

BİLGİSAYARLI NÜMERİK KONTROL (CNC) ROBOTLARIN SERAMİK VE GRAFİK EĞİTİMİ'NDE TASARIM ARACI OLARAK KULLANIMI

Öğr. Gör. Betül AYTEPE

Nevşehir Üniversitesi, Avanos Meslek Yüksekokulu,
aytepe@nevsehir.edu.tr

ÖZET

Teknolojinin gündelik yaşama hızla girmesiyle, çağa ayak uydurmaya çalışan toplum için teknolojik yeniliklerin kabul edilmesi ve kullanılması çok uzun sürmemiştir. Robotlar, insan hayatını kolaylaştıran, endüstride zaman tasarrufu ve ekonomikliği sağlayan önemli bir sistem haline gelmiştir. Sanatta, sanat ve tasarım eğitiminde, uygulamalı sanatlarda teknoloji, farklı bir bakış açısı kazandırmaktadır. Tasarım süreci tamamlanmış bir görselin üç boyutlu seri üretime geçmeden önce, sayısal ortamdaki çizimde hata payı olasılığı düşünülerek önce prototiplerinin yapılması gerekmektedir. Ürünün ortaya çıkmasına ve gerekli düzeltmelerin yapılmasına yol gösteren CNC robotları, bu alan üzerinde yürütülen çalışmalara ümit vermektedir. Bununla beraber seri üretim yapımına olanak sağlamakta, eğitimde ve sanatsal uygulamalarda desteklemektedir. Bu araştırmanın ilk aşamasında seramik ve grafik alanı için iki farklı tasarım, üç boyutlu Rhinoceros çizim programı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve görsellerin üretime geçmeden önce üç boyut görüntüsüyle ilk kontrolleri değerlendirilmiştir. İkinci aşamada, CNC robotu aracılığıyla görseller, farklı malzemelere rölyef biçiminde aşındırılmıştır. Sonuçlar değerlendirilerek yeni öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Grafik, Seramik, Eğitim, Sanat, Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT), Bilgisayarlı Nümerik Kontrol

USING COMPUTER NUMERICAL CONTROL (CNC) ROBOTS AS A DESIGN TOOL IN CERAMICS AND GRAPHICS EDUCATION

ABSTRACT

It didn't take a long time for the society that keeps up with the times to accept and use technological innovations when technology rapidly became a part of the daily life. Robots a significant system that facilitates the life for humans, provide time saving and cost efficiency for industry. In art, education of design and art, and applied arts, technology provides a different point of view. Before making 3D serial production of an image of which design process is completed, it is necessary to produce a prototype at first by considering margin of error in terms of the drawing in numeric environment. CNC robots which provide guidance for making the first product and necessary amendments encourage hope for the works that are carried

out in this field. In addition, the system allows serial production and supports applications in education and art. At the first stage of this research, two different designs for ceramics and graphics were made by using 3D Rhinoceros drawing program and the initial controls were evaluated with the 3D image before production of the images. At the second stage, the images were abraded by a CNC robot as embossed work with different materials. Results were evaluated and presented new proposals.

Keywords: Graphics, Ceramics, Education, Art, Computer Aided Design (CAD), Computer Numerical Control (CNC)

1. GİRİŞ

1919 yılında Bauhaus Okulu, zanaat ve sanatın içindeki tüm disiplinlerin ortak bir anlayışla yaratıcı çalışmaları bir araya getirerek, uygulamalı sanatlardaki alanları birleştirmeyi, teknolojiyi kullanarak yenilenmeyi amaçlamıştır. Bauhaus'un açılmasına öncülük eden dönem ise Endüstri Devrimi'dir.

Endüstri devriminde, tüketicinin estetik değerlerinin değiştirilmesi ve üreticinin tasarlama yönünden eğitilmesi gerekmektedir. Estetik eğitim duyuların eğitilmesidir. Ancak bununla birlikte, kişinin toplumsal ve kültürel çevresi de etkilidir. Tüm meslekler teknik olduğuna göre, orta öğretim kademesinde temel bir estetik eğitim ve buna ek olarak meslek yönünde teknik eğitim verilmesinin uygun olacağı görülmüştür (Read, 1973: 196).

Fabrikanın bir tasarlama okulu haline gelmesi, tasarlama okulunun gerçek anlamda bir fabrika olması aranan nitelikler arasında en temel olanıdır. Sanatçı tasarlama yeteneği olan işçidir. Çözüm olarak, okulların fabrika olması, eğitimin başarılı şekilde verilmesini sağlayacaktır. Bauhaus, fabrikalardaki üretim imkânlarına sahip bir okul olarak açılmıştır. Bauhaus'un önemli temel ilkesi; teknolojiyi kullanırken tasarıma da büyük önem vermesidir.

18. yy.'da makine ve teknoloji kullanımının artması sanayileşmenin başlangıcını oluşturmaktadır. Toplumun ihtiyaçlarına bakıldığında hızlı tüketimin gerçekleşmesi ile endüstrileşmenin önemi çok daha iyi anlaşılmaktadır.

Sanayi devrinde, buhar ve kömür kullanılırken ilerleyen teknolojiyle robotlar kullanılmaya başlanmıştır. Sanatın çeşitli alanlarını dijital ortamda gerçekleştirmek mümkün hale gelmiştir. Teknolojinin sağladığı olanaklarla daha hızlı sonuç alınabilmekte ve bilinçli kullanıldığında konforu artırılabilir.

