



Hücrepoli Oyununun Tanıtılması, Oyun Hakkında Öğrenci, Öğretmen Görüşleri ve Araştırmacı Gözlemleri*

Çiğdem ŞAHİN ÇAKIR¹, Gülşah ADANAŞ², Tansu NALDEMİR³, Nazlı SOYTÜRK⁴,
Kader GÜNAY⁵

¹Doç. Dr., Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Giresun-Türkiye, cigdem.sahin@giresun.edu.tr

²Fen Bilimleri Öğretmen Adayı, Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Giresun-Türkiye

³Fen Bilimleri Öğretmen Adayı, Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Giresun-Türkiye

⁴Fen Bilimleri Öğretmen Adayı, Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Giresun-Türkiye

⁵Fen Bilimleri Öğretmen Adayı, Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Giresun-Türkiye

ÖZET

Bu çalışmanın amacı öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerini teşvik etmek amacıyla geliştirilen hücrepoli oyununu tanıtmak, bu oyun hakkında öğrencilerin, öğretmenlerin görüşlerini ve araştırmacıların gözlemlerini sunmaktır. Hücrepoli eğitsel oyununu hazırlamaktaki amaç öğrencinin rolünü en üst düzeye çıkararak, derste daha aktif olmasını sağlamak aynı zamanda eğlenerek öğrenmesini gerçekleştirecek bir oyunu literatüre kazandırmaktır. Araştırma durum çalışması yöntemine göre yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini Giresun ilinde bir ortaokulun bir 6. sınıf şubesindeki toplam 16 ortaokul öğrencisi ($N_{kız}=9$, $N_{erkek}=7$) ve onların 1 fen bilgisi öğretmeni oluşturmaktadır. Öğrenci ve öğretmen görüşlerini belirlemek için araştırmacılar tarafından öğrencilere ve öğretmene ayrı ayrı uygulanmak üzere iki tane görüşme formu hazırlanmıştır. Hücrepoli oyunu oynanma süreci ile ilgili araştırmacıların gözlem yapmaları için yarı yapılandırılmış gözlem formu kullanılmıştır. Öğretmen ve öğrenci görüşleri dikkate alındığında öğretmen ve öğrencilerin hücrepoli oyununu ilgi çekici, eğlenceli, eğitici bulduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin oyunu oldukça beğenmeleri, eğlenceli bulmaları onların oyunun pazarlanmasına yönelik öneri sunmalarından da anlaşılmaktadır. Araştırmacıların gözlem bulguları dikkate alındığında, hücrepoli oyunun öğrencileri bilişsel ve duyuşsal alanda öğrenmelerini sağladığı aynı zamanda sorulardaki çizim sorularıyla da psikomotor öğrenmelerini de desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eğitsel oyun, oyun tabanlı öğrenme, hücre, organeller, bitki ve hayvan hücresi, monopoly.

Introduction of Cell Poly Game, Students', Teacher's Opinions and Researcher's Observations about the Game

ABSTRACT

The aim of this study is to introduce the cell poly game developed to encourage students to learn by having fun, to present the opinions of students, teachers and researchers' observations about this game. The purpose of preparing the cell poly educational game is to maximize the role of the student, to be more active in the lesson, and to add cell poly game to the literature. The study was conducted according to the case study methodology. The work group of the study consists of 16 secondary school students

* Bu çalışma 2017 yılında 4. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde (IV nd International Eurasian Educational Research Congress) sözlü bildiri olarak sunulmuş ve bildiri özet kitapçığında özeti yayınlanmıştır.

(Ngril = 9, Nboy = 7) study in a 6th grade class of a secondary school in Giresun province and their 1 science teacher. In order to determine the students' and teacher's opinions, two interview forms were prepared by the researchers to be applied to the students and the teacher separately. A semi-structured observation form was used for the researchers to observe the process of playing the Cell poly game. When was considering the opinions of the teacher and students, it is seen that the teacher and students evaluate the cell poly game as interesting, entertaining and educational. In addition, it is understood from the fact that the students liked the game a lot and found it fun from their suggestions for the marketing of the game. When was considering the observation of the researchers findings, it was concluded that the cell poly game enabled the students to learn in the cognitive and affective domain and also supported their psycho-motor learning with the drawing questions.

Keywords: Educational game, game-based learning, cell, organelles, plant and animal cell, monopoly.

GİRİŞ

Oyun yediden yetmişe herkesin ilgisini çeken ve bireylerin aktif katılımını sağlayan bir aktivitedir. Piaget'e (1962) göre oyun bir uyumdur (aktaran, Nicolopoulou, 1993). Oyun, çocuğa hiç kimsenin öğretemeyeceği konuları kendi deneyimleriyle öğrenmesini sağlar. Oyun eğitsel olarak 1980'li yılların sonları ile 1990'lı yılların başında öğrenme ortamlarında kullanılmaya başlanmıştır (Squire & Patterson, 2010, akt. Önen, Demir & Şahin, 2012). Oyunda amaç öğrencileri eğlenerek, yaşayarak öğrenmelerini sağlayacak uygulamalara yönlendirmektir. Oyun temelli eğitim çocukların başkalarını dinleme, arkadaşça konuşma, teşekkür etme, uygun şekilde yardım isteme, yardım etme, yönergeleri takip etme, grup çalışmalarına istekle katılma, oyun oynarken sırasını bekleme, duygu ve düşüncelerini ifade etme, başkalarının duygularını anlama, sevgisini gösterme, problem çözme, hayır diyebilme, oyunda kaybetmeyi kabullenme, alay edilme ile başa çıkabilme gibi sosyal becerilerin geliştirilmesinde etkili olmaktadır (Durualp & Aral, 2010; Kaya & Elgün, 2015). Eğitsel oyunlar akademik başarıyı olumlu yönde etkilemekte ve bilgilerin kalıcılığını sağlamaktadır (Alıcı, 2016; Atay, 2018). Ayrıca eğitsel oyunlardan öğrenme ortamlarında öğrenmeyi kolaylaştırmak ve kavram yanlışlarının oluşumunu engellemek amacıyla da faydalanılmaktadır (Yurt, 2007). Soyut fen kavramlarının somutlaştırılmasında, karmaşık fen kavramlarının anlaşılır hale getirilmesinde ve öğretme-öğrenme sürecinin etkililiğinin artırılmasında da eğitsel oyunlardan faydalanılmaktadır (Karamustafaoğlu & Kılıç, 2020). Eğitsel oyunlara dayalı öğretim, geleneksel öğretim yöntemine göre Fen Bilgisi dersinde çeşitli konuların öğretiminde akademik başarıyı arttırmada daha etkili olmaktadır (Bayat, Kılıçaslan & Şentürk, 2014; Coşkun, Akarsu & Kariper, 2012; Kaya & Elgün, 2015; Liu & Chen, 2013; Meluso, Zheng, Spires & Lester, 2012; Squire, Barnett, Grant & Higginbotham, 2004; Şaşmaz-Ören & Erduran-Avcı, 2004). Ayrıca derslerin oyun ile işlenmesi öğrencilerin motivasyonu artırarak dersi daha zevkli ve verimli hale getirmektedir (Doğanay, 2002; Chen, Wang & Lin, 2015; Karamustafaoğlu & Aksoy, 2020; Yenice, Alpak Tunç & Yavaşoğlu, 2019). Öğrencilerin fen konularını öğrenmede güçlük yaşadığı ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları ilgili literatürden bilinmektedir (İpek Akbulut, Sahin & Cepni, 2012; Şahin & Cepni, 2012; Şahin, İpek & Ayas, 2008; Sahin, Bülbül & Durukan, 2013).

Öğrencilerin öğrenmede zorlandıkları ve kavram yanlışlarına sahip oldukları soyut fen konularından birisi de hücre konusudur (Cavas & Kesercioglu, 2010; Kırık & Kaya 2014; Özay Köse, 2014; Ürey & Çalık, 2008). Öğrencilerin hücre konusuyla ilgili kavramsal anlamalarını ortaya çıkarmak üzere yapılmış çalışmaların lise düzeyinde (Cle'ment, 2007; Flores, Tovar & Gallegos, 2003; Yörek, 2007) ve üniversite düzeyinde (Alkan, Akkaya &

Köksal, 2016; Koç, 2018) olduğu, ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin genetik konusuyla ilgili kavram yanlışlarının belirlendiği (Koç & Turan, 2018), ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin hücre bölünmeleri ile ilgili kavram yanlışlarının belirlendiği (Bozdağ & Gökçe, 2018) çalışmaların, ilkökul 6. sınıf düzeyinde hücre konusuyla ilgili yapılan çalışmalara oranla daha yoğun olduğu ve ilkökul 6. sınıf düzeyinde yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Cavas & Kesercioglu, 2010; Kırık & Kaya, 2014). Cavas ve Kesercioglu (2010) 6. sınıf öğrencilerinin hücre ve doku kavramlarını ayırt edemediklerini, hücresel yapılar ve görevlerini anlamada zorlandıklarını ortaya koymuştur. Kırık ve Kaya (2014) araştırmasında, 6. sınıf öğrencilerinin hücre çizimlerinde hayvan hücresinde kloroplast çizmek, bitki hücresinde sentriol çizmek, hücre zarı ve hücre duvarını ayırt edememek, hayvan hücresinde hücre duvarı çizmek gibi alternatif kavramalı gösterimlerde bulduklarını tespit etmişlerdir. Öğrenciler hücre konusunu ilk defa ortaokul 6. sınıfta görmektedirler (MEB, 2013). Bu sınıf seviyesinde anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmeleri onların ileriki öğrenme seviyeleri için de temel oluşturmaktadır. Bu bağlamda hücre konusunun ilk öğretildiği dönemde öğrencilerin verimli bir şekilde öğrenmelerinin gerçekleştirilmesi için kavram yanlışlarını önlemeye yönelik aktif katılımı teşvik edecek öğretim materyallerine ihtiyaç vardır. Hücre ve organeller konusunda öğrenilmesi gereken kavram sayısının fazla olması öğrencilerin öğrenmesini zorlaştırmaktadır. Hücrenin yapısı, organelleri ve organellerin işlevleri gibi anlaşılması zor ve soyut konuların öğretiminde oyundan faydalanmanın; öğrencilerin konuları zihinlerinde canlandırmalarını kolaylaştırmada, ezberleme yerine anlamlı öğrenmelerini sağlamada etkili olacağına inanılmaktadır. Literatürde hücre konusuyla ilgili araştırmalar incelendiğinde; bilgisayar animasyonları (Matyar & Pekel, 2016), 5E modeline dayalı kavramsal değişim metotları (Ürey & Çalık, 2008), kavram haritaları (Özay Köse, 2014) ve öğrencilerin hücre ile ilgili zihinsel modellerinin incelendiği araştırmalara rastlanılmıştır (Ayvacı vd., 2016). Hücre konusunun eğitsel oyun ile öğretilmesine yönelik olarak Uzun'un (2012) çalışmasında, hücrenin organellerini öğrencilerin isimleri ve görevleri ile birlikte canlandırmalarına yönelik bir oyun etkinliği uygulanmış ve bu oyunun öğrencilerin başarılarının arttırılmasında etkili olduğunu tespit edilmiştir. Ayrıca Karamustafaoğlu ve Aksoy (2020) araştırmasında öğretmenlerin eğitsel oyunla ilgili görüşlerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar öğretmenlerin fen bilimleri derslerinde, eğitsel oyun tekniğini yeterince etkin kullanmadıklarını, eğitsel oyunları tasarlarken zaman açısından problem olduğunu, öğretmenlerin eğitsel oyunlara ulaşamadığını ve literatürde eğitsel oyunların yetersiz olduğuna ilişkin sonuçlara ulaşmışlardır.

