

İskelet ve Kas Sistemi Konularının Modellenmesi: Mobil Uygulamalar

Modelling the Subjects of Skeletal and Muscular System: Mobile Applications

Cem Gerçek**

To cite this article/Atıf için:

Gerçek, C. (2019). İskelet ve kas sistemi konularının modellenmesi: mobil uygulamalar. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research Education*, 7(1), 226-241.
doi:10.14689/issn.2148-2624.1.7c1s.10m

Öz. Biyolojide iskelet ve kas sistemi gibi görsel öğrenmenin önemli olduğu konulara yönelik uygulamaların varlığı öğretim için gerekliliktir. Bu araştırmanın temel amacı iskelet ve kas sistemine yönelik Apple, Google Play ve Amazon sanal mağazalarında bulunan uygulamaların incelenmesidir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada iskelet ve kas sistemine yönelik sanal mağazalarda bulunan uygulamalar taranmıştır. Toplanan veriler içerik analizi yapılarak analiz edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda akıllı telefonlarda iskelet ve kas sistemine yönelik kullanılabilir toplam 35 uygulama tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları iskelet ve kas sistemine yönelik bulunan uygulamaların 5 kategori (oyun, eğlence, animasyon, 2 boyutlu görsel ve 3 boyutlu görsel temelli uygulamalar) altında toplanabileceklerini göstermektedir. Eğitime farklılık getirmek ve kalıcılığını arttırmak adına iskelet kas sistemine yönelik uygulamalar öğretimde kullanılabilir.

Anahtar Sözcükler: İskelet ve kas sistemi, mobil öğrenme, mobil uygulamalar, biyoloji eğitimi.

Abstract. The existence of applications for such subjects as skeletal and muscular system in biology- where visual learning is important- is a necessity for teaching. This research basically aims to analyse applications for skeletal and muscular systems available in Apple, Google Play and Amazon virtual stores. This research employs document analysis- one of the qualitative research method. Applications available in virtual stores for skeletal and muscular system were reviewed in this research. The data collected were analysed through content analysis. Consequently, 35 applications in total were found for use with smart phones in relation to skeletal and muscular system. The results showed that the applications concerning skeletal and muscular system could be divided into 5 categories (Game, entertainment, animation, 2D and 3D visual based applications). Applications concerning skeletal and muscular system can be used in teaching so as to make difference for education and to increase permanence in learning.

Keywords: Skeletal and muscular system, mobile learning, mobile applications, biology education.

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 15.07.2018

Düzeltilme Tarihi: 17.10.2018

Kabul Tarihi: 25.01.2019

** Sorumlu Yazar / Correspondence: Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, e-mail: cgercek@hacettepe.edu.tr ORCID: <http://0000-0002-7744-3825>

Giriş

Gelişen teknolojiye uyum sağlamak için eğitim alanında yenilik ve değişiklikler yapılmaktadır. Biyoloji alanında da gelişmeler yeni teknolojiler şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber yaşam bilimi olan biyoloji insan hayatını doğrudan etkilediğinden, toplumda biyolojiye yönelik eğitim ihtiyacı artmaktadır. Ancak öğrencilerin genellikle biyolojiyi öğrenmede zorluk çektikleri görülmüştür. Bu zorlukların bir çok nedeni olabilir. Örneğin öğretim esnasında görsellerin kullanımı önemlidir (Butcher, 2006). Araştırmalar öğretimde görsellerden yeterince faydalanılmadığında bunun da eksik öğrenme ve kavram yanlışlarını arttırdığını bildirmektedir (Araujo-Jorge vd. 2004; Dikmenli, 2010). Biyoloji öğretiminde iskelet ve kas sistemi de öğrencilerin zihinlerinde somut olarak canlandırmakta güçlük çektiği konulardan biridir. İskelet ve kas sistemine yönelik kavramların uygun görsellerle desteklenmeden sunulması tam öğrenmenin gerçekleşmesini de zorlaştırmaktadır. Pozzer ve Roth (2003) çalışmalarında görsellerin konuyla olan ilişkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonuçları görsellerin konuyu açıklayan metinle ilişkisi olması gerektiğini göstermektedirler. Ders kitaplarında bulunan görseller metinlerin anlaşılmasında önemli bir rolle sahiptir. Ama görseller ve açıklamaları genellikle metinle ilgisiz olarak kullanılmaktadır. Ayrıca pedagojik kaynak olarak görsellerin potansiyellerinden yeterince faydalanılamamaktadır. Dünder (1995) çalışmasında öğrenci eğitiminde önemli bir yere sahip olan ders kitaplarının, eğitsel ve grafiksel açıdan yeterli olmadığını bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada ortaokul ders kitaplarındaki görsellerin, metin ile ilgisinin az olduğu, ilgi uyandırmadığı, sayı bakımından yetersiz, içeriğe uygun yerleştirilmediği görülmüştür. Çalışmada sonuç olarak ortaokul ders kitaplarındaki grafiksel ve eğitsel yönden yetersiz olduğu belirtilmiştir. Ünsal ve Güneş (2002) yaptıkları araştırmayla ders kitaplarındaki bazı görsellerin metin içerikleriyle uyumlu olmadığını, görsel-metin bağlantısının kurulmadığı saptanmıştır. Araştırma sonucunda görsellerin öğrenci tarafından yanlış algıya neden olabilecekleri bildirilmiştir.

Biyoloji öğretimini tam ve kalıcı hale getirmek için öğretmenler de devamlı kaynak aramaktadır. Öğretimde kullanılacak güvenilir kaynak ve materyal eksikliği sorunu yaşanmaktadır (Wu, Krajcik, ve Soloway, 2001). Kaynak eksikliği öğrenme ve öğretme sürecini uzatmakta ve zorlaştırmaktadır. Bu zorlukların üstesinden gelebilmek için araştırmacılar çeşitli öğretim yaklaşımları önermiştir. Dünyadaki yenilikçi yaklaşımlar; kalabalık sınıf mevcutlarının azaltılması, öğretim yılı ve ders saatlerinin artırılması üzerine yoğunlaşmaktadır (Hurd, 2000). Öğretim programı, öğrenci ve öğretmen, eğitim sisteminin üç önemli öğesidir. Bu üç temel öğe arasındaki ilişki, hedeflerin gerçekleşmesi ve etkili olması bakımından önemlidir (Sözer, 1991). Teknoloji kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. Bu değişimle birlikte toplumun ihtiyaç ve beklentileri de farklılaşmaktadır. Eğitimin temel amaçlarından biri de çağa uygun ve toplumun ihtiyaç ve beklentilerini göz önünde bulundurarak bireyler yetiştirilmesidir. Sonuçta yetiştirilen bireylerin bilgiyi kullanma ve iletişim kurma becerilerini kazanmış olması gerekir (Şimşek, 2002). Günümüzde akıllı telefonların kullanımı yaygınlaşmıştır. Özellikle internetin yaygınlaşması kendi kendine öğrenmeye imkan sağlamıştır. Bu nedenle öğrencilerin istedikleri yer ve zamanda kendi kendilerine öğrenmelerine imkan sağlayacak olanakların sunulması önemli hale gelmiştir (Ryu ve Parsons, 2009). Yapılan incelemelerde Türkiye’de satılan akıllı telefonların en çok IOS ve Android işletim sistemini kullandıkları ve bu telefonları ait uygulamaların Apple, Google Play ve Amazon sanal mağazalarından yüklenebildiği belirlenmiştir (DeviceAtlas, 2018).

