

TEMEL ROBOTİK UYGULAMALAR VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM EĞİTİMİNDEKİ YERİ

Öğr. Gör. Sertaç Karsan Erbaş
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
Enformatik Bölümü, Bomonti Kampüsü
İstanbul
sertac.eras@msgsu.edu.tr

Özet

Robotik uygulamalar, robotlarla ilgili çalışma ve tekniklerin tümü olarak tanımlanabilir. Mühendislik alanının bir kavramı olduğu düşünülse de, son dönemde yapılan çalışmalar bu kavramın birçok disipline yayıldığını göstermektedir. Bu kavram adı altında ele alınması gereken üç alt başlık vardır; Robotik uygulamanın tasarımı, üretimi ve kullanımı. Tanımlanan bir işi yerine getirebilmesi için tasarlanan cihazlar olan robotlar genellikle bir kullanıcı tarafından yönlendirilirler. Algılama sistemleri ve mekanik sistemlerin bir arada kullanılması karar veren robotların da tasarlanmasına olanak sağlamıştır. Akıllı olarak nitelendirilen bu robotlar bilgisayar yazılımları sayesinde kontrol edilmektedirler. Bu çalışmada bir temel robotik oyun uygulaması ele alınmış ve bu uygulamanın bilgisayar destekli tasarım eğitimine olan yansımaları incelenmiştir. Sonuç olarak temel robotik uygulamaların tasarım ve eğitimde kullanılmasının gelişmeye açık gerekli bir alan olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Temel Robotik, Eğitimde Robotik Uygulamalar, Bilgisayar Destekli Tasarım Eğitimi.

BASIC ROBOTIC APPLICATIONS AND THE STATUS ON COMPUTER-AIDED DESIGN EDUCATION

Abstract

Robotic applications might be defined as the whole sum of robot studies and relevant techniques. Although it is thought to be a concept related to engineering, the latest studies indicate that the concept is applicable for a number of disciplines. There are three subheadings that need to be analyzed under the concept, which are design of robotic applications, production, and usage. Robots, as devices designed for performing a specific task, are generally directed by a user. Combination of sensing systems and mechanical systems makes it possible to design decision-making robots, as well. Such "smart" robots are directed and controlled by means of computer software. This study focuses on a basic robotic game application by analyzing its reflection on computer-aided design education. It is concluded that using basic robotic applications in design and education is a highly promising domain in terms of development potential.

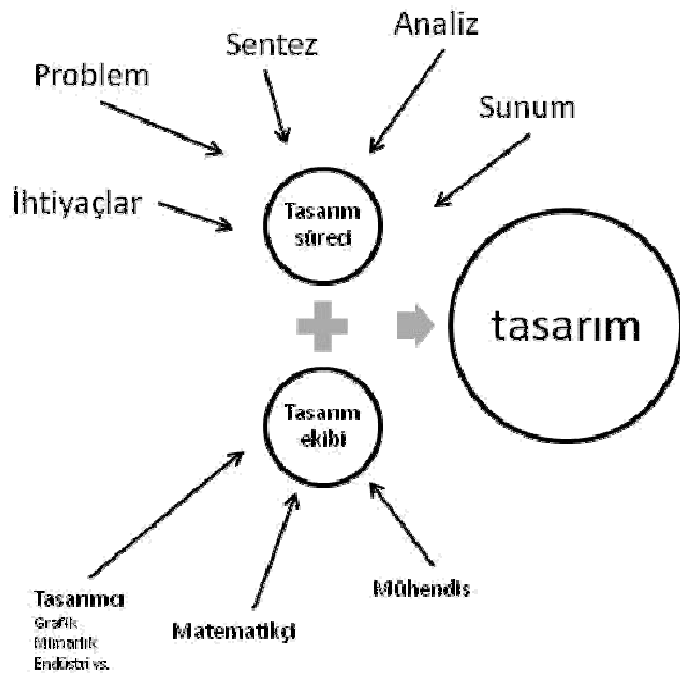
Key Words: Robotics, Robotic Applications in Education, Computer Aided Design Education.

GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı, gelişen teknoloji ile birlikte temel robotik uygulamalar olarak ele alınan kavramın bilgisayar destekli tasarım eğitimine etkisini ve dolayısıyla katkısını araştırarak eğitimdeki yerini belirleyebilmektir. Bilgisayarlar, uzunca bir süredir eğitim materyallerin hazırlanmasından sunum ve değerlendirmesine vs. kadar eğitimin her aşamasında etkin olarak kullanılmaktadır. Tasarım eğitiminde de kullanılmasını zorunlu kılan birçok neden bulunmaktadır.

