

ASSURE MODELİNE DAYALI BİR FEN MODÜLÜ ÖNERİSİ: POTANSİYEL ENERJİ¹

Zafer Batır², Özlem Sadi³

ÖZ

Bu çalışmanın amacı ASSURE modeline uygun olarak tasarlanan bir fen bilimleri modülünün tanıtılması ve uygulama basamaklarının ayrıntılı olarak sunulmasıdır. Çalışma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında bir özel okulda öğrenim gören 21 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. ASSURE modeline dayalı olarak hazırlanan modül, 7. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında bulunan “Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi” konusu ile ilgilidir. Çalışma, uzaktan eğitim sürecinde çevrim içi olarak gerçekleştirilmiştir. ASSURE modelinin uygulama basamakları takip edilerek tasarlanan fen bilimleri etkinlikleri 4 ders saati boyunca uygulanmış ve bu uygulamalara yönelik olarak alınan öğrenci görüşleri değerlendirilmiştir. Uygulamadan elde edilen verilerin analizine dayanarak, geliştirilen modülün özellikle potansiyel enerji, çekim potansiyel enerjisi ve çekim potansiyel enerjisinin kütle ve yüksekliğe bağlı olması gibi kavramların öğrenilmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: ASSURE modeli, fen bilimleri öğretimi, potansiyel enerji.

A SCIENCE MODULE DESIGNED BASED ON THE ASSURE MODEL: POTENTIAL ENERGY

ABSTRACT

The purpose of this study is to introduce a science module that was designed based on the ASSURE model and to present its implementation process. The study was conducted with the participation of 21 students attending a private school during the 2020-2021 academic year. The instructional plan focused on the concept of “Relationship between Force, Work, and Energy” in the 7th-grade science curriculum. The module was used in the online live lessons during distance education. The science activities, which were designed by following the phases of the ASSURE model, were implemented in 4 lessons. The students’ reflections on the module were received at the end of the study and were analyzed. The data analysis showed that the designed module might effectively support the learning process of the concepts of potential energy, gravitational potential energy, and the effects of mass and height on gravitational potential energy.

Keywords: ASSURE model, science education, potential energy.

Makale Hakkında:

Gönderim Tarihi: 18.02.2021

Kabul Tarihi: 13.09.2021

Elektronik Yayın Tarihi: 29.10.2021

¹ Etik kurul izni, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Etik Komisyonundan 11 Mart 2021 tarih ve E-95728670-020-10067 sayılı numaralı belge ile alınmıştır. Çalışmanın bir kısmı 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında Burdur’da gerçekleştirilen 14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi (UFBMEK 2021) Kongresinde sözlü bildirim olarak sunulmuştur.

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, zaferbatir@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4893-9749>

³ Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim, oturksadi@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9719-9962>

GİRİŞ

Teknolojideki hızlı değişimler ve ilerlemeler, öğrenme ortamlarında öğrenci katılımını sağlayacak ve öğrenme etkinliklerini geliştirecek yeni öğretim modellerinin ve materyallerinin tasarlanmasını zorunlu kılmaktadır (Kim vd., 2013). Öğrenciler geleneksel öğrenme ortamlarından daha çok teknoloji destekli öğrenme etkinliklerine kolayca uyum sağlamaktadır (Kim & Downey, 2016). Öğrencilerin bu beklentilerini karşılamak için çaba harcayan öğretmenler ise genellikle mevcut müfredatları kapsamında sahip oldukları kaynakları kullanarak ders planlarını iyileştirmeye ve uygulamaya çalışmaktadırlar. Ancak, bu çalışmaların gerçekleştirilmesinde ya da öğretimin tasarlanmasında sınırlı zamana ve kaynağa/desteğe sahip olmaktadır (Laurillard vd., 2013). Bu durumun telafi edilmesinde ise ASSURE modelinin tercih edilirliliği göze çarpmaktadır (Heinich vd., 1999).

Heinich, Molenda ve Russel tarafından 1993 yılında geliştirilen ASSURE modeli, yapılandırmacı bakış açısıyla öğrenme ortamını geliştirmek için teknoloji ve multimedyaı birleştiren bir öğretim tasarım rehberidir (Lefebvre, 2006). Öğretmenlerin teknoloji, medya ve materyalleri, kendi ders planlarına etkili bir şekilde entegre edebilmelerine imkân sağlayacak bir öğretim sistemi ya da kılavuzdur (Heinich vd.,1999). ASSURE modeli aşağıda açıklanan altı aşamadan oluşmaktadır.

1. Öğrenenlerin Analizi (Analyze Learners): Öğretmenlerin, öğrencilerinin özelliklerini analiz ettiği ilk basamaktır. Yaş, akademik yetenekler, cinsiyet, ilgi alanları, önceki yetkinlikler, öğrenme stilleri gibi genel özelliklere ilişkin toplanan veriler süreçteki diğer basamaklarda alınacak kararlarda, strateji ve kaynak seçimlerinde öğretmene yardımcı olacaktır.
2. Hedeflerin Belirlenmesi (State Objectives): Süreçteki ikinci basamak dersin hedeflerinin, hedef davranışların, kabul edilebilir performans durumlarının ve hedef koşulunun belirtildiği basamaktır. Bu basamakta, öğretim sonucunda öğrencinin ne yapacağı davranışsal terimlerle belirtilir.
3. Öğretim Yöntem, Medya ve Materyallerin Seçimi (Select Methods, Media and Materials): Bu basamakta uygun olan öğrenme yöntemi ve ortamı

belirlenerek mevcut materyallerin seçimi, mevcut materyaller üzerinde iyileştirme çalışmaları ve yeni materyallerin tasarımı yapılır.

4. Medya ve Materyallerin Kullanımı (Utilize Media and Materials): Bu basamakta ise belirlenen materyallerin öğrenciler tarafından nasıl kullanılacağına dair bir planlama yapılır. Bu dördüncü basamakta materyallerin, çevrenin/ortamın ve öğrencilerin hazırlığı vardır.

5. Öğrenen Katılımı (Require Learner Participation): Bu basamakta öğrenciler hazırlanan materyalleri aktif olarak kullanırlar. Öğrencilerin etkin katılımı özellikle bu beşinci basamakta ön plana çıkar.

6. Değerlendirme ve Düzeltme (Evaluate and Revise): Altıncı ve son basamakta tüm öğretim süreci değerlendirilir. “Öğrenciler hedeflere ulaştı mı? Medya/materyaller amacına uygun olarak kullanıldı mı?” gibi sorulara yanıt aranır. Elde edilen bilgiler ışığında sonraki uygulamalara yönelik bazı düzenlemeler ve değişiklikler yapılır.

İlgili alan yazında yapılan çalışmalarda, sistematik bir tasarım sürecine sahip olan ASSURE modelinin fen bilimleri derslerinde uygulanabilirliğine ve tercih edilmesine vurgu yapılmaktadır (Elmalı, 2020; Özdilek, 2018). Etkili bir fen eğitimi için öğrencilerin bireysel özelliklerinin dikkate alınması (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018), teknolojik gelişmelerin takip edilmesi ve fen derslerine entegre edilmesi, fen öğretmenlerinin derslerini çeşitli eğitim teknolojilerini kullanarak planlamaları önerilmektedir (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü [YEĞİTEK], 2015). Bu bağlamda, ASSURE modelinin, öğrenenlerin analiz edilmesi, bireysel farklılıklara uygun olması ve eğitim teknolojilerinin derslerde etkin olarak kullanılmasında adım adım sürecin planlanması gibi özelliklerinden dolayı fen eğitimi için sıralanan bu önerilerin gerçekleştirilmesine katkı sunacağı düşünülmektedir (Chikasanda vd., 2013). Bütün bunlarla birlikte, ASSURE modelinin kullanıldığı öğrenme ortamlarının, teknoloji entegrasyonunun uygun şekilde yapılmasına olanak sağladığından öğrencilerin ilgi, başarı ve motivasyonları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu da belirtilmektedir (Heald, 2016; Kazancı-Gül vd., 2020; Kim & Downey, 2016).