Modeller fen alanında kullanılan önemli öğretim araçlarıdır. Fen öğretiminde model ve modelleme alanda üretilen bilgiyi anlama, öğrenme ve uygulama için kullanılmaktadır. Bu amaç doğrultusunda biyoloji alanında da model ve modelleme önemli bir role sahiptir (Justi ve Gilbert, 2002). Martinez-Jimenez ve arkadaşları yaptıkları çalışmada fizik derslerinde modelleme yapılmasının öğrenci

başarısını arttırdığını belirlemişlerdir. Bu bakımdan iskelet ve kas sistemi gibi görsel öğrenmenin önemli olduğu konulara yönelik mobil uygulamaların varlığı öğretim için gerekliliktir (Martinez-Jimenez vd. 1997).

Fen Bilimleri ve Biyoloji dersi öğretim programları incelendiğinde iskelet ve kas sistemine yönelik 7. ve 11. sınıf düzeyinde ünitelerinin olduğu görülmektedir. 7. sınıf düzeyinde Fen bilgisi dersinde 1. Ünite olan “Vücudumuzdaki Sistemler” başlığı altında kaslardan bahsedilmektedir. Bu ünitenin kazanım sayısı 16, öğretimdeki ders saati 28 olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte 11. sınıf düzeyinde 2. Ünite olan “İnsan Fizyolojisi” başlığı altında “Destek ve Hareket Sistemi”, “Sinirler” konularında iskelet ve kas sistemi detaylı olarak incelenmektedir. Ünitenin kazanım sayısı 20 ve öğretimde ayrılması öngörülen ders saati ise 63’tür (MEB, 2013a; 2013b).

Son yıllarda teknolojiye yaşanan gelişmeler toplumun dolayısıyla bireyin de beklentilerini değiştirmiştir. Dolayısıyla bilgi teknolojilerinin eğitimde yerini alması kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu araştırmada akıllı telefonlarda kullanılacak biyoloji eğitime yönelik uygulamalarının ne ölçüde yer aldığı bir konu üzerinden incelenmiştir. Yapılan literatür taramasında ülkemizde benzeri araştırmaların olmaması bu araştırmanın mevcut boşluğu doldurmada önemli olduğunun bir göstergesidir. Bu araştırmanın temel amacı iskelet ve kas sistemine yönelik sanal mağazalarda bulunan uygulamaların eğitim açısından incelenmesidir. Bu bağlamda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Apple Google Play ve Amazon sanal mağazalarında iskelet ve kas sistemine yönelik uygulamaların olası kullanım ve ücret durumları nedir?
2. Bu uygulamalar hangi sınıf ve kategoriler altında toplanmaktadır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu araştırmada doküman incelemesi yöntemi kullanılarak sanal mağazalarda uygulama taraması yapılmış, bulunan veriler sayısal hesaplamalarla değerlendirilmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinin eğitim alanında kullanılmasına nicel araştırmalar yetersiz kaldığında ihtiyaç duyulmuştur. Doküman incelemesi, bir olguyu ya da durum hakkında bilgi içeren materyallerin analizidir. Nitel araştırmalarda doküman incelemesi tek başına kullanılabileceği gibi diğer veri toplama yöntemleriyle de birlikte kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Veri Toplama ve Analizi

Bu araştırmada Türkiye’de en çok satan akıllı cep telefonlarının kullandığı İOS ve Android işletim sistemlerinin uygulamalarının bulunduğu sanal mağazalar seçilmiştir (DeviceAtlas, 2018). İskelet ve kas sistemine yönelik Apple, Google Play ve Amazon sanal mağazalarda bulunan uygulamalar içerik analizi yapılarak incelenmiştir. Uygulamaların sunulduğu Apple, Google Play ve Amazon sanal mağazalarında iskelet, kas, kas-iskelet sistemi (skeleton, muscle, musculoskeletal systeme) anahtar kelimeleri ile hem Türkçe hem de İngilizce tarama yapılmıştır. Uygulamalar sadece ada göre araştırmaya dahil edilmemiştir. Örneğin ‘iskelet’ kelimesi ile ilgili tarama yapıldığında ‘Talking Skeleton’ adlı bir uygulama karşımıza çıkabilmektedir. Bu uygulamada bir iskelet görselinin sesinizi taklit etmesi, değişik sesler çıkarmasına yönelik olduğundan incelenen konu ile ilgisi yoktur. Bu

nedenle araştırma sürecinde tüm uygulamaların tek tek açılıp açıklamalarının okunması ve araştırma amacına yönelik olan uygulamaların seçilmesi gerekmiştir.

Tarama yapılırken uygulamalara öncelikle tematik olarak bakılmasına dikkat edilmiştir. İlk olarak sanal mağazalarda uygulamaların yer ayrıldığı sınıflar (eğitim, oyun, tıp) incelenmiştir. Bu adımda tüm sanal mağazalarda hangi sınıfta kaç uygulama olduğu hesaplanarak, uygulamaların ücret (ücretli-ücretsiz) bakımından durumları incelenmiştir. Daha sonra araştırmanın amacı kapsamında iskelet ve kas sistemine yönelik bulunan uygulamalar kategorilere ayrılmış ve bu uygulamalar kategoriler altında olası kullanım durumları verilerek incelenmiştir. Araştırma kategorilerinin belirlenmesinde literatürden yararlanılmıştır (Tablo 1). Uygulamaların sınıflarına göre taranması, tematik incelenmesi ve kategorilendirme aşamaları 2017 yılının ocak-mayıs aylarında yapılmıştır. Uygulamaların kategorilere göre dağılımları bağımsız 2 uzman tarafından yapılmış ve belirlenen uzman görüşleri arasındaki uyum (Şencan, 2005, s. 160) yüzdesi hesaplanmıştır. Uzman görüşleri arasındaki uyum %95 olarak bulunmuştur.