Günümüzde teknoloji, her alanda kullanılmaktadır. Teknolojinin eğitim-öğretime girmesiyle, uygulama odaklı okullarda verilen eğitimin hem bilgi almayı hem de üretime geçmeyi kolaylaştırdığı ve desteklediği

gözlenmektedir. Öğrenci mezun olduğunda alanıyla ilgili teknolojik gelişmeleri tanınmasıyla, daha donanımlı olması sağlanabilmektedir.

Hızla gelişen teknolojinin toplumları yakınlaştırdığı, toplumlararası etkileşimin kaçınılmaz olduğu son yıllarda, eğitim sistemlerinin yaşanan değişimlere ayak uyduracak şekilde yeniden yapılandırılması hemen hemen tüm uluslarca ele alınmaktadır (Şenel ve Gençoğlu, 2003: 45-65).

Sanat eğitimi ve tasarımın teknoloji ile birleştirilmesi, günümüz teknolojik donanımları içerisinde mümkün gözükmektedir. Gelişmeleri takip ederek üniversite, hatta meslek liseleri düzeyindeki ders programlarına yenilikleri takip ederek uygulamalı derslerde, geleneksel yöntemlerin yanı sıra çağdaş yöntemleri de kullanmak, zamanı ekonomik kullanma ve hızlı gelişim açısından önemlidir. Çok sayıda tasarım yapabilmek ve bununla birlikte yapılan tasarımların çok sayıda üretimini gerçekleştirebilmek için hem bilgisayarın desteğini hem de materyale-konuya göre diğer robotları kullanmak ortaya verimli sonuçlar çıkarabilmektedir.

Üretim aşamasının teknoloji ve reklamcılık sektörüyle paralel gitmesi günümüzde çok daha fazla değer kazanmaktadır. Ürünün tasarlanması, hizmetin gerçekleştirilmesi ve imalata geçilmesi sırasında; sektördeki kullanım amacı, müşteri potansiyeli vb. kriterler öncelikli kriterler arasında yer almaktadır.

Dikkat, çekme, ilgi uyandırma, istek yaratma, güdüleme, ikna etme, ürün ya da hizmetin nasıl ve nereden sağlanabileceği konusunda bilgi verme olarak reklam, çok amaca hizmet etmektedir (Becer, 2006: 221). Ulusal, bölgesel, ticari, endüstriyel, kurumsal gibi reklamcılığın çeşitli kategorileri bulunmaktadır. Bunun yanı sıra reklamın dış mekânda yapılmasına olanak veren out-door (açık hava) reklamcılığı gerek araçlarda, otobüs duraklarında, gerek billboardlarda vb. sıkça görülmektedir. Reklamlarda kullanılması tercih edilen diğer bir görsel ise; piktogramlardır.

Piktogramlar neyin nerede bulunduğunu, ne amaca yönelik olduğunu gösteren bir mekânın, eylemin, uyarının, yaptırımın, hizmetin insanlara ulaşabilmesini kolaylaştıran görsel işaretler veya işaret sistemleridir (Çavuşoğlu, 1996: 1). Caddelerde, sokaklarda-binaların neredeyse her katında, bir restoranın içinde birbirinden bağımsız-uyumsuz özensizce tasarlanmış out-door reklamlar, piktogramlar görülmektedir. Bu tür görsellerin estetik kaygı ile tasarlanıp, titiz bir anlayışla uygulanması topluma farklı değerler kazandırabilmesi açısından olumlu sonuçlar vermesi göz ardı edilmemektedir. Reklamcılıkta, piktogramlarda yapılan tasarımların CNC robotlarıyla uygulanması mümkündür. Endüstriyel seramik açısından incelendiğinde, büyük fabrikalar özellikle model yapımında ve kalıpcılıkta son teknolojiyi kullanmaktadırlar. CNC robotları üzerinde yürütülen çalışmalar bu tür üretimler için başarılı olanaklar sağlayabilmektedir.

Günümüzde eğitim alanında yeni hazırlanan programlar içerisinde bilgisayar destekli dersler konulmuş ve öğrencinin güncel, çağdaş eğitim alması sağlanmıştır. Ayrıca iş olanaklarının artırılması ve ihtiyaçlardan doğan gereksinim nedeniyle de programların yenilenmesi zorunluluğu gündeme gelmiştir. Yapılan her parçanın düşük maliyetli olması hem öğrenciler hem de sınırlı bütçesi olan eğitim kurumları için avantaj olarak düşünülebilir. Fabrikasyon olan her ürün endüstriyel olarak nitelendirilse de, alıcı kitlenin estetik yapıya dikkat ettiği gözlenmektedir. Tasarım burada devreye girmektedir. Hem seri üretim açısından hızlı ürün ortaya çıkarılabilmesi hem de çok sayıda tasarımın uygulanmasını sağlaması açısından, bu robotların sanayi ve eğitimde aktif olarak kullanılması ümit vericidir.

1.1. Sanat Eğitiminin Gerekliği

Bazı insanlar konuşarak kendini ifade edebilirken, bazıları sözcükler yerine resimle ya da sanatın bir dalıyla varlığını ortaya koyabilmektedir. Sanat, bir anlamda iletişimin başka bir yoludur. Bu aşamada sanatın eğitime girmesi önem kazanmaktadır. Çünkü sanat yoluyla eğitim, küçük ya da yetişkin bireyler için özgüveni kazandıracak bir gereklilik halini alabilmektedir.