Bu bağlamda literatüre hücre konusunun öğretilmesine yönelik oyun çeşitliliğinin sağlanması ve literatüre hücre konusuyla ilgili yeni oyunların kazandırılmasının önemli olduğuna inanılmaktadır.

Fen Konu ve Kavramlarına Yönelik Hazırlanan Oyun Araştırmaları

Literatür incelendiğinde; fen öğretiminde çeşitli fen konularında oyunlar hazırlandığı görülmektedir. Bunlar: durgun elektrikle ilgili hedefi vur yükünü bul oyunu (Karamustafaoğlu & Gencer, 2014), yansıma ve aynalar konusuyla ilgili yansımali koşu oyunu (Karamustafaoğlu & Kaya, 2013), 6. Sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik kuvvet

kapmaca oyunu (Karamustafaoğlu & Baran, 2020), canlıların sınıflandırılmasında “ben kimim?” (Karamustafaoğlu & Aksoy, 2020), Maddenin Yapısı ve Özellikleri ile ilgili Fen-Okey, Elementlerle ilgili ele-bala (element tombalası), gezegenium (gezegen oyunu), Bilinkart (Bilim İnsanlarını Tanıyalım Kartları) gibi oyunlar geliştirilerek öğretmenlerin kullanımına sunulmuştur (Çavuş, Kulak, Berk & Öztuna-Kaplan, 2011). Peryodik cetvelin elementlerin tombalası (Aycan, Türkoğuz, Arı, & Kaynar, 2002), basit elektrik devreleri elektro-game oyunu (Korkusuz, & Karamete, 2017), hücre bölünmesi ve kalıtım konusunda tabu, tombala, doğru kutuyu bul, skully oyunu, kap mendili al bilgini oyunlarının (Alıcı, 2016), enerji kaynakları ile ilgili bilgisayar oyunu (Dönmez Usta & Abdüsselam, 2017) ve biyo çeşitlilik konusunda dijital oyunların (Hacıoğlu & Donmez Usta, 2020) geliştirildiği görülmektedir. Gündelik yaşamda oynanan monopoly oyunu 8. sınıfın tüm konularını içeren Fenopoli oyunu şeklinde uyarlanmıştır (Çavuş vd., 2011).

Literatür dikkate alındığında çeşitli fen konularında çeşitli oyunlar geliştirilmiş olup, hücre konusuyla ilgili ortaokul 6. sınıf seviyesinde sadece Uzun (2012) tarafından geliştirilen bir oyuna rastlanılmıştır. Dolayısı ile 6. sınıf düzeyinde hücre konusunun öğretim sürecinde kullanılacak farklı oyunların literatüre kazandırılması önemli ve bir ihtiyaç olarak görülmektedir. Bu çalışmada da günlük yaşamda oynanan monopoly oyunu hücre konusuna uyarlanarak hücrepoli oyununun hazırlanması ve literatüre kazandırılması amaçlanmıştır.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı hücre konusunda öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerini teşvik etmek amacıyla geliştirilen hücrepoli oyununu tanıtmak ve hücrepoli oyununu öğrencilerin, öğretmenlerin görüşleri ve araştırmacıların gözlemleri ile değerlendirmektir.

Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemi “Hücrepoli oyununun uygulanabilirliği nasıldır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu soru paralelinde aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Hücrepoli oyunu ile ilgili öğrenci görüşleri nasıldır?
2. Hücrepoli oyunu ile ilgili öğretmen görüşleri nasıldır?
3. Hücrepoli oyunu ile ilgili araştırmacı gözlemleri nasıldır?

YÖNTEM

a) Araştırmanın Deseni

Araştırma durum çalışması yöntemine göre yürütülmüştür. Durum çalışması Türkiye’de yapılan araştırmalarda örnek olay çalışması, vaka çalışması, olay inceleme ve özel durum çalışması olarak da kullanılmaktadır (Çepni, 2018; Kaleli-Yılmaz, 2019, s.252). Durum çalışmasını Yin (1984)’de (1) araştırmada “nasıl” ve “niçin” sorularına odaklanıldığında, (2) araştırmacının olaylar üzerinde çok az ya da hiç kontrolünün olmadığı durumlarda, (3) olay ya da olgunun kendi doğal yaşam çevresinde çalışıldığında ve (4) olay ve gerçek yaşam arasındaki bağ yeterince açık olmadığı zamanlarda kullanılan bir araştırma yöntemi olarak tanımlamıştır. Bu araştırmanın durum çalışması yöntemine göre yürütülmesinin sebebi, hücrepoli oyununun uygulanabilirliğinin geliştirildiği öğrenci grubunun oyunu oynarken kendi doğal ortamında incelenmesinin amaçlanmasıdır. Durum çalışması yöntemi araştırmacılara bir olayı ya da durumu derinlemesine inceleme fırsatı sunar (Subaşı & Okumuş, 2017). Bu çalışmada da hücrepoli oyununun uygulanabilirliği öğrenci, öğretmen görüşleri ve araştırmacı gözlemleri ile derinlemesine incelenmeye çalışılmıştır.

b) Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Giresun ilinde bir ortaokulun bir 6. sınıf şubesindeki toplam 16 ortaokul öğrencisi (Nkız=9, Nerkek=7) ve onların 1 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Fen bilimleri öğretmeni 10 yıllık mesleki deneyime sahip bir öğretmendir. Çalışma grubu amaçlı rasgele örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Amaçlı rasgele örnekleme yönteminde araştırmacı öncelikle rasgele yöntemleri kullanarak bir çalışma grubu belirler ve daha sonra bu grup içinden araştırmaya en çok katkı yapacağını düşündüğü küçük bir alt grubu amaçlı olarak seçer (Tashakkori & Teddlie, 2010, akt: Baltacı, 2018). Bu araştırmada da hücrepoli oyunun uygulanabilirliğinin araştırılması için Giresun ilinden rasgele olarak seçilen bir okulda bulunan 3 tane 6. Sınıf şubesi arasından okul yönetimi tarafından araştırmaya en çok katkısı olacağı düşünülen bir şube amaçlı olarak çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Hücrepoli oyununun uygulanmasının ardından oyunu oynayan 16 öğrenci ve onların 1 fen bilgisi öğretmeni tarafından oyun değerlendirilmiştir. Ayrıca araştırmacılardan ikisi de oyunun oynanma süreci ile ilgili gözlemler yapmışlardır. Oyun 40 dakikada oynandığından gözlem de 40 dk süresince 1 kez yapılmıştır.

c) Veri Toplama Aracı

Hücrepoli oyunu hakkında öğrenci ve öğretmen görüşlerini belirlemek için araştırmacılar tarafından öğrencilere ve öğretmene ayrı ayrı uygulanmak üzere iki tane ayrı görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme formu yaklaşımı görüşme türlerinden birisidir. Yapılandırılmış görüşme ile benzer özelliklere sahiptir. Görüşme formu yaklaşımında araştırmacı daha önce hazırladığı soruları kullanarak görüştüğü bireylerin herhangi bir durumla ilgili duygu, düşünce veya deneyimleri hakkında bilgi toplamaktadır (Cansız-Aktaş, 2019, s.117). Bu araştırmada da öğrencilerin hücrepoli oyunu hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından 7 açık uçlu soru hazırlanmıştır. Öğrenci görüşlerini belirlemeye yönelik sorularda; öğrencilerin oyun oynarken neler hissettikleri, neler öğrendikleri ya da öğrenemedikleri, oyunun olumlu ve olumsuz yönleri, oyunda karşılaştıkları zorlukları ve oyunla ilgili önerilerini belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur. Öğretmenlerin görüşlerini belirlemek için 9 açık uçlu soru hazırlanmıştır. Öğretmen görüşlerini belirlemeye yönelik sorularda, öğretmenin oyunla ilgili deneyimlerini, hücrepoli oyununun güçlü ve zayıf yönleri, oyunun öğreticiliği, öğrencilerin aktif katılımını sağlayıp sağlamama durumu, öğrenci seviyesine uygunluğu ve oyunla ilgili önerilerini belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur. Öğrenci ve öğretmen görüşlerini belirlemeye yönelik sorular Ek 1’de sunulmuştur.

Hücrepoli oyunu hakkında öğrenci ve öğretmen görüşlerini belirlemek için hazırlanan açık uçlu sorular hazırlanırken literatürde oyunla ilgili yapılan araştırmalardan faydalanılmıştır. Soruların geçerliğini sağlamak amacıyla 2 fen eğitimi alan uzmanının görüşleri alınmıştır. Uzman görüşleri ile sorulara son hali verilmiştir. Nitel araştırmalarda geçerlik sağlamak için uzman görüşlerine başvurulmaktadır (Çepni, 2018).

