

“NÜKLEER SAVAŞ” ETKİNLİĞİNİN RADYOAKTİVİTE KONUSUNDA ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL YAZMA BECERİLERİNE ETKİSİ

Yrd. Doç. Dr. Nuray Zan
Çankırı Karatekin Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Bölümü, Uluyazı
nurayzan@karatekin.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı; ortaöğretim fen alanı derslerinde öğrencilerin zihinsel ve fiziksel aktivitelerini artırmak için alternatif uygulamaların yapılmasını sağlamak ve bu çalışmaların öğrencilerin bilimsel yazma becerilerine etkisini incelemektir. Yapılan çalışmada radyoaktif bozunma konusunda bir oyun hazırlanmıştır. Bu çalışma alfa, beta ve gama radyoaktif bozunmalarını açıklayıp, öğrencilerin konuyu kavramasını sağlayacak bir kart oyunudur ve tüm radyoaktivite konusunu kapsamamaktadır. İlgili etkinlik öğrencilerin radyoaktif bozunma çeşitlerini açıklamasını öğrendiklerini sözel olarak ifade etmesini sosyal bir ortamda paylaşmasını sağlamaktadır. Çankırı Karatekin Üniversitesi Pedagojik Formasyon Sertifika Programı sayısal karma grupta bulunan 42 öğrenci ve Çankırı ilinin bir ilçesinde 12. sınıfa devam eden 24 lise öğrencisi 2015-2016 eğitim öğretim yılında örneklem olarak alınmıştır. Radyoaktivite konusu liseye devam eden öğrencilere fizik ders programı kapsamında anlatılmış, uygulamalar ders dışı aktivite olarak dersten sonra yapılmıştır. Formasyon Programına devam eden öğrencilerle ayrıca konu anlatımı yapılmadan önceki bilgilerini hatırlama yönünde tartışma yapılmış daha sonra gönüllü olan öğrencilerle uygulama gerçekleştirilmiştir. Etkinlikten önce ve sonra radyoaktivite konu kapsamında öğrencilerin bilimsel yazma çalışması yapması istenmiştir. Etkinlikten sonra her iki grubun sundukları yazıların bilimsel içeriğin de anlamlı bir değişiklik olduğu saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Radyoaktivite, radyoaktif bozunma, ders dışı etkinlik, bilimsel yazma.

THE EFFICIENCY OF “NUCLEAR WAR” ABOUT RADIOACTIVITY ON SCIENTIFIC WRITING SKILLS’ OF STUDENTS

Abstract

The goal of this study is to enable the practice of alternative applications which will enhance and improve the physical and mental activities of the secondary education students in science courses and to analyse the effect of these studies on scientific writing skills of the students. Within the framework of the study a game about radioactive decay was prepared. This study explains the alfa, beta and gama radioactive decays and it is a card game which will provide students to understand the subject matter. Furthermore, it comprises the whole radioactivity subject matter. The related activity enables students to define the types of radioactive decay and to express what they have learnt orally in a social environment. 42 students, who attended to the pedagogical formation Certificate Programme in Çankırı Karatekin University and 24 high school students in 12th grade in a district of Çankırı were chosen in 2015-2016 Academic year as a sample group for this study. Radioactivity was taught to the students in high school under the realm of Physics and the applications were carried into practice as an extracurricular activity after the courses. A discussion was done with the students in Pedagogical Certificate Programme to let them refresh their previous knowledge before teaching and afterwards the study was done with those who were volunteers. Students were required to do a scientific writing practice within the context of radioactivity before and after the activity. After the study a significant change was noticed in the scientific content of these writing practices.

Keywords: Radioactivity, radioactive decay, extracurricular activities, science writing.

GİRİŞ

Fen okur yazarlığı çağdaş öğretim programlarının vazgeçilmez bir parçasıdır. Fen okur yazarı olan bir birey, bilimin doğasını ve bilimsel gelişmeleri anlar; temel fen kavram, prensip, kanun ve teorilerini kavrayarak bunları uygun şekilde kullanır, problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreçleri kullanır; bilim ve teknoloji arasında olan bağlantıyı, bilim ve çevre arasında olan bağlantıyı ve bunların toplumla olan etkileşmesini anlar ve bireyin daha gelişmiş bir hayat sürmesini sağlayacak ilgi ve becerilere sahip olur. Okuma ve yazma fen alanında bilginin sadece depolanması ve iletişimi sağlayan basit araçlar olmamakla birlikte, bir metnin anlaşılması, yorumlanması, analiz edilmesi için kullanılan kapsamı geniş olan uygulama araçlarıdır (Norris ve Phillips, 2003). Fen alanı öğretim programları bilginin yapılandırılarak öğrenilmesini amaçlamakta, bilim ve teknolojideki hızlı gelişmelerle birlikte bilginin etkili ve kalıcı biçimde nasıl kazandırılacağı konusunda eğitim alanında çalışmalar sürdürülmektedir. Bu çalışmalar içerisinde de ders dışı etkinliklerin kullanımı her geçen gün önem kazanmaktadır. “Ders dışı öğretim” okul süresi boyunca, öğretim programına bağlı olarak, okul yapısı dışındaki alanların ve kurumların kullanıldığı öğretim anlamına gelmektedir (Kılıç ve Şen, 2014). Ders dışı öğretim, informal eğitim kaynaklarını formal eğitim çalışmalarını geliştirmek için kullanılmaktadır ve öğretim yapılandırılmış, öğretmen ya da rehber liderliğinde ve genellikle önceden planlanmış hazırlıkları tamamlanmış olarak öğrencilere sunulmaktadır. Burada amaç öğrencinin formal sistem içerisinde öğrenmiş oldukları konularla daha uzun süre ilgilenmesini sağlamaktır. Ders dışı öğretim kapsamında farklı etkinliklerin ve oyunların geliştirilmesi ve bu oyunların formal eğitim için kullanılmasının amacı bilime, bilimsel gelişmelere dikkat çekmek ve her yaşta insana bilimi sevdirmektir. Ders dışında uygulanan etkinlikler okul ve toplum arasındaki etkileşimin artırılması okulda elde edilen bilgilerin uygulamalarının yapılabilmesi için olanak sağlamaktadır. Literatürde bu tür çalışmaların öğrencilerin tutum ve motivasyonlarını artırdığı ile ilgili sonuçlara rastlanmaktadır. İncelenen çalışmalar da bu düşüncüyü desteklemektedir (Aycan, Türkoğuz, Arı ve Kaynar, 2002; Şaşmaz, Ören, Erduran, Avcı, 2004; Yurt 2007, Saracaloğlu ve Aldan Karademir, 2009; Çavuş, Kulak, Berk, Kaplan, 2011) Ancak literatürde bazı araştırmalar da oyunla desteklenmiş uygulamaların öğrencilerin akademik başarıları üzerinde anlamlı farklılığa yol açmadığı ile ilgili sonuçlarda yer almaktadır (Klepper (2003), Romine (2004), Yiğit (2007), Bayırtepe ve Tüzün (2007), Ataover (2005). Özer vd. (2006) oyunun çocukların boş zamanlarını değerlendirdikleri bir araç olarak görülmemesi gerektiği, aksine oyunu bir eğitim aracı olarak kullanarak çocuklara pek çok kural ve haklarının oyun sayesinde öğretilebileceğini belirtmektedir.

