

TIBBİ İLLÜSTRASYONUN GELİŞİMİ VE VEKTÖR TABANLI UYGULAMA ÖRNEKLERİ

THE DEVELOPMENT OF MEDICAL ILLUSTRATION AND VECTOR-BASED APPLICATION SAMPLES

Şahin Dursun 1**, Uğur Atan 2***

Öz

Tıbbi illüstrasyon, canlıların anatomisini ele alan, çizim, resim veya görsellerle ayrıntılandıran, aktaran, bilimsel işleve sahip bir açıklayıcı görselleme yöntemidir. Bilimsel bir işleve sahip olan tıbbi illüstrasyon, bedenin anlaşılmasında, tıbbi müdahale ve yöntemlerde, öğrenme ve uygulama süreçlerinde tıp bilimi için vazgeçilmez bir açıklama yöntemi olarak araştırmanın konusunu oluşturmuştur. Tıbbi illüstrasyonun temel konu olarak ele alındığı bu araştırma, tarih boyunca bedenleri görselleştiren tıbbi illüstrasyonun gelişim sürecini tıp bilimi ile birlikte incelemeyi, bu alanda yapılan müdahaleler ile bedenlerin tanınmasına, anlatılmasına yönelik illüstrasyonların vektör tabanlı teknik ile yapımını uygulamalarla açıklamasını amaçlamıştır. Araştırmada elde edilen veriler nitel araştırma yöntemlerinden gözlem ve tarama biçimi çerçevesinde; tıbbi illüstrasyon, tarihsel gelişimi ve katkıda bulunan önemli temsilcileri hakkında belge ve görsel incelemesini, araştırmanın uygulama aşamasında ise tıp biliminin farklı alanlarında yayınlanan raporlardan yararlanarak vektör tabanlı illüstrasyon tekniği ile tıbbi illüstrasyonların yapılması şeklinde olmuştur. Araştırmanın sonucunda, tıbbi illüstrasyonun, tıp bilimi ile birlikte tarih boyunca bedene ait bilinmeyenleri tanıtmak için ortak bir çizgide ilerlediği, seçkin hekim sanatçıların sundukları katkılar ve teknoloji ekseninde geliştiği görülmüştür. Aynı zamanda işlevleri bakımından tıp bilimi, anatomiye öğrenmek üzere bedenler üzerine uyguladığı yöntem ve incelemeleri geliştirip bilgi üretirken, tıbbi illüstrasyon ise elde edilen bilgi, bulgu ve yöntemlerle beraber anatomiye oluşturan her bir yapıyı parçalar halinde anlaşılır kılmaya ve aktarmaya çalışarak, uygulamalarla görsel bir süreci oluşturduğu anlaşılmıştır. Ayrıca araştırma kapsamında yapılması hedeflenen tıp dallarına yönelik vektör tabanlı tıbbi illüstrasyonların görsel yorumlanması yapılarak uygulama aşamalarıyla ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi İllüstrasyon 1, Vektör Tabanlı İllüstrasyon 2, Vektör Tabanlı Teknik 3, Vektör 4, Çizim 5.

Abstract

Medical illustration is an explanatory visualization method that deals with the anatomy of living creatures. It conveys and enlarges on it with drawings, pictures or visuals. With a scientific function, it is the scientific research subject in this study as an indispensable research method for understanding the body, medical care and procedures, and learning and application processes for medicine. This research, in which medical illustration is considered as the main research subject, aims to examine the development of medical illustration, along with medicine, that have been visualizing the bodies throughout the history and explain the illustrations for identifying and explaining the body with the interventions in this area through the applications of vector-based techniques. The data in this study has been qualitatively obtained by analyzing the written and visual documents about medical illustrations, it historical development and prominent representatives contributing to this area. As part of application process of the study, medical illustrations

**Öğr. Gör. 1, Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksekokulu, Grafik Tasarım Programı, shn.dursun@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-1192-333X

***Prof. Dr. 2, Selçuk Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Grafik Tasarımı, uguratan@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-3784-1773

were made with the vector-based illustration technique by making use of reports published in several areas of medicine. As a result of the study, it was seen that medical illustration developed in line with medical science in history, and with the contributions of prominent medical artists and technological advancements. Also, in terms of their functions, while medical science has produced knowledge by developing methods and examinations on the bodies in order to study the anatomy, medical illustrations has been considered to help form the visual process with the applications to explain and convey each structure forming the anatomy in fragments along with the data, findings and methods obtained. Furthermore, the visual interpretations of vector-based medical illustrations for targeted medical branches were made through application processes.

Keywords: Medical Illustration 1, Vector-Based Illustration 2, Vector-Based Technique 3, Vector 4, Drawing 5.

1. Giriş

Tarih içerisinde insanlar birbirleri ile iletişim kurmak, bildiklerini, deneyimlerini aktarmak, yaymak ve paylaşmak üzere çeşitli araçlar kullanmıştır. Bu araç, kimi zaman yazı kimi zaman da çeşitli tekniklerle yapılmış görseller olmuştur. İşte bunlardan biri de illüstrasyonlardır. İllüstrasyonlar pek çok bilim alanının özelliklerine göre; mühendisliklerde teknik resim, sosyal yayınlarda çizgi roman, hikâye ve öykülerde hikâye resmi gibi isim alarak kullanılmaktadır. Bu araştırmada ise tıbbi illüstrasyon ismi kullanılmıştır. Tıbbi illüstrasyon, tıp biliminde yapılan müdahalelerin ve bedenlerin tanınmasına, anlatılmasına yönelik önemli bir yere sahip olduğundan tarih boyunca tıp bilimi ile birlikte gelişimi ele alınmıştır. Ayrıca tıbbi illüstrasyon hakkından bilgi verilerek vektör tabanlı dijital illüstrasyon uygulamaları ile desteklenmiştir.

Tıbbi illüstrasyon, tıbbi konularda, canlıların organlarını ve dış görünüşlerini detaylandırarak yapılan çizimler olarak tanımlanmaktadır (Tepecik, 2002: 80). Başka bir ifade olarak tıbbi illüstrasyon, insan bedeni üzerine yoğunlaşmış ve bilimsel illüstrasyonun gelişmiş bir alanıdır (Keş, 2001: 95). Biyoloji, botanik, zooloji, tıp, mekanik ve jeoloji gibi uzmanlık isteyen alanların tanımlayıcı ve öğretici amaçlar ile yapılan bu tür detaya sahip illüstrasyonlar bilimsel illüstrasyon grubu altında toplanabilir (Alternatif, 2012: 375). İllüstrasyon, başlangıcından günümüze kadar tıp bilimi içerisinde süreklilik gösteren bir grafik görselleme tekniğidir. Şüphesizdir ki bu görselleme tekniği tıbbi alanda da vazgeçilmez bir açıklama yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Görsellerden yararlanan bir bilim dalı veya alanı illüstrasyonlardan önemli bilgiler sağlamaktadır. Çünkü kalıcı bir öğrenmenin yolu görsel anlatım ile oluşturulur (Akar, 2015a: 20). Bu bakımdan da tıp bilimi için tıbbi illüstrasyon; anlatılmak istenilen tıbbi bilgiyi doğru bir şekilde aktarması ya da uygulanan tıbbi teknik ve yöntemlerin doğru algılanması

bakımından eğitsel anlamda oldukça önemlidir. Tıbbi illüstrasyon tıp bilimine yaptığı katkılar açısından da ayrı bir öneme sahiptir. Bu katkıları Sınav Şu Şekilde açıklamıŐtır;

“Birincisi; bilgiyi daha kolay anlamaya yardımcı olur. Resimsiz bir anatomi kitabından anatomi öğrenmenin anatomi atlasının yardımı olmadan pek de kolay olmayacağını tahmin etmek zor değildir. Bir ameliyatın canlı video görüntülerinin anlaşılabilirliğini illüstre çizimlerin anlatım yalınlığı ile karŐılaŐtırırsak tıbbi resmin anlatım gücünü daha kolay anlayabiliriz. [...] İkincisi; ğreticilerin tıp bilgisini daha kolay anlatmasına yarar. Görselliğin önemli oluŐundandır ki, herhangi bir konuyu anlamaya, özellikle anlatmaya çalıŐırken konu ile ilgili resim veya Őema çizmek insanın doğal igdlerindedir. [...] üçüncü fonksiyonu ise bilginin doğru olarak depolanıp gelecek nesillere doğru olarak aktarılmasında önemli rol oynar. Bir oluŐ yazı ile tasvir edildiğinde kelimeler deđiŐik anlamlarda kullanılarak okuyucunun başka bir anlam çıkarması sağlanabilir. Ancak aynı oluŐ resim ile anlatıldığında, yani illüstre edildiğinde, bunu baŐarmak daha zordur. Bu yüzdedir ki tıbbi yayınların hemen hemen tamamı resimlidir” (Sınav, 2008b: 54).

Günümüzde tıbbi illüstrasyonu etkili bir biçimde kullanmak, bilimsel bir gerekliliktir. Bu gerekliliğin amacına uygun olması; illüstrasyonun metinde geçen anlatıma veya durumu gösteren görsellerin tabi olduğu konuya uygun ve anlaşılır kılmasına bağlıdır. Bu bağlamda, “Tıbbi illüstrasyon, iyi bir tasarım ile birlikte iyi bir sanat bilgisine ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca illüstrasyonu, tıpla ilgili uzmanlaŐmıŐ birinin bilgisinde yapmak gerekmektedir” (Tepecik, 2002: 80). Tıbbi illüstrasyonu çizebilmek için yetenek ve sanat bilgisinin yanında biyoloji bilgisine ve de canlı anatomisine de hâkim olmak gerekmektedir (Becer, 2002: 211). Söz konusu bu tür illüstrasyonlar, Tepecik ve Becer’in belirttiği gibi iyi bir sanat, tasarım, tıp, canlı anatomisi bilgisine ve yeteneğe sahip olmakla sağlanabilir. Tıbbi illüstrasyonların kullanım alanlarına bakıldığında ise hayatımızın hemen hemen her safhasında yer almaktadır. Özellikle eğitim gerektiren konular başta olmak üzere tıbbın tüm dallarında ve ilgili birçok amaç için kullanılmaktadır. Tıbbi eğitimlerde (ders, sunu, protez ve boyutlu modeller), bilimsel yayınlarda (kitap, dergi ve bültenler), halka yönelik projelerde (televizyon, tıbbi sergiler ve hasta bilgilendirme projelerinde) kullanılmaktadır (M. Yıldıırım, 2008: 11-12).

Bu araştırma; tıp bilimi alanına katkıda bulunmak üzere insan bedeni üzerindeki organların ayrıntılı olarak görselleŐtirildiđi tıbbi illüstrasyonların gelişim sürecini incelerken, diğital illüstrasyonun farklı bir anlatım biçimi olan vektör tabanlı teknik ile yapımını uygulamalarla açıklayarak bu alanda çalışma yapanlara kaynak oluŐturmasını amaçlamaktadır. Yeni ve güncel tıbbi olguların görsel olarak aktarımının ve yeniden yorumlanmasının gerekliliği bakımından da yapılan müdahalelerin ve bedenlerin tanınmasına, anlatılmasına yönelik tıbbi illüstrasyonun

nemine vurgu yapmaktadır. Bu anlamda tıbbi illüstrasyonun gelişimi tıp alanındaki gelişmelere paralel olduğundan araştırma konusu tıp biliminin ilk evrelerinden günümüzü de kapsayacak Şekilde alan yazın incelemesiyle, uygulama kısmında ise Anatomi, Cerrahi, İç Hastalıklar, Ortopedi ve Kardiyoloji tıp bilimi dallarından ikişer konu belirlenerek 10 adet vektör tabanlı tıbbi illüstrasyonun hazırlanması ve örnek uygulamanın analizleriyle sınırlandırılmıştır. Uygulamaları yapılan tıbbi illstrasyonlarda teknik ve program olarak vektör (vektörel) tabanlı teknik ile Adobe Illustrator programı kullanılarak sınırlandırılmıştır.