Tablo 1.

Araştırma Kategorileri ve Tanımlamaları

Kategori	Tanım	Kaynak
Oyun temelli	Oyun ya da bilgi ölçen uygulama	Stith, 2004
Eğlence temelli	Semboller ya da eğlenceli görüntüler, figür, alegorik ya da illüstratif modellerin kullanıldığı uygulama	Spies ve Schätz, 2006
Animasyon temelli	Hareketli temsiller ve simülasyon içeren uygulama	Stith, 2004
2 boyutlu görsel temelli	İki boyutlu (uzunluk ve genişlik) görseller içeren uygulama	Höst vd., 2013
3 boyutlu görsel temelli	Üç boyutlu (derinlik, uzunluk ve genişlik) görseller içeren uygulama	Höst vd., 2013

Bulgular

Araştırmanın amacı doğrultusunda yapılan değerlendirmeler sonucunda akıllı telefonlarda iskelet ve kas sistemine yönelik kullanılabilir toplam 35 uygulama tespit edilmiştir (EK 1). Bu bağlamda iskelet ve kas sistemine yönelik en çok uygulama Amazon en az ise Apple sanal mağazalarında bulunmaktadır. Tarama yapılan 3 sanal mağazada (Apple, Google Play ve Amazon) iskelet ve kas sistemine yönelik en çok uygulamanın eğitim (19), sonra tıp (12) ve en az da oyun (4) adı altında sınıflandırıldıkları görülmektedir (Tablo 2). Mevcut 35 uygulamanın 22'si (%63) ücretsiz, 13'ü (%37) ise ücretlidir. Ücretli uygulamaların fiyat aralığı 2.99-35.00 TL arasındadır. Bu uygulamalar Apple'da 4.59-34.99 TL, Google Play'de 2.99-10.78 TL ve Amazon sanal mağazasında ise 5.5-35.00 TL arasındadır.

Tablo 2.

Uygulamaların Ulaşılan Kaynaklardaki Sınıflandırılmalarına Göre Dağılımı

Kategori	Apple	Google Play	Amazon	Toplam (yüzde)
Eğitim	6	7	6	19 (%54)
Tıp	3	4	5	12 (%34)
Oyun	1	-	3	4 (%12)
Toplam	10	11	14	35 (%100)

Araştırma sonuçları iskelet ve kas sistemine yönelik bulunan uygulamaların 4 kategori (oyun, eğlence, animasyon, 2 boyutlu görsel ve 3 boyutlu görsel temelli) altında toplanabileceklerini göstermektedir. Uygulamaların araştırma kategorilerine göre dağılımları; 3 boyutlu görsel %31, oyun %29, 2 boyutlu görsel %20, animasyon %11 ve eğlence temelli kategorisi ise %9'dur.

Araştırmanın 3 boyutlu görsel temelli kategorisinde 11 (3 ücretli, 8 ücretsiz) uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamalardan 8 tanesi üniversite, 4 tanesi ise ilköğretim, orta ve lise öğrencilerine yönelik olarak hazırlanmıştır (Tablo 3). Bu kategoride yer alan uygulamaların kaynak, ücret durumu ve öğretimde olası kullanımlarına yönelik açıklamaları Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3.

Araştırmanın 3 Boyutlu Görsel Temelli Kategorisinde Yer Alan Uygulamalar

Sanal mağaza/ Uygulama adı/ Yapımcısı ve yılı	Kaynak/ Ücret durumu	Olası kullanımı
Apple / Discover Human Body / Acedem Media, 2017	Anatominin temelleri üzerine eğitim uygulaması / ücretsiz	Uygulama hem biyoloji öğrencileri hem de öğrenciler için insan vücudu ve anatomisi hakkında daha fazla bilgi edinmek amacıyla kullanılabilir.
Apple / Essential Skeleton 4 / 3D4Medical, 2017	İskelet sisteminin 3 boyutlu temel anatomisini içeren uygulama / ücretsiz	Doktor, fizyoterapist, hemşire ve tıp öğrencilerinin 3 boyutlu görsellerle desteklenmiş temel anatomi bilgileri edinmesinde kullanılabilir.
Apple/ Complete Anatomy / 3DMedical, 2017	Ses ve hareketli 3 boyutlu kas görselleri içeren uygulama / ücretsiz	Tıp öğrencileri, tıp uzmanları ve hayat boyu öğrenenler için 6.200'den fazla yüksek çözünürlüklü 3 boyutlu anatomik yapıların öğrenilmesinde kullanılabilir.
Google Play / Best Anatomy / PPFORU, 2016	3 boyutlu kas sistemi, kafatası kemikleri, dolaşım sistemi, sinir sistemi, kadın ve erkek üreme sistemi, kulağın yapısı, burun boşluğu, göz konularını içeren uygulama / ücretsiz	Görsellerle desteklenmiş uygulama tıp, lise öğrencileri için 11 sisteminin öğrenilmesinde kullanılabilir.
Google Play / Female Anatomy 3D / King Square, 2016	3 boyutlu görsellerle desteklenmiş kadın anatomisi uygulaması / ücretsiz	Öğrencilerin kas, kemik ve organları kadın vücudu üzerindeki 3 boyutlu öğrenmelerinde kullanılabilir.
Google Play / Muscle Skeleton - 3D Anatomy / Catfish, 2017	Kas ve iskelet anatomisinin 3 boyutlu atlas uygulaması / ücretsiz	Tıp, beden eğitimi öğrencilerinin kas-iskelet sistemini 3 boyutlu olarak öğrenmelerinde kullanılabilir.
Google Play / Human Body Anatomy 3D / Evobooks, 2014	Detaylı organlar, bunlarla ilgili hareketli 3 boyutlu görseller içeren uygulama / ücretsiz	Öğrencilerin insan vücudunun anahtar (kas, iskelet vb.) sistemlerini öğrenmelerinde kaynak olarak kullanılabilir.
Google Play / Human Anatomy-Muscular System / Integra, 2016	Solunum, dolaşım, sindirim, sinir, kas, iskelet, üreme ve endokrin sistemlerini içeren uygulama / ücretli	İlk, orta ve lise öğrencileri için 3 boyutlu görsellerle desteklenmiş anatomik sistemlerin etkileşimli öğrenilmesinde kullanılabilir.
Google Play / Visual Anatomy 3D – Frog / Graphicvizion, 2016	Bir kurbağanın (Anura) kas, kemik ve organlarının 3 boyutlu anatomisini içeren uygulama / ücretli	Öğrencilerin Anura kurbağasının sistemlerinin döndürme, yakınlaştırma ve gezinme olanağı sunulan 3 boyutlu görsellerle öğrenilmesinde kullanılabilir.
Amazon / Muscular System Lite - 3D Atlas of Anatomy / Catfish Animation, 2016	3 boyutlu anatomi atlası uygulaması / ücretsiz	Tıp ve beden eğitimi öğrencilerinin 3 boyutlu görsellerle insan anatomisini öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Essential Anatomy 3 / 3D4Medical, 2014	İnsanda 10 sistemin anatomisine ait 3 boyutlu uygulama / ücretli	Tıp ve hemşire öğrencilerinin 10 sistem anatomisini öğrenmelerinde kullanılabilir.