Sanat eğitimi, insanın genel eğitimi içerisinde önemlidir. Yalnızca yeteneklerin eğitimi için bir lüks değil, herkes için gerekli bir kişilik eğitimi, bireyin sanat yoluyla estetik eğitimidir (Gençaydın, 1990: 44). Sanat eğitimi, bunun beraberinde estetik eğitim, okulöncesinden (temelden) ciddiye alınarak, planlı ve programlı verilseydi dış mekânlarda düzensiz, çirkin, tabela yığınlarıyla böylesine rahatsız edici görüntüler yaşantımızda yer almayabilirdi.

Sanat eğitimi, kişinin bakış açısını değiştirmekle birlikte onu beslemekte, yeni ufuklar açabilmektedir. Bilinci ve farkındalığı eğitim artırmaktadır. Etike, sanat eğitiminin insanın duygu, düşünce, yeti ve yeteneklerini bir bütün olarak geliştirmeye yönelik yapıcı ve yaratıcı etkinlikleri kapsadığını savunarak sanat eğitiminin önemini vurgulamaktadır (1991: 14). Yaşadığımız toplumun iyi yerlerde olması, çocuklarımızın farklı bakış açısı kazanması, tartışabilir, özgüvenli, sosyal bir yapı içine çekilebilmesi, estetik bakışın kazandırılabilmesi gibi birçok önemli değerleri koruyabilmek-güçlendirebilmek adına, sanat eğitimi birinci planda tutulmalıdır.

1.2. Tasarım ve Teknoloji

İnsanoğlunun hayatına, teknoloji gereksinim olarak girmiş, hızlı üretim yaparak kolaylığı sağlamış ve zamanı iyi değerlendirme konusunda etkili olmuştur.

Sanatın birçok dalına girmiş teknolojik robotlar, kimileri tarafından sanatçı kimliğini zedeleyecek belki de yok edecek düşüncesine neden olabilmektedir. Ancak, plastik sanatlarda, sanatçının sanatçı olarak kalabilmesi için ‘tasarımın’ birinci derecede önemli olduğu vurgulanmaktadır. Becer’e göre tasarım; model, kalıp ya da süsleme yapmak değildir. Bir tasarım kendi içinde bir yapıya ve bu yapı arkasında bir planlamaya sahip olmalıdır (2006: 32). Tasarımcı, tasarım yaparken, sosyo - kültürel yapıyı, ihtiyaçları, talepleri göz önünde bulundurmaktadır. Teknolojinin olanak sağladığı tüm mekanik malzeme - araç ve gereçler ürünü yapıtı hızlandırıp sanatçıya zaman kazandırarak işini kolaylaştırmaktadır. Tasarım teknolojiye ait değil, sanatçıya ait duygu ve zihin işidir. Her alanda olduğu gibi, sanat da değişime uyum sağlamakta ve kendini yenilemektedir.

Ayrı disiplinlerdeki teknikler, birbiriyle kaynaşarak yeni yaratım sürecine girmektedir. Sanatsal açıdan değerlendirildiğinde, uygulamalı sanatlardan seramik ve grafik disiplinlerinde endüstriyel üretim yapılmaktadır. Seramiğin içerisinde vitrifiye, sofraya eşyaları, yer ve duvar seramikleri endüstriyel ürünler grubuna girerken, grafikte baskı çeşitleri, ambalaj, piktogram, reklamcılık sektörü gibi alanlar dahil edilebilir. Bir endüstri ürünü görsel algı ürünü olarak nitelendirilebilir. Günümüzde tüketim oldukça artmıştır ve alınan her eşyanın modası çok çabuk geçmekte ya da kişiler çabuk bıkmaktadırlar. Bu nedenle alternatif sunmak zorunlu hale gelmiştir. İşte burada az işçi çalıştırıp, ekonomikliği göz önüne alarak makinelere ağırlık vermek gerekebilir. Makineler, verilen komutlar doğrultusunda her ürünü yapabilecek kapasitede yapay varlıklardır denilebilir.

Tepecik; teknolojinin özellikle hem 20. yy.’da Avrupa’da başlayan ve tüm dünyaya yayılan bir sözcük olduğunu hem de insanın tarih boyunca el yardımıyla yaptığı birçok işi; araç - gereç ve makineler yardımıyla yapmaya başlamasının 20. yy.’a rastladığını ifade etmiş ayrıca 21. yy. dünyasında insanın, robotlar üretilip yoğun işlerin tümünü onlara yaptırmaya başladığından söz etmiştir (Tepecik, 2002: 12-13).