Bu çalışma kapsamında, gerçekleştirilen etkinlik okul dışı öğrenme etkinliği olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmayla, okul dışı etkinlikle desteklenen radyoaktivite konusunun öğrencilerin ve öğretmen adaylarının bilimsel yazma becerileri üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır.

YÖNTEM

Örneklem

Bu çalışmaya, Çankırı Karatekin Üniversitesi Pedagojik Formasyon Sertifika Programı sayısal karma grupta bulunan 42 öğretmen adayı ve Çankırı ilinin ilçesinde 12. sınıfa devam eden 24 lise öğrencisi katılmıştır. Araştırmaya katılan lise öğrencileri sosyo-ekonomik açıdan düşük düzeydeki ailelerden, üniversiteye devam eden öğrenciler ise düşük ve orta düzeydeki ailelerden gelmektedir.

Sınırlılıklar

- 1- Bu çalışma radyoaktivite konusu içerisinde yer alan alfa, beta, gama bozunmaları ile sınırlıdır.
- 2- Çankırı ilinde 12. Sınıfa devam eden 24 öğrenci ve pedagojik formasyon sertifika programına devam eden 42 öğretmen adayı ile sınırlıdır.
- 3- Etkinlik olarak nükleer savaş oyunu ile sınırlıdır.
- 4- Ders dışı bir etkinlik olarak ders saatleri dışında yapılan bir uygulamadır.

Veri Toplama Aracı

Pedagojik Formasyon Sertifika Programına devam eden öğretmen adayları ile konu anlatımı yapılmadan önceki bilgilerini hatırlama yönünde tartışma yapılmış daha sonra gönüllü olan öğretmen adayları ile uygulama gerçekleştirilmiştir. Radyoaktivite konusu 12. sınıfa devam eden öğrencilere fizik dersi öğretim programı

kapsamında anlatılmış uygulamalar ders dışı etkinlik olarak ders saatleri dışında yapılmıştır. Etkinlikten önce ve sonra radyoaktivite başlığı altında bilimsel yazma çalışması yapılması istenmiştir.

Uygulama

Bu çalışmaya lisede 12. sınıfa devam eden öğrenciler ve üniversitede pedagojik formasyon sertifika programına devam eden sayısal karma grupta bulunan öğretmen adayları etkinliğe gönüllü olarak katılmışlardır. Bu çalışmada radyoaktivite konusu üzerinde öğrencilerin zihinsel ve fiziksel aktivitelerini artırmak için ders dışı etkinlik yapılmıştır.

Lisede 12. sınıfa devam eden öğrenciler radyoaktivite konusunu ders içinde fizik programı çerçevesinde öğrenmişlerdir. Uygulamayı yapan öğretmen 4 yıl süresince ücretli öğretmenlik tecrübesi olan bir öğretmendir. Öğretmenin sınıf içi uygulaması öğretmenin tecrübeleri ile sınırlı kalmıştır. Dersten sonra öğrencilerin radyoaktivite konusunda zihninde olanları yazıya dökmeleri istenmiştir. Öğrencilerin bilimsel yazma çalışmaları bittikten sonra radyoaktivite konusunu destekleyen “Nükleer Savaş” adlı bir etkinlik (Ek-1)tanıtılarak bu etkinliği öğrencilerin 4 kişilik gruplar halinde oynamaları sağlanmıştır. Oyun turnuva şeklinde birincilik alan grubun belirlenmesine kadar devam etmiştir. Oyun tamamlandıktan bir gün sonra, öğrencilerden radyoaktivite konusunda metin yazmaları istenmiştir.

Pedagojik formasyon sertifika programına devam eden öğretmen adayları ile konu anlatımı yapılmadan önceki bilgilerini hatırlama yönünde tartışma yapılmıştır, tartışma sürecinden sonra “Radyoaktivite” konusunda bir metin yazmaları istenmiştir. “Nükleer Savaş” etkinliği gönüllü olan öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiş, birinci olan grup belirlenene kadar oyun sürdürülmüştür. Etkinlikten sonra öğretmen adaylarından aynı konuda metin yazmaları istenmiştir.

Tablo 1: Uygulama Sürecinin Gerçekleşme Aşamaları

	Radyoaktivite	Bilimsel yazma	“Nükleer Savaş” Oyunu	Bilimsel Yazma
12. sınıf	12. sınıf ders kazanımları (ünite tamamlandıktan sonra)	“radyoaktivite” temelinde bilimsel yazma çalışması(15 dak.)	Turnuva (3 gün)	Tekrar edilmiştir. (15 dakika)
Öğretmen Adayı	Radyoaktivite konusu üzerine bilimsel tartışma süreci gerçekleştirilmiştir.	“radyoaktivite” temelinde bilimsel yazma çalışması(15 dak.)	Turnuva(1 gün)	(15 dakika)

Analiz

Çalışmaya katılan 12. Sınıf öğrencileri ve öğretmen adaylarının etkinlik öncesi ve sonrası bilimsel yazma çalışmaları değerlendirilmiştir. Etkinlik öncesi(66) ve sonrası(66) olmak üzere toplam 122 radyoaktivite konulu metin incelenmiştir. Etkinlik öncesi(4) öğrenciye ait metin içeriği incelendiğinde bilimsel verilere rastlanmadığından değerlendirmeye alınmamıştır. Her bir metinde geçen alan ile ilgili bilimsel kavramlar belirlenerek listelenmiştir. Etkinlik öncesi ve sonrası öğrencilerin ve öğretmen adaylarının kullanmış olduğu bilimsel dil içeriğinde kavramların değişimi incelenmiştir. Radyoaktivite konusunda metin içerisinde kodlamalar yapılmış ve uygun kodlar bir araya getirilerek şu temalar oluşturulmuştur: “Işıma ve türleri”, “Atom Yapısı” “Tedavi ve Tanı”, “Teknoloji, doğal hayat ve genel kullanım”, “Radyoaktivite ve zararları”. Yapılan kodlamalar araştırmacı tarafından dönüşümlü olarak iki kez incelenmiş ve bir fizik öğretmeni ve bir kimya öğretmeni tarafından güvenilirliği sağlamak için kontrol edilmiştir.