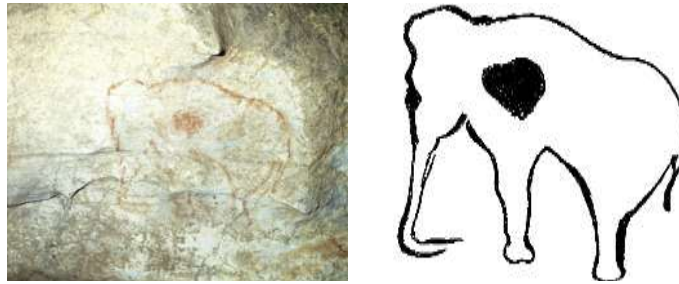
2. Yöntem

Sosyal bilimcilerin kültür veya medeniyetin geçmişine yönelik çalışırken kullandıkları en önemli çalışma yöntemlerinden birisi, belgelerden hareket etmektir. Aynı Şekilde, nitel araştırmada doğrudan gözlem ve görüşmenin mümkün olmadığı durumlarda veya araştırmanın geçerliğini artırmak amacıyla, çalışılan araştırma problemiyle ilişkili yazılı ve görsel materyal ve malzemeler de araştırmaya dhil edilebilir. Bu demektir ki, doküman incelemesi veya analizi tek başına bir araştırma yöntemi olabildiği gibi diğer nitel yöntemlerin kullanıldığı durumlarda ek bilgi kaynağı olarak da işe yarayabilir (Yıldırım ve Őimřek, 2000: 140).

Yukarıda sözü edilen kaynakların yanı sıra; film, video ve fotoğraf gibi görsel malzemeler de nitel araştırmalarda kullanılabilir. Bu tür materyaller tek başlarına bir araştırmanın temel veri toplama araçları olabilmektedir. Filmler, videolar ve fotoğrafların araştırmacılara sunduğu birkaç avantajlı durumlar vardır. Bunlardan birisi; yüz ifadeleri, vücut hareketleri ve mimikler gibi sözel olmayan davranışları, orijinal formunda ve belirli bir süreklilik içinde sunan, ikincisi, tekrar edilmesi zor veya nadiren oluşan olay ve olguların saptanmasına imkân verir. Bu bağlamda araştırmadaki veriler nitel araştırma yöntemlerinden gözlem ve tarama biçimi çerçevesinde; tıbbi illüstrasyon, tarihsel gelişimi ve katkıda bulunan önemli temsilcileri hakkında belge ve görsel incelemesi yapılarak gerçekleştirilmiştir. Vektör tabanlı tıbbi illüstrasyon uygulamalarında ise; tıbbi illüstrasyonun işlevi gereği betimlenen konunun tüm gerçekliğiyle yansıtılması gerekmektedir. Bu bakımdan yapılan uygulamalar tıp biliminin farklı alanlarında yayınlanan raporlardan yararlanarak vektör tabanlı tasarım program ile tıbbi illüstrasyonlar yapılmıştır. Konuya yönelik yapılan bu illüstrasyonların fikri (concept), yapım tekniği ve aşamaları detaylı bir Şekilde açıklanmıştır.

3. Tıbbi İllüstrasyonun Gelişim Süreci

Yazının olmadığı dönemlerde ilk insan öğrenme olgusuyla edindikleri tecrübeleri mağara duvarlarına resmederek izler bırakmışlardır. Bu izlerin önemli bir rneği olan M.. 15.000’li yıllara dayanan bir mağara duvarında göze çarpan resimde, kalbin bulunması gereken yerde olması ve yaprak şeklinde koyu bir alana sahip, bir mamutu tasvir eder (Görsel 1) (Hajar, 2011: 83). Tasvir edilen resim gerçek anlamda bir kalp çizimi ise büyük olasılıkla ilk anatomik illüstrasyondur (Liyons ve Petucelli, 1987: 22). Tarih ncesi insanın tıp ve anatomi bilgisinin yetersiz olduğunu varsayarak, yukarıda bahsedilen resim her ne kadar farklı amaçlar için resmedilmiş olsa da illüstrasyonun tıp bilimi ile birlikte bir işleyiş içinde olduğu düşünülebilir.



Görsel 1: İspanya El Pindal Mağara Duvarındaki Çizim, (Liyons ve Petucelli, 1987: 23)

İlk ağ medeniyetlerinde insan topluluklarının yerleşik hayata geçmesi ile zamanla tıbbi bilgi ve beceriler kendisini göstererek bir gelişim sürecine girmiştir. Sümer, Akad, Babil, Mezopotamya, Mısır, Hitit, Hint, in, Yunan ve Roma gibi uygarlıkların oluşması, yazının bulunuşuyla gözlem, deneme-yanılma yoluyla geliştirilen tıbbi yöntem ve bilgileri, el yazmalarına, papirüslere, kil tabletlere, gravrlere vb. (Akar, 2015a: 18) gibi birçok materyal üzerine kayıt altına alınarak önemli eserler yazmışlardır. Bu dönemde yaşıanan en önemli gelişme Mısır’da papirüslere çizilmiş olan tıbbi uygulamalar ilk tıbbi illüstrasyon örnekleri olarak kabul edilmektedir (Sınay, 2008b: 53). Bu papirüslerin en önemlileri ‘Georg Ebers’ ve ‘Edwin Smith’ papirslerdir (Görsel 2). Diğer kültürlerde olduğu gibi Mısırdaki da anatominin fazla gelişmemiş olduğu bilinmekle beraber tıbbi bilginin aktarımında kullanılan anlatım dilinde özellikle resim ve yazının bir arada kullanılması (Görsel 3)’te de anlaşıldığı gibi tıbbi illüstrasyonun ilk uygulamaları olarak kendini göstermiştir.



Görsel 2: Georg Ebers (Sol) ve Edwin Smith Papirüsü (Sağ) Elyazmalarından Bölümler, (Thornton ve Reeves, 1983: 21)

Görsel 3: tler Kitabından Bir Sayfa, (M.. 1300), (Liyons ve Petucelli, 1987: 76)

Orta Çağ ve Avrupa’da kilisenin etkisiyle bilime karşı çıkılmış bir dönemdir. Batıda mistik bir anlayış biçiminde Manastır tıbbı ile sadece teoriğe dayanan tıp anlayışı hâkim olmuştur (Akar, 2015b: 359). Bilimsel gelişmelerin yok sayıldığı bu dönemde genel olarak Avrupa için savaş, kıtlık ve salgın hastalıkların boy gösterdiği süreci yaşatmıştır. Böyle bir anlayıştan beslenen Orta Çağ düşüncesi tıp biliminin gerileyişini ve paralel olarak da anatominin resmedilmesi adına tıbbi illüstrasyonun gelişimini de olumsuz etkilemiştir.

İslam’ın doğuşuna kadar, dar anlamda bir takım sağlık kaideleri ve tecrübelerin yönetiminde gerçekleşen tıp ilmi, İslam uygarlığı bünyesinde Arap, Türk, İnan ve Hint gibi birçok ulusun ortak ürünü olarak gelişmiştir. İslam tıbbının gelişiminde, Batıda ‘Avicenna’ olarak bilinen İbn Sînâ (el-Kanun fi’tTıb), Zekerıyyâ Râzî (Hâvî), A. Kasım Zehrâvî (Tasvir) (Görsel 4), Mansur İbn İlyas (Teşrih-i Beden-i İnsan) (Görsel 5) eserleri ile ve İbn Nefis, İbn Baytar gibi isimler rol oynamışlardır.



Görsel 4: A. Kasım Zehrâvî, Ameliyatlarda Kullanılan Aletlerin Resimleri, (sifahane.org)



Görsel 5: Mansur İbn İlyas, 'Teşrih-i Beden-i İnsan' Vücut Anatomisini Anlatan Resimler, (www.nlm.nih.gov)

Selçuklu döneminde benimsenen tıp anlayışı Osmanlı döneminde de varlığını sürdürmüştür. Eski Yunan ve İslâm tıbbında olduğu gibi Selçuklu ve Osmanlı tıbbının temelindeki anlayışa göre de dört 'hümor' teorisi ekseninde tedaviler gerçekleştirilmiştir (Sarı, 2008: 23). Rönesans sonrasında ise Avrupa'daki tıbbi gelişmeler takip edilmiş ve İslâm tıbbi anlayışından uzaklaşarak Batı tıbbına yönelmiştir. Türk tıp tarihi açısından ayrı bir öneme sahip, tıbbi işlemleri açıklayan ve eğitim amacıyla resim barındıran 'Cerrahiyyetü'l Haniyye' adlı cerrahi eser Şerefeddin Sabuncuoğlu tarafından 1465 yılında Türkçe olarak yazılmış ve resmedilmiştir (Görsel 6) (Erkmen, 2015: 25). Bu eserin en önemli özelliği Türkçe olması ve cerrahi uygulamaları anlatan minyatürleri barındırması olarak değerlendirilmektedir. Avrupa'da Rönesans öncesinde olduğu gibi, Selçuklu ve Osmanlı tıbbında da cerrahi uygulamaların anatomi betimlemeleri anatomik çizimler şeklinde anlatılmak istenilen bilginin görüntüleri biçiminde gelişmiştir. Osmanlı'da tıbbi bilginin resmedilmesi yapılan çalışmalardan da anlaşılacağı gibi minyatürlerle gerçekleşmiştir. 18. yüzyıldan itibaren ise Osmanlı sanatında Batı etkileri görülmeye başlanmış ve klasik minyatür anlayışındaki tasvirler (Görsel 7-8)'de görüldüğü gibi yağlıboyaya geçiş yaparak farklı bir resim anlayışına yönelmiştir (Bozcu, 2015: 58-59).



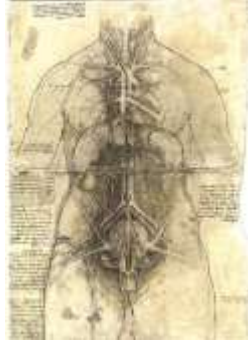
Görsel 6: Şerefeddin Sabuncuoğlu, 'Cerrahiyetü'l Haniyye' Tedavileri Anlatan Minyatürler, (www.muslimheritage.com)



Görsel 7-8: Dr. Hikmet Hamdi ve Dr. Ziya Hüzni (Korol), Hastalık Belirti Resimleri (Sarı, 2008: 33)

Osmanlı sanatında yaşanan batı etkileri tıp biliminde de kendini göstererek, 19. yüzyılda Avrupa'dan ders müfredatıyla birlikte örnek alınarak açılan 'Galatasaray'ı Mekteb-i Tıbbiyesi' önemli bir örnektir. 1841-1842 eğitim yılında ilk kez resim dersleri uygulamaya konulmuştur. Tıbbi alanda modern bir eğitim için yurt dışına öğrenciler gönderilmiş ve yurt dışından da tıp hocaları getirilerek eğitim müfredatları geliştirmeye çalışılmıştır. Fakat daha sonraları ders programlarında tıbbi bilginin resmedilmesi Tıbbiye müfredatına eklenmemiştir (Sarı, 2008:32).

Rönesans dönemi, anatomi alanında hareketliliğin yaşanmasına ve insan bedeninin yeniden keşfedilmesine imkân tanımıştır. Anatomi ve fizyoloji çalışmaları artmış, Leonardo da Vinci ve Andreas Vesalius tarafından yeni anatomi kurulmuş (Topdemir, 2012: 74), kayda geçen kitaplardaki şematik görseller 15. yüzyılda tekrardan ele alınıp, gerçeğe uygun olarak yeniden resimlenmeye başlanmıştır (Aydın, 2006: 107-108). Gerçekleştirilen bu reformlar sanat ve tıp buluşmasının sanatçı ve hekim çalışmasındaki iş birliğini doğurmuştur. Sanatçılar, anatomik ilişkileri daha gerçekçi olarak betimleme arzusuna girmiş ve anatomistler, diseksiyon yöntemlerini daha açık bir şekilde göstermek için betimlemeleri tıbbi metinlerle desteklemişlerdir (Zimmerman, 2010: 13). Bilim ve sanat çalışmalarına olan ilginin artışı, tıbbi illüstrasyonun gelişimine de katkı sağlamıştır. Leonardo da Vinci ile Andreas Vesalius sundukları katkılarla bu isimlerin başında gelmektedir. Anatomi çalışmalarıyla vücudun keşfine yapılan en önemli çalışmalar Rönesans sanatçısı Leonardo da Vinci'den gelmiş (Deveci, 2017: 2328) (Görsel 9), Michelangelo ile birlikte ilk kez kadvralar üzerinde çalışmalar yapmışlar ve kayıt altına almışlardır (Evren, 2010: 5).