Endüstriyel alanda hassas çalışmak için üç boyut modelleme robotları bulunmaktadır ve bu robotlar birçok sektör ve disiplin için hizmet verebilmektedir. Bilgisayar ortamında kullanılan AutoCAD, 3Dsmax ve Rhinoceros gibi üç boyutlu tasarım programlarıyla koordinatlar belirlenerek tasarım son haline getirilir. Daha sonrasında bilgisayar ortamındaki bu üç

boyutlu çizim, modelleme robotlarına yönlendirilerek modelin bire bir üç boyutu elde edilir. Hatasız, tam ölçülerde, kısa sürede ürün ortaya çıkar. Gerek sanatsal gerek endüstriyel her ürün için tasarım kadar teknik boyut da dikkat edilmesi gereken konudur. Tunalı tekniği doğada hazır olarak bulunmadığı için tasarım süreci içerisinde fiziksel ve zihinsel süreçte gelişen ve kullanılan bir yöntem olarak incelemiştir. Ona göre teknik; doğa bilimlerinin gelişmesine (mikroskop, tomografi, bilgisayar gibi) katkıda bulunmuştur. Doğa bilimleri teknolojiye bağımlıdır ve endüstri ile teknik arasında bütünlük, endüstri ve makine de doğa bilimleri ile etkileşim içerisindedir. Doğa bilimleri, tekniği-teknik, endüstriyi - endüstri de doğa bilimlerini etkiler (Tunalı: 2004). Tunalı'nın teknik endüstri ve makine ile ilgili kavramlarını incelediğimizde tümü arasında bağ olduğu görülmektedir.

1.3. Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) ve Bilgisayar Destekli Üretim (CAM)

Üretimi yapılması düşünülen nesnenin, bilgisayar ortamında tasarlanması/modellenmesine Cad denmektedir. Geleneksel çizimi yapılan teknik resmin bilgisayar ortamında çok daha kapsamlı biçimde çizilmesi de denilebilir. Bilgisayar destekli tasarım, teknolojinin ön plana çıkmasına ve kolay biçimde amaca ulaşarak, hızlı adımlar atmasına yardımcı olmaktadır. Sonucu çabuklaştırmakta, ayrıca tasarımı bilgisayar ortamında üç boyutlu görerek, ürünün ne şekilde çıkacağı gözlenmektedir. Böylece hata varsa uygulamaya geçmeden önce sorun sayısal ortamda çözümlenebilmektedir.

Tasarıma başlanan bir çalışmada, hata varsa ürünü uygulamadan önce bilgisayar ortamında görmek mümkündür ve değiştirilmesi gereken yerler ana üretime geçmeden tasarım sürecinde çözümlenebilir.

Bilgisayar ortamında modellenen nesnelerin bilgisayar destekli üretim sürecine geçmesine Cam denir. Cam imalat sırasında bilgisayardan yardım alarak, çizilen nesnenin uygulanmasıdır. Endüstriyel üretim yapan tüm fabrika ve işletmelerin temel prensipleri; ekonomiklik ilkesi, zamandan tasarruf ve kusursuz ürünlerin (modeller) üretilmesi olarak söylenebilir. Seramik fabrikaların endüstriyel tasarım bölümlerinde, bu robotu kullanmak üretim hızı ve düşük maliyetli üretim yapmak açısından katkı sağlayabilmektedir.

CNC tezgâhlarının çok çeşitleri vardır. Sanayi tipi olanından prototip üretimine kadar iki ya da üç boyutlu olmak üzere kullanımları geniş bir alana yayılmaktadır. Değiştirilebilen farklı uçlarla çelik gibi çok sert olmayan malzemeler dışındaki diğer malzemeleri işleme/şekillendirme olanağı vardır. Bu tür tezgâhlar üç boyutlu üretim ve yüzeyde rölyef oluşturma özelliklerine sahiptir. Sayısal ortamda tasarlanan ürünün prototipi, kusursuzca şekillendirilebilmektedir. Ambalajlamada, yeni tasarımın gerçek yenilik

olarak algılanması, tasarım sürecinin basite indirgenmesi, görsel açıdan etkili olması ve müşteriye sunulması açısından bu robotların değer kazandığı görülmektedir. Her türlü karmaşık dijital data, görsel modellere dönüştürülerek hızlı ve maliyeti aza indirilerek üç boyutlu uygulama yapılmasına imkân vermektedir.

1.4. Modelleme Sistemlerinin Çeşitleri ve Kullanım Alanları

Cihazın içine yerleştirilen üç boyutlu bir model, CNC robot aracılığıyla lazer tarayıcı sistemi kullanılarak taranır ve sayısal ortama koordinatlar çıkarılır. Daha sonra bu koordinatlar doğrultusunda, ham malzemenin cihazın içine yerleştirilmesiyle, aynı ölçülerde ürün yine üç boyutlu olarak üretilebilmektedir. Böylece seri üretim yapılması mümkün hale gelmektedir.

Gravür yapımlarında, hız yine ön plandadır. Verilen koordinatlar doğrultusunda, hata payı olmadan ahşap, köpük, plastik, akrilik, pirinç, alüminyum gibi yumuşak metal içerikli malzemeler kazanmakta ya da kabartılabilmektedir.

Freze robotlarının üç boyutlu modellemede kullanılmasının yanı sıra rölyef tasarımları ve prototip yapımlarında da elverişli olduğu görülmektedir.

1.5. Sistemde Kullanılan Bilgisayar Program ve Malzeme Çeşitleri

Bilgisayar ortamında kullanılan AutoCAD, 3Dsmax ve Rhinoceros gibi üç boyutlu tasarım programlarıyla koordinatlar belirlenerek tasarım yapılabilmektedir. AutoCAD, 3Dsmax ve Rhinoceros gibi 3D CAD programlarında çizilip daha sonra dxf formatındaki yazılımla dışa aktarım (export) yapılarak robota yollanır ve uygulama başlatılır. Robotlar, ucuz ve kolay bulunabilir malzemeleri şekillendirebildiği için ekonomiklik ilkesi ortaya çıkmaktadır. Bu malzemeler arasında; strafor, polisitren, poliüretan, köpük, ahşap, alçı, akrilik, pirinç, bakır, alüminyum vb. bulunmaktadır.

