem Düşüncesi Haber Bültenin 36. sayısında (Haziran 2021) yayımlanmıştır.



Şekil 2 - Sanal sınıf

Modelleme çalışması öncesinde öğrencilerin dikkatini çekmek ve motivasyonunu arttırmak amacıyla şu giriş etkinlikleri yapıldı:

Dijital Pano (Padlet) üzerinde 3N (KWL) “Ne biliyorsunuz?”, “Ne öğrenmek istiyorsunuz?”, “Ne öğrendiniz?” sütunlarını oluşturduk. Dersin başında ilk iki sütunu öğrencilerin doldurmalarını istedik. Öğrenciler, İstanbul'un su sorunu ile ilgili ne bildiklerini, bu konu ile ilgili neleri öğrenmek istediklerini dijital pano üzerinde yazdılar.

Bulut Dede ve Umut öyküsünü okuduk. Torununun ödevini hazırlamasına destek olan emekli meteorolog Bulut Dede ile Umut aslında bizim dersimizde uygulayacağımız modelleme çalışmasının hazırladılar.

Dersin süreç etkinliklerine başlamadan önce sınıfı takımlara ayırdık. Her takım kendi içinde roller belirledi.

Başkan: Öğretmenin paylaştığı dokümanları arkadaşları ile paylaşır (Ekranaya yansıtır.).

Yazıcı: Sınıf ile paylaşılacak yap boz üzerine yapılan işlemleri yazar.

Haberci: Kendi takımı ile diğer grupları arasında iletişimi sağlar.

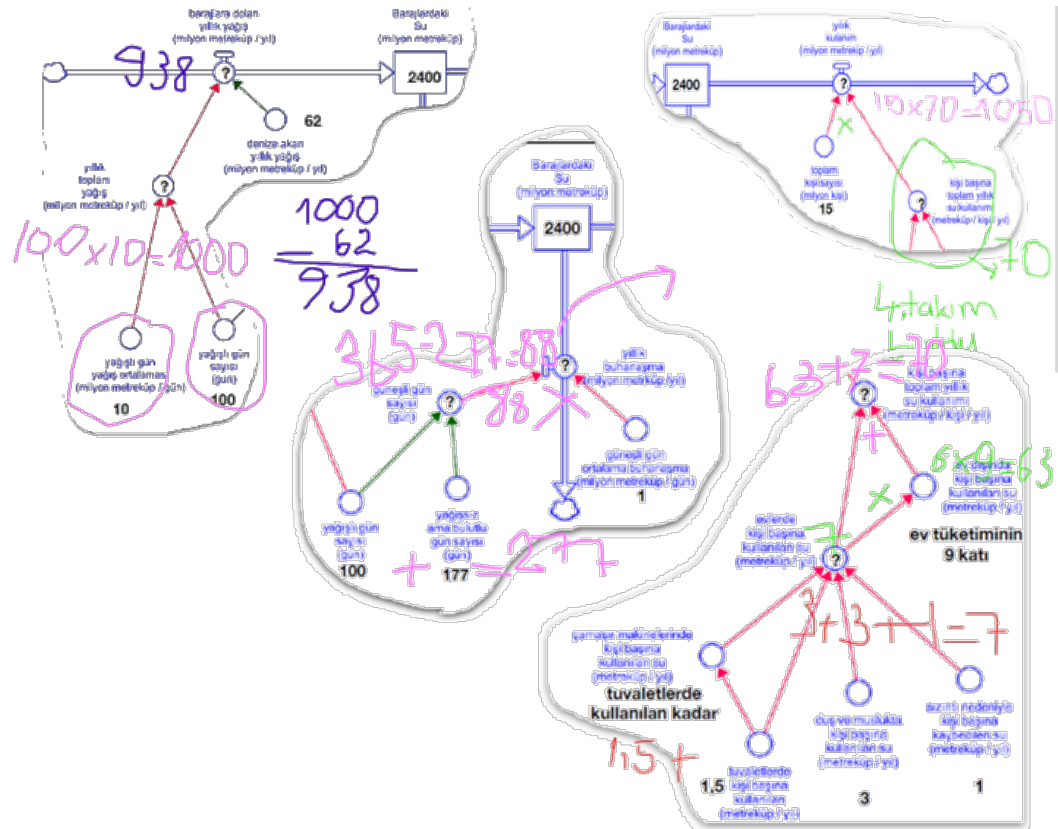
Sunucu: Yapboz tamamlandığında kendi takımının çalışmasını sunar.

Takımlar odalara ayrılmadan önce sanal sınıf üzerinden görevleri tanıtıldı.