Araştırmanın diğer boyutu olan oyun kategorisinde 10 adet (5 ücretli, 5 ücretsiz) uygulamayı yer aldığı bulunmuştur. Bu uygulamalardan 8 tanesi üniversite, 2 tanesi ise ilk ve ortaokul öğrencilerine yöneliktir. Ayrıca uygulamaların 7 tanesi sınav, 3 tanesi oyun temellidir (Tablo 4). Oyun kategorisindeki uygulamaların kaynak, ücret durumu ve öğretimde olası kullanımları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

Araştırmanın Oyun Görsel Temelli Kategorisinde Yer Alan Uygulamalar

Sanal mağaza/ Uygulama adı/ Yapımcısı ve yılı	Kaynak/ Ücret durumu	Olası kullanımı
Apple / Ultimate Anatomy Quiz & Trivia / Med Brain Apps, 2016	İnsan anatomisi ve yapılarına yönelik uygulama / ücretsiz	Tıp, hemşirelik, cerrahi, diş hekimliği ve fizyoterapi öğrencilerinin insan anatomisini sorgulayarak öğrenmelerinde kullanılabilir.
Apple / Human Body: Muscular System Trivia / Cakir, 2014	Kas sistemi konusuna yönelik uygulama / ücretli	Tıp, hemşirelik, diş hekimliği öğrencilerinin kas sistemini sorularla öğrenmelerinde kullanılabilir.
Apple / Human Body Quiz Bundle / Cakir, 2013	İnsan vücudunun kısımlarını yönelik uygulama / Ücretli	Biyoloji öğrencilerinin insan vücuduna ait sistemleri sorularla öğrenmelerinde kullanılabilir.
Google Play / aBones-Skelett Knochen / IRIS, 2017	İnsan iskeletindeki kemiklerle ilgili sorular içeren uygulama / ücretli	Tıp, hemşirelik, cerrahi ve fizyoterapi öğrencilerinin insan iskeletindeki kemikleri sorularla öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Learning Orthopedics Quiz / ITRD, 2013	Ortopedi alanında bilgi paylaşımı ve bilginin test edilmesine yönelik uygulama / ücretli	Tıp ve hemşirelik öğrencilerinin kas ve kemik deformasyonlarının düzenlenmesi gibi ortopedi konularını öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Anatomy Quiz Lite / Image Magic Studio, 2014	Sorular içeren anatomi atlası uygulaması / ücretsiz	Tıp ve hemşirelik öğrencilerinin 3 boyutlu anatomi atlasını sorularla öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Skeleton Quize / Kashif, 2014	Sorularla insan vücudunu oluşturan sistemleri (iskelet) içeren uygulama / ücretsiz	Öğrencilerin insan iskeletini sorularla öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Muscular Anatomy Game Lite / Nercade, 2013	Kas sisteminin temel kısımlarına yönelik oyun uygulaması / ücretsiz	Okul çocuklarının kas sistemini oyunla öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Anatomy Game Anatomicus Lite / Nercade, 2013	İnsandaki 5 sisteme (kas, iskelet, üreme, solunum sinir sistemi) yönelik 10 zorluk seviyesi olan uygulama / ücretsiz	Öğrencilerin oyunla 5 sistemin anatomisini öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Muscular Anatomy Game / Nercade, 2013	İnsandaki 8 sisteme yönelik oyun uygulaması / ücretli	Tıp öğrencilerinin 8 sistem anatomisini oyunla öğrenmelerinde kullanılabilir.

Araştırmanın 2 boyutlu görsel üçüncü kategorisinde 7 (1 ücretli, 6 ücretsiz) uygulama bulunmaktadır (Tablo 5). Uygulamaların 5 tanesi üniversite öğrencilerine, 2 tanesi ise çocuklara yöneliktir. Kategorideki uygulamaların kaynak, ücret durumu ve öğretimde olası kullanımları Tablo.5'te görülmektedir.

Tablo 5.

Araştırmanın 2 Boyutlu Görsel Temelli Kategorisinde Yer Alan Uygulamalar

Sanal mağaza/ Uygulama adı/ Yapımcısı ve yılı	Kaynak/ Ücret durumu	Olası kullanımı
Google Play / Easy Anatomy / Zamorka, 2017	Temel anatomi konularını içeren uygulama / ücretsiz	Tıp öğrencilerin temel anatomi öğrenmelerinde kullanılabilir.

Tablo 5. (devam)

Google Play / Skeletal System / AR-Apps, 2016	İnsan vücudundaki tüm kemik ve bağlantı görsellerini içeren uygulama / ücretsiz	Öğrencilerin iskelet sisteminin temellerini 2 boyutlu görsellerle öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Explore Human Body / Terra, 2015	İnsan vücudunun 2 boyutlu görsellerle basit anlatımına yönelik uygulama / ücretsiz	Küçük yaştaki çocukların insan vücudunu keşfederek öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Human Skeleton / RobbResearch, 2014	İnsan iskeletini oluşturan temel kemiklerin 2 boyutlu görsellerini içeren uygulama / ücretli	Çocukların insan iskeletinin temel kemiklerini 2 boyutlu görsellerle öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Human Anatomy / Developer, 2012	Temel insan anatomisi bilgilerini içeren uygulama / ücretsiz	Öğrencilerin basit insan anatomi bilgilerini öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Human Anatomy Atlas / RamonApp, 2014	İnsan iskelet anatomisine yönelik atlas uygulaması / ücretsiz	Öğrencilerin insan iskelet anatomisini 2 boyutlu görsellerle öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Muscular System / Kirs26, 2017	Kas sistemine yönelik konular içeren uygulama / ücretsiz	Öğrencilerin kas sisteminin temellerini öğrenmelerinde kullanılabilir.

