



## ÜÇ BOYUTLU YAZICI TEKNOLOJİSİ İLE İÇ MEKANLARDA ÖZGÜN TASARIMLAR

Berat YILDIZTEPE <sup>ID</sup>1\*, Burçin Cem ARABACIOĞLU <sup>ID</sup>2

<sup>1</sup>: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Yüksek Lisans Programı

<sup>2</sup>: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim Dalı.

### Özet

Teknolojinin hızla ilerlemesiyle birlikte, iç mekan tasarımı ve mobilya üretimi alanlarında birçok değişim meydana gelmiştir. Üç boyutlu yazıcı teknolojisi de, geleneksel ürün tasarımı ve üretim süreçlerinde yeni bir çağ başlatmıştır. Alışılmış ürün tasarımlarının üretimi zaman alan, kısıtlı ve maliyetli bir süreçtir. Ancak, üç boyutlu yazıcılar, tasarımcılara ve üreticilere pek çok açıdan esneklik sunmaktadır. Bu teknoloji sayesinde, iç mekanlarda özgün tasarımlara olanak sağlanmaktadır. Tasarımcılar, klasik tasarım sınırlamalarını aşarak her türlü özgün, karmaşık veya benzersiz tasarımları kalıplara bağlı kalmadan hayata geçirebilmektedir. Ayrıca üç boyutlu yazıcılar, özel taleplere uygun tasarımların hızla üretilmesini sağlayarak kullanıcılara benzersiz iç mekanlar sunmasıyla ve sürdürülebilirlik özellikleri ile de ön plana çıkmaktadırlar. Bu makale, iç mekanlarda özgün tasarımların geleceğine bir bakış sunacak ve üç boyutlu yazıcı teknolojisinin bu alandaki rolünü vurgulayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Üç boyutlu yazıcı, İç mekan, Sürdürülebilirlik, Özgün tasarım.

## ORIGINAL DESIGNS IN INTERIOR SPACES WITH THREE-DIMENSIONAL PRINTING TECHNOLOGY

### Abstract

With the rapid advancement of technology, many changes have occurred in the fields of interior design and furniture production. Three-dimensional printing technology has also ushered in a new era in traditional product design and production processes. The production of conventional product designs is a time-consuming, limited and costly process. However, 3D printers offer flexibility to designers and manufacturers in many aspects. Thanks to this technology, original designs in interiors are possible. Designers are able to overcome classical design limitations and realize all kinds of original, complex or unique designs without adhering to stereotypes. In addition, 3D printers stand out with their sustainability features and the ability to quickly produce designs that meet special demands, providing users with unique interiors. This article will provide a look at the future of original designs in interior spaces and highlight the role of 3D printing technology in this field.