Hücrepoli oyunu oynanmadan önce fen bilgisi öğretmenine oyun, oyun materyalleri üzerinden ayrıntılı bir şekilde tanıtılmıştır. Oyunun nasıl oynatılacağı ile ilgili bilgi verilmiştir. Ayrıca oyun materyallerinde oyunun oynanışı, oyun kuralları ve oyundaki soruların cevaplarının olduğu materyal (vinil pankart) fen bilgisi öğretmenine verilerek öğretmenin incelemesi sağlanmıştır. Fen bilgisi öğretmenine oyun tanıtımı 15 dakikada yapılmıştır. Ayrıca araştırmacılar da oyuna katılımcı gözlemci olarak katılmışlar ve öğretmene ihtiyaç duyduğu sırada rehberlik yapmışlardır.

Araştırmada kullanılan bir başka veri toplama aracı ise yarı yapılandırılmış gözlem formudur. Yarı yapılandırılmış gözlem formu hücrepoli oyununun oynanma süreci ile ilgili araştırmacıların gözlem yapmaları için kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış gözlem formu, oyun oynama sürecinde öğrencilerin sergilemesi beklenen davranışın varlığını ve yokluğunu belirlemek amacıyla kontrol listesi şeklinde hazırlanmıştır. Gözlem formunda ilgili davranışa yönelik not almak için açıklama bölümü de yer almaktadır. Gözlem formu Ek 2’de sunulmuştur.

Yarı yapılandırılmış gözlem formunda; kurala uyma (3 davranış), saygılı davranma (2 davranış), oyundaki soru türlerinin cevaplanma performansı (5 davranış), zamanı etkili kullanma (1 davranış), iş birliği (3 davranış), kavram öğrenme (2 davranış), ve duyuşsal öğrenme (5 davranış) kategorilerinde maddeler yazılmıştır. Yarı yapılandırılmış gözlem formunda toplam 21 davranış maddesi bulunmaktadır. Yarı yapılandırılmış gözlem formlarını ikinci ve üçüncü araştırmacı birbirlerinden bağımsız olarak sınıfta oyun oynanırken doldurmuşlardır.

d) Geçerlilik ve Güvenirlilik

Öğretmen ve öğrencilerin oyun hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan görüşme formu soruları ve gözlem formunun geçerliğini sağlamak amacıyla 2 fen eğitimi alanında uzmanların görüşleri alınmıştır. Gözlem verilerinin geçerliğini sağlamak için ikinci ve üçüncü araştırmacılar sınıfta hücrepoli oynanırken birbirinden bağımsız olarak doldurdukları gözlem formlarını daha sonra video kaydına alınan hücrepoli oyun sürecini yine birbirinden bağımsız olarak tekrar gözlemleyerek gözlem formlarını kontrol etmişlerdir.

Öğrenci ve öğretmen görüşme formlarından elde edilen nitel verilerin geçerliği için birinci, ikinci, üçüncü araştırmacılar birlikte kodlara karar vermişlerdir. Araştırmacıların kod ve temalara birlikte karar vermesi nitel verilerin analiz geçerliğinin sağlanması için yapılmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2005). Ayrıca verilerin geçerliğini sağlamak için bulguların sunumunda kodlara yönelik öğrenci ve öğretmen görüşlerinden doğrudan alıntılara da yer verilmiştir.

Araştırmacıların gözlem formlarından elde ettikleri verilerin güvenirliliği için ikinci ve üçüncü araştırmacılar gözlem formunu birbirinden bağımsız olarak doldurmuşlardır. İki araştırmacının gözlemleri arasındaki tutarlık yüzdesi;

p: Tutarlılık yüzdesi

Na: İki formda aynı şekilde kodlanan madde sayısı

Nt. Bir formdaki toplam madde sayısı

$P = Na * 100 / Nt$ formülünden faydalanılarak hesaplanmıştır (Çepni, 2018). İkinci ve üçüncü araştırmacılar tarafından doldurulan kontrol listesindeki tutarlılık yüzdesi %90,48 olarak bulunmuştur. Bu değer verilerin güvenilir olduğuna işaret etmektedir.

e) Verilerin Analizi

Öğrenci ve öğretmen görüşme formlarından elde edilen veriler içerik analiziyle analiz edilmiştir. İçerik analizinde görüşme formlarından elde edilen veriler tümevarımcı bir şekilde analiz edilmiştir. Tümevarımcı analizde, kodlar doğrudan verilerden üretilmektedir. Bu analizde araştırmacı verileri satır satır okur ve araştırmanın problem durumu çerçevesinde önemli olan boyutları saptamaya çalışır. Araştırmacı ortaya çıkan anlama göre belirli kodlamalar yapar (Yıldırım & Şimşek, 2005, s. 227- 240).

Öğrencilerin ifadelerinin analizinde ilk olarak, öğrencilerin ifadeleri anlamlı bölümlere ayrılmış ve her bölümün kavramsal olarak ne anlam ifade ettiği belirlenmiştir. Örneğin; Oyun oynarken neler hissettiniz? Hissettiğiniz duyguları aşağıya yazarak açıklayınız. Sorusuna bir öğrencinin verdiği cevap “Ben oyunu oynarken çok mutlu oldum, çok zevkli bir oyun. Keşke dışarda Barbieler yerine bu oyun satılsa daha yararlı olur. (Ö8)” öğrenci oyun oynarken mutlu olduğunu ifade ettiği için “Sevinç/mutluluk” şeklinde kodlanmıştır. Benzer şekilde öğrencilerin bu soru ile ilgili verdikleri diğer ifadeler de araştırmacılar tarafından isimlendirilerek; “merak, sevinç/mutluluk, hüznün, heyecan, eğlence, korku” şeklinde kodlanmıştır. Bir sonraki aşamada da öğrenci görüşlerinden oluşturulan bu kodlar bir araya getirilerek, ortak yönleri olan kodlar; “duygu”, “öğrenme”, “hücrepoli’nin güçlü yönleri”, “karşılaşılan zorluk” ve “öneriler” şeklinde beş kategoride isimlendirilerek temalar oluşturulmuştur. Aynı tema altında olan verilerin anlamlı bir bütün oluşturması nitel verilerin iç tutarlılığı için önemlidir (Yıldırım & Şimşek, 2005, s.197- 201).

Öğretmenin ifadelerinin analizinde ilk olarak, öğretmenin ifadeleri anlamlı bölümlere ayrılmış ve her bölümün kavramsal olarak ne anlam ifade ettiği belirlenmiştir. Örneğin; size göre hücrepoli oyununun güçlü ve zayıf yönleri nelerdir? Açıklar mısınız? Sorusuna fen bilimleri öğretmenin verdiği cevap “Bir organelin görevi birden fazla soruyla pekiştiriliyor. Öğrenciler oyun oynayarak öğrendiklerini pekiştirebilir.” öğretmen oyunun pekiştirme yönünü vurguladığı için “Pekiştirici” şeklinde kodlanmıştır. Benzer şekilde öğretmenin bu soru ile ilgili verdiği diğer ifadeler de araştırmacılar tarafından isimlendirilerek; “ilgi çekici, eğlenceli, pekiştirici, eğitici, öğrenmeyi destekleyici, öğretici, aktif katılım sağlayıcı, öğrenci seviyesine uygun” şeklinde kodlanmıştır. Bir sonraki aşamada da öğretmenin görüşlerinden oluşturulan bu kodlar bir araya getirilerek, ortak yönleri olan kodlar; “hücrepoli’nin güçlü yönleri” kategorisinde isimlendirilerek tema oluşturulmuştur.

Verilerin geçerliğini sağlamak için araştırmacılar verileri tekrar tekrar okuyarak kodlara birlikte karar vermişlerdir. Ayrıca verilerin geçerliği arttırmak amacıyla öğrenci ve öğretmen görüşlerinden doğrudan alıntılar sunulmuştur.

Araştırmacı gözlemlerinden elde edilen veriler ise kontrol listesinde davranışların gerçekleşme durumu ‘x’ ile işaretlenerek gösterilmiş ve veriler betimsel olarak sunulmuştur.

f) Oyunun Geliştirilmesi

1. Hücrepoli oyunu 2016-2017 güz yarısında öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersi kapsamında, birinci araştırmacı danışmanlığında 4 fen bilgisi öğretmen aday tarafından hazırlanmıştır.
2. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Ortaokul 6. sınıf ‘Canlılar ve Hayat’ öğrenme alanında, “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesindeki Hücre konusunun kazanımları incelenmiştir (MEB, 2013). Bu kazanımlar;

6.1.1. Hücre

Önerilen Süre: 6 ders saati

Konu/Kavramlar: Hücre, bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıklar, dokular, hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisi

6.1.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.

a. Hücrenin temel kısımları için sadece hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek verilir.

b. Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir.

6.1.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili olarak ileri sürülen görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.

Mikroskopun gelişimi ve diğer teknolojik araçlar yardımı ile değişen hücre yapılarına örnekler verilir.

6.1.1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar.

Hücre, doku, organ, sistem ve organizma kavramlarının tanımlarına ve aralarındaki ilişkilere değinilir.

Şeklindedir.

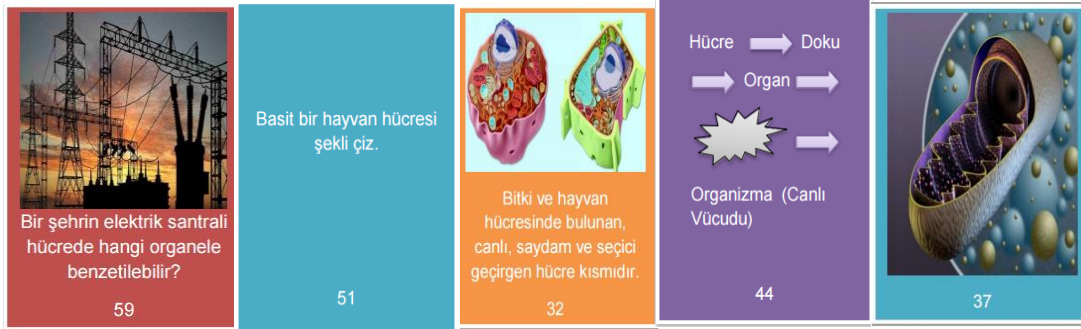
3. Hücrepoli oyunundaki sorular bu kazanımlara göre hazırlanmıştır.

