



T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı AB Eğitim ve Gençlik Programları Merkezi Başkanlığı ve Erciyes Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Görsel İletişim Tasarımı Bölümü tarafından ERASMUS+ Programı KA2 Yenilik ve İyi Uygulamaların Değişimi için İş birliği kapsamında, Yükseköğrenim Programları için Stratejik Ortaklıklar çerçevesinde uygulanmakta olan 2017-1-TR01-KA203-046117 kodlu “CDICAE-Animasyon Eğitiminde Yenilikçi bir Müfredat Tasarlamak için İşbirliği Projesi”



# Animasyon Sektör Trendleri

## (O1. Bir Çerçeve: İş Piyasası ve Akademi Arasındaki İhtiyaç ve Beklentilerin Tanımlanması)

"Erasmus+ Programı kapsamında Avrupa Komisyonu tarafından desteklenmektedir. Ancak burada yer alan görüşlerden Avrupa Komisyonu ve Türkiye Ulusal Ajansı sorumlu tutulamaz."

"Funded by the Erasmus+ Program of the European Union. However, European Commission and Turkish National Agency cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.",

## Animasyon Sektör Trendleri

Güncelliğini koruyan bir animasyon eğitim programı ancak animasyon endüstrisi ve akademiden gelen bilgiler ışığında mümkün kılınabilir. Endüstrideki stüdyolar çoğu zaman mühendislik vb. diğer alanlarındaki gelişmelerin iş akışına katkı potansiyelini fark ederek, herkesten önce iş akışına dahil etmenin yollarını denerler. Başarılı sonuçlar aldıklarında ise bu, pazarda rakiplerinin önüne geçmek için kullanacakları bir avantaja dönüşür. Bu durumda animasyon eğitimi alanında akademide verilen eğitim ile sektör arasındaki bilginin güncelliği arasında fark açılmaya başlar. Bu yüzden eğitim programcıları animasyon endüstri trendlerini adım adım takip etmelidir. Ancak bu yolla akademi ile sektör arasındaki bilginin seviye farkını kapatmayı veya en azından belirli bir mesafede tutmayı sağlayacak müfredat güncelleme döngüsü sağlanabilir.

Bu bakış açısıyla yenilikçi dersler ile ilgili konuya başlamadan önce bu dersleri gerekli kılan endüstri trendlerinden bahsetmek gerekmektedir. Animasyon endüstrisindeki güncel trendler sanal gerçeklik teknolojileri, 3D yazıcılar, gerçek zamanlı rendering, derinlik sensörleri ve bulut-tabanlı işbirlikçi üretim iş akış modelleri başlıkları şeklinde özetlenebilir (Gringon, 2018; Smith, 2018; McDonald, Gossett, & Moore, 2017). Görüldüğü gibi listedeki tüm başlıklar işin sanat kısmından ziyade mühendislik alanı ile ilgili konu başlıklarıdır. Bu gidişat sanatla mühendisliğin yer değiştirdiği veya sanatın ikinci plana atıldığı gibi olası bir algının aksine süreçleri pratikleştirip sanat kısmına daha fazla odaklanmanın hedeflendiğinin göstergesidir. Animasyon üretiminde önceki dönemde kullanılan karmaşık araçlar yerine artık daha basit ve pratik araçlara yönelmiş durumda. Bu donanımlar ve hedefe uygun iş bitirici “katil yazılımlar” olarak tanımlanan bu dijital araçların bir araya gelmesiyle ortaya çıkan yeni imkânlar hem daha önce mümkün olmayan şeyleri gerçekleştirme hemde mevcut süreçleri iyileştirme konusunda yeni ufuklar açmıştır ve açmaya devam etmektedir. Dijital dönüşüm özellikle animasyon alanında evvelden beri kendini çok net bir biçimde göstermektedir. Animasyonun en temel (Cell vb.) yöntemlerine dair dijital alternatiflerinin üretilmesiyle başlayan dijitalleşme süreçleri animasyonun model-iskelet-mekan-hareket-karelerin-görsel efektlerin üretimi dahil doğrudan sanal uzayda üretildiği üç boyutlu bilgisayar animasyonu olarak anılan noktaya kadar getirmiş ve bununla sınırlı kalmamıştır.