Görsel 9: Leonardo da Vinci, Ana Organların Anatomik İncelemesi, (1507), (www.pivada.com)



Görsel 10: Andre Vesalius, 'De Humani Corporis Fabrica'nın Kapağı, (www.nlm.nih.gov)

Anatomi ve cerrahi profesörü Andre Vesalius (1514-1564) ise 16. yüzyılda insan anatomisinin bilinmeyenlerini yalnızca insan vücudu üzerine gerçekleştirilen inceleme ve araştırmalarla sağlanabileceğini vurgulayarak gerçekleştirdiği tüm anatomik incelemelerini 'De Humani Corporis Fabrica (İnsan Vücudunun Yapısı zerine 1543) isimli tıp eserinde toplamıştır (Görsel 10) (Hajar, 2011: 87-88). 17. yüzyıl, Avrupa'da Rönesans ve Mikroskop'un gelişimi ile başlayan yeni bilim anlayışının ve etkilerinin sürdüğü bir yüzyıldır. Bu dönemde anatomi yeni bir boyut kazanmış ve temel vücut fonksiyonu açıklamalarının n açılmıştır (McGraw, 2001: 16). Anatominin okullarda öğretilmeye başlanmasıyla da Avrupa'nın birçok ülkesinde kadavra çalışmaları başlamış, bu gelişim sürecinde de kadavra çalışmaları sanatçıların eserlerinde önemli bir konu olarak yer edinmiştir (Lewis, 1996: 110). Rembrandt tarafından yapılan 'Anatomi Dersi' adlı (Görsel 11)'deki tablo bu bağlamda çalışmaları belgelemektedir.



Görsel 11: Rembrandt, 'Dr. Nicolaes Tulp'un Anatomi Dersi' Tablosu, (Ijpm vd., 2006: 882)

Tıp kitaplarının metal oyma tekniği ile plakalara basılıp çoğaltılması tıp bilimi için özellikle tıbbi illüstrasyonun gelişimi adına aşılmış önemli basamaklar olmuştur. "Hollandalı anatomist Govard Bidloo tarafından 1685 yılında yayımlanan ve 105 anatomik bakır levhadan

oluşan ‘Anatomia Humani Corporis’ adlı anatomik atlasın illüstrasyonları Gerard de Lairese tarafından bakır-oyma tekniğiyle yapılmıştır” (Thornton ve Reeves, 1983: 76). Resmedilen atlas gravürler sayesinde yapılmış illüstrasyonların önceki yüzyıllarda tahta kalıplarla basılanlardan daha detaylı ve gerçeği gösterildiği örneklerden olmuştur (Görsel 12).



Görsel 12: Govard Bidloo, Beyin illüstrasyonları, (1690), (www.nlm.nih.gov)



Görsel 13: Bernhard S. Albinus ve Jan Wandelaar, Seçkin Erkeğin Anatomik illüstrasyonları, (1747), (www.nlm.nih.gov)

Aydınlanma ağı olarak adlandırılan 18. yüzyıl, “Avrupa’da gözlem ve deneye önem verilen bir yüzyıldır. Anatomi eserleri, anatomik detayların arka planda kalmasına yol açan önde gelen anatomistlerin bireysel stilleri ile karakterize edilmiştir” (Ghosh, 2015: 175). Bu gelişmenin örneklerinden; 1747 yılında Bernhard S. Albinus ve Jan Wandelaar ile birlikte hazırladıkları ‘Tabulae Sceleti Et Musculorum Corporis Humani’ çalışmasının anatomik illüstrasyon uygulamalarıdır (Görsel 13) (Kemp, 2010: 197). Tıbbi illüstrasyonun gelişimi adına girişimlerde bulunan, “18. yüzyılın nl İngiliz doktoru ve doğum uzmanı William Hunter, ‘The Anatomy of the Human Gravid Uterus’un çizimlerini yapabilmek için birçok sanatçıya başvurmuştu. Aynı zamanda cerrah kardeşi John Hunter, bu projeye özellikle de anatomik çalışmalarda yardımcı olmuştur” (Netter, 1957: 363). 18. yüzyılın en görkemli tıbbi yayın organı olarak gösterilen bu atlas, metinlerin birçoğunun resmedilmesi, bu yüzyılın ünlü tıbbi illüstratörü Jan van Riemsdyk (1730-1790) tarafından gravür plakalarla hazırlanmıştır (Görsel 14-15) (Ghosh, 2015: 180).



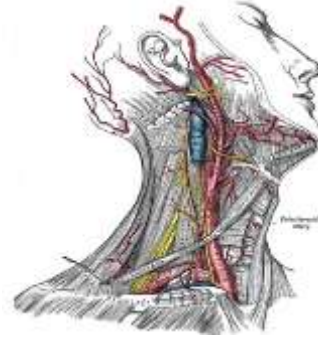
Görsel 14-15: William Hunter ve Jan van Riemsdyk, Tarafından Yapılan Bazı Tıbbi İllüstrasyonlar, (1774), (www.nlm.nih.gov)

Tıbbi illüstrasyonda ileriye doğru atılan büyük bir adım ise litografinin icadıyla, yaklaşık olarak 1800'lere geldi (Netter, 1957: 363). Yeni bir baskı-çoğaltma aracı olarak bilinen litografi, 1796-1798 yılları arasında Almanya'da Alois Senefelder tarafından keşfedilmiştir (Barnhill, 2001: 2). Litografide renk ve detayın ne çıktığı yüzyıl tıbbi illüstrasyonlarında önemli bir mesafe kat edilmiştir. Jean Creuveilhier'in 'Anatomie Pathologique' ile Sir Robert Carswell'in 'Pathological Anatomy' adlı eserleri litografi baskı tekniğiyle renkli ve ayrıntılı olarak resmedilmiş önemli atlaslardır (Görsel 16) (Thornton ve Reeves, 1983: 107-108).

nceki yüzyıl Avrupa'sında ayrıntılı olarak işlenen tıp kitaplarındaki illüstrasyonlar bu yüzyılda da devam ederek tıp eğitiminin hizmetinde olmuştur (Sarı, 2008: 32). İngiliz anatomist ve cerrahı Henry Gray'in ayrıntılı bir tıbbi yayın olan 'Gray's Anatomy'de "1200' aşkın anatomik görüntülerin olduğu illüstrasyonlar Henry V. Carter tarafından hazırlanmıştır (Görsel 17). Bu eser tam resimli bir çalışma, betimsel, pratik olduğu kadar güzel ve insan anatomisi alanında hlen geçerli bir ders kitabı olarak değerlendirilmektedir" (Reveron, 2015: 544). Yine 19. yüzyılda var olan tıbbi bilgi ve uygulamalara yenilerinin eklenmesi veya güncellenmesi ile tıbbi illüstrasyonun önemi daha da artmıştır. "Bilginin sınıflandırılması eylemi sanatçının profesyonelleşmesini ve gözlenenin resimle anlatılması bilimin görmeye dayalı bir sistemde kurulmasını sağlamıştı. Gözlenen vakalar ve hastalıklar tanımlanmış, tıbbi illüstrasyonlar tıp öğrencisinin yanı sıra halkın eğitiminde de kullanılmıştır" (Sarı, 2008: 32-33).



Görsel 16: Jean Creuveilhier ve Antoine Chazel, 'Anatomie Pathologique'den Tıbbi İllüstrasyon, (Litografi, 1829-1842), (pictures.abebooks.com)



Görsel 17: Hanry Gray ve H. Vandyke Carter, 'Gray's Anatomy'den Tıbbi İllüstrasyon, (1858), (www.bartleby.com)

Uygulamalı bilimlerin hizmetinde olan sanatın tıpla başarılı birleşimi, 20 yüzyılda görüntüleme teknolojilerinin sunduğu olanaklar çerçevesinde şekillenmiştir. Yüzyılın anatomisinde illüstrasyonların kullanımı medikal görüntüler ve fotoğrafın devrim gerçekteşirmesiyle büyük ölçüde artmıştır (Bradley, 2008: 349). nceki yüzyılda kullanılan X-ışını, diğer bir yandan görüntüleme teknolojisi olan fotoğrafın oluşturduğu görüntüler hem doktor hem de illüstratörün çalışma alanını genişletmiştir. Bu olumlu şartlar, geçen yüzyılda konuya önemli katkılarda bulunan profesyonel anatomi illstratrlerinin ortaya çıkmasının yolunu açmış (Ghosh, 2014: 183) ve tıbbi illüstrasyona farklı bir boyut kazandıran Max Brödel ve Frank H. Netter gibi önemli tıbbi illüstratörler ortaya çıkmıştır.

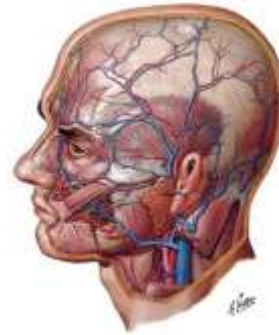
19. yüzyıl başlarında Amerika'da kurumsallaşmaya başlayan tıbbi illüstrasyon (Sınav, 2008a: 53), Alman sanatçı Max Brödel'in Johns Hopkins University Medical School'a başlamasının ardından 1911 yılında ilk tıbbi resim birimi 'Department of art as Applied to Medicine' kurulmuştur (Sınav, 2008b: 47). 1945 yılında ise Chicago'da beş tıp ressamının girişimiyle ve bunlardan biri olan Tom Jones'in önderliğinde The Association of Medical Illustrators (AMI) 'Tıp Ressamları Derneği' faaliyetlerine başlamış, tıp ressamlığı ve görsel eğitimin desteklenmesi amaçlanmıştır (Ami, 1995). Bu etki ile devam eden süreçte birçok ülkede tıbbi illüstrasyon okulları, bölümleri kurulmuş, tıbbi illüstrasyon ve tıbbi illüstratör mesleğinin popülaritesi iyiden iyiye önem kazanmıştır.

Brödel'in tıp ve sanat alanlarındaki bilgi birikiminin yanında var olan üstün yeteneği tıbbi illüstrasyonda özellikle cerrahi illüstrasyonda ona farklı bir kimlik kazanmıştır (Görsel 18).

Böylece tıbbi illüstrasyonun eğitici ve öğretici modelini geliştirmiş ve birçok kişi tarafından modern tıbbi illüstrasyonun babası olarak kabul edilmiştir (Patel vd., 2011: 182). Brödel kuşkusuz, yaptığı katkılarla tıbbi illüstrasyonu büyük ölçüde değiştirmiştir. “Mükemmel tekniğinin (Karbon tozu tekniği) yanı sıra, sofistike, öğretici bir resimle tanıtmış ve fikirleri, başarıları, pek çok tıp sanatçısının çalışmalarını etkileyerek, geçen yüzyılın tıp ve cerrahi literatürünün resmine katkıda bulunmuştur” (Schultheiss vd., 2000: 1141). Gerçekleşen tüm bu gelişmeler ileriye yönelik kat edilmiş önemli adımlar olarak tıbbi illüstrasyonda yerini almıştır.



