

# Patent Analizi İle Teknoloji Ağlarının Oluşturulması\*

Fatma Altuntaş\*\*

Mustafa Kemal Yılmaz\*\*\*

## Öz

Teknoloji ağlarının oluşturulması, teknolojilerin gelişiminin incelenmesi açısından son derece önemlidir. Bu çalışmada, İnsansız Deniz Aracı Teknolojileri (İDAT) ile ilgili patentler kullanılarak bu teknolojiye ait teknoloji ağları oluşturulmuştur. Patent verilerinin elde edilmesi aşamasında, anahtar kelimelerin belirlenmesi için öncelikle uzman görüşü, ilgili alandaki bilimsel yayınlar ve bu teknolojiler ile ilgili patentler incelenmiştir. İDAT'ı tanımlamakta kullanılacak çok sayıda doğrudan ilişkili anahtar kelimeler belirlenmiştir. Ardından İDAT'ın teknolojik hayat döngüsünde bulunduğu evreyi belirlemek amacıyla S-eğrisi çizilmiştir. Sonrasında elde edilen patentlerin ait oldukları IPC kodlarından hareketle basit doğrusal regresyon analizleri kullanılmıştır. Regresyon denklemlerinden hareketle teknolojilerin ait oldukları kodu ifade eden IPC kodları arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Son olarak ise bu analiz sonuçlarının, daha iyi anlaşılması sağlamak amacıyla "Gephi" adlı sosyal ağ analiz yazılımı kullanılarak İDAT'ın teknoloji ağı ve IPC kodlarının stratejik teknoloji kod ağı oluşturulmuştur. İDAT'ın son yıllarda gelişmekte olan bir teknoloji olduğu ve birçok alt teknoloji sınıfı ile ilgili olduğu çalışma kapsamında bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İnsansız Deniz Aracı, Patent Analizi, S-Eğrisi, Doğrusal Regresyon Analizi, Teknoloji Ağı

**JEL Kodları:** O3, O31, O32

\* Bu çalışma Fatma ALTUNTAŞ'ın İşletme Anabilim Dalında Yüksek Lisans programında tamamladığı tezinden türetilmiştir.

\*\* Bayburt Üniversitesi, fatmaduzdaban@gmail.com

\*\*\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, mustafa.yilmaz@omu.edu.tr

# Using Patent Analysis to Construct Technology Networks

## Abstract

The creation of technology networks is quite important with respect to the development of technologies. In this study, technology network is drawn based on patent documents. Unmanned vessel technologies (UVTs) are examined by the use of patent analysis. All patent documents are retrieved from the USPTO (The United States Patent and Trademark Office), which is extensively used for patent research in the literature. S-curve is drawn to determine the current technology stage. It is concluded that the UVT is at the growth stage of its technology life cycle. Therefore, it is an acceptable technology for investment. Simple linear regression analysis is then performed in this study to find the answer to the question of which sub-technology related to UVTs should be selected for investment? The relations among the IPC (International Patent Classification) codes for the UVTs are found through the simple linear regression analysis. A social network analysis software, namely Gephi, is also used to draw technology network for the UVTs as well as strategic technology code networks for the IPC codes. The results of this study show that the UVTs is an emerging technology and can be invested in the future.

**Keywords:** Unmanned Vessel Technologies, Patent Analysis, S-curve, Linear regression Analysis, Technology Network

**JEL Codes:** O3, O31, O32

## Giriş

İnsansız deniz araçları birçok alanda kullanılan son zamanların gözde bir teknolojisi olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışma, İnsansız Deniz Araçları Teknolojileri (İDAT) ile ilgili gelişimin analiz edilmesi amacıyla hazırlanmıştır. “*Bilim ve teknoloji politikalarının temelini, teknoloji öngörüsü çalışmaları ile saptanan geleceğe yönelik sistemli yaklaşımlar oluşturmaktadır*” (Güngör ve Çelikaş, 2013:196). Bu çalışmada, konu ile ilgili araştırmacılara, yerli ve yabancı yatırımcılara önemli bilgiler sunması ve ülkemize değer katacak teknolojilerin tasarlanmasına katkı sağlaması beklenmektedir. Yakın gelecekte insansız sistemlerin günlük yaşamın birçok alanında kullanılması beklenmektedir. Bu çalışma ile sistemli yaklaşımlar doğrultusunda geliştirilen İDAT araştırmalarına katkı yapılarak teknolojilerin yönetilmesi ve üniversite sanayi işbirliğinin artarak ilerlediği inovasyon odaklı çalışma-

