



21. Yüzyılda Tıp Eğitiminde Tıbbi İllüstrasyonun Önemi: Hücresel Tedavi Yöntemleri Örneđi¹

Medine YILDIRIM SİMOOĞLU¹

Doktora Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi, GSF, Grafik Tasarımı Bölümü, Kocaeli, Türkiye.

ORCID: 0009-0006-6022-8412

Doç. Dr. Suna Özgür KARAALAN²

Kocaeli Üniversitesi, GSF, Grafik Tasarımı Bölümü, Kocaeli, Türkiye. ORCID: 0000-0001-5232- 1197

Özet

İllüstrasyonlar; reklam, yayıncılık ve bilimsel alanlarda sıklıkla kullanılan önemli görsel iletişim araçlarıdır. Bilimsel alanlarda özellikle tıp alanında sözcüklerle ifade edilmesi güç olan bilgilerin, bilimsel yayınlarda ve eğitim süreçlerinde hızlı ve doğru bir şekilde topluma aktarılması illüstrasyonlar sayesinde mümkün olmaktadır. Tıbbi bilgilerin, insan anatomisinin ve patolojik bulguların hedef kitleye güncel teknolojik programlar aracılığıyla doğru biçimde sunulması, eğitimin etkinliğini artırmaktadır. Görsel ifade yöntemleri, tıp eğitiminde ve bilginin yayılımında her dönemde kritik bir unsur olmuştur.

Tıp tarihi boyunca ameliyat sahneleri, hastalık süreçleri, anatomik ve patolojik bulgular illüstrasyonlar aracılığıyla anlaşılır ve gerçekçi bir biçimde resmedilmiştir. 21. yüzyılda ise tıbbi illüstrasyonlar, teknolojinin gelişimiyle birlikte bilgisayar programları kullanılarak 2D (iki boyutlu), 3D (üç boyutlu) ve animasyon formatlarında üretilmektedir. Bu yöntemler, tıp öğrencilerinin klinik vakaları ve ameliyat öncesi süreçleri görsel ifade yöntemleri ve animasyon desteğiyle daha kolay kavramalarına olanak tanımaktadır. Laboratuvar ortamında yürütülen hücresel tedavilerin uzun ve zahmetli işlem süreçleri, tıbbi illüstrasyonların kullanımını adeta zorunlu kılmaktadır. İllüstrasyonlar bu süreçleri kısa ve ayrıntılı biçimde aktarmış, aynı zamanda animasyonlar aracılığıyla sürecin değişim ve dönüşümünü de göstermiştir.

Bu araştırmada cerrahi ve patolojik tekniklerin aşamaları tıbbi illüstrasyon yoluyla resmedilerek, tıp eğitimine katkıları ve bu alandaki teknolojik dönüşümleri ele alınmaktadır. Çalışmanın amacı, tıbbi illüstrasyonun tıp eğitiminde bilgi aktarımı ve tıbbi iletişimdeki rolünü tarihsel süreç içinde incelemek ve bu bağlamda 3D bir uygulama örneği sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi illüstrasyon, Tıp eğitimi, Dijital İllüstrasyon, 3boyutlu animasyon

The Importance Of Medical Illustration in Medical Education in The 21st Century: The Case of Cell Therapy Methods

Abstract

Illustrations are important visual communication tools frequently used in advertising, publishing, and scientific fields. In scientific fields, particularly in medicine, illustrations enable the rapid and accurate transfer of information that is difficult to express in words to the public through scientific publications and educational processes. Presenting medical information, human anatomy, and pathological findings to the target audience accurately through up-to-date technological programs increases the effectiveness of education. Visual expression methods have been a critical element in medical education and the dissemination of information throughout history.

Throughout the history of medicine, surgical scenes, disease processes, anatomical and pathological findings have been depicted in an understandable and realistic way through illustrations. In the 21st century, medical illustrations are produced in 2D (two-dimensional), 3D (three-dimensional), and animation formats using computer programs, in line with technological developments. These methods enable medical students to more easily comprehend clinical cases and preoperative processes with the support of visual expression methods and animation. The long and laborious process of cellular treatments conducted in laboratory environments makes the use of medical illustrations virtually mandatory. Illustrations convey these processes in a concise and detailed manner, while animations show the changes and transformations throughout the process.