BULGULAR

Öğretmen adayları ve 12. Sınıf öğrencileri ile yapılan bilimsel yazma çalışmasında verilerin analizi sonucunda elde edilen temalar ve kodlar Tablo-2’de gösterilmiştir.

Tablo 2: Öğretmen adayları ve 12. Sınıf öğrencileri ile yapılan uygulamada toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen tema ve kod

Tema	Kod (Etkinlikten önce kullanılan kavramlar)	Kod (Etkinlikten sonra eklenen kavramlar)
Işıma ve Türleri	Elektromanyetik ışıma	Alfa bozunması
	Gama bozunması	Beta bozunması
	Görünmeyen ışın	Işın dereceleri şiddeti
	Işın	Işın yayma
	Işın tedavisi	Mavi ışın
	Kızıl ötesi	Pozitron ışıması
	Radyoaktif ışın	Zararsız ışıma
	Röntgen ışını	
	Ultraviyole	
	X-ışını	
	Zararlı ışın	
Atom ve Yapısı	Aktiflik	Anti nötrino/ Nötrino
	Atom	AtomNo:83den büyük
	Çekirdek	Atom çekirdeği
	Çekirdek tepkimesi	Çekirdek bölünmesi /Çekirdek kaynaşması
	Elektron	Elektron/Nötron/Proton
	İlim	Elektron yakalaması
	Kimya/kimyasal	Element
	Tanecik	Fisyon
	Uranyum(U)	Füzyon
		Helyum(He)/helyumçekirdeği
		İzotop
		Kararlılık/kararlılık kuşağı
		Kararsız atom
		Ortalama ömür
		Pozitron
	Radyoizotop	
	Radyoaktif izotop	
	Radyoaktif yarı ömür	
	Radyum (Ra)/Teknesyum(Tc)/ Toryum(Th)	
Tedavi ve Tanı(Sağlık)	Kromozom	Bebek sarılığı
	Mutasyon	Görüntüleme
	Röntgen	Kurşun bloklar
	İnsan sağlığı	MRG PET(Manyetik Rezonans Görüntüleme)
	DNA parçalanması	Otoklav cihazı
	Röntgen	Parçalanma
	Deney	Radyo opak madde
	Radyasyonlu alan	Radyoterapi
	MR	Sağlık hizmeti
	Yogurt	Sintigrafi
	Hastane	Sterilizasyon
	Bodrum kat	Tedavi
	Tümör	Tomografi
	Bilim insanı	Vücut
	Bebek/cenin	Yarılma süresi
Lazer		

Teknoloji, Hayat

Anne karnı	Alarm
Ay	Arkeoloji
Baz istasyonu	Bilgisayar
Bilgisayar	Carbon-14
Deniz	Deniz seviyesi
Diyet	Doğal radyoaktiflik
Enerji	Doğal radyoaktivite
Evren (Dünya)	Dozimetre
Fen	Duman dedektörü
Genişlemek	Henri Becquerel
Hayat	İnsan vücudu
Kaktüs	Mersin-Akkuyu
Kan	Marie Curie
Karadeniz	Nobel
Mikrodalga fırın	Nükleer santral
Mobil telefon	Nükleer reaktör
Ozon tabakası	Paratoner
Özel giysi	Pierre Curie
Radyo	Sterilizasyon
Reaktör	TV
Sağlık	Uzay aracı
Soğuk/Sıcak	X-ray
Su	Yangın alarmı
Teknolojik araçlar	Yaş tayini
Televizyon	Zararsız radyoaktivite

Radyoaktivite ve zararları

Anomali/Anormal doğum	Güvenlik sembolü
Asit yağmuru	Güvenlik şeridi
Atom bombası	Güvenlik uyarısı
Az mesai	Hamile
Bitkilerin ölmesi	Hastalık
Çernobil faciası	Karanlık
Hamam böceği	Kıtlık
Hata	Kimyasal atık
Hilkaat garibesi	Nükleer atık
Hiroşima	Ölüm tehlikesi
Japonya	Zararlı radyoaktivite
Kalıcı hasar	
Kanser	
Kimyasal atık	
Kirli sular	
Kuraklık(verimsiz toprak)	
Nagazaki	
Nükleer silah	
Obezite/Açlık	
Ölüm(Bebek ölümü/erken ölüm/ölü kent)	
Patlama	
Radyasyon /Radyoaktivite	
Sağlığa zarar	
Sakat çocuk/doğum	
Savaş(Kimyasal/biyokimyasal)	
Tehlikeli madde	
Uzun süren etki (Zehir)	

Kavramlar alfabetik sırada verilmiştir.

Verilerin analizi sonucunda elde edilen temalar ile bunlara ait frekans (yüzdeler) Tablo-3'te gösterilmiştir. Her bir temanın açıklaması ayrıca alt başlıklar halinde verilmiştir.

Tablo 3:Etkinlik Öncesi Ve Sonrası Bilimsel Yazma Çalışmasına İlişkin Tema ve Frekans (Yüzde)Dağılımı

Tema	12. sınıf				Öğretmen Adayı			
	Etkinlik öncesi		Etkinlik sonrası		Etkinlik öncesi		Etkinlik sonrası	
	Frekans (Yüzde)	Frekans (Yüzde)	Frekans (Yüzde)	Frekans (Yüzde)	Frekans (Yüzde)	Frekans (Yüzde)	Frekans (Yüzde)	
Işıma ve Türleri	11	50%	20	91%	12	27%	44	100%
Atom ve Yapısı	5	23%	18	82%	3	7%	40	91%
Tedavi ve Tanı	2	9%	19	86%	23	52%	44	100%
Teknoloji ve Doğal Hayat	15	68%	17	77%	20	45%	44	100%
Radyoaktivite ve Zararları	18	82%	21	95%	26	59%	44	100%

Işıma ve Türleri

Etkinlikten önce her iki grupta bulunan öğrencilerin kullanmış oldukları ortak kavramlar “elektromanyetik ışımaya, gama ışınması, görünmeyen ışın, ışın, kızıl ötesi, radyoaktif ışın, röntgen ışını, ultraviyole, x-ışını, zararlı ışın” olarak belirlenmiştir. Etkinliğin uygulamasından sonra her iki grupta bulunan öğrencilerin kullanmış oldukları ortak kavramlara ek olarak “alfa ışınması, beta ışınması, ışın dereceleri şiddeti, ışın yayma, mavi ışın, pozitron ışınması, zararsız ışımaya” kavramları bilimsel yazma çalışmalarında doğru olarak kullanılmıştır.