**Keywords:** Three-dimensional printer, Interior, Sustainability, Original design.

## 1.GİRİŞ

İç mimarlık, insanların gereksinimlerini karşılamak amacıyla belirlenmiş mekânların pratik, estetik ve sembolik işlev açılarından ele alan, insanların fiziksel ve ruhsal özellikleri ile eylemlerine uygun olarak iç mekânları tasarlayan bir meslek alanıdır (Buldaç & Kaptan, 2020). Teknoloji çağına girdiğimiz bu dönemde, iç mekan tasarımı ve üretimi, dikkat çekici bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. Geleneksel mobilya tasarımı ve üretimi artık tek seçenek olmaktan çıkmaktadır. Üç boyutlu yazıcı teknolojisi, iç mekanlarda özgün ve kişiye özel tasarımların olanaklarını genişlemektedir. Bu yeni nesil teknoloji, kalıplara bağlı kalmadan, hayal gücünüzün sınırlarını zorlayarak mekânları kişiselleştirilmiş sanat eserlerine dönüştürme potansiyelini sunmaktadır. Üç boyutlu yazıcılar, iç mekan tasarımında kullanıldığında önemli bir dönüşüm ve avantaj sağlamaktadır. Bu teknolojinin iç mekan tasarımındaki önemi çeşitli boyutlarda gözlemlenmektedir. İlk olarak üç boyutlu yazıcılar, tasarımcılara özgün ve kişiye özel parçalar üretme imkanı sağlamaktadır. Standart kalıplardan uzaklaşarak, her mekana özgü inovatif tasarımların hayata geçirilmesine olanak tanımaktadır. İç mekanların kişiselleştirilmesini ve sahiplerinin benzersiz zevklerini yansıtmalarını mümkün kılmaktadır. Bununla birlikte geleneksel üretim yöntemleri zaman alıcı ve maliyetli olabilirken, üç boyutlu yazıcılar sayesinde tasarımlar daha hızlı bir şekilde üretilebilmektedir. Ayrıca bu teknoloji sürdürülebilirlik açısından önemli bir etki yaratmaktadır. Geleneksel üretim süreçlerinde malzeme israfı söz konusu olabilirken, üç boyutlu yazıcılar malzemelerin optimize edilmiş kullanımını sağlamakta ve atık miktarını minimuma indirmektedir (Cengiz & Aktepe, 2022). Böylelikle üç boyutlu yazıcılar iç mekan tasarımında kullanıldığında tasarım özgünlüğünü, hızını ve sürdürülebilirliği bir araya getirerek tasarım dünyasına yeni bir perspektif kazandırmaktadır. Bu teknoloji, iç mekanları daha işlevsel, estetik ve kişiselleştirilmiş kılarken aynı zamanda tasarım süreçlerini daha verimli hale getirmektedir (Akbaba ve Akbulut, 2021). Kişiyeye özel tasarımların ötesinde de, tasarım dünyasında tamamen yeni bir boyut kazandırdığı bir çağın habercisi niteliğini taşımaktadır. Standart kalıplara ve boyutlara bağlı kalmak yerine, her mekânın benzersiz ihtiyaçlarına uygun tasarımları üretmeyi mümkün kılmaktadır. İç mekanlar kişisel zevkleri, ihtiyaçları ve hayal edileni yansıtan özel tasarımlara dönüştürmektedir. Üç boyutlu yazıcılar bu noktada, iç mekanları kişiselleştirmenin ve kendinizi ifade etmenin yeni bir yolunu temsil etmektedir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu makalede üç boyutlu yazıcı teknolojisinin iç mekan tasarımına getirdiği yenilikler, özgünlük, esneklik ve sürdürülebilirlik gibi faktörler üzerinden ele alınarak, geleneksel üretim yöntemleri ile karşılaştırılacaktır. Bu teknolojinin tasarımcılara ve iç mimarlara sunduğu avantajlar değerlendirilecektir. Üç boyutlu yazıcı teknolojisinin iç mekanlarda özgün ve kişiye özel tasarımları mümkün kılabileceği örneklerle incelenecektir. Üç boyutlu

yazıcıların kullanımının sürdürülebilirlik açısından sunduğu avantajları ve bu teknolojinin iç mekan tasarımındaki potansiyel etkileri detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

### 3. ÜÇ BOYUTLU YAZICI TEKNOLOJİSİ

#### Üç Boyutlu Yazıcılar: Dijital Tasarımın Fiziksel Gerçekliğe Dönüşümü

Üç boyutlu yazıcılar, dijital tasarım dosyalarını fiziksel nesnelere dönüştüren bir üretim teknolojisidir. Bu cihazlar, katmanlı üretim veya katmanlı imalat adı verilen bir süreç kullanarak çalışmaktadır. Katmanlı imalat ya da diğer adıyla eklemeli imalat teknolojisi, CAD (Computer Aided Design) programları yardımıyla oluşturulan modellerin katmanlar halinde yazdırılarak nesnelere üretilmesine olanak tanımaktadır (Vafadar vd., 2021). Bu malzeme tabakaları, plastik, metal, seramik, gıda ürünleri veya biyolojik dokular gibi farklı malzemeleri kullanarak üretilmektedir.

Üç boyutlu yazıcılar, çok çeşitli uygulama alanlarında kullanılmaktadır. Özellikle iç mekan tasarımı, mobilya tasarımı ve üretimi için büyük bir potansiyel sunmaktadır. Bu teknoloji, kişiye özel tasarımları ve benzersiz parçaları üretmek için ideal bir araçtır.

Ancak iç mekan tasarımı sadece bir örnektir. Üç boyutlu yazıcılar aynı zamanda tıp alanında protezlerin, diş implantlarının ve biyomedikal cihazların üretiminden, endüstriyel tasarım, makine parçalarının prototiplenmesine kadar birçok alanda bu teknolojiden verimli bir şekilde yararlanılmaktadır. Üç boyutlu yazıcıların çalışma prensibi genel olarak modelleme, birleştirme, üretim ve soğutma aşamalarından oluşmaktadır.