## Bulgular

Bu bölümde animasyon endüstrisindeki güncel trendlere dair teknolojiler ayrı başlıklar halinde verilmiştir. İlgili teknolojilerin animasyon endüstrisine mevcut ve olası entegrasyon yolları incelenmiştir.

### 2.7.1. Bulut Teknolojileri

İletişim teknolojilerindeki gelişmeler üretim araçları ve süreçlerini ilgilendiren bütün bu yeniliklerden çok farklı bir şeye daha sebep olmuştur. Bu şey gerçek anlamda animasyon üretiminin küreselleşmesine imkân verecek bir işbirliği olanağının bulut teknolojileri sayesinde doğmasıdır.

Animasyon alanında şimdiye kadar ne tür gelişmeler olmuş olsa da bir bazı istisnalar hariç genel olarak ekibe dahil olmak için o şehirdeki o stüdyoda olmak gerekirdi. Bulut teknolojileri sayesinde artık ekip arkadaşınız bir kaç metre ötenizdeki bir masada ya da dünyanın başka bir yerinde olmasının önemli olmadığı bir işbirliği noktasına ulaşıldı (Gringon, 2018). Yakın zamana kadar iletişim teknolojilerinin bu tarz bir işbirliğine cevap verecek seviyede imkânları bulunmuyordu. Fakat bulut teknolojisi ve çevrim-içi proje yönetim araçları sayesinde artık çoklu proje grupları arasında proje dosyalarının paylaşımı ve

proje yönetimi, işbirliği yapmayı daha kolay hale getirmekte, böylece daha küçük mekânlarda mükemmel bir proje koordinasyonu ve kaynaklara erişim mümkün olmaktadır (Banerjee, 2017). Bunun ekonomiklik faydasının yanısıra daha önce animasyon endüstrisinin parçası olmayan birçok insanın kendi bakış açıları ile endüstriye dahil olması (Grington, 2018) ve bu sayede paylaşılan fikirlerin zenginleşeceği anlamına gelmektedir.

### Hızlı Prototipleme / 3 Boyutlu Baskı

Animasyon için dijital dönüşüm bir ağacın dalları gibi farklı yönlerde gerektiğinde yeni uzantılar oluşturarak ilerlemeye devam etmektedir. Bir yandan iki ve üç boyutlu bilgisayar grafiklerinde grafik tabletler ve dijital kalemler gibi araçlarla dijital heykel ve model üretim yöntemlerine dair teknikler gelişmekte diğer yandan sanal gerçeklik ile kullanıcıyı çevreleyen sanal sayısal ortamlarda benzer ürünleri farklı etkileşim ve izleme olanak-yaklaşımları ile yaratacak çok başka araçlar geliştirilmektedir. Ağacın çok farklı bir dalı da kukla, cut-out gibi en geleneksel teknikleri kapsayan stop-motion animasyonun dijitalleşmesi yönünde ilerlemektedir. Üç boyutlu baskı, bir diğer adıyla hızlı prototipleme teknolojileri ile günümüzde Stop-Motion animasyon, temelleri aynı kalsa da farklı bir boyuta taşınmıştır. 3D Yazıcıların animasyon alanında kullanılmaya başlanması ile stop-motion animasyon tekniğinde elle halledilmesi gereken farklı mimikler için gerekli yüzlerce model hızlı prototipleme yöntemi ile hatasız biçimde üretilebilmektedir.



**Görsel 1.** LAIKA Stüdyosuna ait Kutu Cüceleri (TheBoxtrolls) animasyon filmi için 3D print yöntemiyle basılmış yüz modelleri (Davies, 2008).