Robotik ve Tasarım

Tasarım sürecini “ihtiyaçların belirlenmesi, sorunun ortaya konması, sentez, analiz, geliştirme ve sunum” olarak tanımlayabiliriz (Tokman, 1999:74,75). Tasarımda bilgisayarın araç olarak kullanılması, ortaya çıkacak eserin veya ürünün sanal ortamda başlangıç aşamasından son aşamasına kadar bütün evreleriyle görülebilmesini sağlamıştır. Teknoloji sayesinde eserin veya ürünün çeşitlemeleri de yapılabildiği gibi oluşan alternatifler doğrultusunda yeni tasarımlar da ortaya çıkarılabilmektedir. Her aşamada geri dönüş şansı verdiği için yukarıda tanımlanan tasarım sürecinde teknolojinin kullanılması kaçınılmaz olmaktadır. Tasarımcının zihnindeki düşünceyi gözle görülür hale getirirken kullandığı teknikler ve bu tasarımı gösterebilmek için kullanacağı temsil ortamları da bilgisayar devrimi ile değişikliğe uğramıştır. Geleneksel yöntemlerle yapılan temsiller dışında bilgisayar ortamında yapılan temsiller de önemli yer tutmaya başlamıştır. Bilgisayarlı çizim ve tasarım adı altında toplanan bu konular grafikten moda, web tasarımından eğlenceye, mimariden iletişime kadar farklı tasarım disiplinlerinde kullanılmaktadır. Tasarımcı her zaman gerçek dünyada uygulanabilir olan tasarımlar yapmaz. Bazen oyunlar ve sanal dünya için sanal mekânlar sanal karakterler oluşturmak durumundadır. Dolayısıyla tasarımcının zihninde canlanan fikrin eğitim ve aynı zamanda eğlence amaçlı olması da olasıdır. Bu fikrin gerçekleştirilmesi için tasarımcının farklı disiplinlerden, farklı bakış açılarına sahip profesyonellerle daha yakından çalışması zorunluluk haline gelmeye başlamıştır. Tasarım ekibi olarak tanımlayacağımız bu kişilerin tasarım sürecinde yer alması şarttır. Yenilikçi ve yaratıcı bir tasarım eğitiminin geleneksel tasarım eğitiminden farklı bir yönünü de bu durum oluşturmaktadır. Bu bağlamda robotlarla ilgili çalışma ve tekniklerin tümü olarak tanımladığımız robotik uygulamaların da tasarım sürecine dâhil edilmesi ve tasarım eğitiminde araç olarak kullanılması gerekmektedir. Şekil 1.