- **Modelleme:** İlk adım, nesnenin üç boyutlu bir dijital modelinin oluşturulmasıdır. Bu model, bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımları veya üç boyutlu tarama teknolojileri kullanılarak elde edilmektedir.
- **Birleştirme (Slicing):** Oluşturulan dijital model, yazıcı tarafından anlaşılabilir bir dil olan STL (Standard Triangle Language) formatına dönüştürülmektedir. Daha sonra yazılım, nesneyi katmanlara bölerek her katmanın yazıcı tarafından üretilmesini sağlamaktadır (Arlı ve Demirbaş, 2015).
- **Üretim:** Yazıcı, bu katmanları sırayla oluşturarak nesneyi fiziksel olarak üretmektedir. Bu basma işlemi, çeşitli malzeme türleri kullanarak yapılabilir. Plastik, metal, seramik veya biyolojik dokular bunlara birer örnektir (Şahin & Turan, 2018).
- **Soğutma ve Katman Birleştirme:** Her katmanın basılmasının ardından, bazı yazıcılar bu katmanları soğutmak için hava veya sıvı kullanmaktadır. Ardından, katmanlar birleştirilerek nihai nesne oluşturulmaktadır.

## Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojisi Tarihçesi

- **1950'ler ve 1960'lar İlk Konseptler:** İlk üç boyutlu baskı konseptleri ve katmanlı üretim fikirleri bu dönemde başlamıştır. (All3DP, 2024)
- **1980'ler - Patentler ve Ticari Kullanım:** SLA (Stereolitografi) yöntemini icat eden Chuck Hull, 1986'da bu teknolojinin patentini almıştır. Bu, üç boyutlu yazıcıların ticari kullanımının ilk adımlarından biri olmuştur. (Çalışkan, 2015)
- **1990'lar - Endüstriyel Kullanım ve Ticarileşme:** Üç boyutlu yazıcılar, 1990'ların ortalarından itibaren endüstriyel prototip üretiminde kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle otomotiv, havacılık ve tıp sektöründe prototipler üretilmiştir. (All3DP, 2024)
- **2000'ler - Kişisel Üç Boyutlu Yazıcılar ve Açık Kaynak Hareketi:** 2000'lerin ortalarından itibaren kişisel üç boyutlu yazıcılar daha erişilebilir hale gelmiştir. Açık kaynaklı üç boyutlu yazıcılar (RepRap gibi) bu dönemde geliştirilmiştir. (Asme, 2020)
- **2010'lar - Geniş Yayılma ve Çeşitlenme:** 2010'lar, üç boyutlu boyutlu yazıcıların hızla yaygınlaştığı bir dönemdir. Endüstriyel tasarımdan ev kullanımına kadar birçok alanda kullanılmıştır. Ayrıca, gıda, ilaç ve biyoteknoloji gibi çeşitli alanlarda büyük ilerleme kaydedilmiştir. (Asme, 2020)
- **2020'ler - Endüstriyel ve Tıbbi Uygulamalardaki Genişleme:** 2020'lerde, üç boyutlu yazıcılar endüstriyel üretimde ve tıpta daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Özel protezler, implantlar ve biyo yazdırma teknikleri bu dönemde hızla gelişmektedir. (Durfee & Iazzo, 2019)

## 4. ÜÇ BOYUTLU YAZICILAR VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

### Teknolojik İnovasyonlar ve Sürdürülebilirlik: Üç Boyutlu Yazıcıların Rolü

Sürdürülebilirlik, günümüzde artan çevresel, ekonomik ve sosyal zorluklar karşısında uzun vadeli çözümler arayışını ifade eden bir kavramdır. Bu yaklaşım, mevcut ihtiyaçları karşılamak için bugünkü nesillerin kaynaklarını kullanırken, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kapasitesini tehlikeye atmadan hareket etme felsefesine dayanmaktadır (McDonough, 1992). Birleşmiş Milletler, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini belirleyen bir dizi hedefi içeren SKH (Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri) oluşturmuştur. Bu hedefler, yoksulluğun azaltılması, açlığın sona erdirilmesi, eşitsizlikle mücadele edilmesi ve iklim eylemi gibi konuları kapsamaktadır (Akdoğan, 2021). Sürdürülebilirlik, bu küresel hedefleri gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Sürdürülebilirlik, günümüzde önemli bir odak noktası haline gelmiştir. Birçok sektör, çevresel etkilerini azaltmak ve gelecek nesiller için daha sürdürülebilir bir dünya oluşturmak için çeşitli adımlar atmaktadır. Bu çerçevede, teknolojik gelişmeler de sürdürülebilirlik çabalarına önemli katkılarda bulunmaktadır. İnovasyonlar ve yeni teknolojiler, çevresel etkileri azaltmak, doğal kaynakları daha verimli