This research depicts the stages of surgical and pathological techniques through medical illustration, examining their contributions to medical education and technological transformations in this field. The aim of the study is to examine the role of medical illustration in knowledge transfer and medical communication in medical education within a historical context and to present a 3D application example in this context.

Keywords: Medical illustration, Medical education, Digital illustration, 3D animation

1.Giriş

İllüstrasyon, tarih öncesi dönemlerde mağara duvarlarına oluşturulan görsellerle bilgi aktarımı yapan, gelecek nesillere yaşamlarındaki keşiflerini sunan, günümüzde ise ifade yöntemi olan resimleme sanatıdır. İllüstrasyonlar yüzyıllardır görsel bir ifade sanatı olarak pek çok alanda kullanılmaktadır. Bilim, sanat, teknoloji, reklam, tekstil ve basılı yayınlarda sıklıkla kullanılan illüstrasyonlar her alana özgü bir teknikle bütünleşerek gelişmiştir. İllüstrasyonlar, matbaanın gelişimine kadar litografi, gravür, el boyamaları, mozaik, kumaş baskı gibi geleneksel yöntemlerle oluşturularak tarih boyunca var olmuştur. Matbaanın yaygınlaşmasıyla kitaplar, dergiler ve el ilanları ile posterlere basılarak toplumun içine yayılmıştır.

Bilim, sanat ve teknoloji arasında bütüncül gelişmeler yeni ifade yöntemleri ve yaklaşımları mümkün kılmıştır. Tıbbi illüstrasyonlar tıbbi uygulamaların tasvirlerinde önemli bir rol oynamakla birlikte görsel oluşturmanın ötesine geçerek görsel iletişim dili oluşturmuştur. Tıp alanında illüstrasyon oluşumunun temel amacı eğitim ve iletişimdir. Günümüzde tıp uzmanları farklı branştaki meslektaşlarına veri ve bilgi sunumunda illüstrasyonlardan faydalanmaktadır. Tıbbi

illüstrasyonlar, tıp alanında bilgi iletişimi sağlamakla bu alanda eğitim alan öğrencilerin konularını kolay algılayabilmesini desteklemektedir (Thalia, 2024: s. 44).

Tıbbi illüstrasyon, tarih, bilim, sanat ve teknoloji arasında gelişen disiplinler arası bir iletişim yöntemi olmuştur. Tarih boyunca tıbbi illüstrasyon bulunduğu dönemin teknolojik yaklaşımlarıyla gelişmiş, bulgularını bulunduğu çağın güncel yöntemleriyle yaymıştır. Tıp alanındaki anatomik veriler, patolojik değişimler ve tıp eğitiminde doğruya ulaşma çabası tıbbi illüstrasyonun bilimde vazgeçilmez bir yöntem haline gelmesinde büyük rol oynamıştır. İlkel çağlarda mağara duvarlarına yapılan illüstrasyonlar 21. yüzyılda 3D yazılım programlarında hareketli olarak sunulmaktadır. Tıbbi illüstrasyonlar tıp eğitimi alan öğrencilere cerrahi ve patolojik prosedürleri detaylı ve anlaşılır olarak öğretmek amacıyla kullanılmaktadır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, tıbbi illüstrasyon ile tıp eğitiminde yazılı metinlerin yerini görsel metinlerin almasıyla birlikte yaşanan değişimi ve tarih süresince tıp öğretiminin bu doğrultuda şekillenip 21. yüzyıldaki önemini vurgulamaktadır. Aynı zamanda çalışmada Mısır papirüsleri, Roma ve Rönesans dönemi anatomik ve patolojik bulgularla günümüz 3D teknolojilerin tıbbi illüstrasyon üzerindeki etkisi incelenmiştir. Tıbbi illüstrasyonlarla sanatçı ve hekim iş birliğinde insan vücuduna uygulanan tedavi yöntemlerinin disiplinler arası bir çalışması ortaya konulmaktadır. Tıp eğitiminde ilk olarak elle yapılan çizimler ve baskılar teknolojiyle bilgisayar ortamında hazırlanan dijital çizimlere, 3D modellemelere ve artırılmış gerçekliğe evrilmiştir. Bu çalışmada yeni teknolojilerin gelişmesiyle bu yeniliklere uygun eğitim ve öğretim yöntemlerinin geliştiğini, tıbbi illüstrasyonun tıp eğitimlerinde nasıl önemli hale geldiği incelenmektedir.