ASSURE modeli her ne kadar sınıf içi öğrenme ortamlarında uygulanan bir model olarak karşımıza çıksa da teknoloji ile aşılanmış e-öğrenme ortamları hazırlamaya yönelik uygulamalar içerebileceğinden çevrim içi öğrenme ortamlarında da tercih edilebilecek bir öğretim tasarım modeli olduğu düşünülmektedir (Abdelaziz, 2013; Çetinkaya, 2017). Web 2.0 araçları, sanal iletişim ortamları ve taşınabilir teknolojilerin gelişimi eğitimde çevrim içi öğrenme ortamlarının yaygınlaşmasına olanak sağlamıştır (Şimşek, 2016). Bu bakış açısıyla, COVID-19 salgını gibi bazı özel durumlarda çevrim içi eğitim ortamlarında devam edilen öğretim faaliyetlerinde etkili ve kalıcı öğrenmeye katkı sağlayacak alternatif bir öğretim modeli olarak ASSURE modelinin uygulanmasının faydalı olacağı öngörülmektedir (Elmalı, 2020). Mevcut çalışmanın ASSURE modelinden yararlanılarak tasarlanan derslerin çevrim içi öğrenme ortamında uygulanmasını incelemesi yönüyle ilgili alan yazına önemli katkı sunacağı düşünülmüştür. Bu çalışmada, “Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi” ünitesinde yer alan potansiyel enerji konusunda ASSURE modeline dayalı bir fen bilimleri modülü tasarlanmış ve bu modül ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin katılımıyla çevrim içi öğrenme ortamında uygulanmıştır.

Fen bilimleri konusu olarak potansiyel enerjinin seçilmesinin sebebi ilgili literatürde bazı öğrencilerin bu konuda yanlış kavrayışlara sahip olduklarının belirtilmiş olmasıdır (Gülçiçek & Yağbasan, 2004; Töman & Çimer, 2011). Örneğin, öğrenciler yükseklikle potansiyel enerjinin ters orantılı olduğunu ya da potansiyel enerji değerindeki azalma karşısında, kinetik enerji değerinin de azalacağını ifade etmişlerdir (Gülçiçek & Yağbasan, 2004). Bu bağlamda ASSURE modelinde öğrencilerin, kazanımlara ilişkin eksik öğrenmeleri tespit edildiğinde modeli tekrar gözden geçirebilme imkânının olması, değerlendirme ve düzeltme basamağında kavramsal öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğinin tespit edilebilmesi gibi önemli uygulamaların olması çalışma etkinliğinin ASSURE modeline dayalı olarak yapılabileceğini düşündürmüştür.

ETKİNLİĞİN UYGULANMASI

Çalışma etik kurul izinlerinin alınmasıyla (Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu Etik

Komisyonu, E-95728670-020-10067 sayılı numaralı belge) ve çalışmada sunulacak fotoğrafların kullanımına ilişkin veli-öğrenci izinlerinin alınmasıyla bir özel okulun ortaokul kademesinde öğrenim gören 21 yedinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar uzaktan eğitim sürecinde canlı dersler esnasında ve 4 ders saatinde tamamlanmıştır.

Enerjinin iş kavramıyla ilişkilendirilmesi ve potansiyel ile kinetik enerjinin açıklanması kapsamında çekim potansiyel enerjisine vurgu yapmak ve çekim potansiyel enerjisinin kütle ve yüksekliğe bağlı olduğunu belirtmek için ASSURE modeline dayalı olarak planlanan uygulamalar ve etkinlikler modelin basamaklarına göre aşağıda açıklanmıştır.

1. Öğrenenlerin Analizi

Bu basamakta çalışmaya katılan öğrencilerin yaş ve cinsiyet dağılımı, sosyo-ekonomik, hazır bulunuşluk ve akademik bilgi düzeyleri, öğrenme stilleri ve güçlükleri ve internete erişim imkanları ve kullanma düzeyleri hakkında veri toplanmıştır. Verilerin elde edilmesinde yasal izinler çerçevesinde ilgili okul idaresi, sınıf rehber öğretmeni ve öğrenci velileriyle görüşmeler yapılmıştır. Çalışmaya katılan 21 yedinci sınıf öğrencisinin (16 kız, 5 erkek) yaş ortalaması 13 olarak belirlenmiştir. Çalışma bir özel okulda öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir ve sosyo-ekonomik düzeyleri (veli eğitim düzeyi, mesleği, gelir düzeyi) velilerden edinilen bilgiler ışığında araştırmacılar tarafından orta/iyi düzey olarak belirlenmiştir. Çalışmanın uygulandığı 2020-2021 eğitim öğretim yılı güz dönemi öncesi öğrencilerin yıl sonu fen bilimleri dersi başarı notları incelenmiş, başarısız öğrencinin bulunmadığı ve tüm öğrencilerin geçer not (100 üzerinden 45,00 ve üstü puanlar) aldığı tespit edilmiştir. Bunun yanında, kütle, ağırlık, yerçekimi kuvveti ve fiziksel anlamda iş gibi temel kavramlara yönelik ön bilgiler, çalışmanın uygulandığı dört saatlik fen bilimleri dersinin ilk ders saatinin başlangıcında soru-cevap yöntemi kullanılarak yoklanmıştır. Bu temel kavramlara yönelik eksik bilgilerin olmadığı ve bu kavramların tanımlanmasına ilişkin sıkıntı yaşayan bir öğrencinin bulunmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, çalışmaya katılan öğrencilerin genellikle soyut kavramları somutlaştırarak ve izleyerek öğrenmeyi tercih ettikleri ve iki

öğrencinin de Bilim Sanat Merkezinde (BİLSEM) müzik, resim ve genel yetenek bölümlerinde eğitim aldıkları sınıf rehber öğretmeninden ve fen bilimleri öğretmeninden edinilen bilgiler kapsamındadır.