kullanmak ve toplumların sürdürülebilir bir gelecek inşa etmelerine yardımcı olmak için çeşitli olanaklar sunmaktadır. Teknolojinin sürdürülebilirlik üzerindeki olumlu etkisi giderek artmaktadır. Yenilikçi çözümler ve ileri teknolojiler, çevresel etkileri azaltmak, kaynakları daha verimli kullanmak ve toplumların daha sürdürülebilir bir gelecek inşa etmesine yardımcı olmak için güçlü bir destek sağlamaktadır. Üç boyutlu yazıcılar da bu alanda önemli bir örnektir. Geleneksel üretim yöntemlerinden farklı bir üretim modeli sunarak sürdürülebilirlik konusunda önemli avantajlar sağlamaktadır.

### Üç Boyutlu Yazıcıların Sürdürülebilir Üretime Katkıları

Üç boyutlu yazıcılar, sürdürülebilirlik açısından olumlu etkiler yaratmaktadır. Bu teknoloji, malzeme israfını azaltarak ve yerel olarak üretimi sayesinde sürdürülebilir üretim modellerine katkı sağlamaktadır. Ayrıca tasarımın üretim süreçlerinde enerji ve kaynak tasarrufu yapılmasına olanak tanımaktadır. Sürdürülebilirlik açısından en önemli avantajları şu şekildedir.

- **Malzeme Verimliliği :** Üç boyutlu yazıcılar, ihtiyaç duyulan malzemeyi doğrudan kullanarak israfı minimize etmektedir. Geleneksel üretimde olduğu gibi büyük malzeme blokları kullanmak yerine, üç boyutlu baskı süreci sadece ürünün gereksinim duyduğu miktar kadar malzemeyi kullanmaktadır. Bu da, sürdürülebilir malzeme kullanımı için önemli bir faktördür (Uygunoğlu, Özgüven & Topçu, 2019).
- **Enerji Verimliliği :** Üç boyutlu yazıcılar, geleneksel üretim yöntemlerine göre daha az enerji tüketmektedir. Serbest formdaki katmanlı üretim, malzemenin istenilen formu almasını sağlamak için minimum enerji kullanımını gerektirmektedir. Bu da sürdürülebilir enerji tüketimi açısından önemli bir avantajdır.
- **Atık Azaltımı:** Üç boyutlu yazıcılar, üretim süreçlerinde atık miktarını önemli ölçüde azaltabilmektedir. Geleneksel üretimde kesme veya şekillendirme işlemleri sırasında oluşan atıkların aksine, üç boyutlu baskı süreci, malzemenin doğrudan ürüne dönüşmesini sağlamaktadır. Böylece atık miktarını minimumda tutabilmektedir (Cengiz & Aktepe, 2022).
- **Yeniden Kullanım ve Geri Dönüşüm:** Üç boyutlu yazıcılar, geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımını kolaylaştırmaktadır. Bazı modeller, geri dönüştürülmüş plastik ve organik malzemeler kullanarak üretim yapabilmektedir. Bu da malzeme döngüsünün sürdürülebilirliğini arttırmaktadır (Şahin & Turan, 2018). Günümüzde biyo-bozunur plastik Pla (Polilaktik asit) doğada çözünme özelliği ile ön plana çıkmaktadır. Gelecekte biyoplastikler, tozlar, reçineler, akrilatlar, balmumu vb. malzemelerin kullanımı artırılarak sürdürülebilirliğe büyük bir katkı sağlanabilecektir (Üner & Koçak, 2012).
- **Yerinde Üretim :** Üç boyutlu yazıcılar, ürünün yerinde üretimini sağlayarak geleneksel süreçlerdeki farklı lokasyonlar arasındaki transfer sürecini ortadan

kaldırarak karbon ayak izini en aza indirmektedir.. Bu da taşıma ve lojistik maliyetlerini azaltarak çevresel etkiyi düşürür ve bölgesel üretimi teşvik etmektedir (Kökhan & Özcan, 2018).