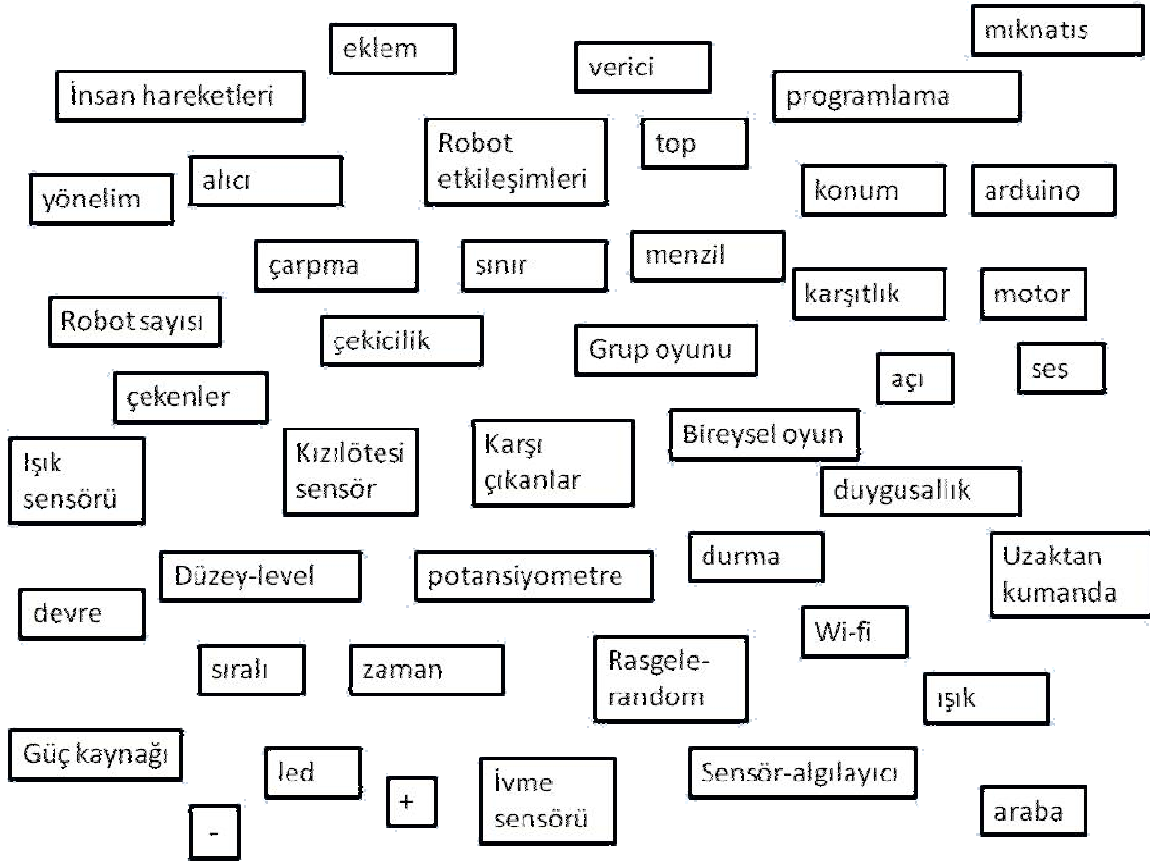


Şekil 1: Tasarım Şeması

Robotik uygulamalar bilgisayar, elektronik ve makine mühendisliklerinin ortak çalışma alanıdır. Bu uygulamaların kullanım alanları ise oldukça fazla disipline yayılmıştır. Uygulama konularına göre yapılan sınıflandırmalar bazen yetersiz bile kalabilmektedir*. Bu sınıflandırmalardan bir tanesi de eğitim ve eğlence amaçlı uygulamalardır. Bu çalışmada robotik uygulamaların eğitim ve eğlence amaçlı kullanımı üzerine odaklanılmıştır.

YÖNTEM

Çalışma Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Bilgisayar Ortamında Sanat ve Tasarım Lisansüstü Programında yürütülmekte olan Temel Robotik Uygulamalar dersi kapsamında yapılan bir proje çalışmasıdır. Proje, ağırlıklı olarak tasarımda robotik uygulamanın kullanıldığı bir çalışmadır. Kullanılan mekanik parçaların tasarımı proje kapsamında değildir. Mevcut parçaların tasarım ilkelerine uygun olarak bir araya getirildiği bir oyun tasarımı olarak düzenlenmiştir. Oyunun tasarım süreci üniversitenin lisansüstü dersliğinde, üretim aşamaları ise üniversite dışındaki özel bir atölyede[†] gerçekleştirilmiştir. Tasarım sürecinde öncelikle kavramlar üzerinden gidilerek oyunun genel çerçevesi çizilmiştir. Şekil 2a.