Çalışma çevrim içi olarak gerçekleştirildiğinden ve eğitim teknolojilerinin fen bilimleri dersine entegre edilerek ASSURE modelinin uygulanacağından öğrencilerin bilgisayar ve internet erişim durumları ve kullanma düzeyleri gibi bilgilerin de gerekli olduğu düşünülmüştür. Bu kapsamda 21 öğrenciden sadece bir öğrencinin çevrim içi derslere tablet aracılığıyla diğer tüm öğrencilerin ise bilgisayar aracılığıyla katıldığı ve hiçbir öğrencinin internet erişiminde sıkıntı yaşamadığı tespit edilmiştir. Son olarak okul idaresinden edinilen bilgiler kapsamında tüm öğrencilerin ortaokul ders müfredatlarında yer alan bilişim teknolojileri dersini başarıyla tamamladıkları belirlenmiştir. Bunun yanında, öğrencilerin çalışma öncesinde de aktif olarak bilgisayar/tablet kullandıkları, çevrim içi derslere katıldıkları ve sıkıntı yaşamadıkları ders öğretmeni tarafından gözlemlenmiştir. ASSURE modelinin birinci basamağında elde edilen bu bilgiler ışığında fen bilimleri dersinde etkileşimli simülasyon uygulamaları ve Kahoot programı gibi web 2.0 araçlarının derste kullanılabileceği, öğrencilerin mevcut ön bilgilerinden yola çıkarak çekim potansiyel enerjisi ve kütle ve yüksekliğe bağlı olarak bu enerjinin nasıl değişeceğine yönelik kavramların çeşitli bilgisayar programlarından yararlanarak öğretilebileceği, hissederek ve izleyerek öğrenmelerine imkan sağlayacak bir etkinliğin yapılabilmesi düşünülmüştür. Bu bağlamda ASSURE modeline dayalı bir fen bilimleri modülünün planlanmasına modelin diğer basamakları da adım adım takip edilerek devam edilmiştir.

2. Hedeflerin Belirlenmesi

Bu basamakta ulaşılması gereken hedefler ve kazanımlar belirtilmektedir. Fen bilimleri dersi öğretim programında “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde “Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi” kazanımının altında “potansiyel enerji, çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi şeklinde sınıflandırılır” ve “potansiyel enerjinin kütle ve yüksekliğe bağlı olduğu belirtilir” alt kazanımları yer almaktadır (MEB, 2018). Bu çalışma ile öğrencilere bu kazanımlara yönelik bilgilerin kazandırılması

hedeflenmektedir. ASSURE modeline dayalı olarak planlanan bu fen bilimleri modülünde özellikle öğrencilerin potansiyel enerjisi ve çekim potansiyel enerjisini tanımlaması, potansiyel enerjiyi çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi şeklinde sınıflandırması, çekim potansiyel enerjisinin kütle ve yüksekliğe bağlı olduğunu belirtmesi ve çekim potansiyel enerjisine günlük hayattan bazı örnekler vererek açıklaması amaçlanmaktadır. Öğrencilerin bilgi ve kavrama düzeylerinde potansiyel enerji ve çekim potansiyel enerji kavramlarını tanımlamaları beklenirken edindiği bilgiler ışığında günlük yaşamdan örnekler vermesi de amaçlanmaktadır. Üst düzey düşünme becerilerine yönelik olarak, planlanan modül kapsamında öğrencilerin yapacakları bazı etkinliklerde farklı yükseklik ve kütlelerde çekim potansiyel enerjideki değişimi gözlemlemeleri ve gözlemlerinden yola çıkarak bir sonuca ulaşmaları hedeflenmektedir. Örneğin, araba tasarlama etkinliğinde öğrenciler, tasarladıkları araba modelini kullanarak farklı yüksekliklerin çekim potansiyelini nasıl etkilediğini açıklayacaklardır. Aynı zamanda yine tasarladıkları araba modelleri üzerine koydukları basit kütlelerle çekim potansiyel enerjideki değişimi tanımlayacaklardır. Bu hedefler doğrultusunda seçilen uygun yöntem, medya ve materyaller aşağıda verilen üçüncü basamakta açıklanmıştır.

3. Öğretim Yöntemi, Medya ve Materyallerin Seçimi

Bu basamakta “Öğrenenlerin Analizi” sürecinde elde edilen bilgiler ışığında öğretimin nasıl yapılacağına karar verilmektedir. ASSURE modeline dayalı planlanan bu fen bilimleri dersinde birinci basamakta öğrencilerin kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi ve fiziksel anlamda yapılan iş gibi temel kavramları bildiği tespit edilmiş ve özellikle internet ve bilgisayar programlarının kullanımında sıkıntı yaşamadıkları belirlenmişti. Bu bağlamda, potansiyel enerji, çekim potansiyel enerjisi ve çekim potansiyel enerjisine etki edebilecek değişkenlere ilişkin temel kavramların kazandırılmasında ve değerlendirme sürecinin yürütülmesinde Kahoot, etkileşimli simülasyon uygulamaları, inspiration programı ve prezi programı gibi bazı web 2.0 araçlarının ve eğitim programlarının

kullanılmasına karar verilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin hissederek, yaparak ve izleyerek öğrenmelerine olanak sağlayacak çevrim içi öğrenme ortamında da gerçekleştirilebilecek bir etkinliğin yapılmasına ve bu etkinlik kapsamında ihtiyaç duyulacak materyallerin laboratuvar ekipmanlarından oluşmayan kolay elde edilebilecek basit malzemelerden oluşmasına dikkat edilmiştir. Çevrim içi öğrenme ortamında her öğrencinin bireysel gerçekleştireceği “Meyve-Sebzeden Çekim Potansiyel Enerjisine” isimli bu etkinlikle çekim potansiyel enerji ve çekim potansiyel enerjinin yükseklik ve kütle değişkenlerine bağlı olarak nasıl değişebileceğinin gözlemlenmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda çeşitli meyve-sebzeler, iki adet çöp şiş veya dört adet kürdan, meyve bıçağı, sıvı yapıştırıcı veya sıcak silikon tabancası, rampa amaçlı kullanılabilecek platform veya 8-10 adet ders kitabı, süslemek için isteğe bağlı diğer malzemeler olmak üzere öğrenciler için ekonomik ve kolay temin edilebilecek malzemelerin kullanılabileceği bir yaparak öğrenme etkinliği tercih edilmiştir.

4. Ortam ve Materyallerden Yaralanma

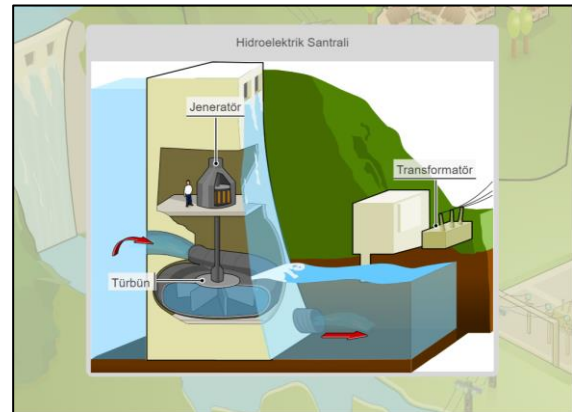
Bu basamakta öğrenme ortamının araç, gereç ve materyal kullanımına uygun olup olmadığına ve teknolojik araçların çalıştırılmasında gerekli ekipmanların (internet bağlantısı, kamera, kulaklık, şarj aleti vb.) neler olduğuna karar verilir. ASSURE modelinin üçüncü basamağında kullanılmasına karar verilen web 2.0 araçlarının ve eğitim programlarının fen bilimleri ders saatinde bilgisayar veya tabletlerinde açılarak hazır edilmesi öğrencilere akıllı telefon uygulamalarıyla bildirilmiştir. Bununla birlikte “Meyve-Sebzeden Çekim Potansiyel Enerjisine” etkinliği için kullanılacak malzemelerin de çevrim içi ders öncesinde hazırlanması gerektiği belirtilmiştir. Dersin başlangıcında öğrenciler bu hazırlıklarıyla ilgili bilgiler vermiş ve hazırlıklarını tamamlamış olarak derse katılmışlardır.