Görsel 18: Max Brödel, Karbon Tozu Tekniği ile Yapılmış Kalp İllüstrasyonu, (1917), (technicavita.org)



Görsel 19: Frank H. Netter, ‘İnsan Anatomisi Atlası’ndan Yüz ve Kafa Derisinin Damarlarını Gösteren Bir Tıbbi İllüstrasyon, (www.nytimes.com)

20. yüzyıl tıbbi illüstrasyonunda derin izler bırakan Frank H. Netter (1906-1991), CIBA Koleksiyonu’ndaki olağanüstü illüstrasyonlarından dolayı son yılların en tanınmış Amerikan tıp sanatçısıdır (Thornton ve Reeves, 1983: 121). İnsan anatomisi, embriyolojisi, fizyolojisi, patolojisi ve sistemlerde meydana gelen hastalıkların tabii olduğu klinik özelliklerini çevreleyen, ayrı ayrı organ sistemine ayrılmış bir dizi illüstrasyon atlas serisi [...] hazırlamıştır (Hajar, 2011: 88). Netter’in üstün bir tıbbi çalışmasının ürünü olarak bilinen ‘The Netter Atlas of Human Anatomy’ (Netter İnsan Anatomisi Atlası) 4.000’in üzerinde tıbbi illüstrasyon içermekte ve 13 ciltlik bir seriden oluşmaktadır. Sayfalarca bilgiyi, tıp öğrencilerine kısa sürede kazandıran bu görseller, çağlar öncesinden, Vesalius’lardan gelen tıp çizimi geleneğinde önemli bir gelişmeyi temsil etmektedir (Efe, 2008: 61) (Görsel 19). Onun bu estetik ve gerçekçi tıbbi illüstrasyonlarıyla sunduğu katkısı insan anatomisinin anlaşılmasındaki en büyük çalışmalardan biri olmuştur. Bu yüzden ki Netter, ‘20. yüzyılın en büyük Tıbbi İllüstratörü’ ve ‘Tıbbın Michelangelo’su’ olarak tanımlanmaktadır (Washko, 2006: 16).

İnsanlığın ortaklaşa çalışmasının bir sonucu olarak gelişen ve bilimselleşen tıp, bilim ve teknolojik ilerlemelere paralel olarak gelişim göstermektedir. Yüzyıllar boyunca araştırılan tıp uğraşı bu düzlemde en üst seviyeye ulaşma çabasında olmuştur. Günümüzde de tıp çalışmaları modern teknolojinin imkânlarıyla birlikte devam etmektedir. Bu etkileşimde büyük bir ilerleme kaydeden bilim, teknoloji ve tıptaki aşamalar illüstrasyonda yeni bir üretim biçimi olan “Dijital İllüstrasyon” tekniğinin ortaya çıkmasını kolaylaştırmıştır. Böylece illüstrasyonda geleneksel tekniklerle yapılan tasarım ve renklendirme süreçleri gibi işlemler, günümüzde bilgisayar ve bir takım grafik yazılımlarının kullanımı, beraberinde illstratre ve konuya önemli avantajlar getirmiştir. Dijital ortamda üretilen illüstrasyonun yapım aşamaları kısalmakta, detaylı ve estetik çalışmalar ortaya çıkmaktadır. Konu kapsamında bilgisayar teknolojisinden yararlanan 21. yüzyıl tıbbi illüstrasyonları, tıp biliminde eğitim gerektiren konularda, tıbbın tüm dallarında kullanılmakta ve etkinliğini sürdürmektedir. Bu teknik ile yapılan tıbbi illüstrasyonlar vücudun yapısını, sistemlerini ve organlarının en karmaşık detaylarına kadar göstermektedir (Görsel 20).



Görsel 20: Jason McAlexander, Ağrı Yollarını Anlatan Tıbbi İllüstrasyon, (www.quailridgestudios.com)

Ayrıca, “Tıbbi illüstrasyonun hareketli görüntüler olarak hazırlanması olan tıbbi animasyon da tıp eğitimi adına günümüzde önemli bir yere sahiptir. Görsel tıp eğitiminin giderek artan bir seviyede etkileşimli ve hareketli olması kaçınılmazdır” (Efe, 2008: 62). Çünkü günümüzde bilgisayar merkezli hareketli sanat, öğrencileri anatomi konusunda eğitmek için tıbbi illüstrasyon ile sinerjik olarak kullanılmakta (Hajar, 2011: 90), ğrenci anatomiye detaylı, adım adım incelemekte ve en karmaşık yapıları bile bahsedilen uygulamalar ile görerek öğrenmektedir. Tüm bu ilerlemeler multimedya veya çoklu ortamda; detaylı yapılara ait anatomik gözlemler, üç boyutlu görseller ve animasyonlar tıp bilim adamlarının hizmetine sunulmuştur (zdemir vd., 2003: 250). Bu gelişmeler ile tıp eğitiminin modern görselleştirme yöntemlerinden yararlanması;

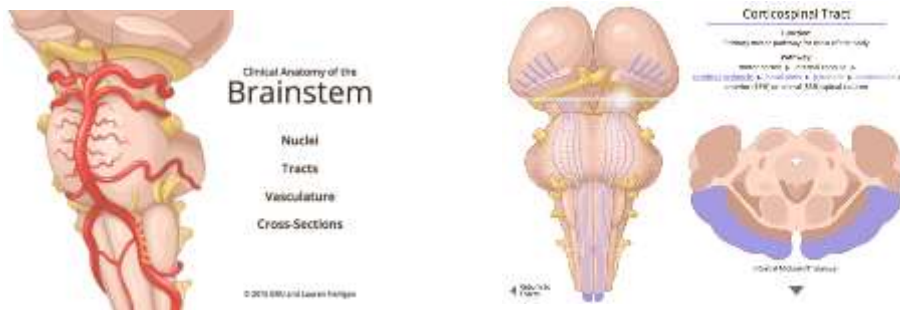
öğrenme ve uygulama süreçlerinde tıp bilgisinin görsel materyallerle desteklenmesi ve gelişmesi, özellikle tıbbi illüstrasyonun tarih boyunca bu görevi üstlenmesi paha biçilemez bir değer olmuş ve olmaya da devam edecektir.

4. Bulgular ve Yorum-Vektör Tabanlı Uygulamalar

4.1. Vektör Tabanlı Dijital İllüstrasyon Uygulamaları

‘Dijital Çağ’ olarak ifade edilen yaşadığımız yüzyılda, tasarım teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ile yeni üretim olanakları ortaya çıkmıştır. Bilginin, fikrin ve hatta hayal edilenin teknolojiye resme dönüşmesindeki mutlak aracı olan bilgisayar ve yazılımlar, sanat uygulamalarında üretim biçimlerini doğrudan şekillendirmiştir. Bu etkileşim sonucunda ortaya çıkan ‘Dijital İllüstrasyon’u, Beyit ‘Bilgisayar, grafik tablet yardımı ile sayısal medya üzerinde hayata geçirilen resimler olarak’ tanımlamıştır (Aktaran: Topbasan, 2013: 34). Bilgisayar destekli illüstrasyon olarak da bilinen, yardımcı yazılımlarla birlikte bilgisayar ortamında illüstrasyon uygulamalarında kullanılan bir görselleme tekniğidir.

Vektör tabanlı illüstrasyon, dijital illüstrasyon uygulamalarının bir anlatım biçimidir. Bu tür illüstrasyon uygulamaları geleneksel tekniklerin yerini alarak günümüzde reklam, yayın, bilimsel ve teknik alanların yanı sıra birçok konunun görselleştirilmesinde kullanılmaktadır. Vektör tabanlı illüstrasyona yönelik, tıbbi illüstratör Lauren Halligan’ın görselleştirdiği ‘Beyin Sapı Klinik Anatomisi Tıbbi İllüstrasyonları’ etkileşimli ortamda eğitim amacıyla, vektör tabanlı illüstrasyon uygulamaları olarak yapılmış ender örneklerdendir (Görsel 21-22).



Görsel 21-22: Lauren Halligan, Beyin Sapı Klinik Anatomisinin Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyonları, (meetings.ami.org)

4.1.1. Vektör Tabanlı (Vektörel) Teknik

Vektör, matematiksel koordinatlardan meydana gelen görsel; bir çizginin oluşmasında başlangıç ve bitiş noktalarıdır (Wigan, 2012: 256). Başka bir tanımda, vektör ya da vektör grafikleri olarak adlandırılan ve görüntüyü geometrik nesne özelliklerine göre çizgiler ve eğrilerle ifade edilen şekillerdir (Seferyan, 2008: 90). Vektör, çizim yapılırken ilk nokta seçiminden ikinci noktaya, üçüncü noktaya ve bu şekilde devam ederek, noktalar arasında eğriler oluşmaktadır. Noktalar arasındaki eğriler için (sıfır eğime sahip olan düz çizgi eğrisi de dahil) sayısal işlemler yapılır; eğimin başı ve sonunda yer alan noktaların koordinatları arasında ortaya çıkan hiperbol veya parabolldür. Kısacası iki noktanın arasında yönü belirlenmiş doğruya vektör denilir (Türker, 2005: 60).

Vektör tabanlı teknik, dijital ortamda hazırlanan görüntünün, sayısal ifadelere sahip nokta, çizgi, eğriler vb. gibi farklı biçimlerin bir araya gelmesiyle oluşan ve yeniden düzenleyebilme imkânı sağlayan çok yönlü bir illüstrasyon tekniğidir. Bu teknik ile hazırlanan bir vektör görsel, çizimle sınırlarını oluşturduğu kapalı nesnelere tasarımında bir bütün olarak değil, ayrı ayrı parçalar ya da katmanlar halinde birbirinin içine geçmiş kapalı formlardan meydana gelmektedir. Vektör görselin matematiksel açıklaması ise; “Şekiller, dolgular, renkler, konturlar, gradyanlar ve karışımlardır. Bu görüntünün arkasındaki matematik, kaliteyi hiç düşürmeden, istediğiniz ölçüde yeniden boyutlandırabileceğiniz anlamına gelmektedir” (Williams ve Tollet, 2012: 4). Bu noktada sayısal ortamda görüntülerin kalitesini etkileyen en önemli unsur çözünürlüktür. Ancak vektör tabanlı yazılımlarda büyütme ve küçültme işlemleri noktalar üzerinden gerçekleşmekte olup ve bu tür yazılımlar formatları gereği çözünürlükten bağımsızdır. Dolayısıyla vektör tabanlı teknik ile yapılan illüstrasyon uygulamalarında çözünürlük sorunu olmadığından detaylarda herhangi bir kayıp yaşamadan serbestçe taşınabilir ve yeniden düzenlenebilmektedir.

Vektör tabanlı teknik veya bu teknikle yapılan illüstrasyon uygulamalarının genel özellikleri; vektör tabanlı yazılım diline sahip, çözünürlükten bağımsız, yeniden düzenlenebilir (form, renk, çizgi vb.) ve boyutlandırılabilir. Basılı işlerde kaliteli sonuçlar verir, her türlü gelişmiş grafik sistemlerinde kullanılabilir, bitmap görüntüye dönüştürülebilir, dosya boyutu olarak az yer kaplar ve özgün bir betimleme özelliğine sahiptir. Ayrıca illüstratöre de bazı önemli avantajlar sağlamaktadır. İllüstratörün çalışmasını çeşitlendirebilmesi, yapılan hataları

düzeltebilmesi ve çalışmasını daha kısa sürede tasarlaması gibi imkânlar sunarken, diğerk bir yandan da bu teknik ve yazılımlar sürekli güncellenmeye ve geliştirilmeye de devam edilmektedir.

4.1.2. Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyon Uygulama Aşamaları

Araştırma kapsamında görselleştirilen vektör tabanlı tıbbi illüstrasyon uygulamaları, belirli bir düzene sahip ve kendi içerisinde aşamalardan oluşmaktadır. Vektör tabanlı bir tıbbi illüstrasyonun uygulamalı olarak araştırma ve konsept aşamasından sunum aşamasına kadar nasıl yapıldığı ve ayrıca bu uygulamalara yönelik fikri ve analizleri ortaya konmuştur.