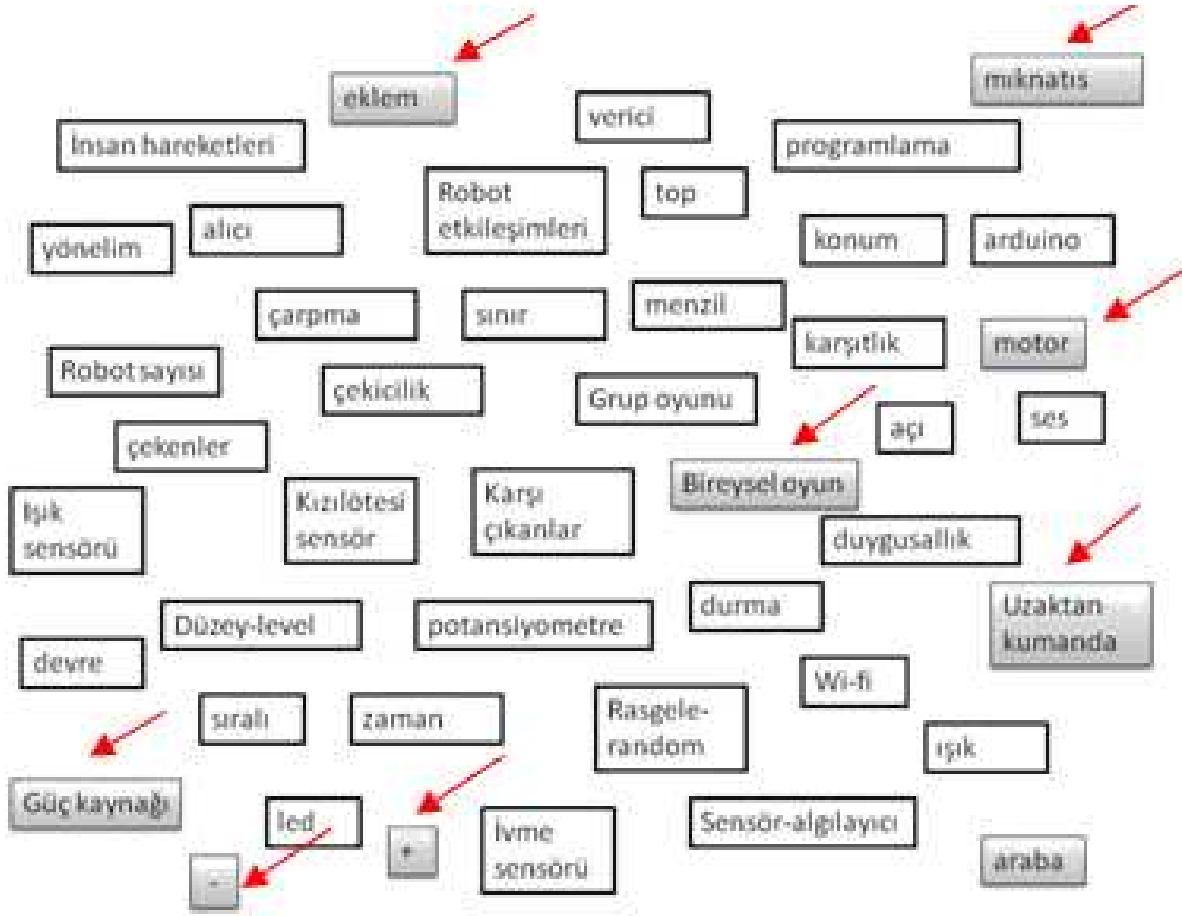


Şekil 2a: Tasarım Sürecinde Kullanılan Kavramların Bir Kısmı

Oyunun ana hatları belirlemeye başladıkça bazı kavramlar öne çıkmaya ve kullanılacak malzemeler de belirginleşmeye başlamıştır.

* <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/robotik/mekatronik10.html>

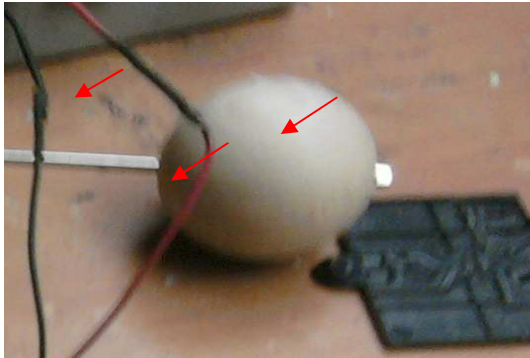
[†] Prof. Zihni Sinir Tasarım Atölyesi



Şekil 2b: Öne Çıkan Kavramlar

Top Toplayan Robot Kol Oyunu

Top Toplayan Robot Kol olarak isimlendirilen bu proje, uzaktan kumanda ile oynanan bireysel bir top toplama oyunudur. Oyunun mekanik altyapısı şu elemanlardan oluşmaktadır; Oyunun oynanacağı platform, topların bırakılabilmesi için gerekli mekanizma, mıknatıs, uzaktan kumanda, güç kaynağı, top. Oyunun amacı tanımlanmış bir alanda bulunan istenilen sayıdaki topu yakalayıp, belirlenmiş bir bölgede toplamaktır. Topların her birinin üzerinde (-) negatif kutbu topun dışına, (+) pozitif kutbu topun içine bakacak şekilde yerleştirilen bir mıknatıs bulunmaktadır. Şekil 3. Aynı şekilde robot kolun ucuna eklenen çubuk parça üzerinde de (-) negatif kutbu içeri, (+) pozitif kutbu dışarı bakacak şekilde yerleştirilen iki adet mıknatıs vardır. Şekil 4.



Şekil 3: Mıknatıslı Top



Şekil 4: Robot Kol Ucundaki Mıknatıslı Çubuk.

Robot kol ve topların karşılaşma anında yakalama işlemi Tablo 1'e göre gerçekleşmektedir.