2. CNC ROBOTLARIN SERAMİK VE GRAFİK EĞİTİMİ'NDE UYGULANMASI

2.1. Bilgisayarlı Nümerik Kontrol (CNC) Robotların Seramik ve Grafik Eğitimi'nde Uygulanması

Eğitim alanında kullanıma uygun olması, gelişimi ve üretimi hızlandırmaktadır. Teknoloji ve tasarım bilgisi için, üniversitelerde ilgili derslerde öğrencinin tasarladığını hemen uygulamaya (üç boyuta) dönüştürme imkânı bulunmaktadır. Örneğin endüstri tasarımı dersi için

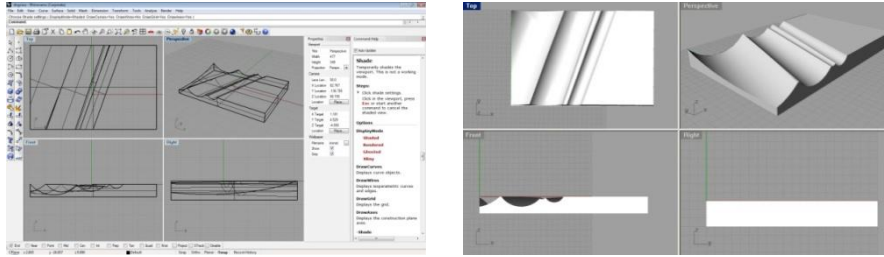
sayıca fazla tasarım yapma ve ürün sunma şansı verebilmektedir. Bir çekirdeğin/modelin kopya ve kalıplarını alarak üretime geçme olanağı sağlanabilmektedir.

Bilgisayar destekli grafik ve tasarım derslerinde, seramik eğitiminde, alçı şekillendirme, endüstriyel tasarım, atölye uygulamalarında vb. CNC tezgâhları günümüz teknolojisi için oldukça çağdaş bir eğitim olanağını kullanıcılara sunmaktadır.

Bu araştırmada, teknoloji ürünü olan iki ve üç boyutlu robotların sanat eğitimine katkıları, grafik ve seramik eğitimi ders programlarının bazılarında uygulanabilir olup olmadığı, yapılan tasarımların CNC yardımıyla sonuçlandırılabilirliği araştırılmıştır. Endüstriyel iki ve üç boyutlu objelerin ortaya çıkarılması süreci uygulamalı olarak denenmiştir.

2.1.1. Seramik Alanında Pratik Uygulamalar ve Eğitime Katkısı

Seramik modüler duvar karo tasarımı yapılmış ve üç boyutlu Rhinoceros programında çizilerek bir görsel elde edilmiştir. Her açıdan bakarak eksiklik ya da ters açı olup olmadığı kontrol edilerek tasarım son haline getirilmiştir. CNC'ye göndermeden çizgiler yüzey haline getirilip mesh komutuyla görselin yüzeyi pürüzsüz görünüme çevrilmiştir.

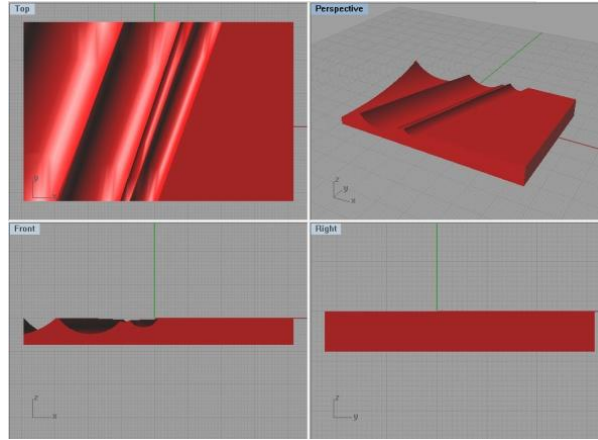


Şekil 1. Rhinoceros Programında Çizilmiş Duvar Karo Tasarımı.¹

Görselin üç boyutlu üretimini yapmadan önce sırlanmış görüntüsünün ışık - gölgedeki etkisi, ölçülendirmede hata olup olmadığı dört farklı açıdan kontrol edilmiş, üretilmeye hazır hale getirilmiştir.

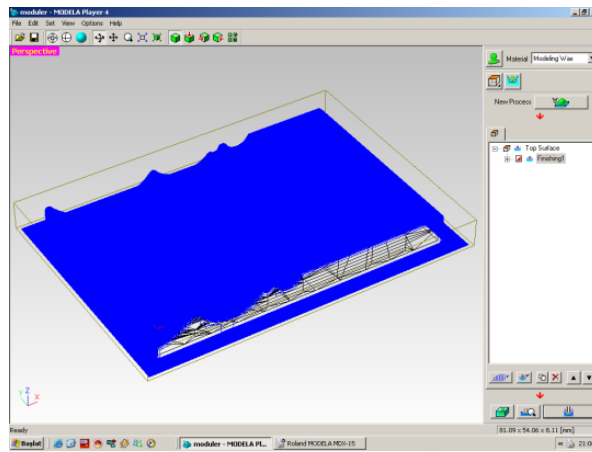
¹ Aytepe, B., (2010).