5. Öğrenen Katılımı

Bu basamakta öğrencilerin aktif katılımıyla etkinliklerin gerçekleştirilmesi sağlanır. Bu basamağın ilk aşamasında konuya giriş yapabilmek için “Otomobil, uçak tren gibi araçların, hareket edebilmesi için neye

ihtiyaçları vardır?” “Günlük hayatta ısınma ve aydınlanma gibi ihtiyaçlarımızı ne ile sağlarız?” şeklinde günlük yaşamla da ilişkili sorular öğrencilere yöneltilmiştir.

Öğrenciler birinci soruya genel olarak “Kuvvete ihtiyaç var.” “Mazot gerekli.” “Enerji gerekir.” “Akü lazım.” şeklinde yanıtlar vermiştir. İkinci soruda ise “Güneş aydınlatır.” “Ampulle aydınlanma ihtiyacımızı karşılıyor.” “Isınmak için doğalgaz kullanıyoruz.” “Isınmak için ateş yakarız.” gibi yanıtlar alınmıştır. Öğrenci yanıtlarının alınmasından sonra fen bilimleri öğretmeni cevapları özetleyerek bu araçların hareket edebilmesi için enerjiye ihtiyaç duyulduğunu ve günlük yaşamımızda ısınmak ve aydınlanmak için elektrik ve doğalgaz gibi enerji türlerini kullandığımızı belirtmiştir. Sonrasında öğrencilere bu enerji türlerinden sıklıkla kullandığımız elektrik enerjisinin büyük bir kısmının hidroelektrik santralleriyle üretildiğini belirterek “Hidroelektrik Santrali” başlıklı interaktif etkileşimli bir animasyonla (EduMedia, t.y.) derse devam edeceklerini söylemiştir (ASSURE modelinin üçüncü basamağında etkileşimli simülasyon uygulamalarının kullanımına karar verilmişti). Her öğrenci fen öğrenimi için interaktif kaynakların bulunduğu ilgili web adresine girerek hidroelektrik santrallerinde elektrik enerjisinin üretimini gösteren dijital içeriğe (Şekil 1) ulaşmıştır. Öğrenciler, bu animasyondaki akışı takip ederek barajlarda biriken sudan elektrik enerjisi üretiminin nasıl olabileceğine yönelik fikir alışverişleri yapmışlardır.



Şekil 1. Hidroelektrik Santrali Animasyonu

Öğrenciler animasyondaki türbün çarklarının belirli bir yükseklikten iletilen su ile döndüğünü gözlemlemişlerdir. Birkaç kez izledikleri animasyonda fark ettikleri olayları/akışı

birbirleriyle paylaşmışlardır. Bu paylaşımlarda, özellikle türbün çarklarının dönmesiyle jeneratörün çalıştığını farkettilerini belirtmişlerdir. Ayrıca, ders esnasında öğrenciler arasındaki fikir alışverişinde elektrik üretimi sırasında diğer kaynaklara göre çevreye daha az zarar verildiği, temiz enerji kaynağı olduğu, çevre ve hava kirliliği yaratmadan elektrik enerjisi üretilbildiği tartışılmıştır. Bu animasyonda barajlarda biriken suyun belirli bir yükseklikten düşerken sahip olduğu çekim potansiyel enerjinin önce kinetik enerjiye sonra türbün çarklarını çalıştırmasıyla ve dolayısıyla bağlı olduğu jeneratör motorunun dönmesiyle elektrik enerjisine dönüşümü vurgulanmaktadır. “Hidroelektrik Santrali” başlıklı interaktif animasyonun ardından Prezi programı kullanılarak potansiyel enerji ve çekim potansiyel enerji ile ilgili kavramsal çerçeve sunulmuştur.

Daha sonra, ASSURE modelinin üçüncü basamağında netleştirilen ve dördüncü basamağında gerekli materyallerin hazırlığının yapıldığı hands-on öğrenme etkinliğine geçilmiştir. “Meyve-Sebzeden Çekim Potansiyel Enerjisine” başlıklı etkinlik için öğrenciler belirledikleri meyve-sebzeleri kullanarak (havuç, turp, salatalık, patlıcan vb.) bir araba modeli tasarlamışlardır (Fotoğraf 1).



Fotoğraf 1. Havuç ve Salatalıktan Araba Tasarımı

Her öğrenci tasarladığı araba modelini diğer öğrencilerle ders saatinde paylaşmıştır. Bazı öğrencilerin araba tasarım süreci ders saati dışında da devam etmiştir. Ancak, fen bilimleri dersinin üçüncü saatinde her öğrencinin araba tasarımı hazır duruma gelmiştir. Daha sonra öğrencilerden farklı yüksekliklere sahip rampa

düzenekleri oluşturmaları istenmiştir. Öğrenciler, tahta parçası, kitap, karton gibi malzemeleri kullanarak çeşitli yüksekliklerde rampa düzeneklerini oluşturmuşlardır. Tasarladıkları arabaları bu rampalardan bırakarak arabanın yatay yolda aldığı yolu ölçmeleri ve fen bilimleri defterlerine not etmeleri istenmiştir (Fotoğraf 2-3).



Fotoğraf 2. Kurulan Rampa Platformu ve Yapılan Ölçümler



Fotoğraf 3. Farklı Yükseklikteki Rampalardan Arabaların Bırakılması

İkinci olarak aynı yükseklikten (aynı rampadan) basit ama farklı kütleler koyarak arabalarını tekrar kaydırmaları ve alınan yolun tekrar ölçülmesi beklenmiştir. Bu şekilde öğrencilerin sabit kütlede ve farklı yükseklikte ve sabit yükseklikte ve farklı kütlelerde arabaların yatay yolda aldıkları mesafeleri ölçerek bazı çıkarımlar yapmaları istenmiştir. Öğrenciler fen bilimleri defterlerine not aldıkları mesafe ölçümlerine bakarak daha yüksek platformdan bıraktıkları arabanın daha uzun yol aldığını belirtmişlerdir (Fotoğraf 4). Bununla birlikte aynı platformdan bırakılan arabada kütle arttıkça yatay yolda alınan yol mesafesinin de arttığını ifade etmişlerdir. Meyve-Sebzeden Çekim Potansiyel Enerjisine başlıklı etkinlik

elde edilen verilerden yola çıkarak fen bilimleri öğretmeni çekim potansiyel enerjinin de yükseklik ve kütle olmak üzere bu iki değişkene bağlı olarak değişebileceğini, arabaların kaydırılmasıyla gözlemlenen yatay yoldaki mesafenin bu kavramla ilintili olduğunu belirtmiştir.

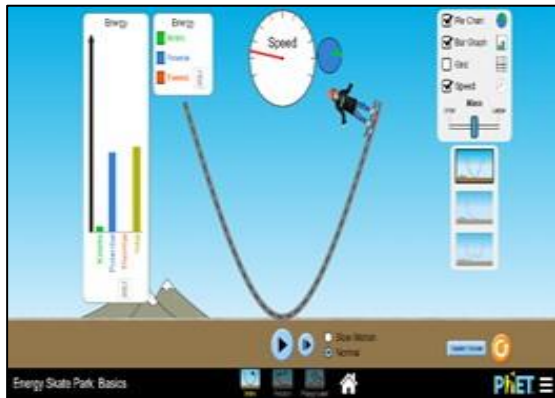
Aynı araba

2 kitap yüksekliği	17 cm
4 kitap yüksekliği	26 cm
6 kitap yüksekliği	37 cm

Sonuç: Kitap sayısı arttıkça aracın parke üzerinde aldığı mesafe arttı.