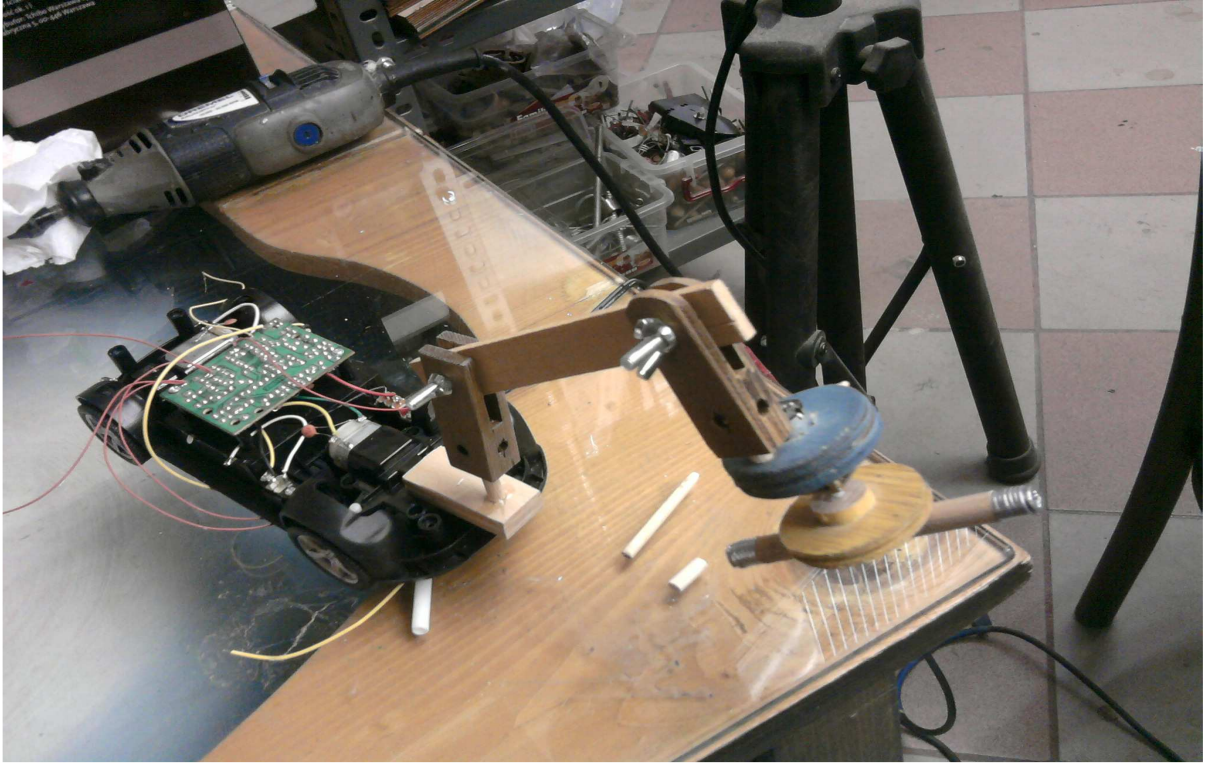
Tablo 1: Yakalama İşlemi Tablosu

Robot Kol Üzerindeki Mıknatıs	Top Üzerindeki Mıknatıs	Sonuç
+	-	Çekme

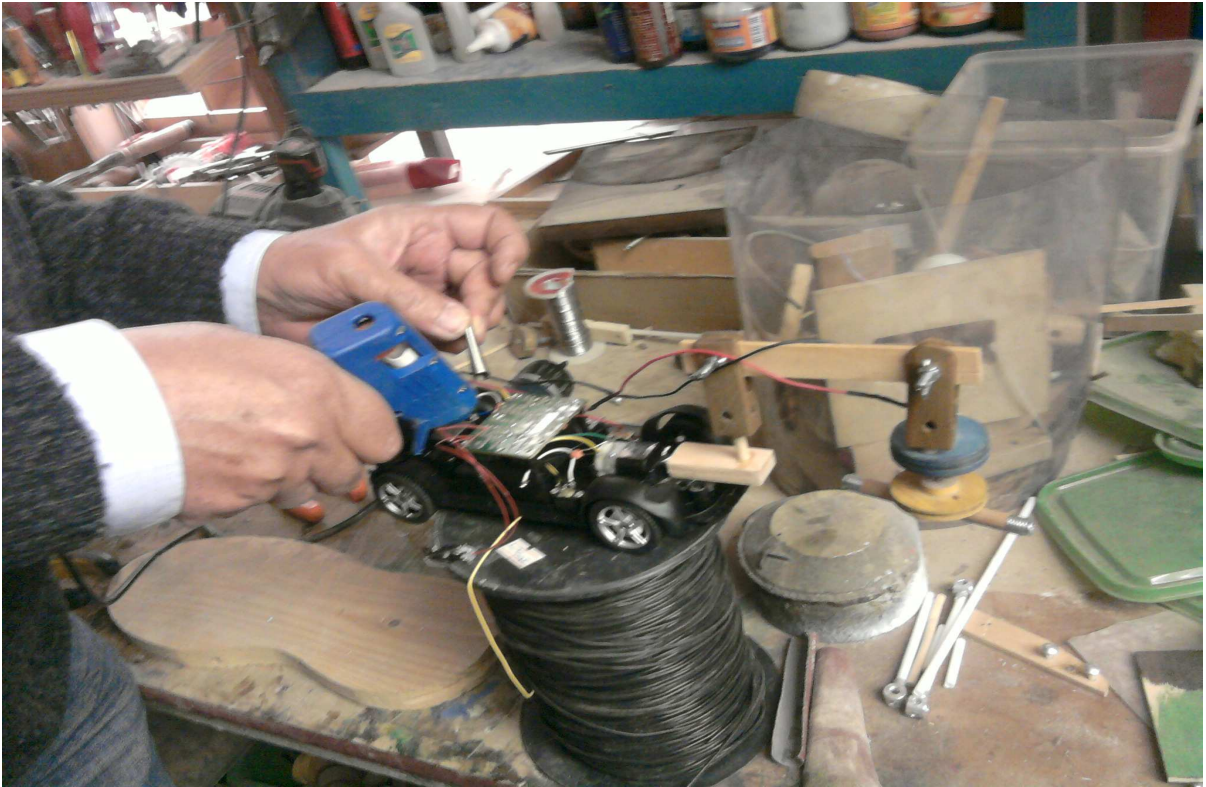
Oyunda kullanılmak üzere tasarlanan robot kol üç parçadan oluşmaktadır. Parçalar birbirlerine eklemlerle bağlıdır. Kolun ucunda 360° dönebilen, mıknatısların yerleştirildiği bir çubuk bulunmaktadır. Dönme hareketi 6 voltluk[‡] bir DA[§] motor sayesinde yapılmaktadır. Robot kol uzaktan kumandalı bir arabanın mekanizması üzerine yerleştirilmiştir. Şekil 5a, Şekil 5b.

[‡] Volt: Elektrikte kullanılan potansiyel farkı (gerilim) birimidir.

[§] DA: Doğru akım (DA, DC ya da sürekli akım) elektrik yüklerinin yüksek potansiyelden alçak olana doğru sabit olarak akmasıdır. Doğru akım zamanla kutbu değişmeyen akım türüdür.