Bu çalışmada gruplarda bulunan öğrencilerin tamamı etkinlikten önce, gama bozunumu konusunda bilgi verirken alfa ve beta bozunumları hakkında bilgi vermemişlerdir. Ancak etkinlikten sonra her üç bozunmayı da detaylı olarak akıcı ifadelerle açıklamışlardır. Öğretmen adaylarının yazılı ifadelerinde olan değişim dikkat çekici niteliktedir. Etkinlikten önce öğretmen adaylarının % 27'lik bir grubu bilimsel yazma çalışmasında ışımaya ve türleri hakkında görüşlerini yazarken, etkinlikten sonra tüm öğretmen adayları ışımaya ve türleri hakkında doğru ifadelerle yer vermişler, temel β bozunma basamaklarını detaylı olarak anlatmışlardır. 12. sınıfa devam eden öğrenciler; bu tema üzerinde %50 oranında görüş bildirirken, etkinlik sonrasında öğrencilerin %91'i konu hakkında doğru ifadelerle yer vermişlerdir. Etkinlik sonrasında Alfa (α), beta (β) ve gama (γ) türünde olan ışınların şiddeti konusunda çalışmaya katılan her iki grupta görüşlerini doğru olarak metin içinde belirtmişlerdir.

Atom ve Yapısı

Etkinlikten önce her iki grupta bulunan öğrencilerin kullanmış oldukları ortak kavramlar “aktiflik, atom, çekirdek tepkimesi, elektron, ilim, kimya/kimyasal, tanecik, Uranyum(U)” olarak belirlenmiştir. Etkinliğin uygulamasından sonra her iki grupta bulunan öğrencilerin kullanmış oldukları ortak kavramlara ek olarak “anti nötrino, atom no:83den büyük element, atom çekirdeği, elektron, elektron yakalaması, element, fisyon, füzyon, helyum(He)/helyum çekirdeği, izotop, kararlılık/kararlılık kuşağı, kararsız atom, nötrino, nötron, ortalama ömür, pozitron, proton, radyoizotop, radyoaktif izotop, radyoaktif yarı ömür, Radyum (Ra), Teknesyum (Tc), Toryum(Th)” kavramları bilimsel yazma çalışmasında doğru olarak kullanılmıştır.

Etkinlikten önce öğretmen adaylarının % 7'lik grubu yazım çalışmasında atom ve yapısı ile ilgili bilgi verirken, etkinlik sonrasında öğretmen adayları %91 oranında tema üzerinde kendi ifadeleri ile açıklama yapmışlardır. Öğretmen adaylarının açıklamalarda belirgin şekilde farklılık gösterdiği alan Atom ve yapısı teması olmuştur.

Etkinlikten önce 12. Sınıf öğrencilerinin; %23'ü atom ve yapısı temasında yazılı ifade bulunurken, etkinlik sonrasında öğrenciler %82 oranında tema üzerinde kendi cümleleri ile farklı kavramları kullanarak açıklamalarda bulunmuşlardır. Etkinlik öncesinde, atom ve yapısı temasında yazılı ifadelerinde kalıplaşmış cümleleri sınırlı kavram arasında kullanırlarken etkinlikten sonra kullanmış oldukları kavram sayısında artış tespit edilmiştir.

Etkinlikten önce atom ve yapısı temasında; atom çekirdeği ve elektron ile ilgili bilgi verilirken, proton, nötron kavramlarına ifadelerde yer verilmemiştir. Etkinlikten sonra atom alt parçacıkları konusunda detaylı bilgilere

bilimsel yazma çalışmalarında yer verilmiştir. Radyoaktif elementler, uranyum ile sınırlı iken etkinlikten sonra, farklı elementler eklenmiş, atom numarası ile ilgili bilgi verilmiştir.

Tedavi ve Tanı

Etkinlikten önce her iki grupta bulunan öğrencilerin kullanmış oldukları ortak kavramlar “kromozom, mutasyon, röntgen, insan sağlığı, dna parçalanması, röntgen, deney, radyasyonlu alan, mr, yogurt, hastane, bodrum kat, tümör, bilim insanı, bebek/cenin, lazer (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)” olarak belirlenmiştir. Etkinliğin uygulamasından sonra her iki grupta bulunan öğrencilerin kullanmış oldukları ortak kavramlara ek olarak “bebek sarılığı, görüntüleme, kurşun bloklar, MRG, otoklav cihazı, parçalanma, radyoopak madde, radyoterapi, sağlık hizmeti, sintigrafi, tedavi, tomografi, vücut, yarılanma süresi” kavramları bilimsel yazma çalışmasında doğru olarak kullanılmıştır.

Etkinlikten önce öğretmen adaylarının % 52’lik grubu yazım çalışmasında tedavi ve tanı ile ilgili bilgi verirken, etkinlik sonrasında öğretmen adayları tamamı (100%) oranında tema üzerinde kapsamlı olarak kendi ifadeleri ile açıklama yapmışlardır.

Etkinlikten önce 12. Sınıf öğrencilerinin; %9’u tedavi ve tanı temasında yazılı ifade bulunurken, etkinlik sonrasında öğrenciler %86 oranında tema üzerinde kendi cümleleri ile radyoaktivite konusu ile sağlık alanı konusunda ilişkilendirme yapmışlar ve yazılı metinlerinde farklı kavramları kullanarak açıklamalarda bulunmuşlardır.