Fotoğraf 4. Bir Öğrencinin Fen Bilimleri DeFTERindeki Notları

ASSURE modelinin bu beşinci aşamasında son olarak Colorado Üniversitesi tarafından yürütülen etkileşimli simülasyon projesinin “Energy Skate Park” uygulaması kullanılmış (Physics Education Technology Project, t.y.) ve uygulamada çekim potansiyel enerjisini etkileyen değişkenlerin (kütle ve yükseklik) farklılaştırılmasıyla ortaya çıkan durumların gözlemlenmesi sağlanmıştır (Şekil 2). Öğrenciler kendi bilgisayar veya tabletlerinden etkileşimli simülasyon uygulamasına girerek kaykay düzeneğinde farklı yükseklik ve kütlelerde alınan yolu gözlemlemiştir.



Şekil 2. Enerji Paten Parkı Simülasyonu

Bu etkileşimli animasyondaki gözlemleriyle tasarladıkları arabayla kendi yaptıkları

ölçümleri de karşılaştırmışlardır. Öğrenciler yaptıkları bu karşılaştırmalarda her iki etkinlikte de farklı yükseklik ve kütlelerin alınan yoldaki mesafeyi etkilediğini ve çekim potansiyel enerjideki değişimi ifade ettiğini belirtmişlerdir. Örneğin bir öğrenci şu şekilde yorum yapmıştır:

Yaptığım gözlemler sonucuna göre çekim potansiyel enerjisinin yükseklik ve kütleye göre değiştiğini gördüm. Yani kitap sayısını arttırdığım zaman yükseklik arttı ve [arabam] daha ileriye gitti. Bir de bozuk para sayısı artınca da kütle arttı ve arabam daha ileriye gitti. Çünkü enerjisi arttı.

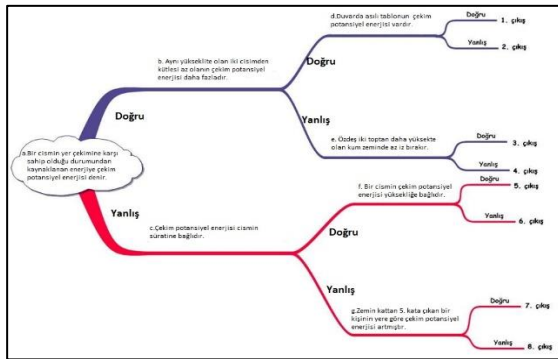
ASSURE modelinin beşinci basamağı yukarıda açıklanan şekliyle tamamlanarak son basamak olan değerlendirme ve düzeltme basamağına geçilmiştir.

6. Değerlendirme ve Düzeltme

ASSURE modelinin bu son basamağında ders planlaması bir bütün olarak ele alınır ve gözden geçirilir. Kullanılan sanal uygulamalar, yenilikçi teknolojiler ve gerçekleştirilen etkinliklerin değerlendirilmesi yapılır (Elmalı, 2020). Öğrencilerin belirlenen hedeflere (ASSURE modeli-ikinci basamak) ulaşip ulaşmadığı, seçilen materyallerin (ASSURE modeli-üçüncü basamak) amacına uygun kullanılıp kullanılmadığı incelenir. Bu kapsamda potansiyel enerji ve çekim potansiyel enerjisi, çekim potansiyel enerjisinin kütle ve yüksekliğe bağlı değişimi konularındaki öğrenme çıktılarının değerlendirilmesi amacıyla “Inspiration” paket programında hazırlanan tanılayıcı dallanmış ağaç, “Crossword Labs” programında hazırlanan bulmaca ve Kahoot programı fen bilimleri modülünün dördüncü ve son saatinde kullanılmıştır. Son olarak ASSURE modeline dayalı planlanan bu fen bilimleri dersine yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amacıyla da açık uçlu sorulardan oluşan bir form hazırlanmıştır.

Inspiration paket programında hazırlanan tanılayıcı dallanmış ağaç örneği Şekil 3’te sunulmuştur. Fen bilimleri öğretmeni Inspiration paket programından yararlanarak tanılayıcı dallanmış ağacı hazırlamıştır (Ek 1) ve son çevrim içi ders saatinde öğrencilere sunmuştur. Her öğrenci tanılayıcı dallanmış ağaçta yer alan ifadelerle doğru veya yanlış olarak karar vermiş ve verdikleri karar

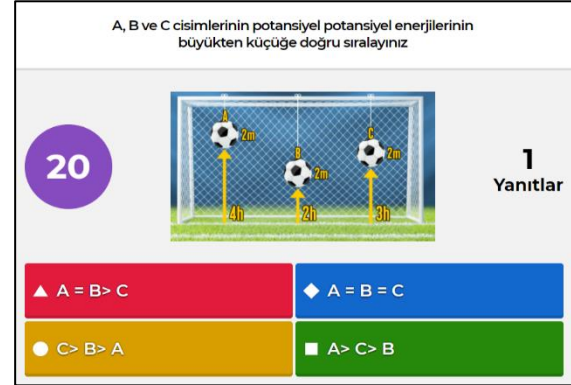
doğrultusunda bir sonraki ifadeye geçmiştir. Bu şekilde ilerleyerek hangi çıkış kapısına ulaştıklarını SebitVcloud programı üzerinden öğretmenlerine iletmışlerdir. Daha sonra öğretmenleriyle tekrar ifadeleri değerlendirmişler ve ulaşılması gereken doğru çıkış kapısının dördüncü çıkış olduğunu netleştirmişlerdir. Her bir ifadeye ilişkin bilimsel açıklamalar öğretmen tarafından yapılmıştır. Öğrencilerden bazıları “Özdeş iki toptan daha yüksekte olan kum zeminde az iz bırakır.” ifadesine karar verirken “özdeş” olma özelliğini tam olarak anlayamadıklarını ve bundan dolayı zorlandıklarını ve yanıldıklarını ifade etmişlerdir. Bunun üzerine öğretmen özdeş kavramını tanımlayarak tanılayıcı dallanmış ağaçta verilen ifadeyi bilimsel açıdan açıklamıştır. Bunun yanında “Aynı yükseklikteki iki cisimden kütlesi az olanın çekim potansiyel enerjisi daha fazladır.” ifadesinde kütleye göre mi yoksa yüksekliğe göre mi enerjinin yorumlanması gerektiğini belirleyemeyen öğrenciler yanlış çıkış kapısını seçmişlerdir. Tanılayıcı dallanmış ağaçta 15 öğrenci doğru cevaba (4 numaralı çıkış) yönelirken altı öğrenci 1, 2, veya 3 numaralı çıkış kapılarını seçmiştir.