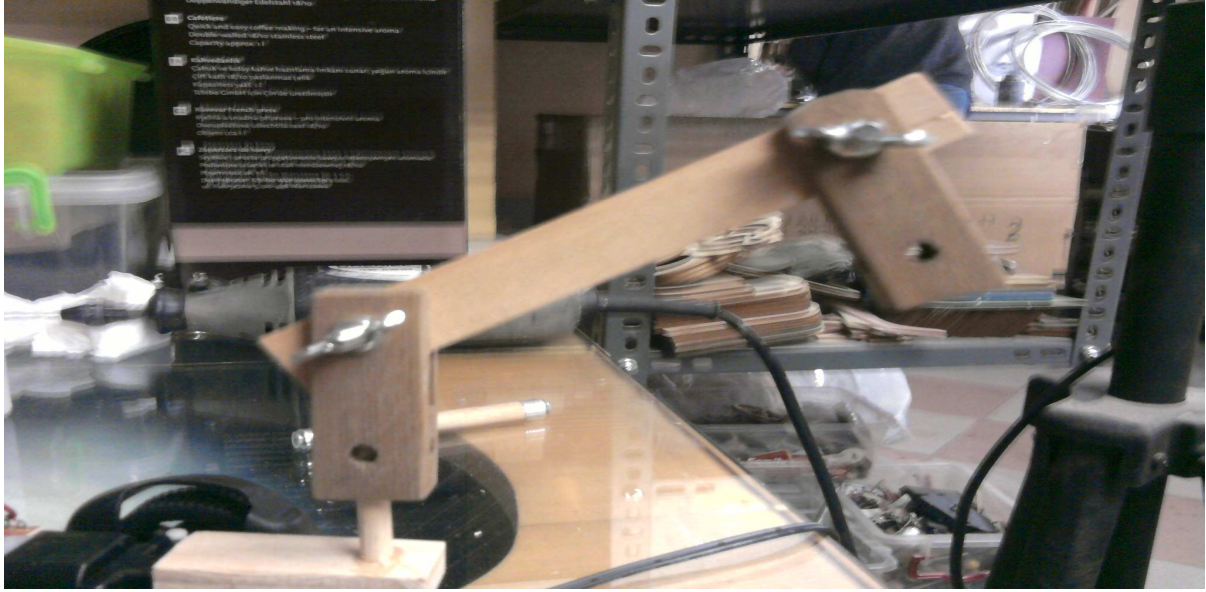
Şekil 5a: Robot Kol Mekanizması



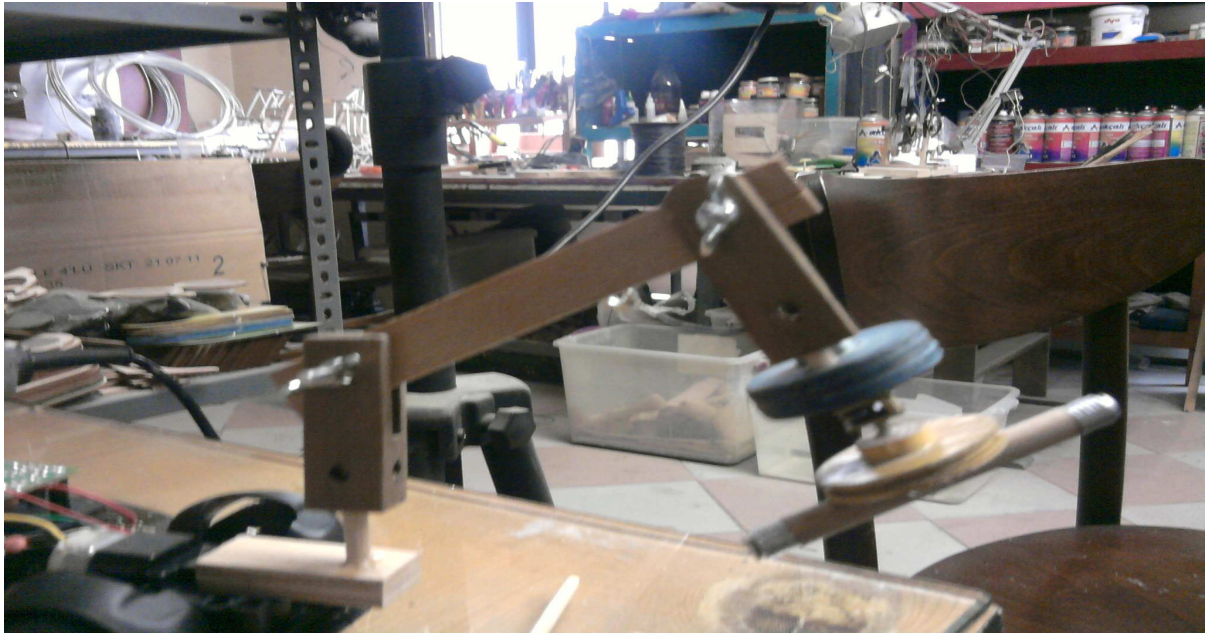
Şekil 5b: Robot Kol Mekanizması

Robot kolların çalışma prensipleri düşünülerek bir eklem hareket ettiğinde diğer eklemlerin de hareket edebilmesi ve doğal kol hareketinin gerçekleşebilmesi için parçalar birbirlerine bağlanmıştır. Bu bağlanma şekli

otomatik olmayıp Şekil 6a ve Şekil 6b' de gösterildiği gibi mafsallarla sağlanmıştır. Bağlantı yerlerinde motorlar ve hareketin kontrolünde devrelere bağlı potansiyometreler** kullanılmamıştır. Dolayısıyla hareket bittikten sonra ulaşılan konum, bir sonraki hareket için veri oluşturmadığından sistem geri beslemeli bir sistem değildir. Karar verme yetkisine sahip değildir. Oyunda kullanılan topların boyutlarının aynı olması tasarımın bu yönde gelişmesini sağlamıştır. Robot kolun konum ve yönelim açısı el ile ayarlandıktan sonra oyuna başlanır. Robot kolun hareketi motorlar vasıtası ile sağlanmamış olsa da tasarımı yapılırken kinematik^{††} ilkelerden yararlanılmıştır.