Örneğin; Şekil 1’de sunulan soru kartındaki, “Bir şehrin elektrik santrali hücrede hangi organelle benzetilebilir?” sorusu “6.1.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.” kazanımının “b. Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir.” maddesine hitap eden bir sorudur.



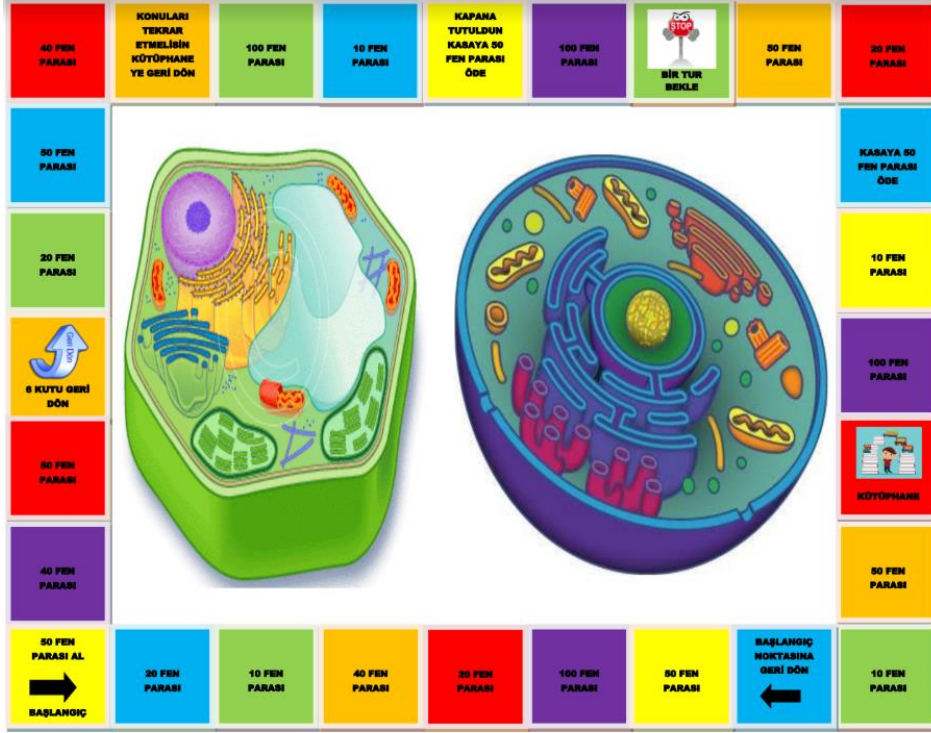
Şekil 1. 6.1.1.1. numaralı kazanımının “b. Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir.” maddesine hitap eden soru kartlarından birisi

4. Hücrepoli; hücre, hücrenin kısımları ve organelleri ile ilgili yazılı, görsel, analogi içeren ve çizim gerektiren sorulardan oluşmaktadır. Bu sorular öğrencilerin dikkatini çekerek onların çok yönlü düşüncelerini ve çizim becerilerini geliştirmelerini teşvik etmektedir.
5. Hücrepoli’nin soru kartları, fen paraları, zemin kartı, oyun kuralları ve cevap anahtarı hazırlanmıştır.
6. Hücrepoli’de 61 tane soru kartı bulunmaktadır. Soru kartları 6,5 x 8,5 cm ölçülerinde hazırlanmış ve parlak kâğıda çıktı alınmıştır. Soru kartlarından örnekler Şekil 2’de sunulmuştur.



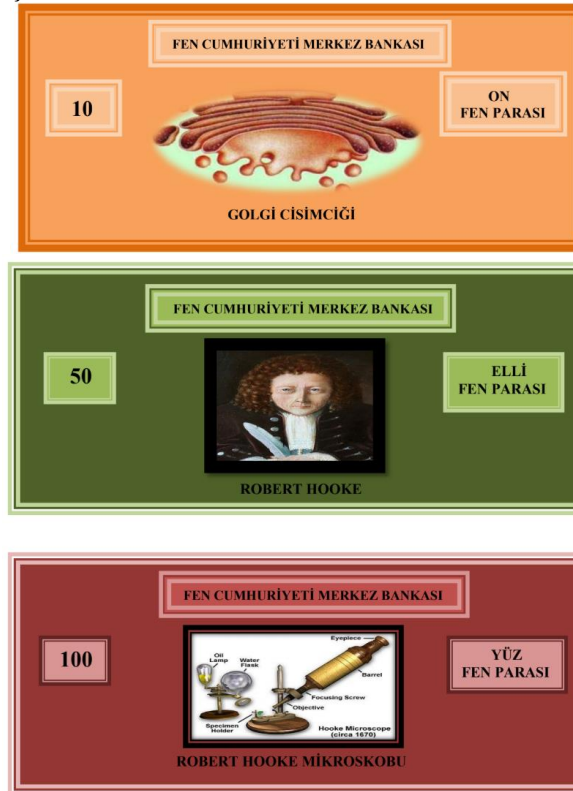
Şekil 2. Soru Kartlarından Örnekler

7. Hücrepoli oyununun oynandığı zemin 90 x 105 cm ölçülerinde hazırlanarak vinil pankarta baskı alınmıştır. Böylece suya ve defalarca oynamaya dayanıklı olması sağlanmıştır. Oyunun zemin kartı Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. Oyun Zemin Kartı

7. Fen paraları 6,5 x 15,5 cm ölçülerinde hazırlanarak parlak kuşe kağıtlara çıktı alınmıştır. Oyunda 61 tane fen parası bulunmaktadır. Fen para örnekleri Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. Fen Para Örnekleri

9. Oyun kuralları ve oyunun oynanışı 23.5 x 22 cm ölçülerinde bir vinil pankarta baskı alınmıştır. Oyun kuralları Şekil 5’te sunulmuştur.

OYUN KURALLARI	
<ol style="list-style-type: none">1. İki, dört veya altı kişilik oyuncu gruplarıyla oynanabilir.2. Her oyuncuyu temsil eden piyon bulunmaktadır.3. Oyuncular başlangıç noktasında 50 fen parası alarak oyuna başlar.4. Her gruptan bir oyuncu sırayla zar atar ve en yüksek zar atan grup oyuna başlar.5. Oyuncu ilerlemek için tekrar zar atar ve gelen sayı kadar kutu ilerler.6. Durduğu kutuda bir soru kartı çeker.7. Resimli soru kartı çekerse resmin ne olduğunu söyler.8. Karttaki soru okunduktan sonra bir kum saati kadar süre verilir.9. Süre sonunda soruya doğru cevap verirse kutudaki miktar kadar fen parası alır. Soruya yanlış cevap verirse kutudaki miktar kadar kasaya fen parası öder.10. Oyuncu kasaya ödemesi gereken miktar kadar fen parasına sahip değilse kasadan borç fen parası alıp ödeme yapar. Diğer turlardaki doğru bildiği sorularda alacağı miktardan borcu düşülür. Yani eleme yapılmaz.	<ol style="list-style-type: none">11. Oyuncu "Başlangıç noktasına geri dön" kutusuna geldiğinde başlangıç noktasına döner fakat tekrar 50 fen parası almaz.12. Oyuncu kütüphane kutusuna geldiğinde, soru kartlarından bir tane seçer ve karttaki soruyu cevaplar. Soru kartında çizim sorusu varsa öğrenci çizim yapar.13. Soru kartındaki soruyu oyuncu cevaplandıramazsa / çizemezse elindeki paranın yarısını kasaya öder.14. Kütüphane kartındaki soruyu cevaplandırabilirse / çizebilirse zar atıp, attığı zarın 2 kutu fazlası ilerler.15. Oyuncular turu tamamlayıp başlangıç noktasından tekrar geçtiklerinde 50 fen parası alır.16. Eğer oyun kısa bir süre oynanacaksa; öğretmenin seçtiği daha az sayıda soru kartları ile oyun oynanır.17. Eğer oyun uzun bir sürede oynanacaksa; soru kartları bittiğinde en çok fen parasına sahip oyuncu oyunu kazanır.18. Kasaya en çok borcu olan oyuncu oyunu kaybeder.19. Soru kartları biterse en çok fen parası olan oyuncu kazanır.

Şekil 5. Oyun Kuralları

10. Hücrepoli oyunu soru kartlarındaki soruların cevapları için bir cevap anahtarı hazırlanmış ve 23,5 x 22 cm ölçülerinde bir vinil pankarta baskı alınmıştır. Cevap anahtarı Şekil 6’da sunulmuştur.