B. Aytepe / NEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 1 (2011) 239-253
 B. Aytepe / Nevsehir University Journal of Social Sciences 1 (2011) 239-253



Şekil 2. Rhinoceros Programında Seramik Yüzeyde Sırlanmış Görüntüsü.²

Tasarımı CNC'ye aktarırken dxf formatına getirmek gerekmektedir. Ancak farklı makinelerde farklı yazılımların da kullanıldığı unutulmamalıdır. Hangi materyali keseceği veya oyacağı belirlenerek, işleme başlanmalıdır. İşlenecek malzemenin sertliğine ve tasarımın detayına göre uygun kalınlıkta uç takılmasına dikkat edilmelidir.

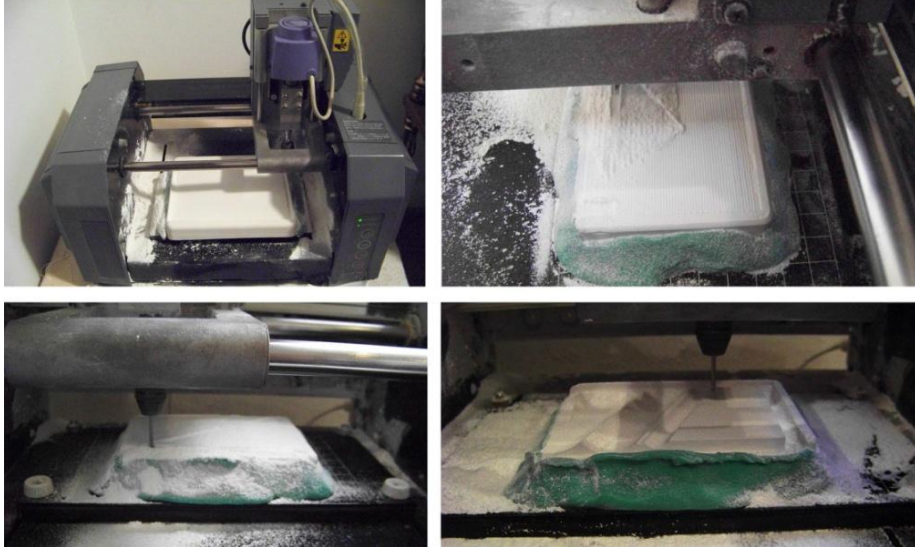


Şekil 3. DXF Formatı.³

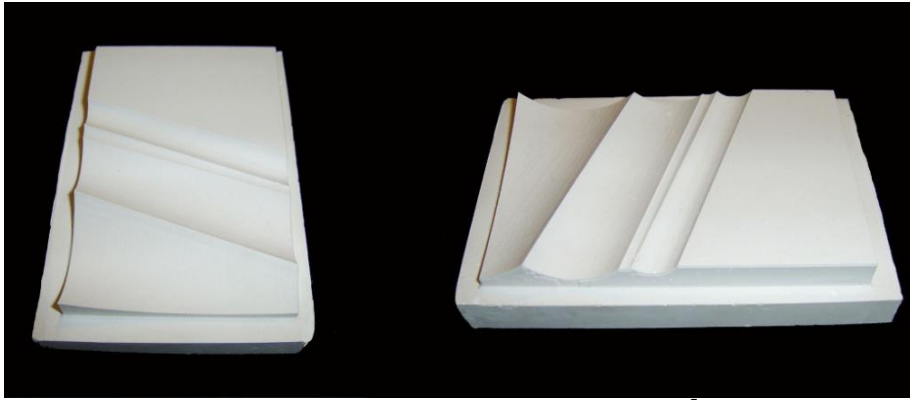
² Aytepe, B., (2010).

³ Aytepe, B., (2010).

Bu çalışmada MDX 40 adlı CNC tezgâhı kullanılmıştır. Düz yüzeyle alçı plaka, tasarımın ölçülerine göre önceden yapılmış ve CNC tezgâhına yerleştirilmiştir. Kaymaması için malzeme tezgâha dikkatlice sabitlenmiştir. Alçı plaka, tablaya düzgünce yerleştirildikten sonra CNC'nin başlama noktası belirlenmiştir. Tüm komutlar verildikten sonra robot, tasarımı aşındırmaya başlamıştır.



Şekil 4. CNC Tezgâhında Alçı Plakanın Aşındırılma Süreci.⁴



Şekil 5. Alçının Şekillenmiş Son Aşaması.⁵

⁴ Aytepe, B., (2010).

⁵ Aytepe, B., (2010).

Seramik şekillendirme yöntemlerine göre, robotun yaptığı çekirdeğin (modelin), seramik alçı kalıp yöntemine göre tek parçalı kalıbı alınmıştır. Çekirdek CNC’de kusursuz şekillendiği için kalıptan çok kolay çıkmıştır. Kalıp kurduktan sonra seri üretime geçilmiştir. Döküm çamuru hazırlanmış ve kalıba döküm yapılmıştır. Çok sayıda modüler parça üretilmiştir.



Şekil 6. Alçı Çekirdeğin Kalıbı Alınarak Seramik Döküm Çamuru İle Üretimi.⁶

Daha sonra alçı modelin pozitif kalıbı alınarak, döküm yapılmıştır. Böylece negatif ve pozitif olmak üzere iki farklı tasarımın uygulaması gerçekleştirilmiştir.