Karakterlerin seslere göre dudak hareketleri, farklı duygulara ait ağız, göz, kaş veya tüm yüz gibi farklı parçalarının birbiri ile eşkopya olan yedekleri ile birlikte eskiye nazaran hızla üretilebilmesi gibi gelişmeler sayesinde stop-motion tekniğinin zahmetli iş akışlarının günümüzün hızlı ticari hayatına adapte olabilmesi mümkün olmuştur.



**Görsel 2.** LAIKA Stüdyosuna ait *Kutu Cüceleri (The Boxtrolls)* animasyon filmi için 3D print yöntemiyle basılmış yüz modelleri (Davies, 2008).

Bu yöntemin bir diğer güzel yanı da geleneksel yöntemlerle birleşik biçimde kullanılabilmesidir. Sony Animation Pictures Studios tarafından Nisan 2012’de yayınlanan *“The Pirates! Band of Misfits”* filminde 3d basılmış modellerin yanısıra organik hissiyatı korumak için kil kullanımına dair ihtiyacı; projede keyanimator olarak çalışan Ian Withlock *“Performans için en önemli şey gözlerden geçer. Daha organik bir performansa sahip olmak, gözleri kil olarak tutmak anlamına geliyordu. Böylece istediğimiz gibi davranmaya devam ediyor.”* sözleriyle ifade etmiştir (Murphy, 2012).



**Görsel 3.** *The Pirates! Band of Misfits* Animasyon filmindeki korsan kaptan modeli için üç boyutlu basılmış ağız modelleri (Murphy, 2012).

### Gerçek Zamanlı Render

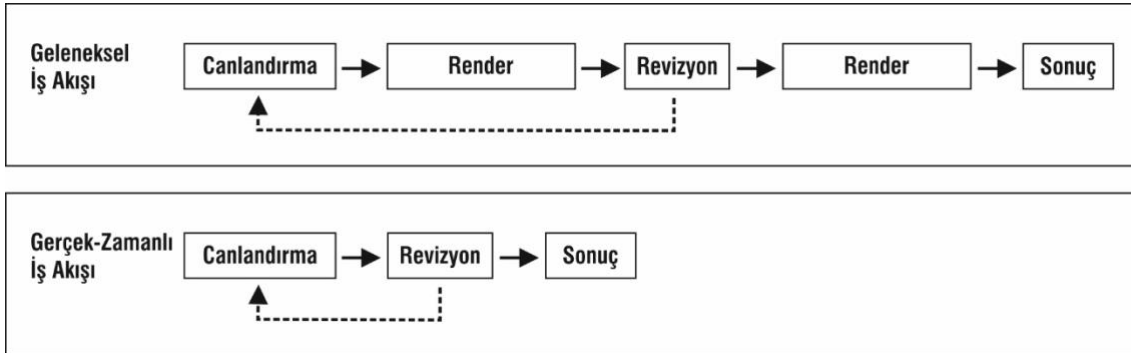
Önceden sadece tam gelişmiş render araçlarında bulunan *Işın Tarama (ray tracing)* ve fiziksel dünyayı taklit eden benzeri efektler gerçek zamanlı motorlara eklenmiştir. Böylece hesaplama zorluğundan kaynaklı, oluşturması oldukça uzun süren karmaşık sahnelerin Unity ve Unreal Engine gibi gerçek zamanlı motorlar ile üretilmesi artık gündemdedir. Genelde video oyunlarında ve ayrıca artırılmış/sanal gerçeklik uygulamalarından aşına olduğumuz gerçek-zamanlı görüntü hesaplama (render); görüntülerin kullanıcının sanal çevre ile etkileşimine imkân verebilecek kadar hızlı hesaplanarak görüntülenebilmesi işlemidir. Gelişmelere rağmen bu motorlar ile yapılabilenler halen V-Ray, Arnold,

RenderMan ve FinalRender gibi render motoru olarak ana-akım sayılan araçların film üretim süreçlerindeki seviyesine erişebilmiş değildir (Failes, 2017b).