Şekil 3. Inspiration Programı ile Hazırlanan Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

İkinci değerlendirmede, web 2.0 aracı olan Kahoot üzerinden potansiyel enerji, çekim potansiyel enerji ve çekim potansiyel enerjiyi etkileyen değişkenlere yönelik öğretmenin hazırlamış olduğu 12 soru kullanılmıştır (Şekil 4). Öğrenciler bilgisayar ve tabletlerinden ilgili web adresine (<https://kahoot.it/>) girerek sorulara erişmiştir ve çevrimiçi derste bireysel olarak soruları cevaplandırmışlardır. Kahoot uygulamasında öğretmen, soruların cevaplanmasında kullanılan süre ve öğrencilerin performansları ile ilgili raporu almıştır ve her öğrencinin soruları cevaplaması

bittikten sonra cevapları kontrol etmiştir. Yapılan kontrollerde 16 öğrencinin tüm soruları doğru cevapladığı ancak üç öğrencinin iki, bir öğrencinin üç ve bir öğrencinin beş yanlışı olduğu görülmüştür. Yanlış olarak cevap verilen sorular yeniden değerlendirilmiştir. Çekim potansiyel enerjisinin bağlı olduğu değişkenlere (kütle ve yükseklik) yönelik kavramsal öğrenmelere genel olarak ulaşıldığı belirlenmiştir.



Şekil 4. Kahoot Üzerinden Hazırlanan Soru Örneği

Üçüncü değerlendirme aracı olarak Crossword Labs programında öğrenciler tarafından hazırlanan bulmaca kullanılmıştır. Çevrim içi derste tüm öğrencilerin katılımıyla potansiyel enerji ve çekim potansiyel enerji kavramları ile ilgili ortak bir bulmaca hazırlanmıştır. Öğrencilerin bulmaca hazırlama sürecinde hem çok eğlendikleri hem de konuyla ilgili kavramlara yönelik bilgilerini ortaya koydukları gözlemlenmiştir. Dolayısıyla bulmacada sorulan kavramların da cevaplandırılması eş zamanlı olmuştur. Kullanılan bu üç değerlendirme araçlarında yükseklik ve kütle değişkenlerinin çekim potansiyel enerjiye nasıl etki ettiğine ilişkin kazanımların sağlandığı görülmüştür. Bu bağlamda kavramsal öğrenme açısından modelin uygulanmasında herhangi bir düzeltme işlemi yapılmamıştır.

ASSURE modelinde, değerlendirmelerin son adımı öğrencilerden gelen geri bildirimlere odaklanmak modelin yeniden kurgulanması ve farklı ders planlarına entegre edilmesi, gerekli ise düzeltmelerin yapılması açısından önemli görülmektedir (Kim & Downey, 2016). Bu bağlamda çalışmada kullanılan son değerlendirme aracı ASSURE modeline dayalı olarak planlanan fen bilimleri dersine yönelik öğrenci görüşlerinin belirlendiği açık uçlu

sorulardan oluşan görüşme formudur (Ek 2). Bu form öğrencilerin kendi deneyimlerini nasıl buldukları, kazanımlara ilişkin kişisel hedeflere ulaşp ulaşmadıkları, etkinlikleri yaparken bireysel performansları gibi temel noktalara odaklanan altı sorudan oluşmaktadır. Bu açık uçlu sorularda özellikle ASSURE modeline dayalı planlanan etkinliğin ve uygulamaların kazanımlar ve günlük yaşam ile ilişkisi, tamamlanması için ayrılan sürenin yeterliliği, kullanılan materyallerin temini ve kullanılabilirliği, uzaktan eğitim boyunca fen bilimleri derslerinde bu tür planlamaların yapılmasının gerekliliği sorulmuştur. Çalışmaya katılan öğrencilere form dördüncü ders saatinde iletilmiş ve formu doldurduktan sonra öğretmenlerine ulaştırmaları istenmiştir.

Görüşme formunda öğrenciler uzaktan eğitim sürecinde bir fen dersinin bu şekilde yapılmasından ve bu uygulamalarla çevrim içi derslerinin daha eğlenceli ve anlaşılır olmasından memnun olduklarını belirtmişlerdir. Bunun yanında çalışmada belirtilen malzemelerden yararlanarak yaptıkları araba tasarımı ile farklı yüksekliklere sahip yatay platformlarda alınan mesafeyi gözlemlemenin ve ayrıca arabaların üzerine basit kütleler koyarak bu platformlardan yeniden arabanın kaydırılıp gözlemlere devam etmelerinin çekim potansiyel enerjinin kütle ve yüksekliğe bağlı olarak nasıl değiştiğini fark etmelerine vesile olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler kütleyi sabit tutup farklı yüksekliklerden tasarladıkları arabaları kaydardıklarında alınan yolun arttığını ve yüksekliği sabit tutup farklı kütlelerle tekrar arabalarını kaydardıklarında da daha uzun yol aldığını gözlemlediklerini ifade ederek bu etkinlik ile günlük yaşamları arasında bağ kurabildiklerini belirtmişlerdir. Örneğin, bir öğrenci bisiklet sürerken daha yüksek bir yokuştan aşağıya indiğinde yokuş bittikten sonra yatayda pedala basmadan daha fazla yol aldığını (kütle sabit yükseklikler farklı) ve bu durumun çekim potansiyel enerjisini etkileyen değişkenlerden kaynaklandığını daha net anladığını belirtmiştir. Bunun yanında öğrenciler “Yüksek bir kattan bırakılan bardak paramparça olurken, daha az yükseklikten bırakılan aynı bardak birkaç parçaya ayrılıyor.” gibi günlük hayattan bazı örnekler vererek çekim potansiyel enerjisinin kütle ve yüksekliğe bağlı olarak değişebildiğini ifade etmişlerdir.

Etkinliklerde kullanılan materyallere ulaşma ile ilgili olarak öğrenciler bu konuda sıkıntı yaşamadıklarını, günlük yaşamlarında kolayca elde edebilecekleri malzemelerle çekim potansiyel enerjisinin kütle ve yüksekliğe bağlı olarak nasıl değişeceğini daha somut bir şekilde gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Bu görüşe yönelik örnek bir ifade aşağıda verilmiştir:

Yaptığımız bu etkinlik sayesinde çekim potansiyel enerjisinin cismin kütlesine ve yerden yüksekliğine bağlı olarak değişebileceğini yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı buldum. Örneğin, yüksekten bıraktığım taş kumda daha çok iz yapıyor. Artık bunun çekim potansiyel enerji ile ilgili olduğunu biliyorum. Kütle ve yüksekliğe bağlı olarak çekim potansiyel enerjisinin nasıl değiştiğini daha kalıcı öğrenmiş oldum.

Yukarıda düşüncelerini ifade eden öğrenci konuyu daha kısa sürede öğrendiğini ve yükseklik ve kütle değişkenlerinin nasıl etki ettiğini ezberlemeye gerek duymadan etkinlik sırasında gözlemlediklerinden yola çıkarak ilgili soruları daha rahat çözebildiğini ve bundan dolayı böyle bir düşünceye sahip olduğunu da belirtmiştir.

Ancak, öğrenciler, etkinlik için çok hızlı temin edilebileceği düşünülen sebze ve meyvelerin süreç sonrasında bozulmaya uğradığını (kararma vb.) dolayısıyla karton, oyuncak tekerlek, el işi kâğıdı, mukavva gibi farklı materyallerle de tasarımların yapılabileceğini vurgulamışlardır. Dolayısıyla, tercih edilen materyallere ilişkin bazı sebze-meyvelerin uzun süreli kullanıma uygun olmadığı görülmüştür. Etkinlik sonrasında da tekrar kullanmak amacıyla modelin bir sonraki uygulamalarında materyallerin yeniden düzenlenmesine karar verilmiştir.