Araştırmanın bir diğer boyutu animasyon kategorisinde ise 4 uygulama (1 ücretsiz, 3 ücretli) yer almaktadır (Tablo 6). Bu uygulamalardan 3'ü üniversite öğrencilerine biri ise çocuklara yöneliktir. Bu kategorideki bulunan uygulamaların kaynak, ücret durumu ve öğretimdeki olası kullanımlarına yönelik açıklamalar Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6.

Araştırmanın Animasyon Temelli Kategorisinde Yer Alan Uygulamalar

Sanal mağaza/ Uygulama adı/ Yapımcısı ve yılı	Kaynak/ Ücret durumu	Olası kullanımı
Apple / 3D Frog Skeleton / Skrabe, 2014	Kurbağa vücut ve iskeletinin 3 boyutlu görsellerini içeren uygulaması / ücretsiz	Biyoloji öğrencilerinin kurbağa vücut ve iskeletini 3 boyutlu olarak öğrenmelerinde kullanılabilir.
Apple / Muscle System Pro III / 3DMedical, 2014	215 animasyon, 425 ses telaffuzu, 548 izole kas ve haritasını içeren uygulama / ücretli	Üniversite öğrencilerinin kas sistemini animasyon ve görsellerle öğrenmelerinde kullanılabilir.
Amazon / Body Parts-Skeletal System / KidzLearn, 2014	Soru ve cevaplarla insandaki temel iskelet kısımlarına yönelik uygulama / ücretli	Öğrencilerin insan temel iskelet kısımlarına yönelik ayrıntıları animasyon ve videolarla öğrenmelerinde kullanılabilir.
Google Play / Muscle and Bone Anatomy 3D / Real Bodywork, 2015	İskelet ve kas sisteminin 3 boyutlu animasyon ve modellerini içeren uygulaması / ücretli	Tıp, hemşirelik, cerrahi, diş hekimliği ve fizyoterapi öğrencilerinin insan kas ve iskelet sisteminin modellerle öğrenmelerinde kullanılabilir.

Araştırmanın bir diğer boyutu olan eğlence kategorisinde iskelet ve kas sistemine yönelik 3 (1 ücretli, 2 ücretsiz) uygulama görülmektedir. Bu araştırma kategorisinde en az uygulamanın yer aldığı görülmektedir. Eğlenceli olarak sunulan uygulamalardan 2'si çocuklara biri ise tıp öğrencilerine yöneliktir (Tablo 7). Uygulamaların kaynak, ücret durumu ve öğretimdeki olası kullanımlarına yönelik açıklamaları Tablo.7'de verilmiştir. Bu kategori eğlence içerdiğinden ağırlıklı olarak çocuklara yöneliktir.

Tablo 7.

Araştırmanın Eğlence Temelli Kategorisinde Yer Alan Uygulamalar

Sanal mağaza/ Uygulama adı/ Yapımcısı ve yılı	Kaynak/ Ücret durumu	Olası kullanımı
Apple / The Human Body / Tinybop, 2016	İnsan vücudunda bulunan sistemlerin çalışmasını gösteren uygulama / ücretli	Çocukların insan vücudunun nasıl çalıştığını öğrenmelerinde kullanılabilir.
Apple / Visual Anatomy / Terra, 2017	İnsan vücudu ilgili basit oyun ve bilgiler içeren uygulama / ücretsiz	Çocukların insan vücuduna yönelik basit temel bilgileri eğlenerek öğrenmelerinde kullanılabilir.
Google Play / Anatomy Cards / NAR, 2016	İnsan anatomisine yönelik kavramları içeren uygulama / ücretsiz	Tıp öğrencilerinin insan vücudu anatomisi bilgi kartlarıyla öğrenmelerinde kullanılabilir.

İskelet ve kas sistemine yönelik bulunan uygulamalar kategorize edilirken bazı uygulamaların çok boyutlu oldukları görülmüştür. Örneğin Human Anatomy-Muscular System ve Muscle and Bone Anatomy 3D, tanımlarında 3 boyutlu görsel ve animasyon içerdikleri için aslında 3 boyutlu görsel ve animasyon temelli kategorilerinin her ikisi için de uygun oldukları söylenebilir. Ancak incelemeler ve uzman görüşleri doğrultusunda bu iki uygulama da en uygun oldukları kategoriler yerleştirilmişlerdir (Tablo 3 ve 6).

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Günümüzde akıllı telefonların yaygın kullanımları nedeniyle bunlara yönelik yapılan uygulamaların sayısı da artmaktadır. Akıllı telefonlar internet üzerinden uygulamalara erişilebilir ve istenilen zamanda bireysel eğitime olanak sağlar (Wu vd, 2012). Bu uygulamalar öğrenciye (bireye) sınıf ortamının olumsuzluklarını sunmaması (gürültü, zaman sınırlılığı vb.) bakımından önemlidir. Bunun yanında modele zarar verme korkusu gibi çekinceler de olmaz. Öğrenciyi aktif olmaya teşvik eder. Bu araştırmayla iskelet ve kas sistemine konusunda çocuk ve öğrencilere (ilk, orta, lise ve üniversite) yönelik uygulamaların olduğu belirlenmiştir. Bu uygulamaların istenilen yer ve zamanda kullanılabilmesi öğrenme açısından önemlidir. Bütün uygulamaları göz önünde bulundurursak bunların sadece % 36'sı ücretlidir. Bu durum, öğretmen ve öğrencilerin uygulamaları kolaylıkla kullanabileceklerini göstermektedir.

İskelet ve kas sistemi ile ilgili en çok uygulama Amazon sanal mağazasında bulunmaktadır. En çok uygulamanın eğitim sınıfında ve bunların çoğunlukla ücretsiz oldukları görülmektedir. Eğitim uygulamalarının öğrenime katkısı yadsınamaz. Bu nedenle daha fazla tercih edilmektedir. Sanal mağazalarda bulunan eğitim, tıp ve oyun sınıflarının kullanıcılar tarafından tercih edildiği görülmektedir. Eğitim, oyun ve tıp sınıflarındaki uygulamaların diğer sınıflardan fazla olmasının nedeni uygulama kalitesi, önemi, ücret durumu ve ilgi çekmesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bu sınıflarda yer alan uygulamalara internet bağlantısı olan akıllı telefonların istenilen yer ve zamanda ulaşılabilmesi de bilgi alış-verişini (Dennison et al. 2013) kolaylaştıracaktır.