CEVAP ANAHTARI	
1. Ribozom, Golgi Aygıtı, Endoplazmik Retikulum, Mitokondri, Lizozom	32. Hücre Zarı
2. Çekirdek	33. Sitoplazma
3. Hücre Zarı	34. Çekirdek
4. Sitoplazma	35. Hücre Duvarı (Çeperi)
5. Hücre Zarı	36. Hücre Zarı
6. Sitoplazma	37. Mitokondri
7. 3 kısımdır. Hücre Zarı, Çekirdek, Sitoplazma	38. Büyük Koful
8. Sentrozom (Sentrioller), Küçük Koful	39. Bitki Hücresi
9. Kloroplast, Hücre Duvarı, Büyük Koful	40. Sentrozom (Sentrioller)
10. Kloroplast	41. Hayvan Hücresi
11. Kloroplast	42. Endoplazmik Retikulum
12. Hücre Duvarı (Çeperi)	43. Kloroplast
13. Hayvan Hücresi	44. Sistem
14. Bitki Hücresi	45. Hücre
15. Bitki Hücresi	46. Robert Hooke
16. Hayvan Hücresi	47. Mikroskop
17. Endoplazmik Retikulum	48. Hollandalı Antonie van Leeuwenhoek ve İngiliz Robert Hooke
18. Endoplazmik Retikulum	49. Golgi Aygıtı
19. Endoplazmik Retikulum	50. Lizozom
20. Golgi Aygıtı	51. Hücre zarı, sitoplazma, çekirdek şekli
21. Golgi Aygıtı	52. Hücre duvarı, hücre zarı, sitoplazma, çekirdek
22. Golgi Aygıtı	53. Golgi Aygıtı
23. Doku	54. Çekirdek
24. Canlı Vücudu (Organizma)	55. Sitoplazma
25. Çekirdek	56. Hücre duvarı (Çeperi)
26. Sentrozom (Sentrioller)	57. Koful
27. Mitokondri	58. Endoplazmik Retikulum
28. Ribozom	59. Mitokondri
29. Lizozom	60. Hayvan Hücresi
30. Lizozom	61. Bitki Hücresi
31. Koful	

Şekil 6. Hücrepoli Soru Kartlarının Cevap Anahtarı

11. Oyunda her bir grubu temsilen kartonlardan piyon hazırlanmıştır. Piyonlarla her bir grup oyun zemininde ilerlemektedirler. Oyunun nasıl oynandığı Şekil 5'te sunulan oyun kuralları isimli vinil pankatta detaylı olarak sunulmuştur.
12. Hücrepoli'nin geçerliğini sağlamak amacıyla iki fen eğitimcisinin, bir biyoloji alan uzmanı ve 10 yıllık mesleki deneyime sahip bir fen bilgisi öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur.
13. Uzman görüşlerine göre hücrepoli yeniden düzenlenmiştir.
14. Oyunun oynanabilirliğinin belirlenmesi için bir çıktısı alınıp, oyunu hazırlayan öğretmen adayları tarafından oynanmıştır.
15. Oyunun pilot çalışma öncesinde birkaç öğrenciyle uygulaması yapılmıştır.
16. Hücrepoli oyununun pilot çalışması Giresun'daki bir ortaokulda, 16 6. sınıf ortaokul öğrencisi ile yapılmıştır.
17. Öğrenciler 4'er kişilik 4 gruba ayrılmıştır.
18. Hücrepoli oyununun zemini öğretmen masasının üzerine serilmiştir.
19. Masanın her bir kenarına 4 kişilik gruplar yerleşmiştir.
20. Oyun, fen bilimleri öğretmeni ve araştırmacılar rehberliğinde oynatılmıştır.
21. Oyunun oynanması sürecini sınıfın fen bilgisi öğretmeni de informal olarak gözlemlemiştir.

22. Oyun sonrasında oyunu oynayan öğrencilerin ve fen bilgisi öğretmenin oyun hakkındaki görüşleri alınmıştır.
23. Ayrıca oyun süreci video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Araştırmacılar video kayıtlarını izleyerek, sınıfta oyun oynanırken doldurdıkları gözlem formlarını videoyu izleyerek tekrar kontrol etmişlerdir.

g) Hücrepoli Oyununun Uygulama Sürecinden Yansımalar



Şekil 7. Araştırmacılar Öğrencilere Hücrepoli Oyununu Tanıtırken Bir Fotoğraf



Şekil 8. Öğrenciler Oyunu Oynarken Bir Fotoğraf



Şekil 9. Öğrenciler Hücrepoli Oyununda Grup Tartışması Yaparken Bir Fotoğraf

BULGULAR

Bu bölümde öğretmen ve öğrenci görüşlerinden elde edilen bulgular sunulmuştur.

a) Hücrepoli Oyunu ile İlgili Öğrenci Görüşleri Nasıldır? Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bu alt probleme yönelik olarak; öğrencilerin oyun oynarken neler hissettikleri, oyun oynarken öğrendikleri ya da öğrenemedikleri hususlara, oyunun olumlu ve olumsuz yönlerine yönelik, oyun oynarken karşılaştıkları zorluklara ve oyunla ilgili önerilerine yönelik görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 1’de sunulmuştur:

Tablo 1. Öğrencilerin Hücrepoli Oyunu ile İlgili Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Tema	Kod	Öğrenciler	İfade Sıklığı	Öğrencinin Alıntı İfadesi
Duygu	Merak	Ö1, Ö6, Ö10, Ö7	4	“Çünkü oyunu kimin kazanacağı benim için iyi bir soru.” (Ö1)
	Sevinç / Mutluluk	Ö3, Ö4, Ö5, Ö8, Ö6, Ö10, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16	11	“Ben oyunu oynarken çok mutlu oldum, çok zevkli bir oyun. Keşke dışarda Barbieler yerine bu oyun satılsa daha yararlı olur.”(Ö8)
	Hüzün	Ö1	1	“Hüzün: Çünkü bilemediğimiz sorular oldu.” (Ö1)
	Heyecan	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö14, Ö16	11	“Oyunu oynarken çok heyecanlandım ve mutlu oldum.” (Ö14)
	Eğlence	Ö5, Ö6, Ö7, Ö10, Ö11	5	“Oyun çok zevkli.” (Ö6) “Eğlence amaçlı oynadık. Kazananda kaybedende eğlendi.” (Ö10)
	Korku	Ö12	1	“Korku: Kaybedeceğimizi düşündüğüm için.” (Ö12)
Öğrenme	Öğrenme	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö16	12	“Por kelimesinin anlamını öğrendim.” (Ö7) “Bazı karıştırdığım şeyler vardı onları öğrendim.” (Ö6)
	Hatırlama/ Tekrar Etme	Ö2, Ö4, Ö5, Ö14,	5	“Tam olarak adını hatırlayamadığım organellerin adını öğrendim.” (Ö14) “Bilmediğim veya unuttuğum bilgileri hatırladım.” (Ö2)
Hücrepoli’nin Olumlu Yönleri	Başarıyı Artırma	Ö10,	1	“Daha başarılı olmamız için.” (Ö10)
	Bilgiyi Ölçme	Ö12	1	“Bilgilerimizi ölçme yönünden çok güzel ve eğlenceli oldu.” (Ö12)
	İş Birliğini Teşvik Etme	Ö6	1	“Oyun takım çalışması için çok olumlu.” (Ö6)
Karşılaşılan Zorluklar	Sorular	Ö1, Ö2, Ö4, Ö12	4	“Evet yazılı sorularda zorlandım.” (Ö4) “Oyunda unuttuğum bilgilerden dolayı zorlandım.” (Ö2)
	Kütüphane Kutusunda	Ö5	1	“Kütüphanede biraz zorlandım.” (Ö5)
Öneri	Oyun Kuralı	Ö5, Ö6	2	“Kutularda ‘?’ ifadesi olsun oraya gelen kişi küçük bir çark çevirsin. Çarkta çıkan parayı alsın.” (Ö5)
	Soru Türü	Ö6, Ö14	2	“Oyunda sorular zor olabilir.” (Ö6) “Daha ilginç sorular eklenmesi.” (Ö14)
	Oyun Paraları	Ö3, Ö4, Ö6, Ö8, Ö13, Ö15, Ö16	7	“Oyunda daha çok para olabilir.” (Ö6) “Daha fazla para.” (Ö8)

Oyunun pazarlanması	Ö8, Ö13	2	“Daha fazla para ve oyunun çoğaltılıp satılması.” (Ö13)
---------------------	---------	---	---

Tablo 1 incelendiğinde öğrencilerin oyun oynama sürecinde duygu olarak merak, sevinç, hüzün, heyecan, eğlence ve korku gibi çeşitli duygular yaşadıkları görülmektedir. Sevinç duygu kodu ile ilgili olarak Ö8 kodlu öğrenci “Ben oyunu oynarken çok mutlu oldum, çok zevkli bir oyun. Keşke dışarda Barbieler yerine bu oyun satılsa daha yararlı olur.” (Ö8) Şeklinde görüş bildirmiştir. Öğrenciler hücrepoli’nin olumlu yönleri ile ilgili olarak, öğrenme, hatırlama/tekrar etme, başarıyı artırma, bilgiyi ölçme, iş birliğini teşvik etme kodlarında görüş bildirmişlerdir. Öğrenciler oyunla ilgili olumsuz görüş belirtmemişlerdir. Öğrencilerin karşılaştıkları zorluklara ilişkin görüşlerinden, bazı sorularda ve kütüphane kutusunda zorlandıklarına yönelik kodlar oluşturulmuştur. Öğrencilerin oyuna yönelik önerileri incelendiğinde, oyun kuralı, soru türü, oyun paraları ve oyunun pazarlanması kodlarında öneriler sundukları görülmektedir.

b) Hücrepoli Oyunu ile İlgili Öğretmen Görüşleri Nasıldır? Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bu alt probleme yönelik olarak; fen bilimleri öğretmenin daha önce oyun deneyimi olup olmadığına, hücrepoli oyununun güçlü ve zayıf yönlerine, öğrencilerin öğrenmesine etkisine, öğrencilerin aktif katılımını sağlamaya, oyunun öğrenci seviyesine uygunluğuna ve oyun ile ilgili önerilerine yönelik görüşlerinden elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur:

Tablo 2. Öğretmenin Hücrepoli Oyunu ile İlgili Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Tema	Kod	Öğretmen Alıntı İfadesi
Öğretmenin Oyun Deneyimi	Drama	“Vücudumuzdaki sistemler konusunda ilgili drama şeklinde bir oyun oldu. Her öğrenci bir organ oldu.”
	Var mısın yok musun? yarışması	“Var mısın yok musun? Oyunu öğrenciler tarafından seviliyor.”
Hücrepoli’nin Güçlü Yönleri	İlgi Çekici	“Öğrencilerin ilgisini çekiyor.”
	Eğlenceli	“Öğrenciler tarafından eğlenceli bulunuyor.”
	Eğitici	“Eğitici olduğunu düşünüyorum.”
	Pekiştirici	“Bir organelin görevi birden fazla soruyla pekiştiriliyor. Öğrenciler oyun oynayarak öğrendiklerini pekiştirebilir.”
	Öğrenmeyi Destekleyici	“Öğrenmeyi desteklediği kanaatindeyim.”
	Aktif Katılım sağlayıcı	“Öğrenciler aktiftir.”
	Öğrenci Seviyesine Uygun	“Konu zaten öğrencilerin seviyesinde. Birçok öğrenci zaten oyunu biliyor. Bence bu oyun öğrencilerin seviyesine uygun.”
	Öğretici	“Öğrenmede etkili olduğunu düşünüyorum. Oyunla, öğrenciler yeni kavramlar öğrenebilirler.”
Hücrepoli’nin Zayıf Yönleri	Kalabalık Sınıfta Uygulanamaması	“Kalabalık sınıflarda oynatılması zor bir oyun.”
	Eleme olması	“Oyunda eleme olması bence sorun.”
Hücrepoli’ye Yönelik Öneriler	Soru Sayısı	“Soru sayısı azaltılabilir.”
	Süre	“Süresi kısaltılabilir.”
	Oyun Kuralı	“Eleme olmayabilir.”