Son olarak, öğrenciler farklı konular için de benzer etkinliklerin yapılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Bu görüşe yönelik bir ifade aşağıda sunulmuştur:

Bence öğrenmek için güzel bir yöntemdi. Başka konularda da benzer etkinlikler yapmak isterim.

Öğrencilerin çevrim içi derslerde ASSURE modeline dayalı olarak planlanan fen bilimleri modülünden hoşnut oldukları ve benzer ders planlarının uygulanmasını talep ettikleri görülmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada potansiyel enerji, çekim potansiyel enerji, kütle ve yüksekliğin çekim potansiyel enerjiye etkisi ile ilgili kazanımları sağlamak amacıyla ASSURE modeline dayalı bir fen bilimleri modülü planlanmış ve uygulanmıştır. ASSURE modelinin altı basamağı takip edilerek çevrim içi öğrenme ortamında eğitim teknolojileri, çeşitli interaktif uygulamalar ve hands-on öğrenme etkinliği kullanarak ders planlaması yapılmıştır.

ASSURE modelinin genellikle sınıf içi öğrenme ortamlarında uygulandığı görülmektedir (Kim & Downey, 2016; Shelly vd., 2012). Ancak Covid-19 küresel salgını gibi bazı zorunlu nedenlerden dolayı veya uzaktan eğitim sürecinin yürütüldüğü öğrenme ortamlarında da ASSURE modelinin uygulanabilirliğine (Çetinkaya, 2017) örnek olması açısından bu çalışmanın hem öğrenciler hem de öğretmenler için faydalı bir model olduğu düşünülmektedir (Keleş vd., 2016). Bu çalışmada sunulan örnek uygulamalardan hareketle diğer fen bilimleri konuları için de farklı uygulamaların planlanabileceği önerilmektedir.

ASSURE modelinde eğitim teknolojilerinin öğrenme sürecine etkin bir şekilde dahil edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Shelly vd., 2012). Bu çalışmada da web 2.0 araçları olarak adlandırılan yeni nesil internet teknolojileri ve çeşitli etkileşimli simülasyon uygulamaları kullanılmış ve literatürle uyumlu olarak eğitim teknolojilerinin fen derslerine entegre edilmesinin öğrenmenin yanı sıra motivasyon ve derse katılımı sağladığı gözlemlenmiştir (Heald, 2016). Dolayısıyla, fen bilimleri derslerinde uygun teknolojilerin kullanılmasına ve buna bağlı olarak ders tasarımlarının yapılmasına kılavuzluk yapmasıyla ASSURE modelinin kullanılabileceği önerilmektedir.

Bu çalışmada da sunulduğu gibi ASSURE modeli, öğretmenlere eğitim teknolojilerinin de içinde olacağı bir fen dersinin nasıl planlanacağını göstermektedir. Aynı zamanda dersin planlanmasında, materyallerin seçilmesinde ve uygulanmasında, öğrenme sürecinin değerlendirilmesinde adım adım neler yapılması gerektiğini anlatan ASSURE modeli, derslerinde öğrenci motivasyonunu sağlamak

için eğitim teknolojilerinden faydalanmak isteyen tüm öğretmenler için yol gösterici bir eğitim modelidir (Shelly vd., 2012). Çalışmada yer alan ve modele uygun ders planını uygulayan fen bilimleri öğretmeni, çevrimiçi derse katılmayan öğrencinin kamerasını da açarak derse katıldığını ve bazı öğrencilerin uygulamaları yaparken ve etkinlik esnasında arabalarını tasarlarken kendi yeteneklerini fark ettiğini ve bu durumdan çok hoşnut kaldıklarını gözlemlemiştir. Bununla birlikte, etkili ve verimli bir şekilde materyal ve teknoloji kullanmak isteyen öğretmenler için alternatif bir ders tasarım modelidir. Ders planlarında uygun materyal ve teknolojiyi kullanmak deneyim gerektirir (Elmalı, 2020). Ancak, eğitim teknolojilerinin derslerde etkin bir şekilde kullanılmasında süreci adım adım sunmasıyla ASSURE modeli tecrübeli öğretmenlerin yanında mesleğe yeni başlamış öğretmenler açısından da faydalı olacaktır (Smaldino vd., 2021).

Sınıf içi ve çevrim içi ders planlamalarının yapılmasında fen bilimleri dersi dışında matematik gibi diğer alanlarda ve farklı sınıf düzeylerinde ASSURE modeli uygulanabilir (Keleş vd., 2016). Mevcut çalışmada yedinci sınıf fen bilimleri öğrencileri için potansiyel enerji ve çekim potansiyel enerji konusuna yönelik uygulamalar ve etkinlikler bulunmaktadır. Bu uygulamaların ve etkinliklerin fen bilimleri öğretmenleri tarafından kullanılabileceği önerilmektedir. Ancak, hands-on öğrenme etkinliğinde tasarlanan arabaların daha uzun süreli kullanılması isteniyorsa kararma veya bozulmaya kısa sürede uğramayacak sebze-meyvelerin ya da oyuncak tekerlek ve mukavva gibi farklı materyallerin kullanılabileceği önerilmektedir. Bunun yanında, fen bilimleri öğretmenleri farklı sınıf düzeylerinde; ayın hareketleri, sürtünme kuvveti, tam gölge (beşinci sınıf), solunum sistemi, sindirim sistemi, yoğunluk (altıncı sınıf), geri dönüşüm, ışığın kırılması, mercekler (yedinci sınıf), katı ve sıvı basıncı, asit-bazlar, basit makineler, madde döngüsü (sekizinci sınıf) gibi konularda ve uygun gördükleri diğer konularda da benzer ders planları yapabilirler ve sınıf içi veya çevrim içi gibi farklı öğrenme ortamlarında uygulayabilirler.

KAYNAKLAR

- Abdelaziz, H. A. (2013). From physical benchmarks to mental benchmarks: A four dimensions dynamic model to assure the quality of instructional activities in electronic and virtual learning environments. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 14(2), 268-281.
- Chikasanda, V. K. M., Otrell-Cass, K., Williams, J., & Jones, A. (2013). Enhancing teachers' technological pedagogical knowledge and practices: A professional development model for technology teachers in Malawi. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(3), 597-622.
- Çetinkaya, M. (2017). Fen eğitiminde modelleme temelinde düzenlenen kişiselleştirilmiş harmanlanmış öğrenme ortamlarının başarıya etkisi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 287-296.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. (2001). *The systematic design of instruction* (5th ed.). Allyn and Bacon.
- EduMedia. (t.y.). *Hidroelektrik santrali* [Simulasyon]. <https://www.edumedia-sciences.com/tr/media/465-hidroelektrik-santrali>
- Elmalı, Ş. (2020). *Bilim ve sanat merkezlerindeki fen grubu öğretmenlerine yönelik ASSURE öğretim tasarımı modeline dayalı mesleki gelişim programı geliştirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gülçiçek, Ç., & Yağbasan, R. (2004). Basit sarkaç sisteminde mekanik enerjinin korunumu konusunda öğrencilerin kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 23-38.
- Heald, S. B. (2016). *Curriculum differentiation for gifted learners using instructional technology: A multiple-case study*. (Publication No. 10105310.) [Doctoral dissertation, Northcentral University]. ProQuest Dissertations Publishing.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E. (1999). *Instructional media and technologies for learning*. Merrill Prentice Hall.
- Kazancı-Gül, M., Altun, S., & Yabaş, D. Investigation of the effect of course design prepared according to ASSURE model principles on students. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 54, 1265-1276. doi: 10.7816/ulakbilge-08-54-01
- Keleş, E., Eremüt, Fiş, S., Özkale, Ö., & Aksoy, N. (2016). A roadmap for instructional designers: A comparison of instructional design models. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 49(1), 105-139.
- Kim, D., & Downey, S. (2016). Examining the use of the ASSURE model by K-12 teachers. *Computers in the Schools*, 33(3), 153-168.
- Kim, D., Rueckert, D., Kim, D.-J., & Seo, D. (2013). Students' perceptions and experiences of mobile learning. *Language Learning & Technology*, 17(3), 52-73.
- Laurillard, D., Charlton, P., Craft, B., Dimakopoulos, D., Ljubojevic, D., Magoulas, G., & Whittlestone, K. (2013). A constructionist learning environment for teachers to model learning designs. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 15-30.
- Lefebvre, P. (2006). *Infusion in technology in the classroom: Implementing an instructional technology matrix to help teachers* [Unpublished master's thesis]. Concordia University.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>
- Özdilek, Z. (2018). ASSURE modeline dayalı fen öğretimi. O. Karamustafaoğlu, Ö. Tezel, & U. Sarı (Editörler), *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi* içinde (ss. 401-424). Pegem Akademi.
- Physics Education Technology Project. (n.d.). *Energy skate park: Basics* [Simulation]. https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics_en.html
- Shelly, G. B., Gunter, G. A., & Gunter, R. E. (2012). *Teachers discovering computers:*