Bu temada her iki grupta etkinlik öncesi “ultrason” kavramı ile karşılaşmıştır. Etkinlik sırasında bu kavram ile radyoaktivite konusunun ilgisi olmadığı bilgisi paylaşılmış, ultrasonun çalışma sistemi öğrencilere sorularak onların cevaplaması sağlanmış, hamilelik esnasında kullanıldığına dikkat çekilmiştir. Etkinlik sonunda bilimsel yazma çalışmasında ultrason cihazı ile radyoaktivite konusunu ilişkilendirmeye çalışan 2 öğrenci ve 3 öğretmen adayı olmuştur.

Teknoloji ve Doğal Hayat

Etkinlikten önce her iki grupta bulunan öğrencilerin kullanmış oldukları ortak kavramlar “anne karnı, ay, baz istasyonu, bilgisayar, deniz, diyet, enerji, evren (dünya), fen, genişlemek, hayat, kaktüs, kan, Karadeniz, mikrodalga fırın, mobil telefon, ozon tabakası, özel giysi, radyo, reaktör, sağlık, soğuk/sıcak, su, teknolojik araçlar, TV” olarak belirlenmiştir. Etkinliğin uygulamasından sonra her iki grupta bulunan öğrencilerin kullanmış oldukları ortak kavramlara ek olarak alarm, arkeoloji, bilgisayar, carbon-14, deniz seviyesi, doğal radyoaktiflik/radyoaktivite, dozimetre, duman dedektörü, Henri Becquerel, insan vücudu, Mersin-Akkuyu, Marie Curie, Nobel, nükleer santral, nükleer reaktör, paratoner, Pierre Curie, sterilizasyon, uzay aracı, x-ray, yangın alarmı, yaş tayini, zararsız radyoaktivite” kavramları bilimsel yazma çalışmasında doğru olarak kullanılmıştır.

Etkinlikten önce öğretmen adaylarının % 45’lik grubu yazım çalışmasında teknoloji ve doğal hayat ile ilgili bilgi verirken, etkinlik sonrasında öğretmen adaylarının tamamı 100% oranında tema üzerinde kapsamlı olarak kendi ifadeleri ile açıklama yapmışlardır.

Etkinlikten önce 12. Sınıf öğrencilerinin; %68’i teknoloji ve doğal hayat temasında yazılı ifade bulunurken, etkinlik sonrasında öğrenciler %77 oranında tema üzerinde kendi cümleleri ile radyoaktivite konusu ile teknolojik gelişmeler alanında ilişkilendirme yapmışlar ve yazılı metinlerinde farklı kavramları kullanarak açıklamalarda bulunmuşlardır.

Öğretmen adayları ve 12. Sınıf öğrencileri etkinlikten sonra radyoaktivite konusu ile teknoloji alanında bağlantılarını artırdıkları bilimsel yazma çalışmalarında görülmektedir. Özellikle bu alanda çalışma yapmış bilim insanlarını yazılarında anmalarının önemli bir gelişme olduğu düşünülmektedir.

Radyoaktivite ve Zararları

Etkinlikten önce her iki grupta bulunan öğrencilerin kullanmış oldukları ortak kavramlar Anomali/Anormal doğum, asit yağmuru, atom bombası, az mesai, bitkilerin ölmesi, Çernobil, hamam böceği, hata, hilkat garibesi, Hiroşima, Japonya, kalıcı hasar, kanser, kimyasal atık, kirli sular, kuraklık(verimsiz toprak), Nagasaki ,nükleer

silah, obezite /açlık, ölü kent, ölüm(bebek ölümü/erken ölüm), patlama, radyasyon/radyasyonlu madde /radyoaktivite, sağlığa zarar, sakat çocuk/doğum, savaş(kimyasal/biyokimyasal), tehlikeli madde, uzun süren etki (zehir) olarak belirlenmiştir. Etkinliğin uygulamasından sonra her iki grupta bulunan öğrencilerin kullanmış oldukları ortak kavramlara ek olarak güvenlik sembolü, güvenlik şeridi, güvenlik uyarısı, hamile, hastalık, karanlık, kıtlık, kimyasal atık, nükleer atık, ölüm tehlikesi, zararlı radyoaktivite kavramları bilimsel yazma çalışmasında doğru olarak kullanılmıştır.

Etkinlikten önce öğretmen adaylarının % 59'luk grubu yazım çalışmasında radyoaktivite ve zararları ile ilgili bilgi verirken, etkinlik sonrasında öğretmen adaylarının tamamı 100% oranında tema üzerinde kapsamlı olarak kendi ifadeleri ile açıklama yapmışlardır.

Etkinlikten önce 12. Sınıf öğrencilerinin; %82'si radyoaktivite ve zararları temasında yazılı ifade de bulunurken, etkinlik sonrasında öğrenciler %95 oranında tema üzerinde kendi cümleleri ile radyoaktivite konusu ile zararları hakkında açıklamalarda bulunmuşlardır. Her iki grupta etkinlik öncesi sundukları bilimsel yazma çalışmalarında ortak olarak radyoaktivitenin zararlarından yoğun şekilde bahsetmişlerdir. Tablo:2' de verilen kavram sayısı kontrol edildiğinde de bu durum kolaylıkla anlaşılmaktadır. İlgili temada etkinlik öncesi kavram sayısı daha fazladır. Etkinlik sonrasında eklenen kavram diğer temalara göre daha az olarak görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Lisede 12. Sınıfa devam eden öğrenciler ve Pedagojik Formasyon Sertifika Programına devam eden öğretmen adayları ile radyoaktivite konusu üzerine bilimsel yazma çalışması yapılmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerin yazmış oldukları metinler incelenmiş "Işıma ve türleri", "Atom Yapısı" "Tedavi ve Tanı", "Teknoloji, doğal hayat ve genel kullanım", "Radyoaktivite ve zararları" başlıklarında beş tema belirlenerek bu temaların içeriğinde yer alan kavramlar kodlanmıştır. Bilimsel yazma çalışması "Nükleer Savaş" adlı etkinlik uygulamasının sonrasında tekrar edilmiştir. Etkinlik sonrasında bilimsel yazma çalışmalarının geliştiği ve kullanılan kavramlarda farklılık yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarında ve 12. Sınıfa devam eden öğrencilerde ortak olarak Atom ve Yapısı temasında etkinlik öncesi ve sonrası bilimsel yazma çalışmalarında önemli bir değişim tespit edilmiştir. 12. Sınıf öğrencilerinde atom ve yapısı temasında olan kodları kullanma oranı %23'den %82'ye yükselmiştir. Öğretmen adaylarının ise aynı temada ilgili kodları kullanma oranı %7'den %91'e artmıştır.