Şekil 7. Pozitif Kalıbın Seramik Döküm Çamuru İle Üretimi.⁷

Bu yöntemle sadece çekirdek (model) üretimi değil, kalıp üretimine de olanak sağlamaktadır. Alçı şekillendirme, endüstriyel seramik gibi seri üretim uygulamalar için elverişli olduğu ve sonuca hızlı ve kusursuz ulaşılabildiği gözlemlenmiştir.

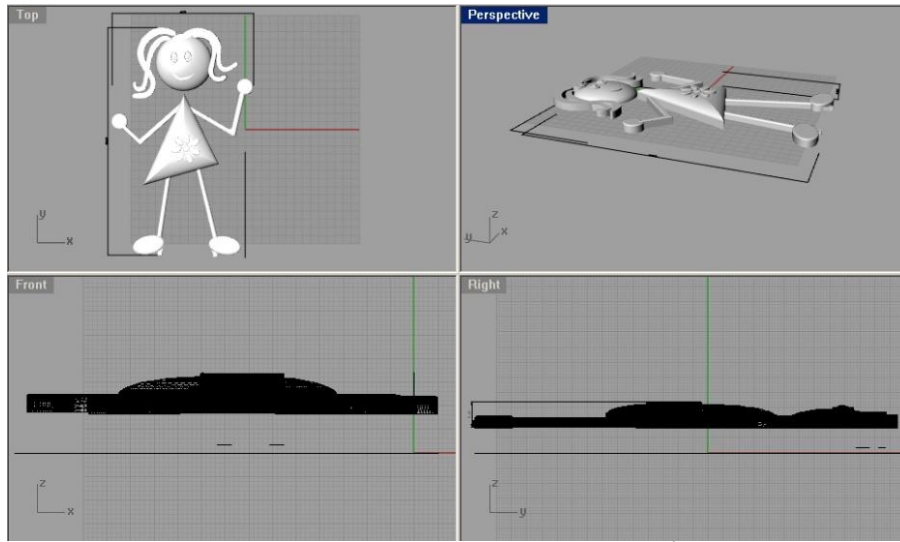
⁶ Aytepe, B., (2010).

⁷ Aytepe, B., (2010).

2.2. Grafik Alanında Pratik Uygulamalar

Ambalaj tasarımı, maket yapımın, out-door reklamcılık, Piktogramlar gibi iki boyutlu özgün tasarımları, üç boyutlu programların kullanılması ile çizimlerinin gerçekleştirilmesi için oldukça uygundur. Reklamcılıkta, tabela, dış cephe, yazı, logo kesimleri, promosyon malzemelerinde elverişli olan bu tür robotlar, makine parçalarının üretimi, üç boyutlu döküm modelleri, prototip çalışmaları ve model uygulamalarına da olanak sağlamaktadır.

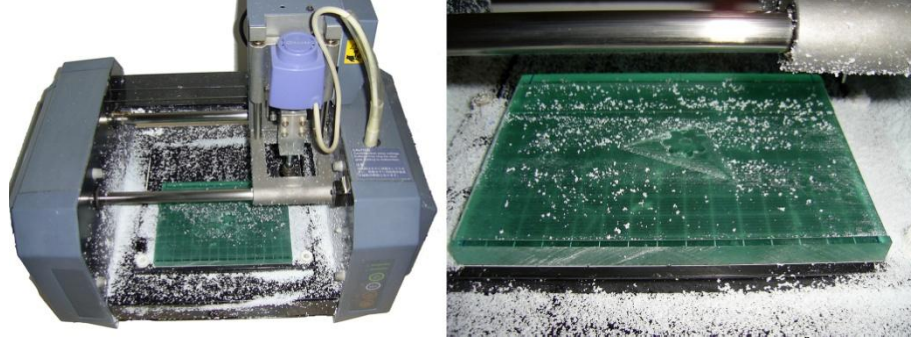
Grafik alanıyla ilgili CNC tezgâhındaki uygulamada, piktogram çalışması yapılmıştır. Bayan ve erkek tuvaletlerinin girişi için Rhinoceros programında tasarlanan ve çizilen görselin CNC ile uygulamasına geçilmiştir. Malzeme olarak Plexiglass tercih edilmiştir. Sert bir malzeme olduğu için, takılan ucun kırılmasını engellemek amacıyla oyma işlemi yavaş hızda uygulanmıştır.



Şekil 8. Rhinoceros Programında Bayanlar Tuvaleti İçin Tasarlanan Piktogram.⁸

⁸ Aytepe, B., (2010).

B. Aytepe / NEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 1 (2011) 239-253
B. Aytepe / Nevsehir University Journal of Social Sciences 1 (2011) 239-253



Şekil 9. CNC Tezgâhında Pleksiglass Malzemeye Uygulanışı.⁹



Şekil 10. Pleksiglass Malzemenin Son Aşaması.¹⁰

Tepecik ve Tuna, günümüzde grafik simgelerin ortak bir dil halini alması ve grafik simgeleri yaratma aşamasında, eğitimden geçmiş kişilerin yapması gerektiğini, aksi takdirde görüntü kirliliğinden öteye gitmeyeceğini vurgulamaktadır (Tepecik ve Tuna, 2001: 96). Robota aktarılacak tüm tasarımların estetik kıstaslar içerisinde olması ve sanatsal değerleri içermesine dikkat edilmelidir.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Seramikle ilgili yapılan uygulamada, robotun kusursuz bir model meydana getirmesiyle sonuç başarılı olmuştur. Üretimi yapan kişi, fiziksel olarak modeli ortaya çıkarmak için zamandan tasarruf etmiş ve geleneksel yöntemlerle yapılan el işçiliğinde ortaya çıkabilecek hatalardan sorumlu

⁹ Aytepe, B., (2010).