Tablo 2 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenin oyun deneyimi olarak “drama” ve “var mısın yok musun?” yarışması gibi deneyimleri olduğu görülmektedir. Öğretmen oyunun güçlü yönleri olarak ilgi çekici, eğlenceli, eğitici, pekiştirici, öğrenmeyi destekleyici, aktif katılım sağlayıcı, öğrenci seviyesine uygun ve öğretici kodlarında görüşler belirtmiştir. Öğretmen pekiştirici kodu ile ilgili olarak “Bir organelin görevi birden fazla soruyla pekiştiriliyor. Öğrenciler oyun oynayarak öğrendiklerini pekiştirebilir.” Şeklinde görüş

bildirmiştir. Öğretmen oyunun zayıf yönleri ile ilgili olarak kalabalık sınıflarda uygulanabilirliği ve eleme kodlarında görüş bildirmiştir. Kalabalık sınıflarda uygulanabilirliği koduna yönelik olarak “Kalabalık sınıflarda oynatılması zor bir oyun.” şeklinde görüş bildirmiştir. Oyuna yönelik öneriler olarak soru sayısının azaltılması, oyun oynama süresinin kısaltılması ve oyun kuralında eleme olmaması şeklinde görüş bildirmiştir.

c) Hücrepoli Oyunu ile İlgili Araştırmacı Gözlemleri Nasıldır? Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bu alt probleme yönelik olarak; yarı yapılandırılmış gözlem formundaki davranışların oyun süresince gerçekleşip gerçekleşmediği kontrol edilmiştir. Tablo 3’te araştırmacıların oyun süreci ile ilgili gözlemlerinden elde edilen bulgular sunulmuştur:

Tablo 3. Araştırmacıların Oyun Oynanama Sürecindeki Öğrenci Davranışlarına Yönelik Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

Süreç	Davranışlar	Evet	Hayır	Açıklama
Kurala uyma	Oyun kurallarına uymuşlardır.	X		
	Oyun yönergelerini doğru bir şekilde takip edebilmişlerdir.	X		
Saygılı Davranma	Oyun sırasında birbirlerinin haklarına saygı duymuşlardır.	X		
	Oyunda arkadaşlarının sırasına saygı duymuşlardır.	X		
Oyundaki soru türlerinin cevaplanma performansı	Resimli sorularda daha başarılı olmuşlardır.	X		
	Yazılı sorularda daha başarılı olmuşlardır.		X	İfade etme problemi yaşamışlardır. Açıklama yapmakta zorlanmışlardır.
	Analojik benzetme yapılan soruları anlamışlardır.	X		
	Sorulardaki şekilleri hatırlamada başarılı olmuşlardır.	X		
	Çizim sorularında başarılı olmuşlardır.	X		
	Oyunda araştırma yapmışlardır.		X	Konuyu daha önce öğrendikleri için araştırma yapmaya ihtiyaç duymamışlardır. Soruları tartışarak cevaplandırmışlardır.
Zamanı etkili kullanma	Soruları cevaplama zamanı etkili kullanmışlardır.	X		
İş birliği	Oyun sürecinde herkes aktif olmuştur.	X		
	Cevaplarda grupça karara varmışlardır.	X		
	Grup üyeleri birbirini motive etmiştir.		X	Grup üyeleri arasında birbirini motive etme davranışı gözlemlenmedi.
Kavram öğrenme	Soyut kavramları anlamlandırmışlardır.	X		
	Hücre ile ilgili kavramları doğru bir şekilde açıklamışlardır.	X		
Duyuşsal öğrenme	Öğrenciler oyuna konsantre olmuşlardır.	X		
	Sorulara yanlış cevap verme kaygısı taşımışlardır.	X		
	Kaybetme duygusunu eğlenerek yenmişlerdir.	X		

Soruları heyecanlı bir şekilde cevaplandırmışlardır.	X
Eğlenerek öğrenmişlerdir.	X

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin oyun sürecinde kurallara uydukları, yönergeleri anlayabildikleri, birbirlerine saygılı davrandıkları, görsel ve çizim sorularında daha başarılı oldukları, açıklamaya yönelik sorularda zorlandıkları görülmektedir. Öğrencilerin oyun sürecinde zamanı etkili kullandıkları, iş birliği içinde oynadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin oyunda hücre ile ilgili kavramları öğrendikleri, duygusal olarak da öğrendikleri görülmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde, öğrencilerin, fen bilimleri öğretmeninin ve araştırmacı gözlemlerinden elde edilen bulguların tartışılıp yorumlanması ve buna yönelik ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir.

a) Hücrepoli Oyunu ile İlgili Öğrenci Görüşleri Nasıldır? Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Öğrencilerin hücrepoli oyunu oynarken hissettikleri duygular incelendiğinde bu duygularının; merak, sevinç/mutluluk, hüzün, heyecan, eğlence ve korku olduğu görülmektedir. Öğrencilerin de ifade ettikleri merak, sevinç/mutluluk, heyecan, eğlence duyguları oyunun öğrencilere yaşatacağı duygular arasında yer almaktadır (Beker-Baş & Karamustafaoğlu, 2020). Benzer şekilde başka araştırmalarda da eğitimciler ve öğrenciler oyunu eğlenceli bulmaktadırlar (Prensky, 2007; Rieber ve Noah, 2008). Rixon da (1981) oyunu belirli amaçları ve kuralları olan, sürdürülebilir bir eğlence aracı olarak tanımlamaktadır (akt. Karamustafaoğlu & Kılıç, 2020). Ayrıca öğrencilerin oyunu oldukça beğenmeleri, eğlenceli bulmaları onların oyunun pazarlanmasına yönelik öneri sunmalarından da anlaşılmaktadır. Bu durum sunulan oyunun sade olmasından, kurallarının anlaşılabilir ve öğrencilerin aktif bir şekilde derse katılmalarından kaynaklanabilir (Karamustafaoğlu & Yurtyapan, 2016; Karamustafaoğlu & Baran, 2020). Öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgular öğretmenin görüşüyle tutarlıdır. Öğretmen de hücrepoli oyununu eğitici, öğretimi destekleyici, öğrenci seviyesine uygun, öğretici, aktif katılımı sağlayıcı olarak değerlendirmiştir.

Öğrencilerin hücrepoli oyununun öğretici ve hatırlatma/tekrar etme özelliğine yönelik görüşlerinden, hücrepoli oyununun konu öğretici olduğu ve hücre konusuyla ilgili bilgilerini tekrar etme fırsatı sunduğu söylenebilir. Literatürde yapılan araştırmalarda da oyunun fen konularının öğretimini kolaylaştırdığı sonucu bu bulguyu desteklemektedir (Kaya & Elgün, 2015). Öğrencilerin ifade ettikleri korku ve hüzün kodlarına ilişkin görüşlerinde ise oyunu kaybetme olasılığını düşünmelerinden ve bazı soruları cevaplandıramamalarından kaynaklı olduğu görülmektedir. Oyunla öğrenciler kazanma ve yenilme duygusunu birlikte yaşamaktadırlar (Çoban, 2006). Öğrenciler hücrepoli oyununun olumlu yönleri ile ilgili olarak; başarıyı arttırma, bilgiyi ölçme ve iş birliğini teşvik etme yönünü ifade etmişlerdir. Öğrenciler hücrepoli oyununda yazılı sorularda ve kütüphane aşamasında zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Oyunu oynayan öğrenciler yazılı soruları cevaplandırmaya ve kütüphanede araştırmaya teşvik edilerek bu zorlukların üstesinden gelebilirler.

Öğrencilerin hücrepoli oyununa yönelik önerilerinin oyun kurallarında çark olması, soruların zorlaştırılması ve ilginç sorular olması, daha çok oyun parası olması ve oyunun

pazarlanmasına yönelik olduğu görülmektedir. Öğrencilerin daha çok oyun parası olmasını ve oyunun pazarlanmasını istemeleri onların oyunu beğendiklerinin bir sonucu olabilir.

b) Hücrepoli Oyunu ile İlgili Öğretmen Görüşleri Nasıldır? Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Hücrepoli oyunu ile ilgili öğretmenin görüşleri incelendiğinde, öğretmenin daha önce drama ve var mısın yok musun yarışmasını dersinde kullandığı monopoly oyununun fen konusuna uyarlandığı bir oyun deneyimi olmadığı belirlenmiştir. Öğretmen hücrepoli oyununun güçlü yönleri olarak; ilgi çekici, eğlenceli, eğitici, pekiştirici, öğrenmeyi destekleyici, aktif katılımı sağlayıcı, öğrenci seviyesine uygun ve öğretici olarak değerlendirmiştir. Eğitsel oyunlar öğrenilenlerin pekiştirilmesini ve eğlenceli bir biçimde tekrar edilmesini sağlamaktadır. Öğretmenin oyunun güçlü yönleri ile ilgili belirttiği hususlar eğitici oyunların özellikleri ile uyumluluk göstermektedir (Atay, 2018). Benzer şekilde oyun oynanırken gerçekleştirilen gözlemlerin sonucunda ise, tasarlanan oyunun öğrencilerin dikkatini çektiği, eğlendirdiği, heyecanlandığı görülmüş böylece motivasyon sağladığı anlaşılmıştır. Öğretmen hücrepoli oyununun zayıf yönleri olarak; kalabalık sınıflarda uygulanamaması ve eleme olmasını belirtmiştir. Öğretmenin oyunda eleme olmasını oyunun zayıf yönü olarak değerlendirmesinin sonucunda oyunda eleme yapılmayıp, öğrencilere avans ücret verilerek oyuna devam edilmesi gibi yeni kural belirlenmiştir.