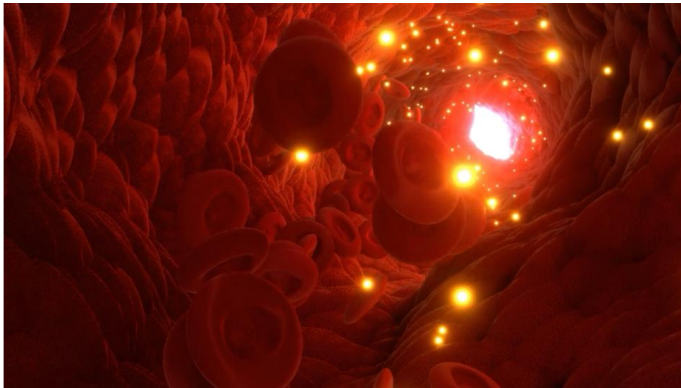
1.3.Araştırmanın Yöntemi

Tıbbi illüstrasyon bilim ve sanatla bir bütün olarak gelişim göstermiş ve disiplinlerarası bir görsel ifade yöntemi olmuştur. Bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden faydalanarak yürütülmüştür. Nitel araştırma yöntemi, toplumsal inançlarını, tüketimlerini ve deneyimlerini analize odaklanan bir yaklaşım olarak sınıflandırılmıştır, bulundukları dönemde ve mekânı nasıl algıladıklarını ve

yaşamlarını bu algılar çerçevesinde nasıl inşa ettikleri araştırılmaktadır (Kırcaali-İftar, 1999, s.6). Bununla birlikte, nitel araştırma yönteminin alt türlerinden biri olan tasarım temelli araştırma yöntemi bu araştırmanın içinde yer alan hücresel tedavi yöntemi uygulamalarını destekleyen bir yöntem olmasından dolayı tercih edilmiştir. Tasarım temelli araştırma, tasarım süreci boyunca uygulama süreçleri araştırmacısı ve bunların iş birliğiyle tasarım kuramlarını geliştirmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır (Coşkunserçe, 2015; Wang & Hannafin, 2005, Akt: Bedir Erişti, 2024, s. 257).

2.TIP ALANINDA İLLÜSTRASYONUN RÖLÜ

Tıbbi illüstrasyon, tıp alanındaki bulguları izleyicilere dikkat çekici ve özgün bir görsel dille aktarmayı amaçlamaktadır. İllüstrasyonlar; hastalıkların teşhisinde, tedavi planlamalarında, cerrahi eğitimlerde, hasta ve toplum bilgilendirmelerinde ve ayrıca tedavi süreçlerinin aktarılmasında önemli bir role sahiptir (Thalia, 2024: s. 44). Özgün olarak hazırlanan tıbbi illüstrasyonlar, talep edilen konuya uygun biçimde farklı platformlarda çoğaltılarak geniş kitlelere ulaştırılabilmektedir. Yazılım ve donanım teknolojilerindeki gelişmeler, görüntü analizlerini ve kullanıcı etkileşimli platformları mümkün kılarak tıbbi illüstrasyonların erişimini daha hızlı ve kolay hale getirmiştir. Ayrıca MRI, tıbbi atlaslar, sanal endoskopi ve elektrofizyoloji cihazları gibi tanısal görselleştirme araçlarının katkısıyla gerçekçi tıbbi illüstrasyonların hazırlanması sağlanmaktadır (Thalia, 2024).



Görsel 1. Damar yolu alyuvarlar 3D, Medine Yıldırım Simooğlu, 2023

Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen hücresel veya patolojik tekniklerin görselleştirilmesi, oluşum ve dönüşüm süreçlerinin daha kısa sürede aktarılmasına olanak tanımakta; böylece öğrencilere ve hastalara bilgilerin hızlı biçimde iletilmesini sağlamaktadır. Tıbbi illüstrasyonların oluşturulmasında estetik ve sanatsal yaklaşımlar dikkate alınmakla birlikte, sanatsal yorumlamadan ziyade bilgilerin doğru, açık ve anlaşılır bir perspektiften sunulması esas alınmaktadır. Tasarım ve sanatın temel unsurları olan oran, renk, perspektif ve sembollerin kullanımı, tıbbi illüstrasyonların bilgi aktarım gücünü artırmakta, akılda kalıcılığını desteklemekte ve yaratıcı-yenilikçi kompozisyonların ortaya çıkmasına katkı sağlamaktadır (Thalia, 2024). Tıp ve sanatın birleşimi disiplinlerarası bir yaklaşım sunarak hem bilime hem de sanata değer katmaktadır.