## 5. ÜÇ BOYUTLU YAZICI İLE ÜRETİLEN ÖZGÜN TASARIMLAR

### Mawj Chair



**Şekil 1.** Üç boyutlu yazıcı baskılı sandalye tasarımı (Url-1).

Mawj üç boyut baskılı sandalye, MEAN (Orta Dođu Mimarlık Ağı) tarafından bir müşterinin özel isteği üzerine tasarlanıp üretilen bir koltuktur (Şekil 1). Mawj, Arapça'da 'dalga, dalgalı veya keskin' anlamına gelen kelime aynı zamanda tasarımın temel konseptini yansıtan bir isimdir. Akuamarin yeşili yüzey üzerindeki dalgalı desenler, bu sandalyenin ilhamını aldığı şehir olan Dubai'nin kıyısındaki Umman Denizi'nin dalgalarını çağrıştırmaktadır. Nagami tarafından üretilen tasarım, gelişmiş plastik polimerler kullanılarak sadece 6 mm kalınlığında olan yan kısmına basılan sürekli bir form ile şekillenmektedir. Bu, malzeme kullanımında verimliliği artırır ve kaynakların daha etkin bir şekilde kullanılmasına katkıda bulunur. Sandalyenin ölçüleri, Eames Lounge Koltuđu gibi ikonik modern sandalyelerin oranlarından ilham alınarak belirlenmiştir. Bağımsız bir iç tasarım nesnesi olarak tasarlanan sandalye, hem ifadesiyle hem de ayırt edici mobilya öğesi olarak öne çıkmaktadır. Uzayda hareket eden bir dizi çizgi, tek bir katmanda üç boyutlu baskı için katmanları oluşturmaktadır; çizgiler, formun etrafına sarıldıkça aşamalı olarak sinüs eğrileri oluşturmaktadır. Doğrudan katmanlı üretim sayesinde enerji tüketimi azalır ve üretim süreci daha sürdürülebilir hale gelir. Konfor, yapısal sağlamlık ve ergonomi için tasarlanan sandalye, mobilya tasarımı ve üretiminde ileri yöntemlerin kullanılmasına yönelik bir prototiptir. Bu sandalye, üç boyutlu baskının potansiyellerini keşfetmek amacıyla özel

mobilya tasarımı ve üretimi alanında çalışmalara en önemli örneklerden biridir. Bu sandalye kişinin estetik zevklerine uygunluğun yanı sıra kullanacak kişinin fiziksel özellikleri göz önüne alınarak ergonomik olarak da özelleştirilebilecektir. Ayrıca Mawj sandalyesi, atık azaltımına ve malzeme verimliliğine odaklanarak sürdürülebilir üretim sürecine katkıda bulunmaktadır. %100 sanayi sonrası geri dönüştürülmüş plastiklerin kullanılması ile sürdürülebilirliğe önemli bir katkı sağlamaktadır.

### Dfab House



Şekil 2. Üç boyutlu yazıcı baskılı tavan tasarımı (Url-2).

ETH Zürih'ten araştırmacılar, İsviçre'nin Dübendorf kasabasındaki deneysel bir bina için hafif bir beton tavan üretmiştir (Şekil 2). Tavan 78 metrekaredir. Bu "akıllı levha" en ince noktalarında yalnızca 20 mm kalınlığındadır ve aynı yük taşıma kapasitesine sahip geleneksel bir tavanın yalnızca yarısı kadar ağırlığa sahiptir. 15 ton ağırlığındaki tavan toplamda on bir ayrı bölümden oluşuyor. Her ikisi de ahşap çerçeveli iki üst katın yükünü zemin kattaki sigmoid beton duvara aktarılmaktadır. Akıllı Döşeme tek başına geleneksel döşemelere kıyasla %65 oranında ağırlık tasarrufu sağlıyor ve malzeme verimliliği sağlamaktadır. DFAB HOUSE'un mimarisi, monoton tekrarlar yerine çeşitli ve dokunsal alanlar üretirken, özel tasarımları ekonomik hale getirmek için dijital üretimden yararlanmaktadır. Bileşenler daha az malzeme ile gerekli stabiliteyi sağlayarak optimize edilebilmektedir. Dillenburger'ın araştırma grubu, üretim ile ilgili tüm parametreleri kaydedebilen ve koordine edebilen kalıp elemanlarını üretmek için yeni bir yazılım geliştirilmiştir (Arkitera). Grup tasarlanan bu tavanı çizmediklerini adeta programladıklarını söylemektedir. Araştırmacılar, mekanın boyutları gibi temel verilere ek olarak, beton tavanın ana desteği olarak oluşturan eğimli duvarın taranması ile amorf formu tavan için programlamışlardır. Böylelikle yerinde üretime olanak sağlayarak sürdürülebilirliğe önemli