Dijital ortamda oluşturulan tıbbi illüstrasyon uygulamalarında vektör tabanlı teknik kullanılmıştır. Bu uygulamalar, vektör tabanlı illüstrasyon uygulamalarında tasarım, çizim ve boyama olanakları sunan ve gelişmiş bir görselleme programı olan Adobe İllustrator CC 2019 sürümü ile gerçekleştirilmiştir. Diğerk araç ve gereçler bakımından ise uygun donanımlara sahip bilgisayar kullanılmıştır.

4.1.2.1. Araştırma ve Konsept Aşaması

Yapılması planlanan tıbbi illüstrasyon uygulamalarının temel dayanağı ve belirlenen tıp dalları veya tıbbi alan seçimleri, araştırma ve konsept aşamasını kapsamaktadır. Tıbbi illüstrasyon, işlevi gereği bilimsel gerçekliğe dayanmaktadır. Örneğin vücudun herhangi bir bölümü veya bir organın şekli veya yapısı itibariyle illüstre edilirken, iki boyutlu aktarımda anatomisine uygun olarak tüm gerçekliğiyle esas alınması en önemli dayanağıdır. Bununla birlikte araştırmanın başında belirtildiği gibi illüstratörün sanat ve tıp alanlarında gerekli bilgi ve beceriye de sahip olması kaçınılmazdır. Çünkü bu gereklilikler doğru illüstrasyonu üretmede son derece önem taşımaktadır. Konu hakkında tıbbi illüstratör Efe şu açıklamalara yer vermektedir;

“Benden istenen projelere göre, tıptaki her uzmanlık alanında makale ve kitapları okumak durumundayım. Bir gün ocuk cerrahisinde yeni bir ameliyat tekniği ile ilgili okurken, ertesini gün endoskopik ultrason ile yeni bir müdahaleyi okumam ve anlamam gerekiyor. Benden iş isteyen her uzman, o alanı ve anatomisini bildiğimi varsayıyor” (z, 2015). Bu bağlamda insan anatomisinin incelenmesi ve gerekli bilgileri sağlamak adına çeşitli Anatomi atlasları ve ilgili tıbbi kaynak incelemesi yapılmıştır. Ayrıca doğru illüstrasyonu üretmek için tıp biliminin farklı alanlarında yayınlanan raporlarından (olgu sunumu, derleme, poster bildiri, araştırma, makale, tez vb.) yararlanılmıştır. Söz konusu bu raporlardan elde edilen görseller referans alınarak vektör

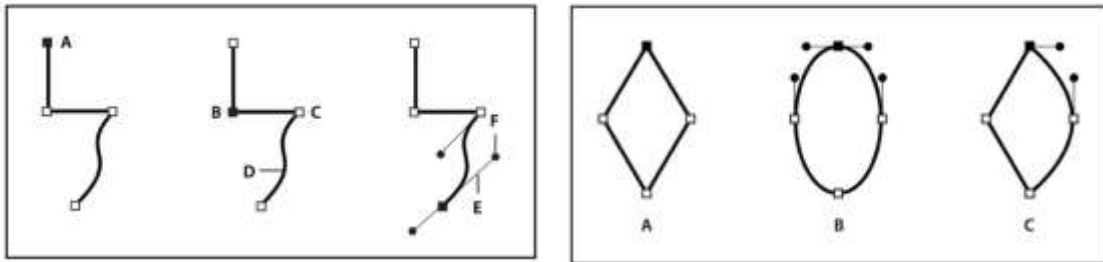
tabanlı uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Tıp bilimi kendi içerisinde birçok dallara ayrılmıştır. Ancak bu araştırma kapsamında Anatomi, Cerrahi, İç Hastalıklar, Ortopedi ve Kardiyoloji bilim dallarından ikişer konu belirlenerek 10 adet vektör tabanlı tıbbi illüstrasyonun hazırlanmasına karar verilmiştir. Vektör tabanlı tıbbi illüstrasyonun yapımına ilişkin seçilen tıp bilimi dallarından biri olan ‘Anatomi’ aşağıda uygulama örneği üzerinden aşamalarla uygulamalı olarak detaylı anlatımı gerçekleştirilmiştir.

4.1.2.2. Uygulama Örneği ve Aşamaları

Vektör tabanlı teknik ile görselleştirilmesi yapılan uygulama örneği, kendi içerisinde sırasıyla ‘Çizim’, ‘Boyama’ ve ‘Sunum’ aşamalarından oluşmaktadır. Araştırma aşamasında belirlenen ‘Anatomi’ dalı içerisinde bulunan ‘Böbrek Anatomisi’ uygulama örneğinin başlığı olarak belirlenmiştir. Buna göre de uygulamaya yönelik konu ise, ‘Sağ Böbrek External (dış) ve Internal (iç) Görünümü’ vektör tabanlı tıbbi illüstrasyonun yapılması uygun görülmüştür.

4.1.2.2.1. Vektör Çizim Aşaması

Böbrek anatomisi uygulama örneği için yapılan araştırma ve konu seçiminin ardından çizim aşaması gerçekleştirilmiştir. Çizim işlemi dijital ortamda ilgili yazılımın sunduğu çizim araçlarıyla yapılmıştır. Ancak uygulama örneğinin çizim aşamasının detaylı anlatımından önce vektör çizim hakkında temel bilgilere sahip olmak gerekmektedir. Çizim, ‘path’ veya ‘yol’ olarak ifade ettiğimiz ve çizim esnasında oluşan düz veya eğri parçalardır. Bir parçanın başlangıcı ve bitişi olmakla beraber bağlantı noktaları tarafından seçilmektedir. Bir yolun bileşenleri ve üzerindeki noktalar ayrı ayrı olarak (Görsel 23-24)’deki gibidir.



(A) Seçili bitiş noktası, (B) Seçili bağlantı noktası, (C.) Seçili olmayan bağlantı noktası, (D) Eğri yol parçası, (E) Yön çizgisi ve (F) yön noktasıdır (Adobe, 2018: 52).

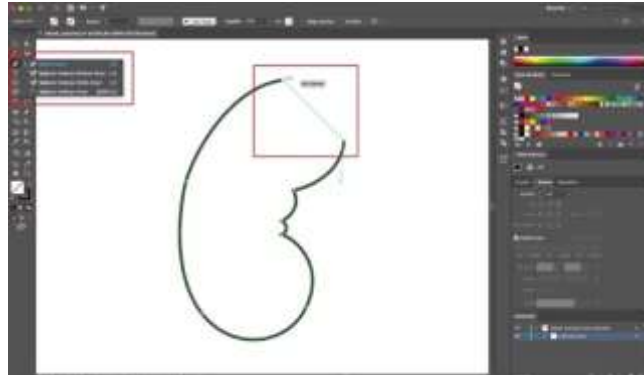
(A) Dört köşe noktası, (B) Dört yumuşak nokta ve (C) ise köşe noktalarının ve yumuşak noktaların birleşimidir (Adobe, 2018: 53).

Görsel 23: Yol Bileşenleri, (help.adobe.com)

Görsel 24: Yol Üzerindeki Noktalar, (help.adobe.com)

Dijital ortamda çizimin ve hatta çalışmanın ilk adımı belge ayarları ile ilgilidir. Adobe İllüstratör programında çalışma ayarlarını belirlemek için ‘dosya’ menüsünden ‘yeni belge (CTRL+N)’ seçilerek açılan ekranda, sayfa ölçüsü 50x70 cm, renk modu CMYK ve çözünürlük ise yazılımın vektör tabanına sahip olduğundan dolayı standart olarak 72 DPI olarak ayarlanmıştır. Uygulama örneğinde çizimin ikinci adımı ise ‘kalem aracıyla (P)’ görsele ait bölümlerin ayrı ayrı olarak eğrilerle ‘yol’ oluşturulmasıdır. Çizim yapılırken dikkat edilecek en önemli unsurlardan bir tanesi, her bir parçayı çevreleyen eğrilerin kapalı, yani başlangıç noktası ile bitiş noktasının birleşik olması gerekmektedir. Bu da hem formun düzgün bir şekilde görünmesini hem de sonradan uygulanacak rengin aynı sınırlar içerisinde kalmasını sağlamaktadır.

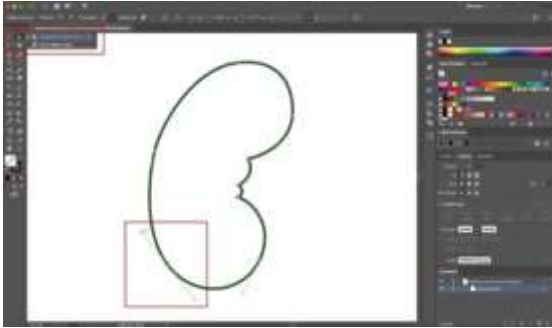
Uygulama örneği çizim aşamaları birinci görselinde, nesne oluşturmak üzere düz ve eğri çizgiler çizen ‘kalem aracı’ ile böbrek anatomisinin external görünümünün ilk bölümü eğri çizgilerle oluşturulmuştur. Başlangıç noktasından başlayan çizim noktalar üzerinden devam ederek tekrardan başlangıç noktası ile birbirine bağlanılmıştır. Aynı zamanda isteğe bağlı olarak ilk etapta çizimin kontur kalınlığı 1 punto (pt) ve kontur rengi de %100 siyah ayarlanmıştır (Görsel 25).



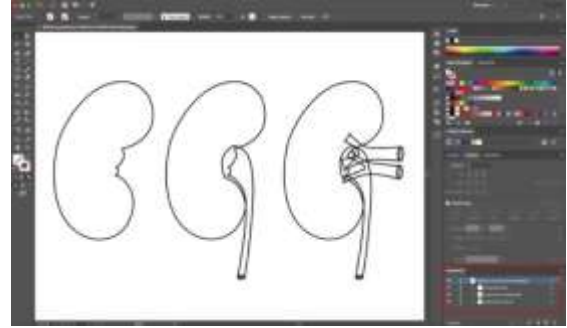
Görsel 25: Uygulama Örneğinin External Görünümü Çizim Aşamaları (I),
(Şahin Dursun, 2019)

Nesnelerin içindeki noktaları veya yol parçalarını seçen ve düzeltmeye yarayan araç ‘doğrudan seçim aracı’dır (A). Bu araç yardımıyla çizimde düzeltilmesi gereken bölgelerde ‘yumuşak nokta’nın seçilmesiyle beliren ‘yön çizgisi’ uçlarındaki ‘yön noktası’nın yönlere göre hareket ettirilmesiyle veya sürüklenmesiyle gerekli düzeltmeler sağlanmıştır. Düzeltme işlemi her bir yumuşak nokta üzerinden ayrı ayrı olarak yapılabilmektedir (Görsel 26). Böbrek anatomisinin

external görünümü, sırasıyla bölümlere göre kapalı parçalar Şeklinde ayrılarak Çizim işlemi tamamlanmıştır. Bu bölümler literatürde yer aldığı tıbbi ifadelere göre isimlendirilerek katmanlara ayrıŐtırılmıŐtır. Őnk her bir kapalı parça kendi içinde işlem görmekte olup ve katmanlar da bu parçaların alt ve üst konumlarını belirleyerek ŐalıŐmada hem kolaylık sağlamakta hem de karmaŐıklığı önlemektedir (Görsel 27).