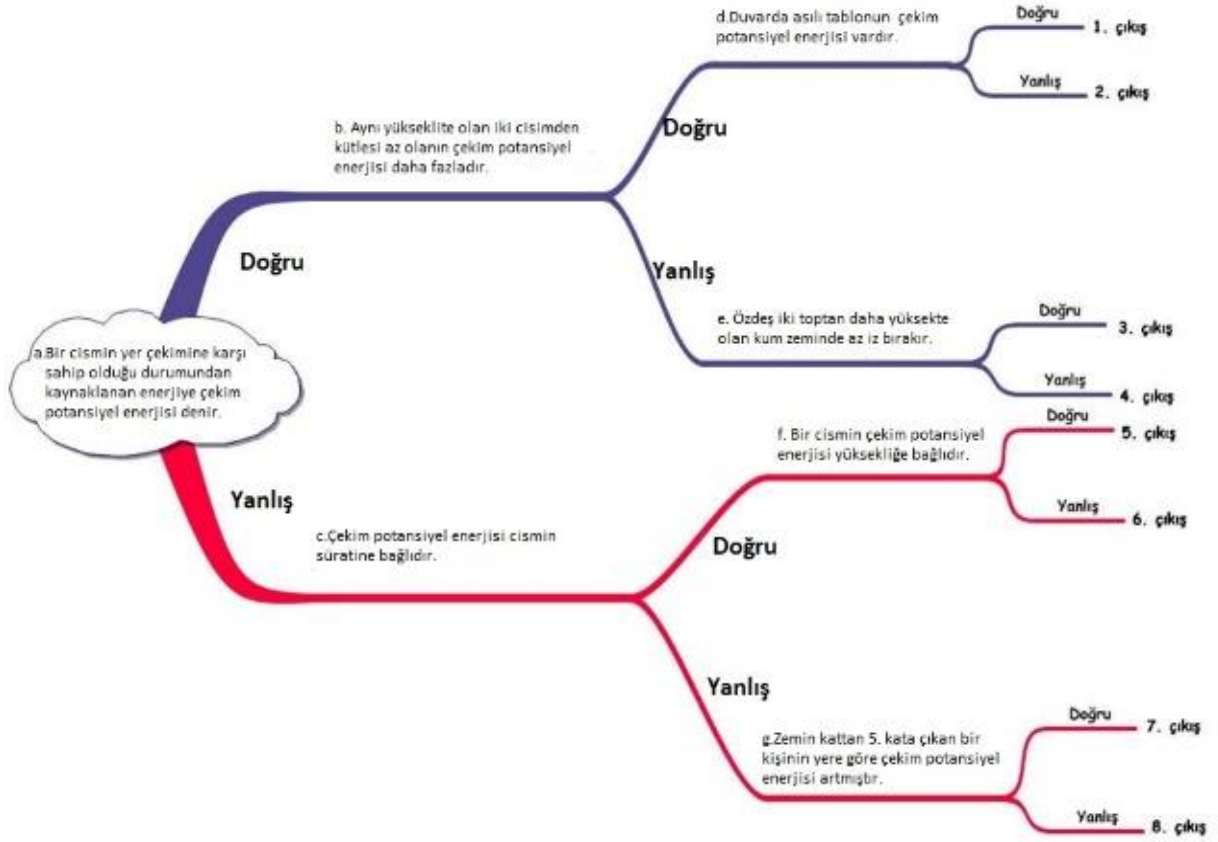
- Integrating technology in a connected world* (7th ed.). Cengage Learning.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., Mims, C., & Russell, J. D. (2021). *Instructional technology and media for learning* (12th ed.). Pearson Education.
- Şimşek, A. (2016). Öğretim tasarımı ve modelleri. K. Çağıltay & Y. Gökteş (Editörler), *Öğretim teknolojilerinin temelleri: Teoriler, araştırmalar, eğilimler* içinde (ss. 105-122). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Töman, U., & Çimer, S. (2011). Enerji kavramının farklı öğrenim seviyelerinde öğrenilme durumunun araştırılması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 31-43.
- Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. (2015). *Fen eğitiminde teknoloji kullanımı değerlendirme raporu*. https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_11/06104547_Fen-Egitiminde-Teknoloji-Kullanimi-Degerlendirme-Raporu-2015_HYIya_Bal.pdf

Kaynak Gösterme

- Batır, Z., & Sadi, Ö. (2021). ASSURE modeline dayalı bir fen modülü önerisi: Potansiyel enerji. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 11(2), 111-124. <https://www.ated.info.tr/ojs-3.2.1-3/index.php/ated/issue/view/22>

Ek 1

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Örneği



Ek 2

Öğrenci Görüşlerine Yönelik Form

Bu form, uzaktan eğitimde Fen Bilimleri dersinde uygulanan ASSURE modeline dayalı uygulamalara ve etkinliklere ilişkin sizlerin duygu ve düşüncelerini anlamak için açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Bu formun derslerdeki başarınız ya da sınıf geçme durumunuz ile herhangi bir ilgisi yoktur. Sizlerden, sorulara samimiyetle cevap vermeniz beklenmektedir.

Teşekkürler...

1. Uygulamaların kazanımlara uygunluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?
.....
.....
.....
.....
.....
2. Uygulama ve etkinliklerin günlük yaşamla ilişkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?
.....
.....
.....
.....
.....
3. Uygulama ve etkinlikleri tamamlayabilmek için size tanınan sürenin yeterliliği hakkında ne düşünüyorsunuz?
.....
.....
.....
.....
.....
4. Uygulama ve etkinliklerde kullanılan materyallerin temini ve kullanılabilirliği konusunda sıkıntı yaşadınız mı?
.....
.....
.....
.....
.....
5. Uzaktan eğitim sürecinde ilerleyen konularda bu tür etkinliklerin yapılmasına yönelik görüşleriniz nelerdir?
.....
.....
.....
.....
.....