¹⁰ Aytepe, B., (2010).

olmamıştır. Uygulama ve üç boyutlu eğitim derslerinde, çok kullanışlı bir robot olacağı anlaşılmıştır. Gerek orta öğretimde, gerek meslek liselerinde, gerek üniversitelerde ilgili derslerde bu robotun kullanımının eğitime önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Seramikte üç boyutlu sanatsal ve endüstriyel çalışmalarda model üretimi yapmak için bu robot kullanılabilir. Seramik atölye derslerinde, tasarım yapıldıktan sonra öğrenciden maketin yapılması istenmektedir. Kağıt üzerinde görülmeyen hatalar ve çeşitli teknik sorunlar maket yapımıyla çözümlenebildiği için kil ile prototip uygulamalar yapılmaktadır. Daha sonraki aşama ise, maketi istenilen ölçülerde alçıdan ya da kilden uygulamaktır. Tasarım ve maket aşaması üç boyutlu plastik sanatlarda birinci derecede önemlidir. Bu aşamayı kusursuz ve hızlı bir şekilde yapabilmek için üç boyutlu robotlara başvurulabilir. Tasarımı üç boyutlu açılardan hemen görerek, sağlamasını yapma olanağı verir. Endüstriyel seramik ve alçı şekillendirme dersleri için bu robotu kullanmak oldukça uygundur. Çekirdeğin (model) oluşumu, kalıp üretimi için direk olarak bu robot kullanılabilirken, pişmiş toprak malzeme üzerine de görseller uygulanabilir.

Grafik alanında, yapılan uygulama da başarıyla sonuçlanmıştır. Pleksiglass, sert bir malzeme olmasına karşın; robot, oyma işlemini kusursuz yapmıştır. Grafik alanında pratik uygulamalı derslerde, öğrencinin bilgisayar ortamında tasarladığı görseli üç boyuta aktarmasıyla öğrencinin ürünü üç boyutlu görmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca robot, birçok alanda üretim yapılmasına olanak sağlamaktadır. Kartonpiyer, dekorasyon malzemeleri, rölyef, iç ve dış mimari nesnelere, sinema, tiyatro; film setlerinin dekorlarının yapımında kullanılmasına uygundur. Sanat alanında; gravür, heykel, pantograf çalışmaları, seramik, grafikte, sanayi sektöründe; pik döküm, alüminyum döküm modeli, kum döküm modelinde de işlevsel olma özelliğine sahiptir. Mimarlık, otomotiv, eğitim, ayakkabı, medikal ve moleküler modelleme, ambalajlama, kuyumculuk, oyuncak sektörü gibi daha pek çok alana yayılmış, çağdaş - hızlı - modern bir sistemdir.

Bu çalışmada hedeflenen temel amaç; endüstriyel ürünleri sanat ve tasarımdan kopmadan teknoloji yardımıyla, daha hızlı ve kusursuz yeni yaratımlar meydana getirilmesini sağlamaktır. Üç boyutlu sayısal ortamdaki çizim programlarının kullanılması, görselin robotlarda kolaylıkla uygulanmasına imkân vermektedir. Bu çalışmada hedeflenen amaç gerçekleştirilmiş, uygulamaların başarıyla sonuçlanması ile yeni yapılacak araştırmalara örnek teşkil edeceği umulmaktadır.

KAYNAKÇA

- Becer, E. (2006). *İletişim ve Grafik Tasarım*, Ankara: Dost Yayınevi.
- Çavuşoğlu, S. (1996). Kentiçi Çevre Grafiği Üzerine Bir Uygulama Çalışması. *Yayınlanmamış Sanatta Yeterlik Eseri Raporu*, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Etike, S. (1991). *Sanat Eğitiminin Gerekliği*, Ankara: Cumhuriyet Gazetesi.
- Gençaydın, Z., (1990), Sanat Eğitiminin Düşünsel Temelleri, Ortaöğretim Kurumlarında Resim-İş Öğretimi Ve Sorunları, Türk Eğitim Derneği Yayınları, Ankara: Şafak Matbaası.
- Read, H. (1973). *Sanat ve Endüstri: Endüstriyel Tasarımın İlkeleri*, Çev. Dr. Nigan Bayazıt, İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası.
- Şenel, A. ve Gençoğlu, S. (2003). Küreselleşen Dünyada Teknoloji Eğitimi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 45-65.
- Tepecik, A. (2002). *Grafik Sanatlar Tarih-Tasarım-Teknoloji*, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Tepecik, A. ve Tuna, S. (2001). Grafik Simgeler. *Mesleki Eğitim Dergisi*, 3(5), 89-96.
- Tunalı, İ. (2004). *Tasarım Felsefesine Giriş*, İstanbul: Yapı Yayın.
- Aytepe, B. (2010). ***Rhinoceros Programında Yapılan Çizimler ve Fotoğraflar.***