**Görsel 4.**Fortnite oyunu için Unreal Engine 4 ile gerçek zamanlı oluşturulmuş fragman (Greene , 2017).

Buna rağmen özellikle filmlerin ön-üretim süreçlerinde kullanım alanı bulabilmiştir. Erken ön-görselleştirme süreçlerinde çekimlerin hızlı biçimde gözden geçirmesi, kompozisyon hakkında yeni kararlar alabilme ve hatta bu aşamadayken kameraları ve sahne öğelerini hemen hareket ettirerek sahneyi değiştirme ve ekibe geri bildirimleri anında uygulama becerisi kazandırmıştır. Böylece proje ekibi ön kararlar kısmından artırdıkları bu zamanı, en iyi görsel etkiye sahip film öğelerine odaklanmak için kullanabilirler. Gerçek zamanlı ortamlarda geleneksel karakter animasyonu bile gerekli değildir, hareketler gerçek-zamanlı platformdaki dinamik girdi aygıtları hatta dokunmatik ekranlarla bile yapılabilecek kadar pratiklik sağlar. Geleneksel ve gerçek-zamanlı görüntü hesaplama iş akış diyagramları Şema 2’de verilmiştir.



**Şema 2.** Geleneksel ve Gerçek Zamanlı Render İş Akış Diyagramları.(Smith, 2018b)’den dönüştürülmüştür.

Sonuç ürün çıkarma konusunda ise sınırlılıkları halen mevcuttur, sofistike seviyede karmaşık modeller ve ek olarak aydınlatma, gölge, parçacık öğeler (duman, su, kar, çim vb.), saç, elbise ve yerçekimi gibi dinamik elemanların gerçek zamanlı gösterilebilmesi için gerekli hesaplanma işleriyle başa çıkacak güçte grafik işlem gücüne ihtiyaç vardır. Yeterli işlem gücü bulunmadığı takdirde sahnedeki bütün bu öğelerin görüntülenmesi için harcanan milisaniyeler birbirine eklenerek gösterimde gecikmelere takılmalara yol açabilir. Bu nedenle işlem gücü açısından mümkün olan en iyi ana makine ve ona göre optimize edilmiş sahneler ile çalışılması gerekmektedir.

## Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik teknolojileri özellikle HTC Vive ve OculusRift gibi üst seviye cihazlar ile animasyon alanında kullanım alanı bulmuştur. VR teknolojileri için geliştirilmiş yazılımlar animasyon üretim sürecindeki farklı adımlardaki iş çeşitleri ile örtüşmektedir. Bu adımlar, ön-görselleştirme -kamera açılarına karar verme, animatik oluşturma- izleme / gözden geçirme ve modellemedir (Failes, 2017a).

VR'nin sunduğu imkanlar "hikâye anlatım ve animasyon yapım araçları" ve "sahne öge ve karakterini modelleme-dokulandırma ve arka plan boyama araçları" şeklinde iki grupta incelendiğinde ilgili yazılımlar kullanım amaçlarına göre Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** VR Araçları ve Kullanım Alanları

Yazılım	Hikâye Anlatım ve Animasyon Yapım (+Sahne düzenleme, Işıklandırma vb.)	Model, Dokulandırma / Boyama
Tvori	✓	
AnimVR	✓	✓
PoseVR	✓	
Medium		✓
Quill	✓	✓
Mindshow		✓
MeetOllie	✓	
TiltBrush		✓
Norman	✓	



**Görsel 5.** Tvori yazılımı ile anahtar kare canlandırma (Kullanıcı ve kumandaların sanal ortamdaki görünümü mavi renkli avatar ile verilmiştir) (Tvori, 2018).