2.1.Tıbbi İllüstrasyonun Tarihçesi

Tıbbi illüstrasyon, tarih boyunca bilimsel literatürün bir parçası olarak bilimsel kavramların gelişimine paralel şekilde dönüşmüş ve ilerlemiştir. İllüstrasyonun tarihi bilim tarihinden önce var olan mağara resimlerine kadar uzanmakta olup bu erken dönemde av sahnelerinin betimlenmesi görsel kayıtların ilk örnekleri olarak kabul edilmektedir (Hajar, 2011). İnsanlık, yaklaşık 40.000 yıldır doğayı ve yaşam deneyimlerini illüstrasyonlarla kayıt altına almıştır. M.Ö. 4. yüzyılda İskenderiye’de ortaya çıkan anatomik çizimler, cerrahi uygulamaların görselleştirilmesi, doğum sahneleri ve bitkisel tedavi yöntemlerine ilişkin betimlemeler ise tıbbi illüstrasyonların ilk örnekleri arasında değerlendirilmektedir .



Görsel 2. Galen, Claudius, 131-201 (MS.290)

Kaynak: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pseudo-Galen,_Claudius,_131-201_%28MS.290%29_Wellcome_L0073907.jpg e.t. 11.03.2025

Galen tarafından hazırlanan anatomik eserler uzun süre doğruluğu kabul edilmiş ve birçok ülkeye yayılmıştır. Rönesans döneminde gerçekleşen sanatsal ve bilimsel devrim, tıbbi illüstrasyonların kadavralar üzerinde çalışılarak son derece ayrıntılı bir biçimde resmedildiğini ortaya koymaktadır (Gootman, 2021). Leonardo da Vinci'nin hazırladığı anatomik illüstrasyonlarda kas ve kemik çizimleri yalnızca bilimsel doğruluğu ile değil aynı zamanda estetik niteliğiyle de dikkat çekmiş; pek çok tıbbi illüstrasyon sanatçısına öncülük etmiştir.

Leonardo da Vinci'den sonra Andreas Vesalius'un ortaya koyduğu eserler, tıbbi illüstrasyon tarihinde önemli bir dönüm noktası olmuştur. Vesalius'un hazırladığı anatomik illüstrasyon kitabı sanat ile bilimi bir arada sunarak alanın gelişimine önemli katkılar sağlamıştır (Gootman, 2021). Vesalius, illüstrasyonları yalnızca bilimsel verilerin görselleştirilmesi olarak değil, aynı zamanda sanatsal bir estetik perspektifle bütünleştirerek izleyiciye sunmuştur. Bu yaklaşım, tıbbi illüstrasyon tarihine yeni bir bakış açısı kazandırmış ve disiplinlerarası bir olgu olduğunu



vurgulamıştır (Scatliff & Johnston, 2014). Tıp alanında derslerde kullanılan Andreas Vesalius'un *İnsan Vücutunun Yapısı (De Humani Corporis Fabrica)* eseri günümüze kadar doğru kabul edilmiş ve bu alanda ilerlemek isteyen tıbbi illüstratörlere öncü olmuştur (Hajar,2011).

Görsel 3. Andreas Vesalius'un De humani corporis Fabrica (1543)

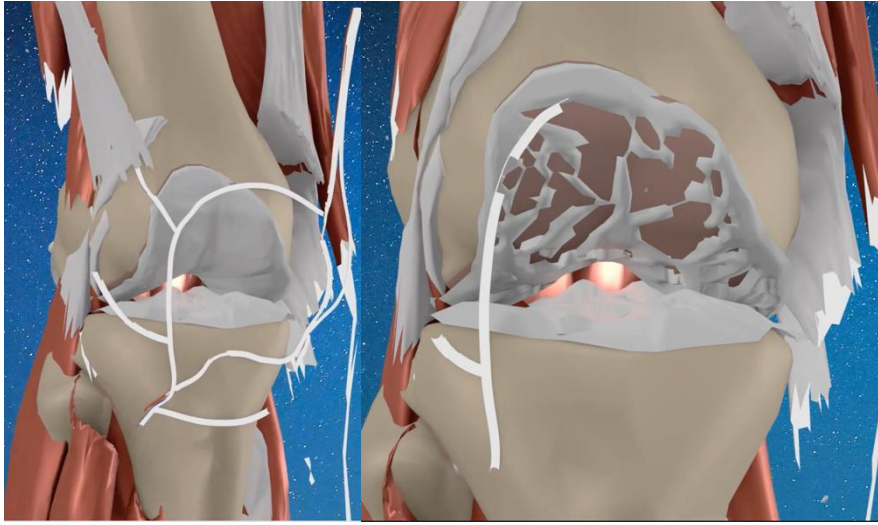
Kaynak: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vesalius_Fabrica_p178.jpg e.t. 21.02.20