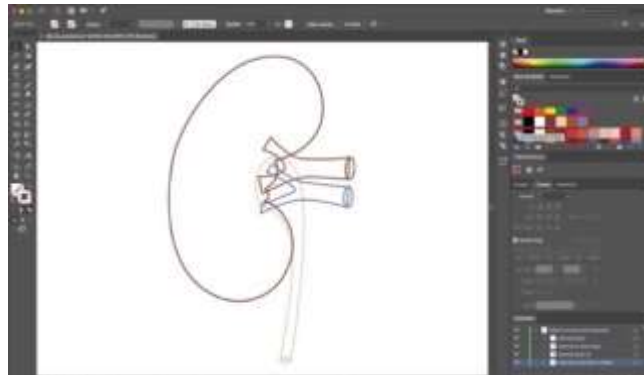


Görsel 26: Uygulama rneğinin External Görünümü Çizim AŞamaları (II), (Şahin Dursun, 2019)



Görsel 27: Uygulama rneğinin External Görünümü Çizim AŞamaları (III), (Şahin Dursun, 2019)

Çizim aşamasında son olarak bölümleri gösteren konturlara, öz anatomisinde sahip olduğu renkler verilerek ŐalıŐma sayfası yüzeyinde birbirlerinden ayrırt edilmeleri sağlanmıştır. Bu işlem Çizimin ilk safhalarında da yapılabilir. Aynı zamanda kontur renkleri boyama aşamasında kullanılacak bir renk paleti olarak ayarlanmıştır (Görsel 28).



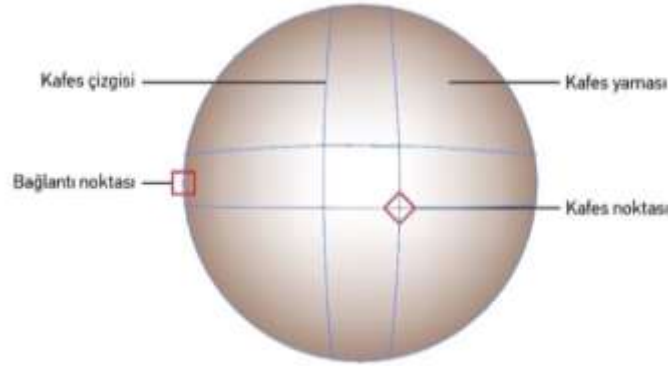
Görsel 28: Uygulama rneğinin External Görünümü Çizim AŞamaları (IV), (Şahin Dursun, 2019)

4.1.2.2.2. 'Gradient Mesh' Tekniği ile Boyama AŞaması

Boyama işlemleri 'ızgara sistemi' mantığında, Çizimde kesişen kafes noktalarının tek tek seçilip renklendirilmesiyle gerçekleŐmektedir. Bu işlemi yapan araç ise 'kafes aracı (U)' olup,

çizimin formuna göre kafes çizgilerinden bir örgü oluşturmaktadır. Oluşan bu örgüye ise ‘kafes nesnesi’ denilmektedir. Kafes nesnesinde kesişen noktalar üzerinden yumuşak renk geçişleri ve çok renkli geçişlerin yanı sıra birçok düzenleme ve değişiklik sağlanmaktadır. Kısacası bu boyama işlemi ‘Gradient Mesh’ tekniği olarak ifade edilebilir.

Uygulama örneğinin boyama işleminin anlatımına geçmeden önce kafes nesnesi hakkında detaylı bilgi vermek daha faydalı olacaktır. Bir kafes nesnesi, aşağıda gösterilen bileşenlerden oluşmaktadır (Görsel 29).

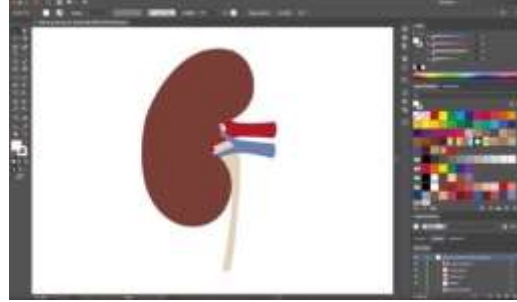


Görsel 29: Kafes Nesnesini Oluşturan Bileşenler, (Şahin Dursun, 2019)

Kafes çizgisi, yatay ve dikey çizgiler olmak üzere nesnenin üstünde bir ızgara oluşturan çizgilerdir. *Kafes yaması*, dört nokta arasında kalan bölgedir. *Kafes noktası*, kafes çizgilerinin kesiştiği yerlerde bulunan baklava şeklindeki noktalardır. Bu noktalara renkler verilerek, kafes yaması olarak ifade edilen bölgede renk karışımlarını sağlamaktadır. *Bağlantı noktası* ise, nesnenin temel yapısını oluşturmaktadır. Bu noktalar kare şekline sahip, taşınabilir, düzenlenebilir vb. özelliklere sahiptirler.

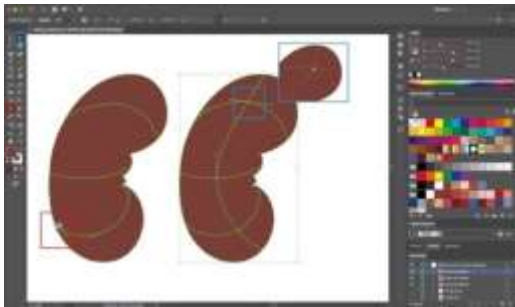
Uygulama örneği boyama aşamaları birinci görselinde görüldüğü gibi böbrek anatomisinin external görünümün bölümleri, ‘seçim aracı (V)’ yardımıyla, çizim aşamasında hazırlanan örnek renk paletindeki renkler kullanılmıştır. Ayrıca her bölüme ait renk seçeneğinin atanmasıyla boyama aşamasında böbrek anatomisinin tek boyutlu aktarımı tamamlanmış ve vektör tabanlı tıbbi illüstrasyonun ilk görüntüsü ortaya çıkmıştır (Görsel 30).

Renk atamalarından sonra iki boyutlu aktarım için kafes aracı kullanılmıştır. Ancak bu

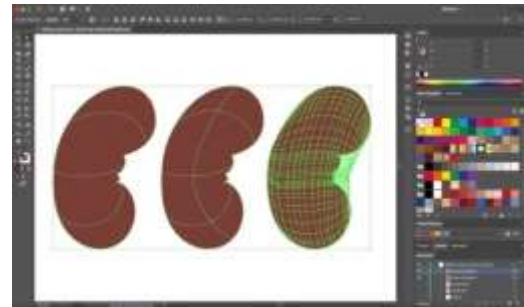


Görsel 30: Uygulama rneğinin External Görünümü Boyama Aşamaları (I), (şahin Dursun, 2019)

işlemden önce böbrek anatomisine ait bölümler katmanlar sekmesinden kapatılarak, sadece üzerinde çalışılacak katman açık bırakılmıştır. Çünkü çok parçalı yapılar da kafes çizgileri tayin edilirken, bazen bu çizgilerde konum sapmaları gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Çalışılan ilk bölümde kafes aracının kenar çizgisi üzerinden seçimi ile başlayarak yatay ve dikey kafes çizgileri oluşturulmuştur. Kafes çizgileri nesnelerin formuna göre paralel bir biçimde oluşmaktadır. Bu çizgiler bazen istenilen doğruda oluşmayabilir. Hatta çok girintili ve çıkıntılı nesnelere daha karmaşık hale gelebilmektedir. Çalışma görselinde olduğu gibi atılan ilk kafes çizgileri istenilen eğrilikte olmadığı için doğrudan seçim aracı ile hareket yönüne göre müdahale edilerek düzeltilmiştir (Görsel 31). Gerekli düzeltmelerin ardından yine kafes aracıyla yatay ve dikey kafes çizgileri çoğaltılarak nesnenin üzerinde bir örgü ağı oluşturulmuştur. rgnn bazı bölgelerinde sıklıkla kafes çizgileri geçmektedir. Bunun nedeni ise nesnelerin yapısı ile ilgilidir. Bu işlem genelde kıvrımlı, katlanmış, keskin veya koyu gibi hatlara sahip detayları ortaya çıkartmak için yapılmaktadır (Görsel 32).

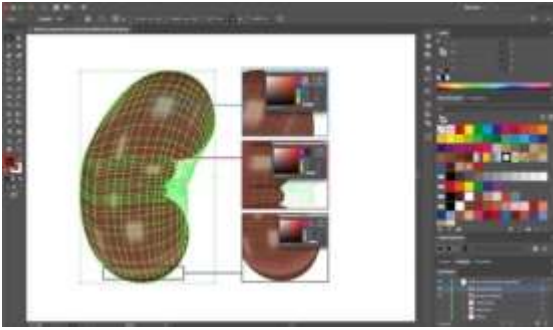


Görsel 31: Uygulama rneğinin External Görünümü Boyama Aşamaları (II), (şahin Dursun, 2019)

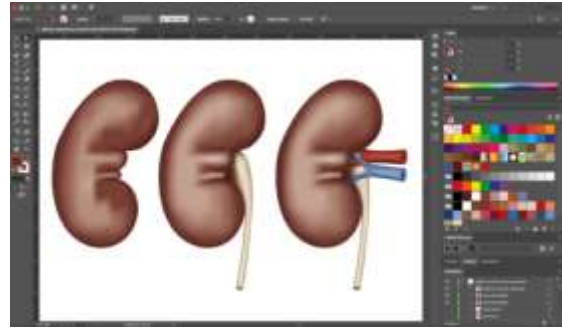


Görsel 32: Uygulama rneğinin External Görünümü Boyama Aşamaları (III), (şahin Dursun, 2019)

Böbrek anatomisinin external görünümüne boyut katmak üzere hazır duruma getirilen örgü üzerinden en açıktan, en koyuya doğru renk atamaları gerçekleştirilmiştir. Bu durum, karşıdan gelen ışıkla ilgili açık ve koyu alanların belirlenmesidir. Farklı tonlara sahip atanan bu renkler referans alınarak örgü üzerinde boyama işlemi yapılmıştır. Şöyle ki, en açık rengin, en koyu rengin veya renklerin arasında ton geçişleri yapabilmek üzere doğrudan seçim aracıyla kafes noktaları seçilir (birden çok kafes noktası seçiminde shift tuşu ve doğrudan seçim aracı birlikte kullanılır). Kafes noktaları seçili durumdayken ‘dolgu aracı (X)’nın çift tıklanmasıyla ekrana gelen ‘renk seç’ panelinde renk veya rengin tonu seçilip, tamam komutunun ardından işlem gerçekleştirilmiş olur. Bu işlem sırasıyla, en koyu renkten en açık renge doğru kafes çizgisi üzerinde kesişen kafes noktaları seçilerek basamaklar halinde işlenmiştir (Görsel 33). Boyama işlemi ilerledikçe böbreğin external görünümü iki boyutlu aktarımı iyiden iyiye belirmiş ve devam eden bu süreçte ilk yapı ortaya çıkmıştır. Yine aynı yöntem izlenerek, bağlı diğer yapılar üzerinden kafes aracıyla örgü oluşturulmuş ve gerekli boyamalar gerçekleştirilmiştir. Tüm bu yapılar, buldukları konum itibarıyla de sahip olduğu anatomiye uygun bir şekilde yerleşimleri yapılmıştır (Görsel 34).