Öğretmenin hücrepoli oyununa yönelik olarak, soru sayısının azaltılması ve oyunun süresinin kısaltılması yönünde öneri sunmuştur. Fakat öğrencilerin önerileri de dikkate alındığında (soru eklenmesi, daha fazla para olması vs.) soru sayısını azaltmak yerine oyunun daha kısa sürede oynanabilmesi için öğretmenin soru kartı havuzundan belli sayıda soru kartı seçip oyunu bu şekilde oynatması önerisi oyun kurallarına eklenmiştir.

c) Hücrepoli Oyunu İle İlgili Araştırmacı Gözlemleri Nasıldır? Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Araştırmacı gözlemleri incelendiğinde; öğrencilerin hücrepoli oyununda kurala uyma, saygılı davranma, zamanı etkili kullanma, kavram öğrenme, duyuşsal öğrenme temalarındaki tüm davranışları gerçekleştirdikleri görülmektedir. Benzer şekilde Beker-Baş ve Karamustafaoğlu (2020) çalışmalarında merkezi ve çevresel sinir sistemi konusunun öğretime yönelik geliştirildikleri oyununun içerisinde öğrencilerin ekip dayanışması, kurallara uyma ve birbirlerine saygı duyma becerilerini de geliştirdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmacılar hücrepoli oyunundaki 'soru türlerinin cevaplanma performansı' temasındaki 'yazılı sorularda daha başarılı olmuşlardır.' davranışında ifade etmede problem yaşamışlar açıklama yapmakta zorlanmışlardır. Ayrıca öğrenciler 'oyunda araştırma yapmışlardır' davranışını da konuyu daha önce öğrendikleri için araştırmaya ihtiyaç duymadıkları gözlemlenmiştir. Öğrenciler iş birliği temasındaki 'grup üyeleri birbirini motive etmiştir' davranışını da gerçekleştirmemiştir. Gerçekleştirilemeyen bu davranışlar farklı çalışma gruplarında tekrar gözlemlenebilir.

Hücrepoli oyunu ile öğrencilerin konu hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarını ve eksik bilgilerini eğlenerek öğretmek amaçlanmaktadır. Ayrıca hücrepoli oyunu ile öğrenciye kazanma, kaybetme, heyecan, sevinç gibi çeşitli duyguları yaşatmak ve takım ruhu duygusunu kazandırmak amaçlanmaktadır. Hücrepoli oyunu ile öğrenciler hem kavram öğrenmekte hem de sırasını bekleme, kurallara uyma, arkadaşının haklarına saygı gösterme gibi toplumsal duyarlılık ve sorumluluk gerektiren davranışlara uymaya da teşvik edilmektedirler. Ayrıca oyundaki kurallar sayesinde öğrenciler oyun süresince araştırma

yapma, çizim yapma gibi eğitsel uygulamalara da yönlendirilmektedirler. Sonuç olarak bu araştırmada geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış ve oynanabilirliği kanıtlanmış bir oyun geliştirilmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen bulgulardan hareketle, aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

1. Hücrepoli oyunu “monopoly” oyununun hücre konusuna uyarlanması ile hazırlanmıştır. Genel olarak öğrenci, öğretmen görüşlerinden ve araştırmacıların gözlemlerinden hücrepoli oyununun fen öğretimi ortamlarında etkin bir şekilde uygulanabileceği söylenebilir. Dolayısı ile benzer şekilde başka fen konularına yönelik olarak da monopoly oyunu uyarlanarak konuya özgü oyunlar hazırlanabilir.
2. Bu araştırmada hücrepoli oyununun uygulanabilirliği bir sınıftaki 16 öğrenci, 1 fen bilimleri öğretmeni görüşleri ve iki araştırmacının gözlemleri ile değerlendirilmiştir. Oyun geliştirilmesine yönelik araştırma yapacak olan araştırmacılar, farklı okullarda öğrenim gören öğrenci grupları ve onların öğretmenlerinin görüşleri ile oyunlarını daha geniş çalışma gruplarıyla değerlendirebilirler.
3. Bu araştırmada hücrepoli oyunu süreci araştırmacılar tarafından gözlemlenirken oyun sürecinde yarı yapılandırılmış gözlem formundaki davranışların gerçekleşip gerçekleşmediği gözlemlenmiştir. Benzer şekilde oyunlarını gözlemleyecek araştırmacılar gözlem formlarındaki davranışların gerçekleşme sıklığını da belirleyebilirler. Buna paralel olarak bu araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış gözlem formuna davranışın gerçekleşme sıklığı ile gözlemlerin kaydedileceği bir sütun eklenebilir.
4. Bu araştırmada hücrepoli oyununun uygulanabilirliği incelendiğinden, oyun öğrenciler hücre konusunu işledikten sonra uygulanmıştır. Dolayısı ile oyunun öğrencilerin hücre konusunu öğrenmelerine etkisi araştırılmamıştır. Gelecek araştırmalarda hücrepoli oyunu öğrenciler konuyu işlemeden önce uygulanarak, oyunun onların hücre konusunu öğrenmelerine etkisi araştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Alkan, İ., Akkaya, G., & Köksal, M. S. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mitoz ve Mayoz Bölünmeye İlişkin Kavram Yanılgılarının Model Oluşturma Yaklaşımıyla Belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education*, 35(2).
- Alıcı, D. (2016). *Fen ve teknoloji dersinde eğitsel oyunların öğrencilerin akademik başarısına ve bilginin kalıcılığına etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Atay, T. (2018). *Eğitsel oyunlarla desteklenen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına ve bilgilerin kalıcılığına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Aycan, S., Türkoğuz, Ş., Arı, E., Kaynar, Ü. (2002). *Periyodik Cetvelin ve Elementlerin Tombala Oyun Tekniği ile Öğretimi ve Bellekte Kalıcılığının Saptanması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri Kitabı. ODTÜ: Ankara.
- Ayvacı, H. Ş., Bebek, G., Atik, A., Keleş, C. B., & Özdemir, N. (2016). Öğrencilerin Sahip Oldukları Zihinsel Modellerin Modelleme Süreci İçerisinde İncelenmesi: Hücre Konusu Örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 175-188, DOI: <http://dx.doi.org/10.14582/DUZGEF.711>.

- Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 231-274.
- Bayat, S., Kılıçarslan, H. & Şentürk, Ş. (2014). Fen ve Teknoloji dersinde eğitsel oyunların yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 204-216.
- Beker Baş, M. & Karamustafaoğlu, O. (2020). Merkezi ve Çevresel Sinir Sistemi Konusunda Geliştirilmiş Bir Eğitsel Oyun. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6 (1), 80-92.
- Bozdağ, H. C. & Gökçe, O. K. (2018). Dört aşamalı kavramsal ölçme aracı ile sekizinci sınıf öğrencilerinin hücre bölünmeleri konusundaki bilgi farkındalıkları ile kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(2), 202-223.
- Cansız-Aktaş, M. (2019). Nitel veri toplama teknikleri (Ed. Haluk Özmen ve Orhan Karamustafaoğlu, 2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Cavas, B. & Kesercioglu, T. (2010). A qualitative study on student' understanding and misconceptions regarding the liviig cell. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(1), 321-331.
- Chen, C.-H., Wang, K.-C., & Lin, Y.-H. (2015). The Comparison of Solitary and Collaborative Modes of Game-based Learning on Students' Science Learning and Motivation. *Educational Technology & Society*, 18 (2), 237–248.
- Cle'ment, P. (2007). Introducing the cell concept with both animal and plant cells: A historical and didactic approach. *Science & Education*, 16, 423–440. <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-006-9029-7>.
- Çoban, B., (2006). *Ortaöğretimde ve Üniversitelerde Eğitsel Oyunlar*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Coşkun, H., Akarsu, B., & Kariper, İ. A. (2012). Bilim öyküleri içeren eğitsel oyunların fen ve teknoloji dersindeki öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13(1), 93-109.
- Çavuş, R., Kulak, B., Berk, H. & Öztuna-Kaplan, A. (2011, Mart). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Oyun Etkinlikleri ve Günlük Hayattaki Oyunların Derse Uyarlanması*. İstanbul Gönüllü Eğitimciler Derneği Fen ve Teknoloji Öğretmenleri Zirvesi (İGEDER), İstanbul.
- Çepni, S. (2018). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. 8. Baskı, Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Doğanay, G. (2002). *Tarih öğretiminde oyun*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dönmez Usta, N. & Abdüsselam, M.S. (2017). *Enerji Kaynaklarına Yönelik Oyun Tabanlı Öğrenme Ortamı Tasarımı*. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Kongresi (USAK'17), International Social Research Congress, 20 – 22 Nisan, İstanbul.
- Flores, F., Tovar, M.E. & Gallegos, L. (2003). Representation of the cell and its processes in high school students: An integrated view. *International Journal of Science Education*, 25(2), 269-286. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690210126793>.
- Hacıoglu, Y. & Donmez Usta, N. (2020). Digital game design-based STEM activity: Biodiversity example. *Science Activities*, <https://doi.org/10.1080/00368121.2020.1764468>
- Ipek Akbulut, H., Sahin, C., & Cepni, S. (2012). Effect of using different teaching methods and techniques embedded within the 5E instructional model on removing students' alternative conceptions: Fluid pressure. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4(4), 2403-2414.
- Kaleli-Yılmaz, G. (2019). Özel durum çalışması yöntemi (Ed. Haluk Özmen ve Orhan Karamustafaoğlu, 2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.