bir katkı sağlamaktadır. Betonun yapısal mukavemeti, üç boyutlu baskı teknolojisinin tasarım özgürlüğü ile birleşerek geleneksel tekniklerin ötesine geçmektedir. Böylelikle tasarım mekanın ana unsurlarından biri haline gelerek eşsiz ve mekana özgü bir tasarım haline gelmektedir. İnce işçiliğe ve karmaşık bir yapıya sahip, Gaudi'nin La Sagrada Familia eserinin yapımı 1882'den beri devam ederken, bu tür eşsiz yapılar üç boyutlu yazıcı teknolojisi ile oldukça hızlı bir şekilde üretilebilecektir. Bu örnekte, inovatif tasarım ve üretim süreçleri ile sürdürülebilir malzeme kullanımı, enerji verimliliği, atık azaltımı ve yerinde üretim gibi özellikler vurgulanmaktadır. Bu tür projeler, gelecekte inşaat endüstrisinde daha sürdürülebilir uygulamalara katkı sağlayabilir.

### Hyphae Lamps



Şekil 3. Üç boyutlu yazıcı baskılı lamba tasarımı (Url-3).

Hyphae Lambalar, doğadaki yaprak damarlarının oluşumundan ilham alarak geliştirilen bir dizi yaratıcı lambayı içermektedir (Şekil 3). Her lamba, dijital olarak büyütülmüş bir bilgisayar simülasyonu temelinde tasarlanmakta ve ardından üç boyutlu baskı teknolojisi kullanılarak üretilmektedir. Her lamba, kendine özgüdür ve çevresini aydınlatan etkileyici ve mistik gölgeler oluşturan verimli LED armatürlerle donatılmıştır. Bu, enerji tüketimini azaltarak enerji verimliliğini artırmaktadır. Lambalar, özel tasarım yazılımını kullanarak C++ dilinde geliştirilen CGAL ile oluşturulmaktadır. Bu tasarım, yaprakları, mercanları ve kökleri çağrıştıran dallanmış bir ağ formunu doğrudan kopyalamadan taklit etmektedir. Her lamba, temel bir hacimden ve bir dizi kök noktasından başlayarak düğümlerin sürekli olarak dallanıp birleştiği hiyerarşik bir ağ ile her biri eşsiz tasarımlara dönüşmektedir. Bu lambalar hem üç boyutlu baskının karmaşık organik formlar yaratma yeteneğinden hem de alet masrafı ve kalıba ihtiyaç olmadan tamamen benzersiz ürünler yaratma becerisinden yararlanmaktadır. Parçalar NYC merkezli Shapeways tarafından üç boyutlu olarak



basılmaktadır. Üç boyutlu baskı işlemi, yalnızca son formdaki malzemeyi kullanarak malzeme israfını en aza indirerek üretimi gerçekleştirmektedir. Her lamba isteğe göre üretilebilmektedir. Bu sayede kullanıcılar tasarımda istedikleri boyut, şekil ve renklere kolaylıkla müdahale edip kendi benzersiz tasarımlarının üretilmesi fırsatına sahip olabilmektedir. Ürün Pla, biyo-bozunur ve yenilenebilir bir biyoplastik gibi malzemeler ile de üretilebilmektedir. Bu malzeme, çoğunlukla mısır nişastası veya şeker kamışı gibi yenilenebilir kaynaklardan elde edilmektedir. Böylelikle geleneksel petrokimyasal plastiklerden farklı olarak, biyolojik olarak parçalanabilir ve doğada çözülebilmektedir. Aydınlatma örneği gibi iç mekan tasarımının birçok elemanına kullanıcılar açık erişimli platformlardan erişip nakliye sürecini tamamen yok ederek evlerinde yerinde üretimleri gerçekleştirebilme imkanına sahip olunabilecektir.