“Bu modelleme çalışmasının 2010 yılındaki veriler göre düzenlendiği, buradan hareketle su tüketiminde ve yağış miktarında bir değişim olmadığı takdirde İstanbul'un suyunun ne zaman tükenebileceği konusunda stok akış diyagramı modeli üzerinden elde edecekleri verileri kullanarak zaman boyunca davranış değişim grafiğinin oluşturulacağı hakkında bilgi verildi.”

Bu bilgilendirmenin ardından sanal sınıf üzerinde her biri bir takımı temsil eden su damlaları görsellerine gömülü olan görev kartlarında yer alan yapbozlar, yönergeler ve problemler hakkında bilgi verildi. Öğrencilerden gelen sorular yanıtladı.

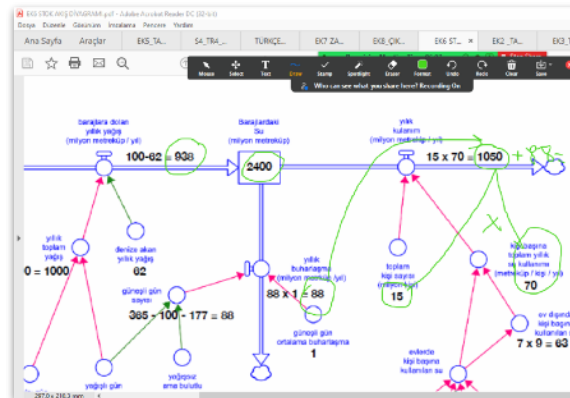
Takımlar odalara ayrılınca yapboz parçaları dağıtıldı. Takım liderleri yapbozu ve görev kartlarını ekrana yansıttılar. Öğrenciler kendi aralarında yapboz modellemesi üzerinde konuştular, tartıştılar, verileri ilişkilendirdiler. Problemleri yaptılar ve buldukları verileri de yapboz üzerine yazdılar.



Şekil 3 - Yap-boz parçaları birleştirilmiş model

Takımların yapboz parçalarındaki verileri oluştururken diğer takımlara ait verileri ve birbirleri ile ilişkilendirmeleri takım habercileri aracılığıyla yapmaları gerekiyordu. Ancak online süreçte haberci görevini gerçekleştirmek zordu, yapılamadı. Oysaki sınıf ortamında olsaydı tüm gruplar çalışırken takımlarında haberci olan öğrenciler grupları gezerek diğer takımların yapboz parçalarındaki verileri takımlarına taşıyabilirlerdi. Çevrimiçi derslerde bu etkileşimi sağlayamadık. Bu nedenle eksik veri ile ilgili olarak bilgilendirme öğretmen tarafından yapıldı.

Yapbozlarını tamamlayan takımlar tekrar bir araya geldi. Her takımdan bir sözcü, yapbozun tamamlanmış modeli üzerinde veriler hakkında sınıf arkadaşlarına bilgi verdi ve yapılan işlemleri anlattı.

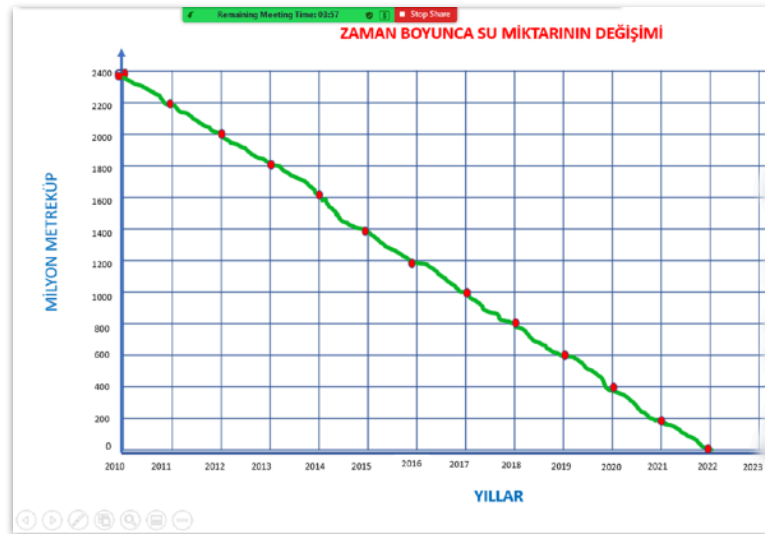


Şekil 4 - Çevrim içi örnek

Modellemenin üzerinde stok akış diyagramında baraj stokumuza giren yıllık ortalama yağış miktarı ile stokumuzdan çıkan veriler arasında fark belirlendi. Bu aşamada öğrencilerin sentez bilgiye ulaşmaları gerekiyordu.