Ders dışı bir etkinlikle desteklenen fen alanı derslerinin; öğrencinin bilimsel iletişiminin gelişmesine aynı zamanda sosyalleşmesine katkıda bulunacağı öngörülerek çalışma planlanmıştır. Her iki grupta birbirinden farklı sosyo kültürel çevre de bulunmaktadır. Farklı grupları karşılaştırdığımızda grupların her ikisi de " Nükleer savaş" etkinliği sonrasında yazdıkları yazılarda konu alanı ile ilgili olarak kullandıkları bilimsel kavramlarda ve ilişkilendirdikleri konularda değişim olmuştur. Öğrencilerin ve öğretmen adaylarının bilimsel yazma çalışmasına katılma istekleri "Nükleer Savaş" etkinliğinden sonra olumlu yönde değişiklik göstermiştir.

12. sınıf öğrencileri ve öğretmen adaylarının radyoaktivite konusunda etkinlikten önce ve sonra yazma çalışmaları karşılaştırıldığında her iki bilimsel yazma çalışması arasında fark olduğu açıkça görülmektedir. Etkinlikten önce ezber cümlelerin yer aldığı ifadeler her iki grubun yazdığı metinlerde yer almaktadır. Etkinlik uygulamasından sonra, öğrenciler ve öğretmen adayları yazmış oldukları metinde konular arasında akışı sağlayarak kendi ifadelerini kullanarak bilimsel yazma uygulamasını gerçekleştirdikleri görülmektedir. Etkinlik sonrasında öğrenci ve öğretmen adaylarının metinlerinde teorisini öğrendikleri konu ile günlük hayat arasında olan bağlantıyı rahatlıkla kurabilmeleri dikkat çeken ortak nokta olarak görülmektedir. Ayrıca genel olarak her iki grubun etkinlik uygulamasından sonra kullanmış oldukları bilimsel kavram sayısında artış mevcuttur.

Öğrencilerin bilimin doğasını anlayabilmesi, fen, teknoloji, toplum çevre ilişkisini irdeleyebilmesi, fen hakkında düşünerek ve onu yorumlayarak fen alanına ilişkin tutum geliştirebilmesi kısaca fen okur yazarı olabilmesi için fen kavramlarını biliyor olması gerekmektedir. İlgili çalışma sonucunda öğrencilerin ve öğretmen adaylarının fen, teknoloji, toplum ve çevre bağlantılarını radyoaktivite konusu ile rahatlıkla kurdukları tespit edilmiştir. Radyoaktivite kapsamında kullanılan fen kavramlarını doğru olarak kullanma sıklıkları artmıştır. Etkinlik

sonrasında her iki grup; bilimsel yazma çalışmalarında ders kapsamında öğrendikleri teorik bilgileri hayatın içerisinde kullanılabilir uygulama alanları ile ilişkilendirmiştir. Etkinlik sonrasında öğrencilerin tamamının radyoaktivite konusu ile ilgili genel kültürlerinde önemli oranda değişme olmuştur. Bu duruma Tablo-3'te sunulan sayısal veriler ile tespit edilebilmektedir. Fen alanı derslerinin öğretiminde okuma, yazma, dinleme ve konuşma unsurlarının kullanımını gerektiren etkinliklerin uygulanması; fen kavramlarının daha etkili öğretilebileceğini ve kullanılabilir hale geleceğini göstermektedir.

Öneriler

Okul sistemine bakış açısı günden güne değişmektedir. Gelecek yüzyılda okul kurumsal bir değişim geçirecek ve örneğin öğrenme isteği olan bireyin kendi iradesiyle kullanabileceği bir kurum haline gelebilecektir. Bu yüzden eğitim alanında yapılan çalışmalar da formal öğretimi destekleyecek olan ders dışı etkinliklerin uygulamasına ortam sağlayacak çalışmalara yer verilmeli ve çeşitlilikleri artırılmalıdır.

Ders dışı öğrenme ortamları öğrencilerin formal öğrenme ortamlarına göre kendilerini daha rahat hissettikleri ortamlar olduğundan öğrenmelerin daha kolay olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple fen alanı konularında zihinsel hareketliliği artıracak etkinliklerin geliştirilmesi uygulanması ve bu etkinliklerle ilgili öğretmenlerin bilgilendirilmesi önerilmektedir.

Değişen okul sistemi öğrenme olgusunu okul duvarlarının dışına taşımakta, giderek bilgiyi her yerden ulaşılabilir hale getirmektedir. Ortak çalışma ve işbirliği imkânlarının artması ile öğrenme alışkanlıkları da değişmektedir. Bu değişim doğal olarak okulların mekân ve zamandan bağımsız olarak geleneksel işlevlerine ek olarak yeni işlevleri de üstlenmelerine sebep olacaktır (Vizyon2023,2005). Bu durumla bağlantılı olarak eğitim ve öğretimi sınırlandıran çalışmaların gözden geçirilmesi önerilmektedir.

Not: Bu çalışma 13- 15 Mayıs 2016 tarihlerinde Antalya'da 10 Ülkenin katılımıyla düzenlenen 7th International Congress on New Trends in Education – ICONTE'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

Ataover, S. (2005). Teaching English grammar through games to adolescents. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

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.

Bayırtepe E. ve Tüzün H. (2007). Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz yeterlik algıları üzerine etkileri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 41-54.

Kılıç, H. E. Ve Şen, A. İ. (2014). Okul dışı öğrenme etkinliklerine ve eleştirel düşünmeye dayalı fizik öğretiminin öğrenci tutumlarına etkisi, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, Cilt 39, Sayı 176.

Klepper J. R. (2003). A comparison of fourth gradestudents' testingscoresbetween an independentworksheetreviewand a bingo gamereview, Department of TeacherEducation of Johnson BibleCollege, Master of Arts, U.S., 1-44.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2012, Ortaöğretim Fizik 12 Ders Kitabı, Komisyon, Devlet Kitapları, Ed. Salih Çepni (233-270) ISBN:978 975 113569 8.

Özer A., Gürkan A. C. ve Ramazanoglu M. O. (2006). Oyunun çocuk gelişimi üzerine etkileri. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 54-57.

Romine, X. (2004). Using games in the classroom to enhance motivation, participation, and retention: a pretest and post-test evaluation. *Culminating Experience Action Research Projects*, 5, 283-295.

Saracaloğlu, A. S. ve Aldan Karademir, Ç. (2009). Eğitsel oyun temelli fen ve teknoloji öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *VIII. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Bildiri Kitabı*. Osmangazi Üniversitesi: Eskişehir, 1098-1107.