lara farklı yaklaşımlar sunulması da amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan patent verilerinin analizi sayesinde patent artışının olduğu sektöre yönelik bilinçli yatırımcıların kurduğu işletmeler daha da güçlü olacaktır. Şöyle ki, işletmeler yenilikçi olarak tanınarak kendini seçen müşterilerine geniş ürün yelpazesi sunacak, karını artırarak daha fazla yaratıcı örgütsel ortamlar kuracaktır (Tunç, 2008: 9).

### *Patentler*

“Patentler, buluş sahiplerinin geliştirdikleri teknolojileri bir süre için “üretme, kullanma, satma veya ithal etme” hakkını sağlayan belgelerdir” (Dereli ve Durmuşoğlu,2007:29). Patent adını alan belgeler ile fikir, orijinal tasarım, üretim gibi birçok geliştirilen buluşları koruma altına alarak fikir sahibinin her türlü kullanma hakkını saklı tutar (Eren ve Kılıç, 2016:191). Türkiye’de, Türk Patent Enstitüsü (TPE) literatürde küçük patent olarak bilinen, on yıl koruma sağlayan faydalı model belgesi de vermektedir. Sınai mülkiyet kanununa göre sanayiye uygulanabilen buluşlar, faydalı model verilerek korunur. Bunun yanı sıra buluş niteliği taşımayan dolayısıyla patent alınamayan konularda vardır. Sınai mülkiyet kanunu madde 82’ye göre teknolojinin her alanındaki buluşlara yeni olması, buluş basamağı içermesi ve sanayiye uygulanabilir olması şartıyla patent verilir. Patent başvurusu veya patentin aşağıda belirtilen konu veya faaliyetlerle ilgili olması hâlinde, sadece bu konu veya faaliyetlerin kendisi patentlenebilirliğin dışında kalır.

- a) Keşifler, bilimsel teoriler ve matematiksel yöntemler.
- b) Zihni faaliyetler, iş faaliyetleri veya oyunlara ilişkin plan, kural ve yöntemler.
- c) Bilgisayar programları.
- ç) Estetik niteliği bulunan mahsuller, edebiyat ve sanat eserleri ile bilim eserleri.
- d) Bilginin sunumu.

Kanuna göre aşağıda belirtilen buluşlara patent verilmez:

- a) Kamu düzenine veya genel ahlaka aykırı olan buluşlar.
- b) Mikrobiyolojik işlemler veya bu işlemler sonucu elde edilen ürünler hariç olmak üzere, bitki çeşitleri veya hayvan ırkları ile bitki veya hayvan üretimine yönelik esas olarak biyolojik işlemler.

- c) İnsan veya hayvan vücuduna uygulanacak teşhis yöntemleri ile cerrahi yöntemler dâhil tüm tedavi yöntemleri.
- ç) Oluşumunun ve gelişiminin çeşitli aşamalarında insan bedeni ve bir gen dizisi veya kısmi gen dizisi de dâhil olmak üzere insan bedeninin öğelerinden birinin sadece keşfi.
- d) İnsan klonlama işlemleri, insan eşey hattının genetik kimliğini değiştirme işlemleri, insan embriyosunun sınıai ya da ticari amaçlarla kullanılması, insan ya da hayvanlara önemli bir tıbbi fayda sağlama maksızın hayvanlara acı çektirebilecek genetik kimlik değiştirme işlemleri ve bu işlemler sonucu elde edilen hayvanlar.