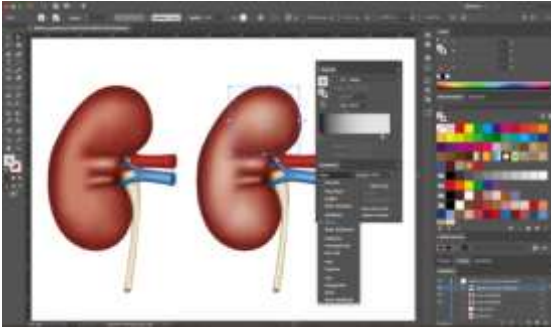
Görsel 33: Uygulama Örneğinin External Görünümü Boyama Aşamaları (IV), (Şahin Dursun, 2019)



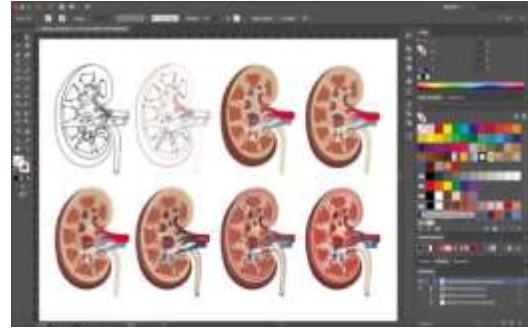
Görsel 34: Uygulama Örneğinin External Görünümü Boyama Aşamaları (V), (Şahin Dursun, 2019)

Boyama aşamasının tamamlanmasının ardından, böbrek anatomisinin external görünümüne çeşitli efektlerin uygulanmasıyla daha canlı bir görüntünün oluşturulması sağlanmıştır. Bu işlemler şu şekilde uygulanmıştır. Önce tüm bölümler gruplu bir şekilde yer aldığı katman üzerinde çoğaltılarak, üstte kalan kopyasına ‘saydamlık’ menüsünden ‘yumuşak ışık’ efekti uygulanmıştır (solda). Sonrasında ise ışık alan bölgeleri iyice açmak için siyah renge sahip ‘daire’ ve ‘elips’ler kullanılarak, ‘degrade’ menüsünde ‘radyal’ seçeneği kullanılmıştır. Ayrıca saydamlık menüsünden de ‘ekran’ efekti ve opaklık değeri %65 olarak ayarlanmıştır (sağda). Tüm

bu işlemlerin uygulanmasıyla sağ böbrek anatomisinin external görünümünün vektör tabanlı tıbbi illüstrasyonu tamamlanmıştır (Görsel 35). Uygulama örneğinin internal görünümü aşamaları, external görünümü uygulamasında olduğu gibi aynı yöntemlerle, sırasıyla çizimin yapılması, tek aktarım olarak renklerin atanması, kafes örgüsünün oluşturulması ile örgüye göre boyama işleminin sağlanarak iki boyutlu aktarımın yapılması ve efektlerin uygulanmasıyla da son şekli verilmiştir (Görsel 36).



Görsel 35: Uygulama Örneğinin External Görünümü Boyama Aşamaları (VI), (Şahin Dursun, 2019)

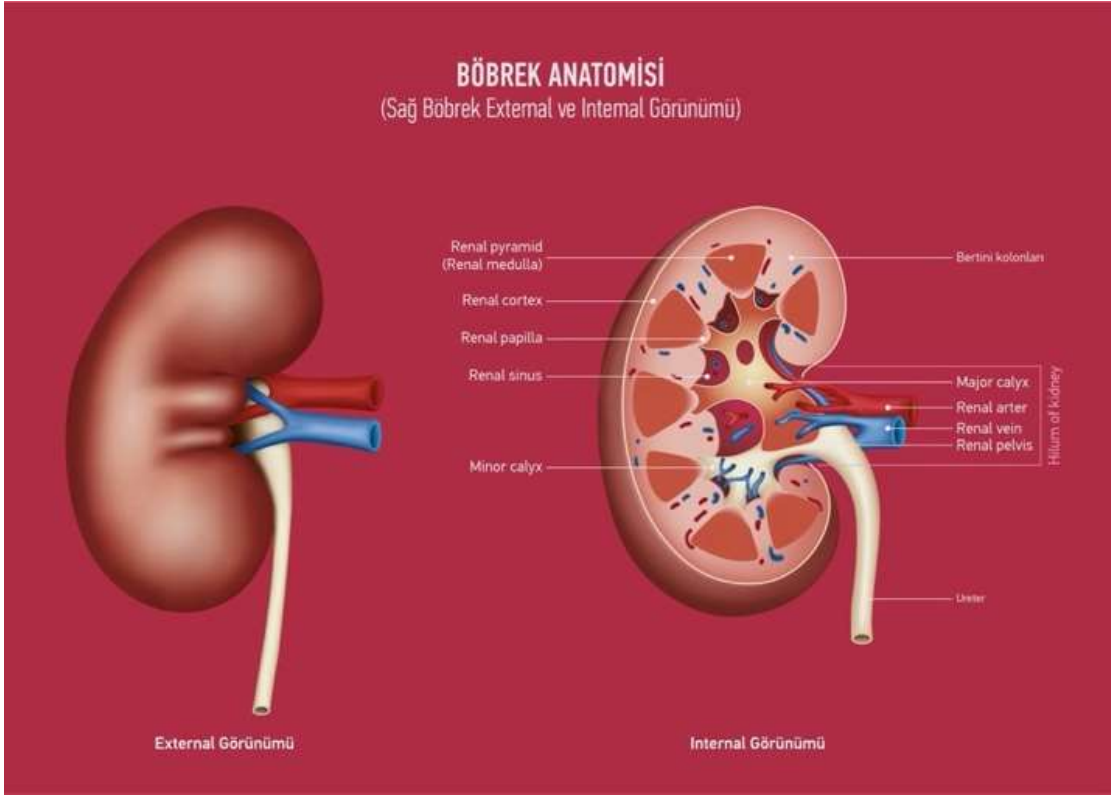


Görsel 36: Uygulama Örneğinin İnternal Görünümü Çizim ve Boyama Aşamaları, (Şahin Dursun, 2019)

4.1.2.2.3. Sunum Aşaması

Çizim ve boyama aşamaları tamamlandıktan sonra 'Böbrek Anatomisi: Sağ Böbrek External ve Internal Görünümlerini Oluşturan Her Bir Yapı ve Bölümün Tıbbi İsimlendirmeleri, Zemin ve Tipografik Düzenlemeleriyle Birlikte Sunulmak Üzere Örnek Uygulamanın Tıbbi İllüstrasyonu Hazırlanmıştır.

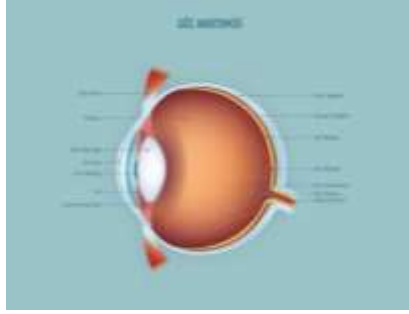
Tıp alanında yayınlanan çeşitli illüstrasyon kitapları incelendiğinde standartlaşmış bir font kullanımına rastlanılamamıştır. Bu bağlamda estetik ve okunaklılık dikkate alınarak tipografi seçiminde 'PF Din' yazı ailesinin 'PF Din Text Pro' yazı karakterlerinin stilleri tercih edilmiştir. Punto değeri olarak, başlık 70 pt, alt başlık 60 pt ve açıklama isimleri ise 25 pt değerinde uygulanmıştır (Görsel 37). Vektör tabanlı tıbbi illüstrasyonu yapılmış uygulama örneği tüm işlemlerin ardından 50x70 cm ölçülerinde fotoblok üzerine dijital baskısı alınarak sergilenmeye hazır duruma getirilmiştir.



Görsel 37: Böbrek Anatomisi: Sağ Böbrek (Dış ve İç Görünümü) Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyonu, (Şahin Dursun, 2019)

Böbrek anatomisi, “Böbrekler bir çift kırmızı kahverenginde, insan vücudunda topografik olarak en iyi korunmuş organlardır. Genellikle her bir böbrek erkeklerde 150 gr ve kadınlarda ise 135 gr ağırlığında olup, dikey olarak 10-12 cm, enlemesine 5-7 cm ve önden arkaya doğru da 3 cm uzunluğundadır. Yerleşimsel olarak sağ böbrek karaciğerin konumundan dolayı sola göre 1-2 cm aşağıda yer almakta ve yine karaciğer baskısı nedeniyle sağ böbrek biraz daha kısa ve geniş olabilir” (Erdal, 2015: 3). Böbrek Anatomisi: Sağ Böbrek External ve Internal Görünümleri Vektör tabanlı Tıbbi İllüstrasyonu, Ulusal Tez Merkezi’nde 2015 yılında yayınlanan, Dr. Feyzi Sinan ERDAL’a ait “Böbrek Taşları Tedavisinde Perkütan Nefrolitotomi Operasyonunun Sonuçlarını ve Komplikasyonlarını Öngören Skorlama Sistemi” konulu tezden yararlanılmıştır.

4.1.3. Ekler (Diğer Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyon Uygulama rnekleri)



Görsel 38: Gz Anatomisi Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyonu, (Şahin Dursun, 2019)



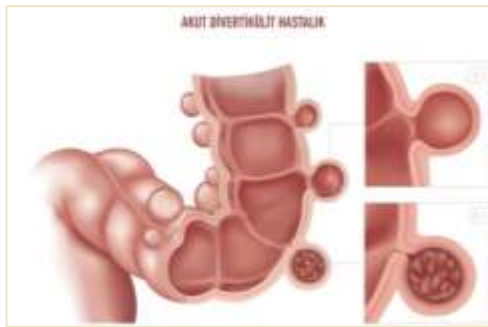
Görsel 39: Orbita Tümörlerinde Cerrahi Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyonu, (Şahin Dursun, 2019)



Görsel 40: Syringo-Subarachnoid Shunt Cerrahi Yöntemi Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyonu, (Şahin Dursun, 2019)



Görsel 41: Bir Kronik Gut Artriti Olgusu: Eklem Tutulumu Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyonu, Şahin Dursun, 2019



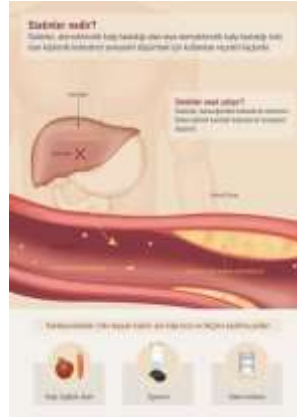
Görsel 42: Akut Divertikülit Hastalığı Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyonu, (Şahin Dursun, 2019)



Görsel 43: Plantar Fasciiti (Plantar Fasiit) Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyonu, (Şahin Dursun, 2019)



Görsel 44: Hamstring Kas Yaralanması Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyonu, (Şahin Dursun, 2019)



Görsel 45: Aterosklerotik Kardiyovasküler Hastalık Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyonu, (Şahin Dursun, 2019)



Görsel 46: Koroner Arterler Vektör Tabanlı Tıbbi İllüstrasyonu, (Şahin Dursun, 2019)

Sonuç

Tıp biliminin ve tıbbi illüstrasyonun çıkış noktaları olarak ortak bir amaç için verilen bir uğraş olduğu söylenebilir. Bu çabanın en derininde tıp bilimi, tarih öncesine dayanan insanın yaşam mücadelesi, hastalıklardan korunmak ve üstesinden gelebilmek için öğrenme olgusuyla başladığı görülmektedir. Zamanla medeniyetlerin oluşması ve yazının bulunmasıyla beraber yaşanan gelişmelerde tıbbi illüstrasyonun ilk uygulamaları kendini göstermiştir. Bu süreçte tıp ve sanat bileşiminde hekim sanatçıların anatominin gizlerini ortaya çıkartmak için inceleme-araştırma ve resimleme çalışmalarıyla tıbbi illüstrasyonun gelişimine katkıda buldukları gözlenmiştir. Şüphesiz bu katkılar hem tıbbi hem de görsel bakımdan yorumlanan anatominin gerçekçi yapılarının keşfedilmesi, bununla beraber tıbbi illüstrasyonun yapım ve teknik itibariyle profesyonel bir kimlik kazanması ve sonrasında da akademik çerçevede kurumsallaşması olarak sağlanmıştır.