Şaşmaz Ören F. ve 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.

Yiğit, A. (2007). İlköğretim 2.sınıf seviyesinde bilgisayar destekli eğitici matematik oyunlarının başarıya ve kalıcılığa etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana. 21.12.2015 tarihinde www.ellenjmchenry.com adresinden alınmıştır.

EK-1 Nükleer Savaş

Oyuncu sayısı: 2 veya 4 oyuncu

Oyunun Amacı: 3 temel radyoaktif bozunma konusunda bilgi sahibi olmak

Oyunun Hedefi: “Kararsız Atom Kartı” adını verdiğimiz oyun kartını karşı tarafın oyuncusuna vererek karttan kurtulmak

Gereken zaman: 1 tur 5-15 dakika arasında değişmektedir.

Oyun içeriği: Nükleer savaş adlı oyun 48 oyun kartı ve bozunma tablosundan oluşmaktadır.

Oyun kartları: 16 adet N (nötron) / 16 adet P (proton) / 6 adet kararsız atom /

3 adet gama bozunması/ 2 adet beta bozunması/ 2 adet pozitron/ 2 adet elektron yakalamayı sembolize eden karttan oluşmaktadır

1 adet Kurşun (Pb) blok kartı

Oyuna başlama

Ön şart: Radyoaktivite konusunda temel bilgi sahibi olmak

Radyoaktif bozunma tablosu tüm öğrencilerin görebileceği şekilde sunulur ve incelenir.

Beşin fırtınası tekniği uygulanarak “radyoaktivite” konusu ile ilgili zihin harekete geçirilir.

Oyun kuralları

1- Oyuna ilk başlayacak takımın seçimi için her öğrenci bir element adı yazar atom numarasını büyük olarak yazan oyuncu oyuna ilk başlar, ya da tam tersi olabilir. Bu hakemin idaresi ile belirlenebilir.

2- Kararsız atom kartları oyun kartlarının içinden çıkarılır.

3- Oyun oynayacak her bir kişiye ya da takıma bir adet kararsız atom kartı verilir.

4- Oyuncu sayısından fazla kararsız atom kartı varsa bu kartlar oyun dışı bırakılır.

5- Her oyuncu bir kart çeker ve kartlar bitene kadar kart çekmeye devam edilir. (Oyuncuların çektikleri kartların rakibin görmesinde bir sakınca yoktur. Ancak kart değişiminde bulunulamaz.)

6- Her bir oyuncunun görebileceği düzende radyoaktif bozunma tablosu yerleştirilir.

7- Bir oyuncu doğru bozunma kombinasyonunu elinde olan kartlardan oluşturur oluşturamaz tablodaki uygun yere yerleştirebilir.

8- Yaptığı kombinasyonu sözlü olarak ifade eder ve işmanın günlük hayatta karşılaşılan durumlarını örneklendirir (Örnek: duman dedektörü/ arkeoloji alanında C-14 yaş tayini/ tedavi ve tanı amaçlı alanları örneklendirerek alfa, beta, gama bozunmasını somutlaştırarak oyunu diğer takımın oynaması için bırakır.).

Kaynak olarak Fizik Ders Kitabı (MEB, 2012) kullanılabilir.

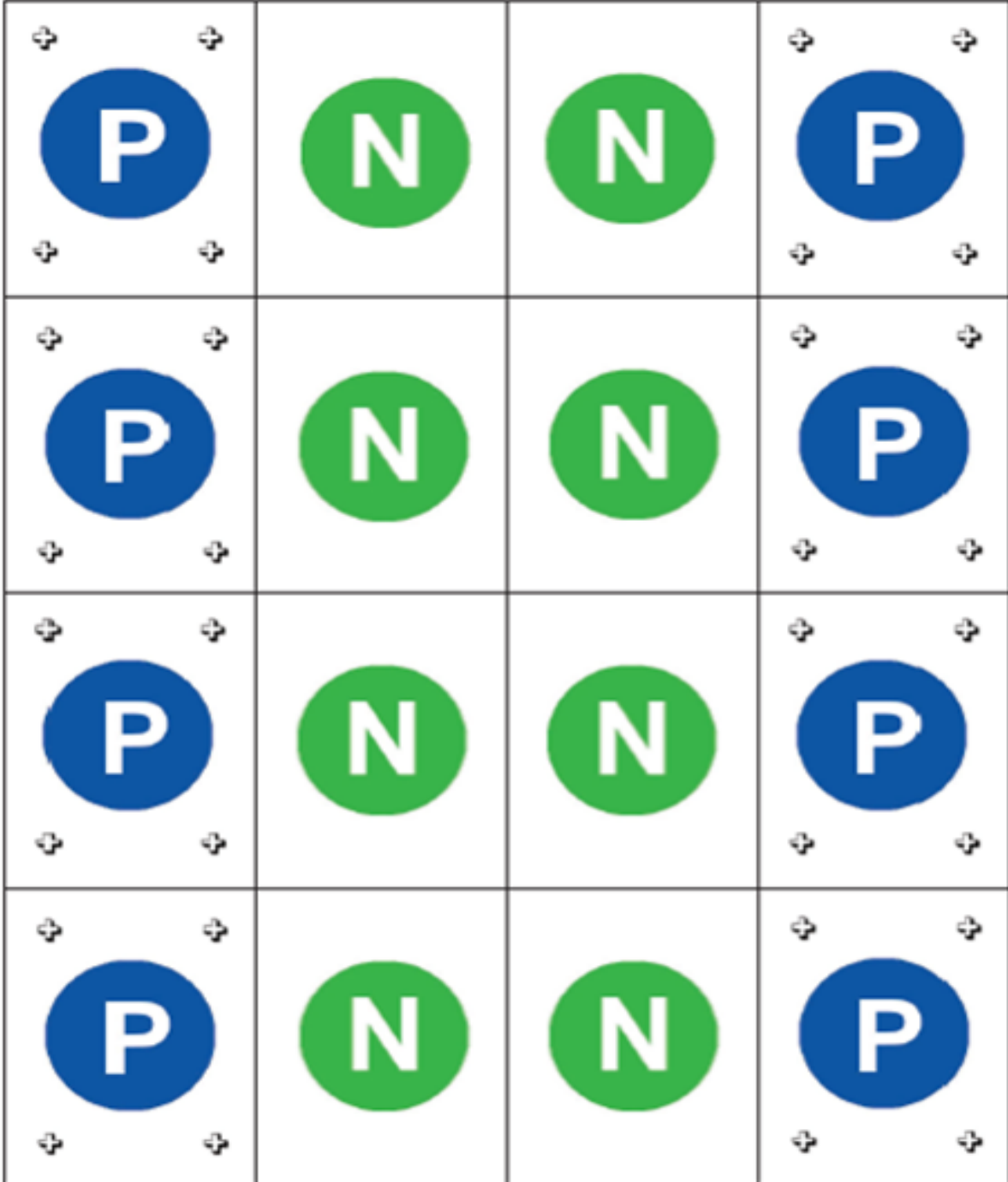
8- Elinde olan kararsız atom kartını rakibine verir. (sözlü olarak doğru ifade etmeden kararsız atom kartını karşı tarafa veremez.)