Tıbbi illüstrasyonun bir alan ve meslek olarak gelişiminin 19. yüzyılda başladığı bilinmektedir. Dönemsel olarak değerlendirildiğinde, 1800'lü yıllarda illüstrasyonlar el çizimleriyle üretilmiş; 1900'lü yılların başında ise geleneksel baskı teknikleri olan gravür, litografi ve ağaç baskı yöntemleriyle yaygınlaştırılmıştır. 1910–1914 yılları arasında fotoğrafçılığın gelişmesiyle birlikte anatomik ve patolojik veriler fotoğraf aracılığıyla kayıt altına alınmaya başlanmıştır (Samuel, 2024).

19. yüzyılın sonlarına doğru el yapımı baskılar, geleneksel çizimlerle birlikte ilerlemiş; sanatçılar ve illüstratörler bu çizimleri tıbbi eğitimlerde yoğun biçimde kullanmıştır. Bu dönemde hekim–illüstratör iş birliği tıbbi illüstrasyonun bağımsız bir meslek alanı haline gelmesinde kritik bir adım olmuştur. Özellikle Max Brödel'in dönemin önde gelen beyin cerrahlarından Harvey Cushing ile hazırladığı tıbbi illüstrasyonlar büyük önem taşımaktadır. Brödel, tıbbi illüstratörlüğü bir meslek dalı olarak kurumsallaştırmış ve bu alanda dersler vererek pek çok doktor ve sanatçıya öncülük etmiştir (Patel, Couldwell, & Liu, 2011).

2.2.21. yüzyılda Tıp Eğitiminde Tıbbi İllüstrasyon

Tıbbi illüstrasyonda, geleneksel yöntemler ve deneyimler göz önünde tutularak güncel teknoloji ışığında 3D modelleme ile animasyonların dijital platformlarda entegrasyonu yapılmalıdır. Tıbbi illüstratörler, dijital teknolojiyle birlikte görsel ve işitsel olarak iletişimin tüm yönlerini kullanarak eğitim içeriklerinin doğru planlanmasını sağlamalı ve talep edilen konularda detaylı tasarımların hazırlanmasında mentorlük yapabilmeleri gerekmektedir (Erolin, 2020).

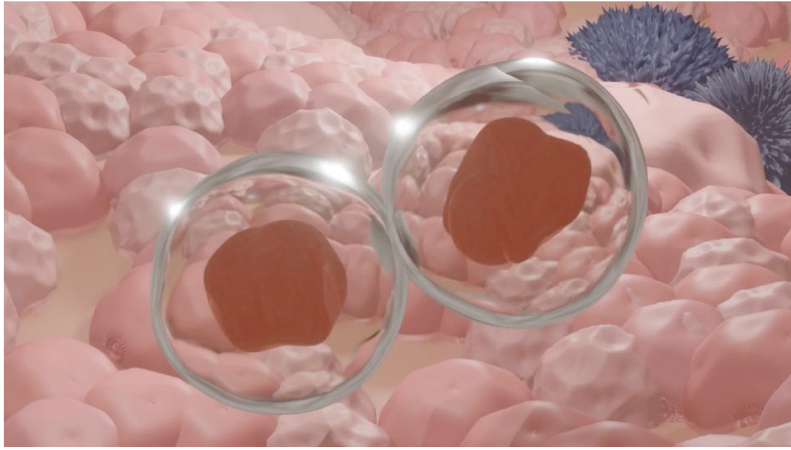


Görsel 4. Eklem tahribatı 3D, Medine Yıldırım Simooğlu, 2023

Tıbbi illüstrasyonla tıp eğitimindeki paradigma değişimlerini izlemek mümkündür. Tıbbi illüstrasyonun geleneksel anlamda tıp öğrencilerinin eğitiminde dört temel amacı vardır; doğru bir tıbbi kayıt oluşturmak, anında görsel bir ipucu sağlamak, karmaşık üç boyutlu yapılar için bir kısayol sunmak ve anatomik ilkeleri veya sistemleri açıklamaktır. Patofizyolojiyi tıp öğrencilerine öğretmek için illüstrasyonların kullanılmasının değerli olduğu savunulmaktadır.