Baraj stokumuzdan yıllık kullanım miktarının bulunmasından sonra sınıfa “Yıl içinde buharlaşma miktarını bu diyagram üzerinde hangi veri ile ilişkilendirmeliyiz?” sorusu yöneltildi. Bu soruya buharlaşmanın ile giden suyun stokumuza girmediği bu nedenle stoktan çıkan verilere eklenmesi gerektiği belirtildi. Verilen doğru yanıtın ardından “Barajlarımıza giren su miktarı ile çıkan miktarı arasındaki bir fark var mıdır?” sorusu yöneltildi. Öğrenciler bu iki veri arasındaki farkın 200 (milyon metreküp) olarak buldular. “Peki, yıllık yağış miktarından 200 milyon metreküp daha fazla tüketim varsa İstanbul’daki bu fazla tüketim nerelerden sağlanıyor?” sorusu yöneltildi. Burada soruya barajlardan, diye cevap verdiler. 2010 yılındaki fazla tüketimin aslında var olan baraj suyundan kullanıldığı sonucuna ulaşıldı. “Bu durumu neye benzetebiliriz?” diye sorulduğunda Bir öğrencimiz, “Harçlığımızdan daha fazla harcama yapıp bu fazla harcadığımız parayı kumbaramızdaki paradan almaya başlarsak kumbaramızdaki para azalır.” dedi. Bir öğrencimiz de ormanların azalmasına benzetti.

Varılan bu sonuçtan hareketle öğrencilere “Her yıl 200 (milyon metreküp) su tüketimi fazladan harcanmaya devam ederse İstanbul’un suyu ne zaman tükenir?” diye soruldu ve zaman boyunca değişim grafiği paylaşıldı. Elde ettiğimiz verileri kullanarak grafiğimizi oluşturduk.



Şekil 5 - İstanbul barajlarındaki su stokunun zaman boyunca davranış grafiği

Bazıları bu çalışmanın sonunda kaygılandılar: “Barajlarda sularımız bitti mi? Artık susuz mu kaldık?”, “Bizim apartmanda sık sık sularımızı kesiliyor.” diyenler oldu. Bunun yanında “Pandemi ile birlikte su kullanımı azaldı, barajlarımızdaki su bitmemiştir.”, “Belki geçen sürede düşünülenden daha çok yağmur yağmıştır.” gibi düşüncelerle durumu açıklamaya çalışan öğrencilerimiz oldu. Kendilerine bu çalışmanın bir simülasyon çalışması olduğu anlatıldı. 2010 yılına ait veriler

kullanılarak yapılan bu çalışmanın bizi bekleyen sorunları öngör-memizi ve toplum olarak bilinçlenmemiz ve gerekli tedbirlerin almamız için yapıldığı açıklandı.

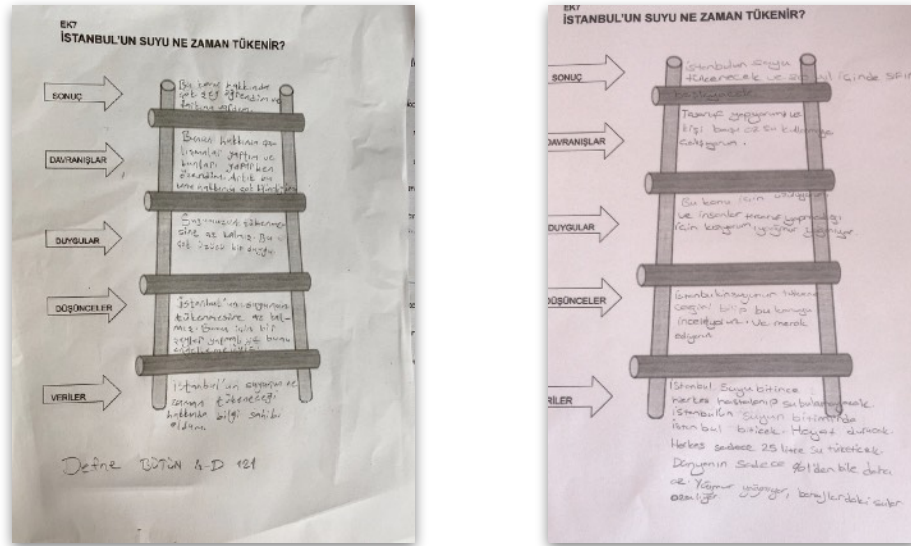
Değerlendirme aşamasında TEMA Vakfı tarafından hazırlanan su havzaları ile ilgili videolar izlendi. “Sizin evinizdeki çeşmeye su nereden geliyor? İstanbul’un su havzaları nerelerdir?” araştırma çalışması olarak verildi. Elde ettikleri dokümanları dijital pano üzerine eklemeleri istendi.