Uygulamalarda 3 boyutlu görüntülerin kullanılması iskelet ve kas sisteminin anlaşılmasında önemlidir. Özellikle 3 boyutlu modellemeler net ve gerçeğe en yakın görüntüleri içerir. Bu da öğrenenin dokunmatik ekran sayesinde kolay ve derinlemesine inceleme yapabilmesini sağlayacaktır. Eğitimde görsel modellerin kullanılması kabul edilen bir görüştür (Hew ve Cheung 2010, Vavra vd. 2011). Bu uygulamaların konuyu 3 boyutlu olarak görülmesine imkan verdiğinden kullananlarda öğrenmeyi

kolaylaştırmaktadır. Yapılan bir araştırmada 3 boyutlu modellemelerin 2 boyutlu modellemelere oranla bilgilerin hatırlanmasında daha etkili olduğu bulunmuştur (Copolo ve Hounshell, 1995). Bu nedenle 3 boyutlu görseller içeren uygulamaların geliştirilmesi eğitim bakımından önemlidir.

Oyun tabanlı uygulamaların eğlendirirken de öğretmesi bakımından önemli görülmektedir. Oyunla öğrenme özellikle konuyla ilgili bilgilerin kalıcı hale getirilmesinde, kavramların tekrar edilmesindeki rolü göz ardı edilemez. Oyun temelli uygulamalar, oyunun yanı sıra sınav ve bulmaca da içermesi konunun bütün olarak öğrenilmesini ve kalıcı hale gelmesini desteklemektedir. Bu temeldeki uygulamaların diğerlerine oranla daha küçük yaş gruplarına (okul öncesi) yönelik olması içerikleriyle doğru orantılıdır. Küçük yaş gurubundaki çocuklar eğlenceli içeriklere daha fazla ilgi duymaktadır.

Araştırmalar 2 boyutlu görsellerin öğretimdeki kullanıldığını göstermektedir. Ancak araştırmalar 2 boyutlu görsellerin özellikle biyoloji gibi alanlarda her konuya uygun olamadığını eksik ve yanlış anlamaya neden olduğunu bununda tam öğrenmeyi etkileyerek kavram yanlışlığına neden olduğunu bildirmektedirler. Bu nedenle bazı araştırmacılar 2 boyutlu modellemelerin öğrencileri öğrenme sürecini olumsuz etkilediğini savunmuşlardır (Copolo ve Hounshell, 1995).

Animasyon kategorisindeki videolar ve görüntüler iskelet ve kas sistemi hakkında ayrıntılı bilgiler sunmaktadır. Örneğin iskelet ve kas sisteminin işleyişi daha ayrıntılı gösterilir. Bu sayede konu kavramdan işleyişine kadar bir bütün olarak kullanıcıya aktarılabilir.

Eğitimde eğitime farklılık ve kalıcılığı arttırmak adına iskelet kas sistemini anlatırken bazı uygulamalar sınıf ortamında kullanılabileceği gibi pekiştirme ya da ön bilgi amaçlı da kullanılabilir. Animasyon ve 3 boyutlu görsel modellerin birlikte kullanılması eğitim ve öğretim için önemli olduğu düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda bunu destekler niteliktedir (Chiel vd., 2012; Hew, ve Cheung, 2010; Oliveira, ve Galembeck, 2016; Teri, 2013).

Kaynaklar / References

- Araujo-Jorge, T.C. ... Luz, M. (2004). Microscopy images as interactive tools in cell modeling and cell biology education. *Cell Biology Education*, 3, 99-110. doi: 10.1187/cbe.03-08-0010
- Butcher, K. R. (2006). Learning from text with diagrams: promoting mental model development and inference generation. *Journal of Educational Psychology*, 98 (1), 182-197. doi:10.1037/0022-0663.98.1.182
- Chiel, H. J., Gill, J. P., McManus, J. M., & Shaw, K. M. (2012). Learning biology by recreating and extending mathematical models. *Science*, 336 (6084), 993-994.
- Copolo, E., & Hounshell, P. B. (1995). Using three-dimensional models to teach molecular structures in high school chemistry. *Journal of Science Education and Technology*, 4 (4), 295-305.
- Dennison, L., Morrison, L., Conway, G., & L. Yardley (2013). Opportunities and challenges for smartphone applications in supporting health behavior change: qualitative study. *Journal of Medical Internet Research*, 15 (4), e86, 1-12.
- DeviceAtlas. (2018). 01 Ocak 2018 tarihinde <https://deviceatlas.com/blog/mobile-os-versions-by-country#tr> adresinden erişilmiştir.
- Dikmenli, M. (2010). Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: a drawing analysis. *Scientific Research and Essay*, 5 (2), 235-247.
- Dündar, A. (1995). *Ortaokul temel ders kitaplarının eğitsel ve grafiksel açıdan değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2010). Use of three-dimensional (3-d) immersive virtual worlds in k- 12 and higher education settings: a review of the research. *British Journal of Educational Technology*, 41 (1): 33-55.
- Höst, G. E., Larsson, C., Olson, A., & Tibell, L. A. E. (2013). Student learning about biomolecular self-assembly using two different external representations. *CBE—Life Sciences Education*, 12, 471-482.
- Hurd, P. D. H. (2000). Science education for 21st century. *School Science and Mathematics*, 100 (6), 282-288. doi: 10.1111/j.1949-8594.2000.tb17321.x
- Justi, S. R., & Gilbert, K. J. (2002). Modelling teachers' view on the nature of modelling and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24 (4), 369-387.
- Martinez-Jimenez, P., Casado, J. M., Cuevas-Kubino, M., Gonzalez- Caballero, D., & Zarfa-Lopez, F. (1997). Interactive physics simulations appeal to first-year students. *Computers in Education*, 11 (1), 31-35.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013a). *Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> internet sitesinden 13 Mayıs 2016 tarihinde indirilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013b). *Biyoloji dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> internet sitesinden 13 Mayıs 2016 tarihinde indirilmiştir.
- Oliveira, M. L., & Galembeck E. (2016). Mobile applications in cell biology present new approaches for cell modelling. *Journal of Biological Education*, 50 (3), 290-303. doi: 10.1080/00219266.2015.1085428
- Pozzer, L. L., & Roth, W-M. (2003). Prevalence, function, and structure of photographs in high school biology textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (10), 1089-1114.
- Ryu, H., & Parsons, D. (2009). *Innovative mobile learning*. Hershey, PA: Information Science Reference.
- Sözer, E. (1991). *Türk Üniversiteleri'nde öğretmen yetiştirme sistemlerinin öğretmenlik davranışlarını kazandırma yönünden etkililiği*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi.