## 6. SONUÇ

Sonuç olarak, üç boyutlu yazıcı teknolojisinin iç mekandaki kullanımı, tasarım dünyasında devrim niteliğinde bir değişiklik yaratmaktadır. Bu teknoloji, kişiye özel tasarımların yapılmasını kolaylaştırarak kullanıcılara daha önce mümkün olmayan seçenekler sunmaktadır. Geleneksel kalıp yapımı süreçlerinin zorluklarına meydan okuyan üç boyutlu yazıcılar, tasarımcılara ve sanatçılara sınırsız yaratıcılık ve özgünlük imkanı tanımaktadır.

İç mekanda kullanılan üç boyutlu yazıcılar, özellikle karmaşık ve detaylı tasarımların üretiminde büyük avantaj sağlamaktadır (Tablo 1). Kalıp yapma zorunluluğunu ortadan kaldırarak tasarım sürecini hızlandırırken aynı zamanda daha sürdürülebilir bir üretim modeline olanak tanımaktadır. Bu teknoloji, herkesin kendi ihtiyaçlarına ve estetik tercihlerine uygun benzersiz ürünler yaratmasını mümkün kılmasıyla bireysel ifade ve özgünlük konusunda yeni bir çağın kapılarını aralamaktadır. Gelecekte, üç boyutlu yazıcılar sayesinde kişiye özel tasarımların hızla ve ekonomik bir şekilde üretilebilmesi daha yaygın hale gelecektir. Mobilyadan ev dekorasyonuna, kişisel aksesuarlardan aydınlatma ürünlerine kadar birçok alanda bu teknolojinin etkileri görülecektir. Kullanıcılar, kendi estetik tercihlerine uygun özelleştirilmiş ürünleri tasarlama ve üretme konusunda daha fazla özgürlüğe sahip olacaktır.

Ancak, bu gelişmelerin beraberinde getirdiği yeni sorumlulukları da göz ardı etmemek önemlidir. Sürdürülebilir malzeme kullanımı ve atık yönetimi gibi konularda dikkatli olunması, teknolojinin olumlu etkilerini maksimize etmek için önemlidir. Sonuç olarak, iç mekanda kullanılan üç boyutlu yazıcılar, tasarım dünyasına yenilikçi bir perspektif sunarak bireysel ifade özgürlüğünü ve sürdürülebilir üretimi desteklemektedir. Üç boyutlu yazıcılarla uyumlu tasarım ve yazılım programlarının gelişmesi, yapay zekanın entegre edilmesi, bu alandaki eğitim ve teşviklerin artması gibi gelişmelerle birlikte, üç boyutlu yazıcıların büyük bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir.

Avantajlar	3 Boyutlu Yazıcılar	Geleneksel Yöntemler
<b>1. Özelleştirilmiş Tasarımlar</b>	Kişi taleplerine uygun özelleştirilmiş tasarımlara imkan sunabilir.	Özelleştirme daha sınırlı ve karmaşıktır.
<b>2. Hızlı Prototipleme ve İterasyonlar</b>	Hızlı ve maliyet etkili prototipler üretebilir.	Prototip üretimi daha zaman alabilir ve maliyetlidir.
<b>3. Tasarım Esnekliđi</b>	Karmaşık ve detaylı geometrileri daha kolay üretebilir.	Karmaşık tasarımlar zor veya imkansızdır.
<b>4. Çeşitli Malzeme Kullanımı</b>	Farklı malzemelerle çalışabilir (plastik, metal, biyo-malzemeler)	Malzeme maliyetleri ve uyumluluk sorunları vardır.
<b>5. Sürdürülebilirlik</b>	İhtiyaç kadar malzeme kullanımı ve yerinde üretim atıkları minimize edebilir.	Nakliye ve lojistik süreç vardır. Malzeme kaybına neden olur.