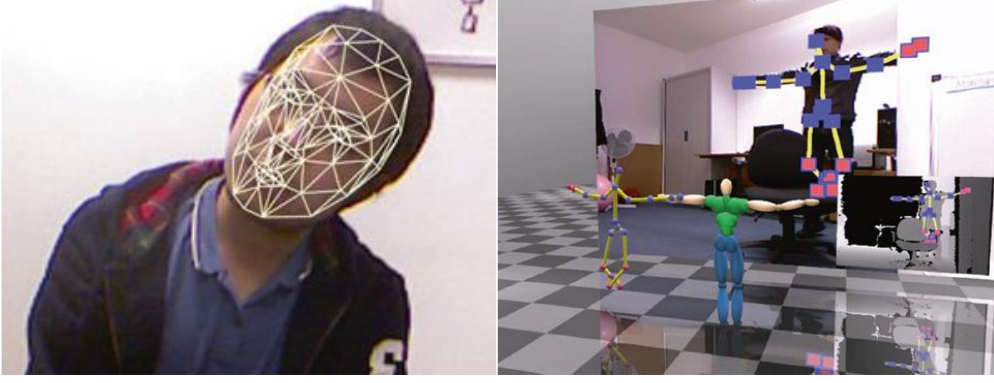
**Görsel 6.**Medium yazılımı ile 3boyutlu modelleme(Iamag (a), 2017).



**Görsel 7.**Medium yazılımı ile 3boyutlu modelleme(Iamag (b), 2018).

### Derinlik Sensörleri

Animasyon endüstrisindeki kullanım alanı bulan yüksek bütçeli hareket yakalama sistemleri yerine daha erişilebilir çözümler bulma çabası son yıllarda sonuç vermeye başlamıştır. Mekanik sistemlerle başlayan süreç optik ve inersiyal sistemlerin oyuna dahil olmasıyla devam etmiştir. Bugün ise tek kişilik stüdyolar veya düşük bütçeli film/dizi projeleri için çok daha ekonomik olan Derinlik (RGB-D) Sensörleri kullanılmaktadır. Bu yöntemle hem iskelete ait hem de yüze ait hareket verisi edinilebilmektedir (Görsel 8). Derinlik sensörleri ile elde edilen sonuçlar, profesyonel sistemlerle elde edilen hareket verisine nazaran daha az hassas olsa da daha az detaya ihtiyaç duyan projelerin iş akışında kullanılabilir niteliktedir.



**Görsel 8.a.** Kinect tarafından tanımlanan 2B renkli görüntü ile üst üste bindirilmiş 3B yüzsel yer işaretleri (s. 5),  
**b.** Tespit edilen iskeletal/duruş rekonstrüksiyonu(Shen vd, 2016, s. 10).

Microsoft'un oyun konsolu ile entegre kullanılan Kinect sensörler gibi RGB-D sensörler hareket yakalama konusunda olduğu kadar 3boyutlu yüzey geometrisinin sayısal ortamda yeniden yaratılması, yani bir başka deyişle yüzey bilgisi elde etmeye yönelik 3D tarama için de kullanılabilir(Shen, Zhang, Yang, & Shum, 2016, s. 7).



**Görsel 9.** 3B iç mekan ve insan figürü rekonstrüksiyonları(Moya, 2016).



## Sonuç ve Öneriler

Endüstri trendlerine yönelik yapılan araştırma sonucunda Tablo 3'te verilen yeni teknolojilerin animasyon alanında kullanımı konusunda eğilimler olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkılarak şunlar önerilmektedir; diğer disiplinler ile iş işbirliği, hem animasyon endüstrisi hem de animasyon eğitimi veren kurumların diğer disiplinleri ne şekilde ve ne miktarda kucaklaması gerekliliği düşünülmesi gereken bir diğer konudur. Bir sonraki adım için; Sanat, tasarım ve animasyon alanında çalışanlar ile mühendislik, tıp vb. diğer disiplinlerin odağı doğru belirlenmiş çalıştaylar, sempozyumlar gibi toplantılar aracılığıyla bir araya gelmeleri ve birlikte neler yapılabileceğini araştırmaları önemli görünmektedir.