Tıbbi illüstrasyon eğitim ve teknolojik sunum yöntemleriyle geleneksel illüstrasyonun ötesine geçerek yeni bir terminoloji oluşturma yolundadır. Tıp eğitiminin evrimi bilgisayar ortamında tasarım programlarıyla dijital ve etkileşimli 3D videolarla yeni medya gelişimiyle farklı bir sunum şekline dönüşmüştür (Ansary & El Nahas, 2000). Tıp alanında algılanabilirliği zor ve karmaşık teşhislerin, öğretim ve öğrenim sürelerini azalttığı görülmektedir (Shreesha & Tyagi, 2016). Tıp öğrencilerine klinik veya ameliyat ortamlarında tıp öğretiminde geleneksel yöntemlerin, etkileşimli yazılım tabanlı programlarda dijital illüstrasyonlar ve 3D illüstrasyonlar ile yer değiştirdiği görülmektedir (Erolin,2020).

Görsel 5. Kök Hücre 3D, Medine Yıldırım Simooğlu, 2023



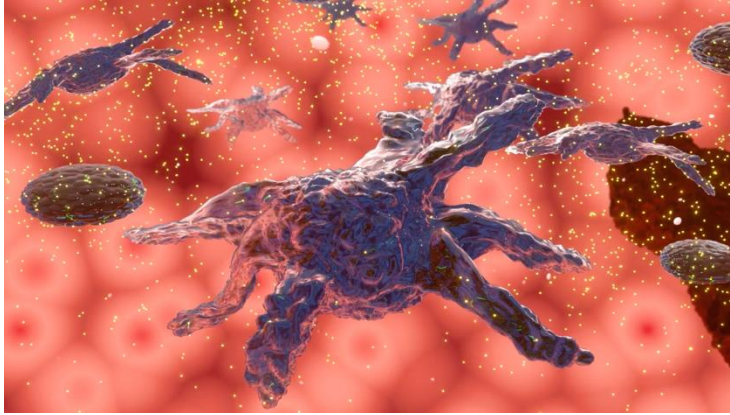
21. yüzyılda bilginin hızlı yayılması tıp eğitiminde derin etkiler yaratmıştır. Dijital illüstrasyonlar uluslararası alanlarda geniş kitlelere öğrenme ve uygulama alanları sağlamıştır. Tıp eğitimi alanında etkileşimli 3D eğitim siteleri, Vr (sanal gerçeklik) teknolojisi ve 3D animasyonlar 24 saat erişime açık kalarak öğrencilerin hızlı öğrenmesi ve düşük maliyette bilgiye erişebilmesine olanak tanımıştır (Gootman, 2021: s.4).

3.BULGULAR

Sanatla Bütünleşmiş Hücresel Tedavi Yöntemi 3D Tıbbi İllüstrasyon Uygulamaları

Bilgi ve görsel iletişimin vazgeçilmez bir parçası olan dijital iletişim, tıbbi illüstrasyon alanında gelişmelere zemin hazırlayarak farklı sunum yöntemlerinin gelişmesine olanak tanımıştır. Bilgi teknolojisinin evrilmesiyle dijital iletişimde tıbbi illüstrasyonun rölü genişlemiş ve eğitim-öğretim alanlarının taleplerini 3D olarak karşılamıştır. Bilimsel alanlardaki bulgular ve verileri hızlı anlatabilmek için illüstrasyonlar 3D animasyonlar ile bütün olarak oluşturulmuştur. Anatmik, patolojik ve hücresel tedavi yöntemlerinde işlem süreleri ile iyileşme sürelerinin uzunluğu tıbbi illüstrasyonların bu alanlarda zorunlu bir bilgi iletme yöntemi olmasını sağlamıştır. Özellikle hücresel tedavilerin labrotuvar ortamında aylar süren çoğalma ve parçalanma aşamaları sonrasında hastaların iyileşme süreleri tıbbi animasyonlar yoluyla tüm işlemler birkaç dakikaya indirilmektedir. Tıp uzmanları, öğrenciler ve hasta bilgilendirmede kullanılan tıbbi animasyonlar süreci doğrudan iletterek sonuç hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlamaktadır.