Şekil 6a: Eklem Yerleri Birleşimleri



Şekil 6b: Eklem Yerleri Birleşimleri

** Potansiyometre, dışarıdan fiziksel müdahaleler ile değeri değiştirilebilen **dirençlerdir**

^{††} Kinematik, (Yunanca *kinema*, hareket), **hareketi**, sebep ve tesirlerini göz önüne almadan inceleyen **mekanik**in bir bölümü

BULGULAR

Lisansüstü ders kapsamında yapılan Top Toplayan Robot Kol Oyunu için tasarım ve üretim aşamaları bir bütün olarak üniversite içindeki mekânlarda yapılamamıştır. Çalışmanın realize edildiği özel atölyenin üniversite içinde olmaması durumunda sadece tasarım sürecinin elde edilebileceği, üretim kısmının yapılamayacağı görülmüştür. Söz konusu Top Toplayan Robot Kol Oyunu için gerekli tüm malzemelerin temini ve bir araya getirilmesi sürecinin tasarım aşamasından ayrı düşünülmesi söz konusu olmayacaktır. Süreç birbirini besleyen farklı aşamalardan oluşmaktadır. Aşamaların her birinde yer alan tasarımcı kadar, tasarımı yönlendiren diğer tarafların da bir ekip içinde birlikte hareket etmesi gerekmektedir. Aksi halde tasarım süreci ile üretim aşaması arasında uyumsuzluklar olacaktır. Bununla birlikte tasarım süreci ile birlikte özel bir atölyenin desteği alınarak tasarımın eksik noktalarının düzeltilmesi, geri beslemelerle tasarımının giderek mükemmelleştirilmesi mümkün olabilecektir.

Bunlara ek olarak tasarım eğitiminde robotik uygulamaların tasarımcıyı geliştirecek yeni yöntemler arayışına ittiği, geleneksel tasarım yöntemlerinden farklı olarak tasarım-üretim süreçlerinin bir arada bulunduğu ders ortamlarının öğrenme sürecini çok hızlandırdığı bulgularına erişilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada temel robotik uygulamaların bilgisayar destekli tasarıma ve bilgisayar destekli tasarım eğitimini ne yönde etkileyeceği sorusuna cevap aranmıştır. Geleneksel teknikler kullanılarak yapılacak tasarım eğitimi ile temel robotik uygulamalar kullanılarak yapılacak tasarım eğitiminin birleştirilmesi daha verimli sonuçlara yol açmaktadır. Araç olarak bilgisayarı kullanmak ve robotik uygulamalardan yararlanmak eğitim ve el becerisinin yanında teknoloji kullanma becerisini de beraberinde getirir. Bu etkenlerin bir arada olması iyi eser veya ürünün tasarlanmasına ve ortaya konmasına neden olur. Tasarım eğitimi veren üniversitelerde geleneksel tasarım yöntemleri eğitimi ile birlikte yeni tasarım yöntemlerinin anlatılması ve buna bağlı olarak robotik uygulamalar eğitiminin verilmesi önerilmektedir. Bu eğitim de teknik resim, perspektif eğitimi almış öğrencilere verilmelidir. Burada sözü edilen robotik uygulamalar eğitimi, robotik sistemlerin tasarlanması eğitimi olarak algılanmamalıdır. Tasarlanmış bir robotik uygulamanın tasarımın içinde yer almasını sağlayacak eğitim olması önemlidir. Bu eğitim verilirken laboratuvar olanaklarının yeterli düzeyde olması beklenmektedir. Tasarım eğitiminin, tasarım ve üretim sürecindeki taraflarının aynı ekip içinde yer alabilecek şekilde kurgulanması ve bilgisayar destekli tasarım yanı sıra tasarım üretim atölyelerinin kurulması ve geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Tasarım-Üretim amaçlı çalışacak bir araştırma-uygulama merkezi eğitimin bir parçası olarak üniversitelerde yerini almalıdır.

Not: Bu çalışma 24-26 Nisan 2014 tarihlerinde Antalya'da 21 Ülkenin katılımıyla düzenlenen 5th International Conference on New Trends in Education and Their Implications – ICONTE' de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

Güzel, M.S. (2008). Altı Eksenli Robot Kolun Hareketsel Karakteristiğinin Görsel Programlanması ve Gerçek Zamanlı Uygulamalar. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Sayar, İ. 2012, Temel Robotik Uygulamalar Lisansüstü Dersi, MSGSÜ.

Tokman, L. Y., 1999. Bilgisayar Teknolojisinin Mimarlık Lisans Öğretimine Etkilerinin Araştırılması, *Doktora tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalı Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programı, İstanbul, 74,75.

26.03.2014 tarihinde <http://tr.wikipedia.org/wiki/Volt> adresinden alınmıştır.

26.03.2014 tarihinde http://tr.wikipedia.org/wiki/Do%C4%9Fru_ak%C4%B1m adresinden alınmıştır.

26.03.2014 tarihinde <http://tr.wikipedia.org/wiki/Potansiyometre> adresinden alınmıştır.

26.03.2014 tarihinde <http://tr.wikipedia.org/wiki/Kinematik> adresinden alınmıştır.

14.04.2014 tarihinde <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/robotik/mekatronik10.html> adresinden alınmıştır.