**Tablo 6.** Endüstri Eğilimleri

Yenilikçi Teknoloji
Sanal Gerçeklik
Artırılmış Gerçeklik
Gerçek-Zamanlı
Oyun Motorları
Hızlı Prototipleme
Optik Sensörler (Fotografmetri, Lazer tarama vb.)

## Kaynakça

- Banerjee, S. (2017, October 9). *How Are New Technologies Improving The Creation Of Animation Films?* RS WEBSOLS: <https://www.rswebsols.com/tutorials/technology/technologies-creation-animation-films> adresinden alındı
- Davies, S. (2008, August 27). *Famous Faces - How LAIKA is pushing the boundaries of 3D printing for animation.* Haziran 16, 2019 tarihinde The Magazine for Design-to-Manufacturing Innovation: <https://www.tctmagazine.com/3d-printing-news/famous-faces-3d-printing-laika/> adresinden alındı
- Failes, I. (2017a, 12 04). *Animation In A VR World: How Is It Different and How Is It The Same?* Cartoon Brew: <https://www.cartoonbrew.com/vr/animation-vr-world-different-149804.html> adresinden alındı
- Failes, I. (2017b, 08 29). *How Real-time Rendering Is Changing VFX And Animation Production.* Cartoon Brew: <https://www.cartoonbrew.com/tools/real-time-rendering-changing-vfx-animation-production-153091.html> adresinden alındı
- Greene , T. (2017, Jul 25). *Real-time rendering is the future of computer animation.* Haziran 14, 2019 tarihinde The Next Web: <https://thenextweb.com/gaming/2017/07/25/real-time-rendering-future-computer-animation/> adresinden alındı
- Gringon, R. (2018, July). *These Five Trends Are Rocking The Animation Industry.* Tech Crunch: <https://techcrunch.com/2018/06/26/these-five-trends-are-rocking-the-animation-industry/> adresinden alındı
- Iamag (a). (2017, 02 10). *ART IN VR: OCULUS QUILL PAINTINGS BY GORO FUJITA.* 06 26, 2019 tarihinde IAMAG.CO: <https://www.iamag.co/art-in-vr-oculus-quill-paintings-by-goro-fujita/> adresinden alındı
- Iamag (b). (2018, 02 06). *GORO FUJITA VR MASTER CLASS IN PARIS : "QUILL" A DOOR TO A NEW ART FORM.* iamag.co: <https://www.iamag.co/goro-fujita-vr-master-class-in-paris-quill-a-door-to-a-new-art-form/> adresinden alındı
- Moya, M. A. (2016). Motion Capture Based on RGBD Data from Multiple Sensors for Avatar Animation. *Master Thesis.* Barcelona School of Computer Science Polytechnic University of Catalonia (BarcelonaTech).
- Murphy, M. (2012, January 21). *Tech and the movies: 3D printing brings new angle to animation.* Haziran 16, 2019 tarihinde Fox News Channel: <https://www.foxnews.com/tech/tech-and-the-movies-3d-printing-brings-new-angle-to-animation> adresinden alındı
- Shen, Y., Zhang, J., Yang, L., & Shum, H. P. (2016, January). Depth Sensor-Based Facial and Body Animation Control. *Handbook of Human Motion* (s. 1-16). içinde doi:DOI: 10.1007/978-3-319-30808-1\_7-1
- Smith, B. T. (2018b, April 27). *Real-Time Rendering And The Future of Animation.* Nimble Collective: <https://nimblecollective.com/real-time-rendering/> adresinden alındı
- Tvori. (2018, Haziran 7). *Tvori - Create animated stories and prototype your ideas in VR.* Temmuz 1, 2019 tarihinde [www.tvori.co:](http://www.tvori.co/) <http://www.tvori.co/> adresinden alındı