Öğrenciler dijital pano üzerinde "Neler Öğrendik?" bölümünü tamamladılar.



Şekil 6 - Neler öğrendik?

Her öğrenci kendisine ait bir çıkarım merdiveni oluşturdu.



Şekil 7 - Çıkarım merdiveni örnekleri

Bu çalışma 4. sınıf düzeyinde 5 şubede ayrı ayrı uygulanmıştır. Çalışma dokümanları zoom chat üzerinden ve K12 üzerinden aynı zaman Padlet üzerin-den paylaşılmıştır. Takımlar herhangi bir kritere bağlı olmadan rastgele oluşturuldu.

Yapbozlar üzerinde yer alan veriler bazı takımlar tarafından okunup kısa sürede ilişkilen-dirilirken bazı takımların veriyi okuma veriler arasındaki ilişkileri

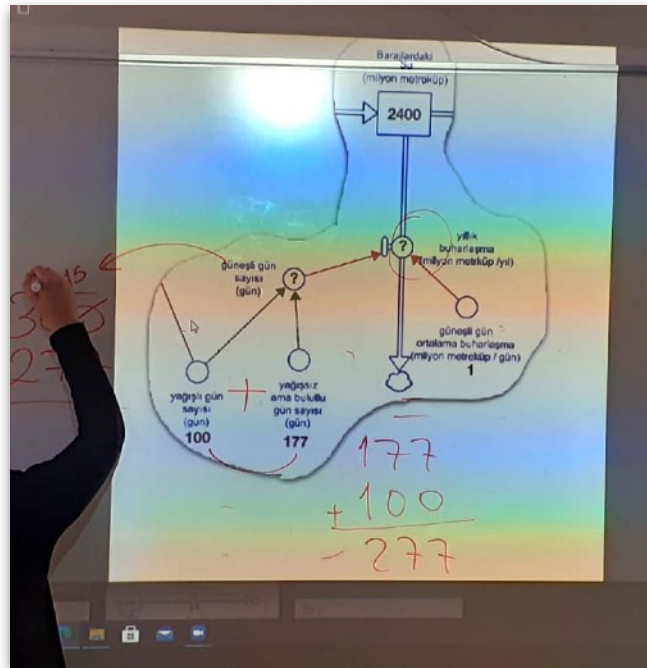
matematiksel kavramla tanımlamakta zorlandıkları gözlemlendi. Aslında bu dört işlem becerisine sahip olmadıkları anlamına gelmiyordu. Bu durum kendilerine verilen model üzerindeki veri ve kavram ilişkileri ile daha önce karşılaşmadıklarını, problem çözümlerinde kullanmadıklarını gösteriyor. Farklı modellemeler ile karşılaştıklarında öğrenciler ön bilgileri ile ilişkilendirmeleri bazen zor olabilir. Burada öğretmen rehberliğine ihtiyaç duyabilirler.

Problemi yazma, verilenler ve istenenler, problemi çözme, daha iyimser hali ile alternatif çözüm yollarını da yapma şeklinde ilerleyen bir öğretim süreci var. Oysaki; probleme ait bir senaryo, günlük hayat ile ilişkilendirme, modelleme, birden fazla problemin birbiri ile ilişkilendirildiği model çalışmalarını ders işleyişine ne kadar dahil ediyoruz? Belki de bu soru, çalışmada en çok sorgulanması gereken bir durum olarak karşımıza çıkıyor. İster istemez öğretmen olarak bu eleştiriyi kendinize yöneltiyorsunuz.

Bu çalışmada yapbozlara ait problemler öğrencilere verildi. Çalışmanın bir üst versiyonu, problemlerin de öğrenciler tarafından oluşturulması şeklinde yapılabilir.

Etkinlik sırasında bir öğrencimiz “Öğretmenin keşke böyle çalışmaları daha çok yapsak” şeklinde düşüncesini ifade etti. Yaşadıkları şehre dair bir sorunu öğrenirken, kendi edinimlerini kullanarak takımlar halinde çalışırken, yapbozlardan bütüne giderken, Bulut Dede’nin gelecek senaryolarını sorgularken üst bilişsel süreçlerin aktif olduğu bir öğrenim deneyimi yaşadık.

Farkında olmadan hem öğrencilerin hem de öğretmen olarak bizlerin sürekli sorgulama halinde olduğumuz bu süreçte gördük ki, Sistem Düşüncesi araçlarının etkin kullanımı, dersin üst bilişsel amaçlarına ulaşmada kolaylaştırıcı bir etkiye sahip.



Şekil 8 - Modelin bilinmeyen değerlerini bulma