Görsel 6. MKH Kök Hücre 3D, Medine Yıldırım Simooğlu, 2023



Hücresel tedavi yöntemlerinde MKH (mezenkimal stromal/kök hücreler) bağ dokusunda yer alan erişkin tip kök hücrelerdir. Bu hücreler, (Görsel 6.) bulundukları dokudan hasarlı dokulara göç edebilme kapasitesine sahip olup farklı mikro çevre koşullarında çeşitli hücre tiplerinde farklılaşabilme potansiyeli göstermektedir. Bu hücreler özellikle göbek bağı, yağ dokusu, kemik iliği, diş pulpası, plasenta ve amniyon sıvısı gibi dokularda yoğun bir şekilde bulunmaktadır. Kaynak çeşitliliği, MKH'ların hem doğum sonrası elde edilebilmesine hem de minimal invaziv yöntemlerle izole edilmesine olanak tanımaktadır (<https://www.florence.com.tr> e.t.20.02.2025). MKH, günümüzde özellikle ortopedik bozukluklar, kardiyovasküler hastalıklar, nörodejeneratif

süreçler ve bağışıklık sistemiyle ilişkili patolojilerin tedavisinde potansiyel terapötik araçlar olarak değerlendirilmektedir.



Görsel 7. MKH Kök Hücre 3D, Medine Yıldırım Simooğlu, 2023

MKH, labrotuvar ve tedavi sürecini tıbbi illüstrasyonlar, 3D modellemeler ve animasyonlar ile öğrencilere, uzmanlara, hastalara kısa sürede gerekli detaylarla sunmaktadır. MKH için hazırlanan animasyon Blender programında modellemeleri alınarak, işlem süreçleriyle ve aşamalarıyla detaylandırılmıştır. MKH modellerinin oluşumu ve diğer hücrelerle orantılı bir kompozisyon gerçekleştirilmiştir. Animasyon içinde hücrelerin renkleri, dokuları, boyutları izleyicinin algılayabileceği ve gerçeğe yakın ölçülerıyla orantılı olarak tasarlanmıştır. MKH oluşturan



yapıların (Görsel 7.) 3D olarak hazırlanmasında tıbbi eğitimlerde akılda kalıcı ve basit algılanabilir olması talep edilmiştir.

Görsel 7. MKH Kök Hücresel Tedavi Uygulama, Medine Yıldırım Simooğlu, 2023

MKH hücresel tedavi yöntemlerinden biri olan ortopedik bozukluklar için hazırlanan tıbbi illüstrasyon, diz bölgesindeki aşınmaların onarımını gösteren 3D animasyon (Görsel 8.) uzmanların yönlendirmeleriyle hazırlanmıştır. Bu animasyon Blender programında üç farklı bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm anatomik diz ve aşınma animasyonu, ikinci bölümde damarlardan al yuvar ve kök hücre akış animasyonu, son olarak detaylı MKH hücre animasyonun birleşiminden oluşan tıbbi animasyondur.

4. SONUÇ

Sanatın tıbbi görselleştirme teknikleriyle bütünleştirilmesi, tıbbi bilginin aktarımında önemli bir ilerleme sağlamaktadır. Geleneksel tıbbi illüstrasyon yöntemleri öncelikli olarak anatomik doğruluğa odaklanırken, sanatsal ilkelerin bu sürece dâhil edilmesi görsel anlatımın kapsamını genişletmekte, duygusal etkiyi artırmakta ve daha güçlü bir görsel hikâye sunumu oluşturmaktadır. Kompozisyon, renk teorisi ve dinamik simetri gibi sanatsal unsurların kullanımı, tıbbi görsellerin netliğini ve öğretici değerini yükseltmektedir. Böylece tıbbi illüstrasyon, yalnızca basit bir temsilin ötesine geçerek izleyici ile tıbbi gerçeklik arasında daha derin bir bağ kurmakta, hasta anlayışını, hekim-hasta iletişimini ve eğitim çıktılarını geliştirmektedir.