- Karamustafaoğlu, O & Aksoy, S. (2020). “Canlıların Sınıflandırılması” Konusunda Geliştirilen Eğitsel Oyunla İlgili Öğretmen Görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 90-109.
- Karamustafaoğlu, O. & Baran, S. (2020). ‘Kuvvet Kapmaca’ Eğitsel Oyunu ile Fen Öğretimine Yönelik Öğretmen Görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 8(1), 76 – 91.
- Karamustafaoğlu, O. & Gencer, S. (2014). ‘Durgun Elektrik’ Konusunun Eğitsel Oyunlarla Öğretiminde Öğrenci Görüşleri. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 4(2), 72-87.
- Karamustafaoğlu, O. & Kaya, M. (2013). Eğitsel oyunlarla ‘yansıma ve aynalar’ konusunun öğretimi: Yansımali koşu örneği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 3(2), 41-49.
- Karamustafaoğlu, O. & Kılıç, M. (2020). Eğitsel Oyunlar Üzerine Yapılan Ulusal Bilimsel Araştırmaların İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (40), 1-25. DOI: 10.33418/ataunikkefd.730393.
- Karamustafaoğlu, O. & Yurtyapan, E. (2016). The teaching of "absorption of light" subject in seventh grade science course with educational games: Color game case. *Route Educational and Social Science Journal*, 3(4), 81-94.
- Kaya, S. & Elgün, A. (2015). Eğitsel Oyunlar İle Desteklenmiş Fen Öğretiminin İlkokul Öğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 329-342.
- Kırık, Ö. T., & Kaya, H. (2014). A qualitative study concerning the 6th grade students’ conceptual structures about the cell concept. *International Online Journal of Educational Sciences*, 6(3), 737-760.
- Koç, Y. (2019). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hücre Organelleri Konusundaki Kavramsal Anlama Düzeyleri. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (2), 338-351.
- Koç, I., & Turan, M. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin genetik kavramlarına ilişkin kavramsal anlamaları ve kavram yanılgıları. *Başkent University Journal of Education*, 5(2), 107-121.
- Korkusuz, M. E. & Karamete, A. (2017). MMORPG türünde geliştirilen bir eğitsel oyunun basit elektrik devreleri ünitesine uygulanması ve çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 2(1), 78-96.
- Liu, E. Z. F., & Chen, P. K. (2013). The effect of game-based learning on students’ learning performance in science learning—A case of “conveyance go”. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103(26), 1044-1051.
- Matyar, F., & Pekel, H. (2016). Hücre Biyolojisi Konusunun Öğretiminde Kullanılan Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenme Yönteminin Akademik Başarı Üzerine Etkisi. *International Journal of Active Learning*, 1(2), 21-37.
- Meluso, A., Zheng, M., Spires, H. A., & Lester, J. (2012). Enhancing 5th graders’ science content knowledge and self-efficacy through game-based learning. *Computers & Education*, 59(2), 497-504.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- Nicolopoulou, A. (1993). Play, cognitive development, and the social world: Piaget, Vygotsky, and beyond. *Human Development*, 36(1), 1-23.

- Önen, F., Demir, S. & Şahin, F. (2012). Fen öğretmen adaylarının oyunlara ilişkin görüşleri ve hazırladıkları oyunların değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13(3), 299-318.
- Prensky, M. (2007). How to teach with technology: Keeping both teachers and students comfortable in an era of exponential change. *Emerging technologies for learning*, 2(4), 40-46.
- Rieber, L. P., & Noah, D. (2008). Games, simulations, and visual metaphors in education: antagonism between enjoyment and learning. *Educational Media International*, 45(2), 77-92.
- Sahin C., Ipek H. & Ayas A. (2008). Students' understanding of light concepts primary school: A cross- age study. *Asia Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(1).
- Sahin, C., Bülbül, E. & Durukan, U.G. (2013). Öğrencilerin gök cisimleri konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi (The effect of conceptual change texts on removing students' alternative conceptions about celestial bodies). *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 38-64.
- Sahin, Ç. & Çepni, S. (2012). Effect of different teaching methods and techniques embedded in the 5E instructional model on students' learning about buoyancy force. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 4(2), 97-127.
- Squire, K., Barnett, M., Grant, J. M., & Higginbotham, T. (2004, June). *Electromagnetism supercharged!: learning physics with digital simulation games*. In Proceedings of the 6th international conference on Learning sciences (pp. 513-520). International Society of the Learning Sciences.
- Subaşı, M., & Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 419-426.
- Şaşmaz-Ören, F., & Erduran-Avcı, D. (2004). Eğitimsel oyunla öğretimin fen bilgisi dersi "güneş sistemi ve gezegenler" konusunda akademik başarı üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 67-76.
- Uzun, N. (2012). A sample of active learning application in science education: The thema "cell" with educational games. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 2932-2936.
- Ürey, M., & Çalık, M. (2008). Combining different conceptual change methods within 5e model: a sample teaching design of 'cell' concept and its organelles. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(2), 1-15.
- Yenice, N. Alpak Tunç, G. & Yavaşoğlu, N. (2019). Eğitsel Oyun Uygulamasının 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik tutumları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi, *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 87-100, DOI: 10.19160/ijer.369935.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 5. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. (1984). *Case study research: design and methods*. (3. Basım). California: Sage Publications.
- Yörek, N. (2007). Öğrenci çizimleri yoluyla 9. ve 11. sınıf öğrencilerinin hücre konusunda kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi. [Determination of student conceptual understanding of cell using student drawings at grades 9 and 11]. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 107-114.
- Yurt, E. (2007). *Eğitsel oyun tekniği ile fen öğretimi ve yeni ilköğretim müfredatındaki yeri ve önemi (Muğla İli Merkez İlçe Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Ek 1. Hücrepoli Oyunun Hakkında Öğrenci Ve Öğretmen Görüşlerini Belirlemek Amaçlı Hazırlanan Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Görüşme Formları

Sevgili öğrenciler,

Bu formdaki sorularla sizin hücrepoli oyunu hakkında görüşlerinizi belirlemek amaçlanmıştır. Sorulara samimi bir şekilde cevap vermeniz araştırmamız ve oyunun iyileştirilmesi için çok önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

1. Oyun oynarken neler hissettiniz? Hissettiğiniz duyguları aşağıya yazarak açıklayınız.
2. Oyun oynarken öğrendiğinizi düşündüğünüz bir şeyler oldu mu? Yazınız.
3. Oyun oynarken öğrenemediğinizi düşündüğünüz bir şey oldu mu? Yazınız.
4. Sizce oyunun olumlu yönleri var mıydı? Yazınız.
5. Sizce oyunun olumsuz yönleri var mıydı? Yazınız.
6. Oyun oynarken zorlandınız mı? Zorlandıysanız oyunun hangi bölümlerinde zorlandınız? Açıklayınız.
7. Oyuna eklenmesini istediğiniz bir öneriniz var mı? Açıklayınız.

Değerli Fen Bilimleri Öğretmeni,

Bu formdaki sorularla sizin hücrepoli oyunu hakkında görüşlerinizi belirlemek amaçlanmıştır. Sorulara samimi bir şekilde cevap vermeniz araştırmamız ve oyunun iyileştirilmesi için çok önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

1. Daha önce dersinizde oyunla öğretim süreci deneyiminiz oldu mu? Olduysa ne tür oyunlar oynattınız?
2. Oynattığınız oyunların çeşitli her sınıf seviyesinde farklılık gösteriyor mu? Örnek vererek açıklar mısınız?
3. Kendiniz bir oyun etkinliği geliştirdiniz mi? Yoksa hazır oyunları mı kullandınız?
4. Size göre Hücrepoli oyununun güçlü ve zayıf yönleri nelerdir? Açıklar mısınız?
5. Bu oyunu öğrencilerin öğrenmelerine etkisi açısından değerlendirir misiniz?
6. Sizce bu oyunda öğrenciler yeterince aktif oldular mı? Açıklayınız.
7. Sizce bu oyun öğrencilerin seviyesine uygun mudur? Açıklayınız.
8. Bu oyunu daha iyileştirmek istersek, siz bu oyunda ne gibi değişiklikler yapılmasını tavsiye edersiniz? Açıklar mısınız?
9. Siz de bundan sonraki derslerinizde öğrencilerinize oyunla öğrenme ortamı sunmak ister misiniz?

Ek 2. Hücrepoli Oyununun Oynanma Sürecinde Öğrencileri Gözleme Formu

Tema	Davranışlar	Evet	Hayır	Tekrarlanma sıklığı	Açıklama
Kurala uyma	Oyun kurallarına uymuşlardır.				
	Oyun yönergelerini doğru bir şekilde takip edebilmişlerdir.				
Saygılı Davranma	Oyun sırasında birbirlerinin haklarına saygı duymuşlardır.				
	Oyunda arkadaşlarının sırasına saygı duymuşlardır.				
Oyundaki soru türlerinin cevaplanma performansı	Resimli sorularda daha başarılı olmuşlardır.				
	Yazılı sorularda daha başarılı olmuşlardır.				
	Analojik benzetme yapılan soruları anlamışlardır.				
	Sorulardaki şekilleri hatırlamada başarılı olmuşlardır.				
	Çizim sorularında başarılı olmuşlardır.				
	Oyunda araştırma yapmışlardır.				
Zamanı etkili kullanma	Soruları cevaplamada zamanı etkili kullanmışlardır.				
İş birliği	Oyun sürecinde herkes aktif olmuştur.				
	Cevaplarda grupça karara varmışlardır.				
	Grup üyeleri birbirini motive etmiştir.				
Kavram öğrenme	Soyut kavramları anlamlandırmışlardır.				
	Hücre ile ilgili kavramları doğru bir şekilde açıklamışlardır.				
Duyuşsal öğrenme	Öğrenciler oyuna konsantre olmuşlardır.				
	Sorulara yanlış cevap verme kaygısı taşımışlardır.				
	Kaybetme duygusunu eğlenerek yenmişlerdir.				
	Soruları heyecanlı bir şekilde cevaplandırmışlardır.				
	Eğlenerek öğrenmişlerdir.				