**Tablo 1.** Üç boyutlu yazıcı avantajları (Yıldıztepe, 2024).

## KAYNAKLAR

- Akbaba, A.İ., Akbulut, E. (2021). 3 Boyutlu Yazıcılar ve Kullanım Alanları. ETÜ Sentez İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 3, 19- 46.
- Akdoğan, Ç. (2021). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile Adil Ticaret Uygulamalarının Trakya Bölgesi Açısından Deđerlendirilmesi. International Journal of Entrepreneurship and Management Inquiries, 5(9), 341-355.
- Akgümüş Gök, D., Kılıçtek, S., Gök, S., & Yakut, N. (2023). Katmanlı imalat teknolojilerinin karşılaştırılmasına yönelik bir araştırma. GUFBD / GUJS, 13(3), 517-537.
- Arlı, B., Demirbaş, Y.K. (2015). Uygulamalarla 3 Boyutlu Yazıcı Yapımı ve Kullanımı. Abaküs Kitap Yayınevi, İstanbul.
- Baysan, O. (2003). Sürdürülebilirlik Kavramı ve Mimarlıkta Tasarıma Yansıması. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Buldaç, M., & Kaptan, B. B. (2020). İç Mimarlık’da “Eser” ve Fikrin Korunması. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 5(1), 285-305.
- Cengiz, Ö., & Aktepe, Ş. (2022). Üç Boyutlu (3D) Yazıcılarda Sürdürülebilir Malzeme Olarak Ahşap ve Proses Atıklarının Kullanım Potansiyelinin Deđerlendirilmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 38, 143-150.
- Çalışkan, M. (2015), Üç Boyutlu Yazıcılar ve Gelecekte Yaratacağı Olası Fikri Haklar Çatışmaları. FMR Dergisi, Sayı 1, s.62.
- Durfee, W. K., & Iazzo, P. A. (2019). Medical Applications of 3D Printing. İçinde Engineering in Medicine: Advances and Challenges (s. 527-543)
- Ertuđrul, Ü., & Altın, M. A. (2022). Sürdürülebilir Tasarımda Bir Arayüz Olarak İç Mimarlık. Online Journal of Art and Design, 10(1), 94.

- Horvath, J. (2014). 3D Baskının Kısa Tarihi. İçinde: 3D Baskıda Ustalaşmak. Apress, Berkeley, CA.
- Kökhan, S., & Özcan, U. (2018). 3D yazıcıların eğitimde kullanımı. Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi, 2(1), 80-85.
- McDonough, W. (1992). The Hannover Principles: Design for Sustainability.
- Şahin, K., & Turan, B. O. (2018). Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojilerinin Karşılaştırmalı Analizi. Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2(2), 98-116.
- Uyunoğlu, T., Özgüven, S. B., & Topçu, İ. B. (2019). 3D teknolojisi ile üretilen yapı malzemeleri ve özellikleri. Uluslararası 3B Yazıcı Teknolojileri ve Dijital Endüstri Dergisi, 3, 279-288.
- Üner, İ., & Koçak, E. D. (2012). Poli(laktik asit)'in kullanım alanları ve nano lif üretimdeki uygulamaları. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 11(22), 79-88.
- Vafadar, A., Guzzomi, F., Rassau, A., & Hayward, K. (2021). Advances in metal additive manufacturing: a review of common processes, industrial applications, and current challenges. Applied Sciences, 11(3), 1213.
- URL-1, Mawy 3d printed chair. Erişim adresi: <https://www.m-e-a-n.design/projects/mawj-3d-printed-chair> (Erişim: 15.01.2024)
- URL-2, Dfab house. Erişim adresi: <https://dfabhouse.ch/> (Erişim: 15.01.2024)
- URL-3, Hyphae lamps. Erişim adresi: <https://n-e-r-v-o-u-s.com/projects/albums/hyphae/> (Erişim: 15.01.2024)
- URL-4, Mawy 3d printed chair. Erişim adresi: <https://nagami.design/en/product/mawj-chair> (Erişim: 15.01.2024)
- URL-5, 3d yazıcıyla üretim avantajları. Erişim adresi: <https://3d3teknoloji.com/blog/3d-yaziciyla-uretimin-avantajlari/> (Erişim: 15.01.2024)
- URL-6, History of 3D Printing. Erişim adresi: <https://all3dp.com/2/history-of-3d-printing-when-was-3d-printing-invented/> (Erişim: 15.01.2024)
- URL-7, The History of 3D Printing. Erişim adresi: <https://www.asme.org/topics-resources/content/infographic-the-history-of-3d-printing> (Erişim: 15.01.2024)
- URL-8, 3D Baskı ile Bezeme ve Strüktür Birleşiyor. Erişim adresi: <https://www.arkitera.com/haber/3d-baski-ile-bezeme-ve-struktur-birlesiyor/> (Erişim: 15.01.2024)