Tarihsel süreç incelendiğinde, sanatın antik dönemlerden itibaren tıp eğitiminde vazgeçilmez bir rol üstlendiği görölmektedir. Teknolojik gelişmelerle birlikte medikal illüstrasyon, el çizimlerinden 3D modelleme ve sanal gerçeklik uygulamalarına evrilmiştir. Modern teknolojiler, tıp eğitiminde yeni olanaklar sunarken, sanatın geleneksel temelleri hâlâ önemini korumaktadır. Tıbbi illüstrasyonun tarihsel mirasını anlamak ve günümüzün dijital araçlarıyla dengelemek, geleceğin hekimlerinin geleneksel sanatın açıklığından ve modern teknolojilerin sunduğu derinlikten yararlanabilmesi açısından büyük öneme sahiptir.

Sonuç olarak, tıbbi illüstratörlerin temel amacı, bilimsel doğruluğu esas alan ve güncel teknolojilere uyum sağlayan görseller üretmektir. Bu bağlamda illüstratörlerin yalnızca sanatsal ve

tasarımsal beceriler geliştirmeleri değil, aynı zamanda eğitim teknolojileri ve pedagojik planlama konularında da yetkinlik kazanmaları gerekmektedir. Tıbbi illüstrasyon yöntemlerinin gelişimiyle birlikte, tıp eğitiminin müfredatları da bu yenilikçi yaklaşımlarla uyumlu biçimde dönüşmekte ve disiplinlerarası iş birlikleriyle desteklenmektedir. Gelecekte tıp eğitimi ve tıbbi iletişimde daha etkili, anlaşılır ve kapsayıcı görsel sunumların ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır.

KAYNAKÇA

Ansary, M. A., & El Nahas, A. M. (2000). Medical illustration in the UK: Its current and potential role in medical education. *Journal of Audiovisual Media in Medicine*, 23(2), 69–72.

Bedir - Erişti, S.D. (2024). Görsel Araştırma yöntemleri teori, uygulama ve örnek: Araştırma sürecinde tasarım ve dijital platform temelli yaklaşımlar, 257-296.

Erolin, C. (2020). 21. yüzyılda ve sonrasında tıbbi illüstrasyon. *Tıbbi Yazma*, 29(1), 6–10.

Ersoy, A., & Avcı, E. (2016). Eylem araştırması. In S. D. Bedir Erişti (Ed.), *Görsel araştırma yöntemleri: Teori, uygulama ve örnek* (10. bs. 2024, ss. 109–125). Pegem Akademi.

Gootman, A. M. (2021). *Medical illustration: Discovering and comprehending scientific concepts through art* (Seward Fellowship Literature Review, Winter 2021). Union College.

Hajar, R. (2011). Medical illustration: Art in medical education. *Heart Views*, 12(2), 83–85. <https://doi.org/10.4103/1995-705X.86023>

Kırcaali-İftar, G. (1999). Bilim ve araştırma. A.A. Bir (Ed.), *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri* içinde (ss. 1-10). Eskiřehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakóltesi Yayınları.

Patel, S. K., Couldwell, W. T., & Liu, J. K. (2011). Max Brödel: His art, legacy, and contributions to neurosurgery through medical illustration: Historical vignette. *Journal of Neurosurgery*, 115(1), 182–190.

Samuel, K. J. (2024). The evolution of art in medical education throughout history. *Eurasian Experiment Journal of Humanities and Social Sciences (EEJHSS)*, 5(3), [71-75]. EEJHSS Publications. ISSN: 2992-4111.

Scatliff, J. H., & Johnston, S. (2014). Andreas Vesalius and Thomas Willis: Their anatomic brain illustrations and illustrators. *American Journal of Neuroradiology*, 35(1), 5–10. DOI: <https://doi.org/10.3174/ajnr.A3766>

Shreesha, B., & Tyagi, S. K. (2016). Does animation facilitate better learning in primary education? A comparative study of three different subjects. *Creative Education*, 7(13), 1800–1809. DOI: [10.4236/ce.2016.713183](https://doi.org/10.4236/ce.2016.713183)

Thalia, O. P. (2024). *Tıbbi Görselleştirme Tekniklerine Sanatın Entegrasyonu*. Kampala Uluslararası Üniversitesi, Biyolojik Bilimler Fakóltesi; *Research Output Journal of Biological and Applied Science*, 4(3), 43-46.
<https://doi.org/10.59298/ROJBAS/2024/434346>