Patentler, AR-GE (Araştırma ve Geliştirme) faaliyetlerinin en önemli çıktılarıdır (Can, 2013:9 ). İnovasyon ise ekonomik büyümenin, artan istihdamın ve yaşam kalitesinin anahtarı olarak görülmekte ve şirketlerin yaşam döngüsünü değiştirmektedir ( Ecevit Satı ve Işık, 2011: 540).

### *İnsansız Deniz Aracı Teknolojileri (İDAT)*

Küresel dünyanın etkin rekabete dayanarak ilerlemesi ile ülkeler neredeyse bütün teknolojilerde insansızlaşma eğilimi içine girmişlerdir. Sivil ve savunma alanda hızla yayılan insansız robotlar, otonom kullanılan makineler, ülkelerin gelişmişlik seviyesinin vitrini olarak kabul edilmektedir. Rekabetçi ortamın varlığı AR-GE çalışmalarını hızlandırmakta ve teknolojiler hızla yenilenmekte böylece pazar unsurları da değiştirerek inovasyon kaynaklı sürdürülebilir verimlilik artışı sağlamaktadır (Zerenler, 2007: 656). Hızla gelişen İDAT insan gücünün sınırlı kaldığı noktalarda özellikle tercih edilmektedir. İnsan hayatının riske girebileceği işlerde, iş sağlığı ve güvenliğini korumak amacıyla da bu teknolojiler güvenli bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca, insansız teknolojiler özellikle savunma sanayiinin ihtiyaçları doğrultusunda hızla gelişen teknolojilerdendir. İDAT ilk olarak savunma maksadıyla kullanılmıştır (Ramos ve Abreu, 2011: 239). Doğru bir teknoloji yönetimi ile işletmelerin teknolojik değişimlere ayak uydurabilmesi ve rekabette üstünlüğünü sürdürülebilir şekilde sağlayabilmesi mümkün olabilmektedir (Karadal ve Türk, 2008: 60). Küresel dünyada ülkelerin stratejik planları doğrultusundaki adımları genel siyasetleri kadar değerli ve ayırım yapılamayacağı bir konudur (Demir ve Yılmaz, 2010: 71). “*Stratejik plan-*

*lama olmaksızın örgütlerin sürdürülebilir rekabet üstünlüğü sağlaması söz konusu değildir*” (Demir ve Yılmaz, 2010: 70). Ülkelerin stratejik planları çerçevesinde robotik sistemler hızla yayılmaktadır. Sürdürülebilir rekabet üstünlüğü sağlamak için her alanda planlı adımlar ile gelişen insansız teknolojinin gelişiminin değerlendirilmesi ve izlenmesi çok önemlidir.

Ege (2013) insansız deniz araçlarının, gerek suüstü gerekse sualtı çeşitleri ile önemli bir alan olduğuna vurgu yaparak insanın yerine getirmesi çok zor görevleri yerine getirmesi sebebiyle ülkelerin geliştirmekte yarıştığı bir teknoloji dalı olduğuna dikkat çekmiştir. Ege (2013) aynı zamanda Amerika'nın 2017'de kullanmayı amaçladığı bir suüstü bir mayın temizleme aracı geliştirdiğini ayrıca çalışmanın yapıldığı dönem izlenemeyen denizaltı araçlarının yakın zamanda izlenecek teknoloji üretileceği bilgisini vermektedir.

Canlı vd. (2015), insansız deniz altı araçlarının kablo kontrollü “ROV (Remote Operating Vehicle)” ve kablosuz-otonom “AUV (Autonomous Underwater Vehicle)” olarak iki farklı grubu olduğuna vurgu yapmışlardır. Bu araçların farklı kullanım alanları ile insansız deniz araçlarının sınıflandırılması hakkında araştırma yapmışlardır. İnsansız deniz araçlarını üreten dünyadaki sayılı ülkelerden birinde Türkiye olduğunu ve Türkiye’de yapılan farklı kurumların çalışmalarını anlatmışlardır.