- Spies, K., & Schätz, B. (2006). A playful approach to formal models. Workshop on formal methods in the teaching lab, McMaster University. Accessed January 15, 2015. <https://www4.in.tum.de/~schaetz/-papers/SpiesSchaetz-FM06-Edu.pdf>
- Stith, B. J. (2004). Use of animation in teaching cell biology. *Cell Biology Education*, 3, 181–188.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlik*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Şimşek, N. (2002). *Derste eğitim teknolojisi kullanımı (2. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Teri, S., Acai, A., Griffith, D., Mahmoud, Q., Ma, D. W. L., & Newton, G. (2013). Student use and pedagogical impact of a mobile learning application. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 42 (2), 121–135.
- Ünsal, Y. ve Güneş, B. (2002). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak meb ilköğretim 4. sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (3), 107-120.
- Vavra, K. L., Janjic-Watrich, V., Loerke, K., Phillips, L. M., Stephen, P., Norris, S. P., & Macnab, J. (2011). Visualization in science education. *Ain Shams Engineering Journal*, 41 (1), 22–30.
- Wu, H., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (2001). Promoting understanding of chemical representations: students' use of a visualization tool in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (7), 821–842.
- Wu, W., Jim Wu, Y. J., Chen, C., Kao, H., Lin, C., & Huang, S. (2012). Review of trends from mobile learning studies: a meta-analysis. *Computers & Education*, 59 (2), 817–827.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (5. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yazar

Cem Gerçek, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğretim üyesidir. Çalışma alanları arasında biyoloji, sağlık ve öğretmen eğitiminde yaparak-yaşayarak öğrenme, anlamlı öğrenme, zihinsel modeller yer almaktadır.

İletişim

Doç. Dr. Cem Gerçek, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Beytepe, Ankara, eposta: cgercek@hacettepe.edu.tr

EK 1.

Apple Sanal Mağaza Uygulamaları

- 1) Ultimate Anatomy Quiz & Trivia - For Med, Nursing, Dental, Surgical, Physiotherapy Students in School
<https://itunes.apple.com/tr/app/ultimate-anatomy-quiz-trivia-human-body-physiology/id1076074522?mt=8>
- 2) Human Body: Muscular System Trivia
<https://itunes.apple.com/tr/app/human-body-muscular-system-trivia/id943891085?mt=8>
- 3) The Human Body by Tinybop
<https://itunes.apple.com/tr/app/the-human-body-by-tinybop/id682046579?mt=8>
- 4) 3D Frog Skeleton
<https://itunes.apple.com/tr/app/3d-frog-skeleton/id791259342?mt=8>
- 5) Discover Human Body
<https://itunes.apple.com/tr/app/discover-human-body/id1062502334?l=tr&mt=8>
- 6) Essential Skeleton 4
<https://itunes.apple.com/us/app/essential-skeleton-4/id623811668?mt=8>
- 7) Human Body Quiz Bundle
<https://itunes.apple.com/tr/app-bundle/human-body-quiz-bundle/id951351799?mt=8>
- 8) Muscle System Pro III - iPhone Edition
<https://itunes.apple.com/us/app/muscle-system-pro-iii-iphone-edition/id325180061?mt=8>
- 9) Complete Anatomy
<https://itunes.apple.com/us/app/complete-anatomy/id1141323850?mt=12>
- 10) Visual Anatomy
<https://itunes.apple.com/tr/app/insan-vucudunu-kesfedin-cocuklar/id989138403?l=tr&mt=8>

Google Play Sanal Mağaza Uygulamaları

1. Anatomy Cards Anatimicus
<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.nar.flashcard>
2. Best Anatomy
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.starkie.anatomyapps>
3. Easy Anatomy <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.zamoroid.angelina.anatomyeasy>
4. Female Anatomy 3D <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Kingsquare.FemaleAnatomy>
5. Muscle | Skeleton - 3D Anatomy
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.catfishanimationstudio.MuscularSystemLite>
6. Human Body Anatomy 3D
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EvoBooks.HumanAnatomyAndPhysiologyDemo>
7. Human Anatomy-Muscular System
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.integra.humananatomy.muscular>
8. Visual Anatomy 3D – Frog
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.graphicvizion.visualAnatomyFrogInformation>
9. Skeletal System (Anatomy)
 - a. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.onlineeducare.skeletalsystem>
10. aBones - Skelett Knochen
<https://play.google.com/store/apps/details?id=de.irissolutions.bueffeln.ibones>
11. Muscle and Bone Anatomy 3D
<https://play.google.com/store/apps/details?id=muscleandboneanatomy.viewer>

Amazon Sanal Mağaza Uygulamaları

1. Muscular System Lite - 3D Atlas of Anatomy
https://www.amazon.com/Muscular-System-Lite-Atlas-Anatomy/dp/B01ATBH25A/ref=sr_1_1?s=mobile-apps&ie=UTF8&qid=1489949415&sr=1-1&keywords=musculoskeletal+system
2. Essential Anatomy 3
https://www.amazon.com/3D4Medical-com-LLC-Essential-Anatomy-3/dp/B00KDEVVDI/ref=sr_1_3?s=mobile-apps&ie=UTF8&qid=1489949415&sr=1-3&keywords=musculoskeletal+system
3. Learning Orthopedics Quiz
https://www.amazon.com/ITRD-Learning-Orthopedics-Quiz/dp/B00G9HP0VM/ref=sr_1_4?s=mobile-apps&ie=UTF8&qid=1489949415&sr=1-4&keywords=musculoskeletal+system
4. Body Parts - Skeletal System
https://www.amazon.com/Kidz-Learn-ApplicationsTM-Body-Parts/dp/B00LZXS75Q/ref=sr_1_6?s=mobile-apps&ie=UTF8&qid=1489949850&sr=1-6&keywords=skeletal+system
5. Explore Human Body - Anatomy For Kids
https://www.amazon.com/Explore-Human-Body-Anatomy-Kids/dp/B019PDITKK/ref=pd_sim_405_4?encoding=UTF8&pvc=1&refRID=1CV86JJ2EMBPTBE82PRS
6. Anatomy Quiz Lite
https://www.amazon.com/Image-Magic-Studio-Anatomy-Quiz/dp/B00JTHSC8W/ref=pd_sim_405_3?encoding=UTF8&pvc=1&refRID=1CV86JJ2EMBPTBE82PRS
7. Human Skeleton: Bones for Beginners
https://www.amazon.com/Human-Skeleton-Bones-for-beginners/dp/B00QXJ2Z7S/ref=sr_1_24?s=mobile-apps&ie=UTF8&qid=1489949930&sr=1-24&keywords=skeletal+system
8. Muscular Anatomy Game Lite
https://www.amazon.com/NAR-INTERNET-MUSCULAR-ANATOMY-GAME/dp/B00E1GFW1G/ref=sr_1_17?s=mobile-apps&ie=UTF8&qid=1494703428&sr=1-17&keywords=muscular+system
9. Human Anatomy (Spotting)
https://www.amazon.com/Developer-Human-Anatomy-Spotting/dp/B007WU1UGY/ref=sr_1_28?s=mobile-apps&ie=UTF8&qid=1489949930&sr=1-28&keywords=skeletal+system
10. Human Anatomy Atlas
https://www.amazon.com/RamonApp-Human-Anatomy-Atlas/dp/B00NWLH1JW/ref=sr_1_26?s=mobile-apps&ie=UTF8&qid=1489949930&sr=1-26&keywords=skeletal+system