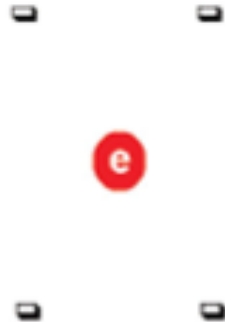
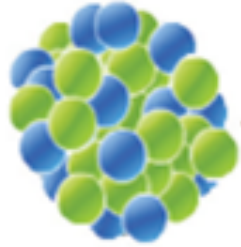
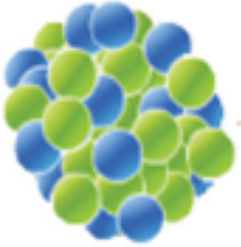
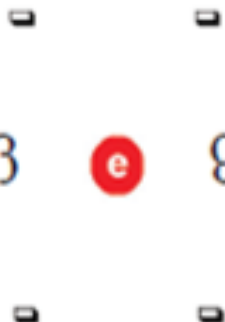
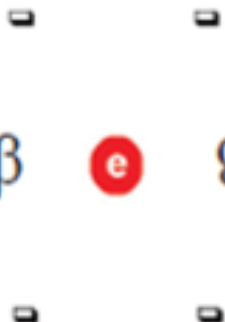
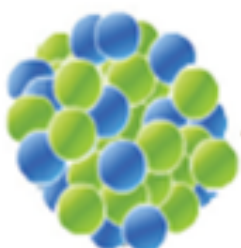
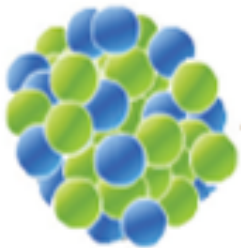
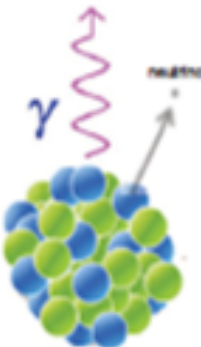
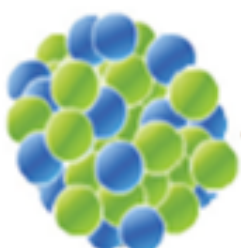
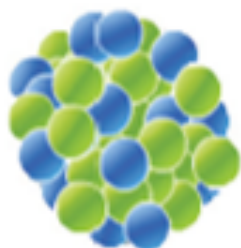

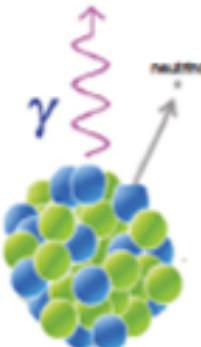
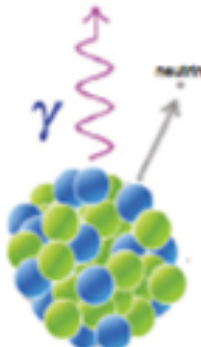
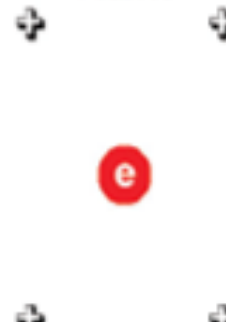
9- Elde olan kartların bitmesine yakın mutlaka bir oyuncunun elinde kararsız atom kartları kalacaktır. Kararsız atom kartı elinde olan oyuncu kaybetmiş, rakibi kazanmış olur. Ya da başka bir ifadeyle elinde olan tüm kartları bitirmiş ve kararsız atom kartını karşı tarafa vermiş olan oyuncu turun galibi olur.

Gama ışımada tek bir kart yeterlidir ve bu durum oyunu hızlandırır.

Kurşun (Pb) blok kartı; kararsız atom kartının oynanmasında rakibini engeller.

Dikkat edilecek nokta: Kurşun(Pb) kartını oyuncu birden fazla oynayamaz.
(Oyun kartları orijinal haliyle ekte verilmiştir. Uygulama esnasında kartlar Türkçeye çevrilerek kullanılmıştır).



		<p>UNSTABLE NUCLEUS</p>  <p>UNSTABLE NUCLEUS</p>	<p>UNSTABLE NUCLEUS</p>  <p>UNSTABLE NUCLEUS</p>
<p>β^-</p> 	<p>β^-</p> 	<p>UNSTABLE NUCLEUS</p>  <p>UNSTABLE NUCLEUS</p>	<p>UNSTABLE NUCLEUS</p>  <p>UNSTABLE NUCLEUS</p>
<p>Pb (lead) One-time protection from an unstable nuclei</p> <p>Pb (lead) One-time protection from an unstable nuclei</p>		<p>UNSTABLE NUCLEUS</p>  <p>UNSTABLE NUCLEUS</p>	<p>UNSTABLE NUCLEUS</p>  <p>UNSTABLE NUCLEUS</p>
<p>+</p>  <p>+</p>			<p>+</p>  <p>+</p>

α

A
L
P
H
A

An alpha particle is identical to a helium nucleus.

β

B
E
T
A

regular beta decay:

A neutron turns into a proton, and emits a high-energy electron (and also a tiny particle called an antineutrino). (Notice N and P are in alphabetical order in regular decay. They are in reverse order in reverse decay.)

reverse beta decay:

A proton turns into a neutron, and emits a positron (and also a tiny particle called a neutrino).

electron capture:

The nucleus captures one of its own inner electrons. A proton turns into a neutron, and a photon is emitted. (An X-ray or gamma ray is often emitted.)

γ

G
A
M
M
A

The nucleus has a change in its energy level and emits a gamma ray.