Bu iki farklı disiplin tarih boyunca bedene ait bilinmeyenleri ortaya çıkartmak için ortak bir çizgide ilerlemiştir. Tıp bilimi, anatomiye öğrenmek üzere bedenler üzerine uyguladığı yöntem ve incelemeleri geliştirip bilgi üretirken, tıbbi illüstrasyon ise elde edilen bilgi, bulgu ve yöntemlerle beraber anatomiye oluşturan her bir yapıyı parçalar halinde anlaşılır kılmaya ve aktarmaya çalışarak, uygulamalarla görsel bir süreci oluşturduğu görülmüştür. Günümüzde ise tıbbi illüstrasyon, tasarım teknolojilerinde yaşanan gelişmelerden doğan yeni üretim olanakları

olan bilgisayar ve yazılımlar sayesinde tıbbi illüstratörler tarafından eşsiz görüntülerle oluşmaktadır. Fakat bu görüntüler, nitelikli ve amacına uygun hazırlanan tıbbi illüstrasyonda tıbbi illüstratörün bilgi ve becerisi önem taşımaktadır. Çünkü görsel anlatımların doğru ve anlaşılır olması tıbbi illüstratörün sanat ve tıp eğitimi almış olmasının yanında gerekli düzeyde tasarım program ve yazılımları kullanabilme kabiliyetine sahip olmasını gerektirir. Bu bağlamda da insan bedeninin en karmaşık yapılarının tanınmasında, cerrahi tekniklerin uygulamasında, tıbbi konu ve yöntemlerde yapılan yaklaşımların başarısı doğru bir anlatımla oluşturulan tıbbi illüstrasyon ile sağlanabilir. Tıp ve tıbbi illüstrasyon, çağın önemli konularından biri olan sağlık alanında, yine teknoloji ekseninde yapılan araştırmalar eşliğinde gelişimlerini halen sürdürmeye devam etmektedirler. Ancak günümüzde teknolojinin en üst imknlarının kullanılmasıyla tıp alanında elde edilen yeni bulgu ve bilgilerin sürekli artması ve yenilenmesi, artan bu bilginin aktarımı, farklı görsellerin kullanımını ve yeniden yorumlanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu da tıbbi illüstrasyonun beraberinde farklı tekniklerle yapılacak illüstrasyon uygulamalarına ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Bunun temel nedenleri ise belirtildiği gibi artan tıbbi bilgi ve uygulamalar, geleneksel tekniklerin yetersiz kalmasına karşın, dijital tekniklerin gerek zaman açısından gerek ise nitelikli ve daha detaylı çalışmaların yanı sıra görüntü kaybı olmadan çoğaltma, uzun yıllar saklamak vb. gibi olanakların ne çıkmasıdır. Bu yüzden de tıp biliminde eğitim başta olmak üzere tıbbın tüm alanlarında ihtiyaç duyulan illüstrasyonlar olarak gözlenmekte ve tıbbi illüstrasyonun bilgisayar destekli (dijital) tekniklerden yararlanması kaçınılmaz olduğu saptanmaktadır. Bu bağlamda araştırmanın uygulama bölümünde vektör tabanlı teknik tercih edilmiş ve bu teknikle beraber konuya yönelik vektör tabanlı tıbbi illüstrasyonun uygulamalarla yapımı hedeflenmiştir.

Araştırma sonucunda da tıp bilimi dallarından; Anatomi; ‘Sağ Böbrek External (dış) ve Internal (i) Görünümü’ ve ‘Gz Anatomisi’, Cerrahi; ‘Orbita Tümörlerinde Cerrahi: Transkonjonktival Medial Orbitotomi Yaklaşımı’ ve ‘Syringo-Subarachnoid Shunt Cerrahi Yöntemi’, İç Hastalıklar; ‘Bir Kronik Gut Artriti Olgusu: El Eklemleri Tutulumu’ ve ‘Akut Divertikülit Hastalık’, Ortopedi; ‘Plantar Fasciiti (Plantar Fasiit)’ ve ‘Hamstring Kas Yaralanması’, Kardiyoloji; ‘Aterosklerotik Kardiyovasküler Hastalık: Tedavi Yolları’ ve ‘Koroner Arterler’ konu başlıkları altında 10 adet vektör tabanlı tıbbi illüstrasyon hazırlanmıştır. Böylece tıp bilimi alanında yapılan müdahalelerin ve bedenlerin tanınmasına, anlatılmasına

yönelik tıbbi illüstrasyonun vektör tabanlı teknik ile görsel yorumlanması uygulama aamalarıyla ortaya konmuştur. Yapılan bu tıbbi illüstrasyon uygulamaları bilimsel raporlarda, bilgilendirme amaçlı çalışmalarda, kitap, dergi, tıbbi eēitim, yöntem ve uygulamalarda birer örnek materyal olarak kullanılabilir. Bu anlamda da bilginin görüntüye, görüntünün de uygulamaya dönüşmesi ve tıp biliminde kullanımı araştırmanın sunduēu önemli katkılar olarak söylenebilir. Aynı zamanda tıbbi illüstrasyonun önemine vurgu yapılarak ülkemizde bu alanda yapılacak çalışmalarda araştırmacı, kişi ve kurumlara kaynak oluşturması düşünülmektedir. Özellikle araştırmanın uygulama örnekleri, kullanılan teknik ve elde edilen bulgular bu durumu desteklemektedir.

Kaynakça

Akar, M. (2015a). Cerrahi Tekniklerin Resimsel Anlatımı, İstanbul Üniversitesi Art-Sanat Dergisi, Sayı 3, 15-43.

Akar, M. (2015b). Tıp Eēitiminde Görsel Sanatın Etkisi, Sosyoloji Dergisi, 3. Dizi, Sayı 30, 355-380.

Aydın, E. (2006). Dünya ve Türk Tıp Tarihi, Ankara: Güneş Tıp Kitabevi.

Barnhill, G.B. (2001). The Introduction and Early Use of Lithography in the United States, 67th IFLA Council and General Conference, August, 16-25, Boston.

Becer, E. (2002). İletişim ve Grafik Tasarım, (3. Baskı), Ankara: Dost Kitabevi.

Bozcu, P. (2015). İslam Kültüründe Tasvir Adabı: Minyatür Sanatı, Artı 90 Dergisi, Sayı 10, 55-59.

Efe, L. (2008) Tıbbi Resim ve Günümüzdeki Uygulamaları: Tıbbi Resim Birimi Mezunları için Meslek Seçenekleri Tıbbi Ressam, Tıbbi Fotoērafı, Anaplastolojist ve Tıbbi Animatrlk Meslekleri, Günümüzde Tıbbi Resim, İ.. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eēitimi Etkinlikleri, Mayıs 2008, 61-66.

Erdal, F.S. (2015). Böbrek Taları Tedavisinde Perkütan Nefrolitotomi Operasyonunun Sonuçlarını ve Komplikasyonlarını ngren Skrlama Sistemi, Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Erkmen, N. (2015). Sanatta Tıp: Ameliyatlar, Tedaviler, Tıbbi Müdahaleler, Mısırlılardan Günümüze Sanat Eserleri, Grafik Tasarım Görsel İletişim Kültür Dergisi, Temmuz-Aēustos Sayısı, 24-32.

Evren, M. (2010). İnsan İşitme Sisteminin Yapısal ve İşlevsel zelliklerinin üç Boyutlu Modelleme ve Grafik Animasyon ile Gösterilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ghosh, S.K. (2015). Evolution of Illustrations in Anatomy: A Study from the Classical Period in Europe to Modern Times, *Anatomical Sciences Education*, 8: 175-188.

Hajar, R. (2011). Medical Illustration: Art in Medical Education, *Heart Views*, Apr-Jun, Volume 12, Issue 2, 83-91.

Ijpma, F.A., Graaf, R.C., Nicolai, Jean-Philippe A. and Meek, M.F. (2006). The Anatomy Lesson of Dr. Nicolaes Tulp by Rembrandt (1632): A Comparison of the Painting With a Dissected Left Forearm of a Dutch Male Cadaver, *The Journal of Hand Surgery*, Volume 31A, Issue 6, 882-891.

Kemp, M. (2010). Style and Nonstyle in Anatomical Illustration: From Renaissance Humanism to Henry Gray, *J Anat.* Volume 216 Issue 2, 192-208.

Keş, Y. (2001). Görsel İletişimde İllüstrasyonun Kullanım Alanlarına Kuramsal Bir Yaklaşım, *Yüksek Lisans Tezi, Sleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstits, Isparta.*

Lewis, P. (1996). *History of Medicine, Hong Kong: Produced by Mandarin Offset.*

McGraw-Hill Companies (2001). *History of Anatomy 1, New York: McGraw-Hill Education.*

Netter, F.H. (1957). Medical Illustration: History, Significance And Practice, *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, May., Volume 33, Issue 5, 357-368.

zdemir, M., Erler, K., Hidayetoğlu, F.T. ve Blkoğlu, H. (2003). Ortopedide Tıbbi İllüstrasyon, (Derleme), *Journal of Arthroplasty and Arthroscopic Surgery*, Sayı 14, No.4, 248-253.

Patel, S.K., Couldwell, W.T. and Liu, J. (2011). Max Brödel: his art, legacy, and contributions to neurosurgery through medical illustration, *J. Neurosurg* 115, 182-190.

Reveron, R.R. (2015). Henry Gray (1827-1861), and his treaty of Anatomy, *Descriptive and Surgical, Anatomy Journal of Africa*, Volume 4, Issue 2, 541-545.

Sarı, N. (2008). Tıp İçin Sanat ve Sanat İçin Tıp, *Günümüzde Tıbbi Resim, İ.. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri*, Mayıs sayısı, 23-46.

Schultheiss, D., Engel, R.M., Crosby, R.W., Lees, G.P., Truss, M.C. and Jonas, U. (2000). Max Brödel (1870-1941) And Medical Illustration in Urology, *The Journal of Urology*, Volume 164, Issue 4, 1137-1142.

Seferyan, B. (2008). Çizim ve Path'ler, *Photoshop Magazin*, Sayı 36, 90-91.

Sınav, A. (2008a). Bir Tıbbi Resim Biriminin Anatomisi, *Günümüzde Tıbbi Resim, İ.. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri*, Mayıs sayısı, 47-52.

Sınav, A. (2008b). Tıbbi Resmin Tıp Eğitimine Katkıları, *Günümüzde Tıbbi Resim, İ.. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri*, Mayıs sayısı, 53-60.

S. Liyons, A. and Petucelli, J. (1987). *Medicine: An Illustrated History*, New York: Abradale Press.

Tepecik, A. (2002). Grafik Sanatlar, Detay Yayıncılık, Ankara.

Thornton, J.L. and Reeves, C. (1983). Medical Book; Illustration A Short History, Cambridge New York: The Oleander Press.

Topbasan, V. (2013). Dijital İllüstrasyon ve Bilgisayar Oyunlarında Karakter Tasarım, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.

Topdemir, H.G. (2012). İslam Dünyasında Tıp, Bilim ve Teknik Dergisi, Ağustos 2012, 90-93.

Türker, İ.H. (2005). Bilgisayar Destekli Grafik Tasarımı Dersi Yöntem nerisi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dergisi, Mayıs Sayısı, 56-68.

Washko, R.M. (2006). Frank H. Netter, Medicine's Michelangelo, An Editorial Perspective, Science Editor, January-February, Volume 29, Issue 1, 16-18.

Wigan, M. (2012). Görsel İllüstrasyon Sözlüğü, (1. Baskı), İstanbul: Literatür Yayınları.

Williams, R. and Tollett, J. (2012). The Non - Designer's Illustrator Book: Essential vector techniques for design, California: Peachpit Press.

Yıldırım, A. ve şimşek, H. (2000). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, (1. Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, M. (2008). Tıp Fakültelerinde Bir Tıbbi Resim Biriminin Gerekliliği, Günümüzde Tıbbi Resim, İ.. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Mayıs sayısı, 11-22.

Zimmerman, C. (2010). The Anatomical Renaissance, Young Historians Conference, March 1-20, Portland: PSU Challenge Hon.

İnternet Kaynakları

Adobe (2018). Adobe İllüstratör Kullanıcı Kılavuzu, [helpx.adobe.com /tr/illüstratör /user-guide.html](https://helpx.adobe.com/tr/illüstratör/user-guide.html) Erişim Tarihi: 13.01.2019.

Alternatif (2012). İllüstrasyon-Illustration, (1. Baskı), İstanbul: Alternatif Yayıncılık.

Ami (1995). History of the AMI, www.ami.org/about-ami/history-of-the-ami Erişim Tarihi: 13.10.2018.

z, E. (2015). Dünya'da Türk Hekimler ve Başarı ykleri, fesraozblogspot.com.tr/2015/09/avustralyada-medikal-illüstrasyon.html Erişim Tarihi: 05.01.2019.