11. Anatomy Game Anatomicus Lite
https://www.amazon.com/NAR-INTERNET-ANATOMY-GAME-ANATOMICUS/dp/B00F2E23WC/ref=sr_1_23?s=mobile-apps&ie=UTF8&qid=1494703428&sr=1-23&keywords=muscular+system
12. Skeleton Quize
https://www.amazon.com/kashif-skeleton-Quize/dp/B00PNJ1HOY/ref=sr_1_11?s=mobile-apps&ie=UTF8&qid=1494703501&sr=1-11&keywords=skeleton+system
13. Muscular Anatomy Game
https://www.amazon.com/NAR-INTERNET-MUSCULAR-ANATOMY-GAME/dp/B00DNWD694/ref=sr_1_24?s=mobile-apps&ie=UTF8&qid=1494703428&sr=1-24&keywords=muscular+system
14. Muscular System
https://www.amazon.com/kirs26-Muscular-system/dp/B071L5337Z/ref=sr_1_1?s=mobile-apps&ie=UTF8&qid=1494703428&sr=1-1&keywords=muscular+system

Summary

Purpose and Significance. Innovations and changes have been made in the area of education so as to be able to catch up with developing technology. Developments in biology also emerge in the form of new technologies. Because biology- the science of life- influences human life directly, the need for biology education in society is increasing. Students have been found to have difficulty in learning biology. The reasons for the difficulty are various. For instance, using visuals in teaching is important. Research has found that insufficient use of visuals in teaching results in incomplete learning or misconceptions. Skeletal and muscular system is also one of the subjects of biology students have difficulty in envisaging. Presenting the concepts related to the skeletal and muscular system without appropriate visual support makes it difficult for students to learn the subject fully.

Use of technology is becoming widespread. Along with this, society's needs and expectations are also changing. One of the basic goals of education is to raise individuals who can adapt into the contemporary time by taking the needs and expectations of society into consideration. The individuals raised should gain skills to use knowledge and communication skills. The use of smart phones has today become widespread. The wide spread of the internet in particular has enabled self-learning. Thus, it became important to provide students with opportunities to learn by themselves wherever and whenever they wish. The presence of applications for subjects such as skeletal and muscular system in which visual learning is important is a necessity for teaching.

A review of course books shows that books include units about skeletal and muscular system at 7th and 7th grade levels. Unit one of 7th grade science course mentions muscles under the heading of "Systems in Our Body". The number of gains listed in the unit is 16 and 28 hours of teaching is devoted to the unit. In addition to that, unit two entitled as "Human Physiology" in 11th grade course book considers skeletal and muscular system in details in the subjects of "Support and Motor System" and "Nerves". 20 gains were listed and 63 hours of teaching were allocated for the unit.

Developments which occurred in technology in recent years have changed the expectation of individuals as well as of societies. Therefore, it is now inevitable for information technologies to take their place in education. This research investigates the extent to which applications for use in smart phones in biology education are available. The fact that the number of such studies in the literature is very small indicates that this research is important in filling the gap in the field. This research mainly aims to analyse the applications available in virtual stores in terms of biology education. In this context, it seeks answers to the following questions:

1. what is the probable use and price of the applications?
2. what classes and categories can the applications about skeletal and muscular system available in virtual stores be divided into?

Methodology. This research reviews the applications in virtual stores by using document analysis- one of the qualitative research method and evaluates the data in numerical calculations.

The need to use qualitative research methods was felt in the field of education when quantitative methods were found inadequate. Document analysis models try to describe a phenomenon as it is. The purpose is set with such questions as "what?", "how?" and "what is it related to?" in qualitative models.

This research analyses the applications about skeletal and muscular system available in virtual stores in terms of biology education through content analysis. Search was made in Apple, Google play and Amazon virtual stores by using the key words skeleton, muscle, musculoskeletal system). Applications were not included in the research only according to names. For example, when search is made in relation to the word 'skeleton', we can see an application called "Talking Skeleton". This application is irrelevant to our purpose since a skeleton appears on the screen and it copies your voice. For this reason, all the applications were opened and explanations for them were read one by one and thus the ones relevant to our purpose were selected.

Care was taken to look at the applications thematically during searches. First, classes (education, game, medicine) in which the applications were included were evaluated in the virtual stores. At this step, the number of applications in each class was calculated in all virtual stores and whether the applications were free or paid was checked. Then, the ones found to be appropriate for the research purpose were divided into categories and the applications were evaluated for probable situations of use. In distinguishing the categories, the literature was consulted. The applications were searched, thematically evaluated and categorised in January-May 2017. They were divided into categories by two experts, and the percentage for agreement between expert opinions was calculated. The percentage of agreement was found to be 95%.

Results. The results showed that the applications concerning skeletal and muscular system could be divided into 5 categories (Game, entertainment, animation, 2D and 3D). This research found that applications about skeletal and muscular system were available for students (primary school, secondary school, high school and university students). The fact that they can be used at any place and time is very important for learning. Of all the applications, only 36% charge price for use. This means that teachers and students can easily use the applications.

Discussion and Conclusion. The biggest number of applications was in Amazon store. Most of the applications were in the class of education and they were mostly free of charge. The contributions of educational applications to learning are undeniable. Therefore, they are preferred more. It was found that the applications in such classes as education, game and medicine were preferred by users. The fact that the applications in the classes of education, game and medicine were more than the others might have stemmed from their quality, importance, being free of charge and being interesting. Access to those applications with smart phones having internet connection at any time and place also facilitates exchange of information.