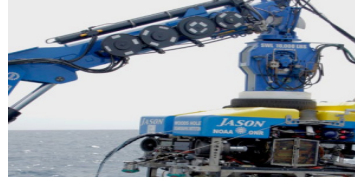
Yıldız (2015) insansızlaşan endüstriyel alandaki insansızlaşmanın önemi üzerinde durmuştur. İnsansız makinelerin sivil, endüstriyel, askeri alandaki kullanım alanlarını, üstün ve zayıf yönlerini açıklamıştır. İnsansız araç çeşitleri ve özellikleri üzerine bir çalışma yapmıştır.

Günümüze kadar İDAT ile ilgili farklı teknoloji araçları geliştirilmiştir. *Kablo kontrollü uzaktan kumandalı araçlar* (Remote Operating Vehicle-ROV) bu teknolojilerden en bilinenlerinden biridir. Dünya'nın üçte ikisinin sularla kaplı olmasına rağmen sualtının, yeryüzü araştırmaları kadar araştırılamaması nedeniyle ROV'lar üretilmeye başlanmıştır (Okutan, 2008: 1). ROV'lar kablo kontrollü olması sebebiyle bağlı olduğu aracın etrafında düşük hızla dolaşabilen, kutu şeklinde bir araç olarak kullanılabilir (Kyriakopoulos ve Savvas, 2006: 114). ROV'lar kamera kontrollü izleme ve ölçüm alma amaçlı mikro olabileceği gibi sensör (ivmeölçer, basınç algılayıcı, sıcaklık algılayıcı vb.) ve robot kollar yardımıyla makro boyutlarda karmaşık bir sis-

tem olarak da kullanılmaktadır (Canlı vd., 2015: 44). Şekil 1’de Doğuş üniversitesi tarafından finanse edilen örnek bir İDAT görülmektedir. Şekil 2’ de ise bir ROV aracı örneği gösterilmiştir.



**Şekil 1. Doğuş İnsansız Deniz Aracı**  
(Dağlı vd., 2013: 576)



**Şekil 2. Bir ROV Örneği** (<http://www.whoi.edu/files/rover.do?id=55543&pt=10&p=38332>)

Kablo kontrollü olmasının getirdiği dezavantajlar nedeniyle ROV'lara alternatif bir üst teknolojisi diyebileceğimiz AUV (Autonomous Underwater Vehicle) üretilmiştir. Kablosuz çalışabilen otonom sualtı araçları AUV'ler yüksek hızda hareket edebilen, güç kaynağı ile sınırlı süre çalışabilen ve ROV'lara göre daha fazla otonomiye sahip araçlardır (Kyriakopoulos ve Savvas, 2006: 114). AUV, 100 metreden 6000 metre derinliklerde kullanılabilen, yaygın olarak petrol aramalarına yönelik olan sualtını haritalayabilen, askeri ve bilimsel çalışmalarda kullanılan otonom araçlardır (<http://www.tr-teknoloji.com.tr/auv-nedir>).

Türkiye’de de sürdürülebilir rekabet üstünlüğünün çok önemli olduğu rekabet ortamında İDAT ile ilgili devlet kurumları ve özel şirketler çalışmalar yapmaktadır. Karaca ve Karip (2011) ülkemizde insansız deniz araçlarının geliştirildiğini, ASELSAN’da insansız deniz araçlarına kendi kendine karar verme yeteneği kazandırma çalışmaları yapıldığına vurgu yapmıştır. ASELSAN 2010 yılında çalışmalarına başladığı “Ahtapot” isimli AUV çalışmaları ve “Dalgıç” isimli insansız sualtı aracı geliştirerek önemli gelişmelere imza atmaktadır (Canlı vd. 2015:73). Orta Doğu Teknik Üniversitesi’nin geliştirdiği Çok Amaçlı Ulusal İnsansız Sualtı Aracı (ULİSAR) projesinde biri yüzeyde gemiyle haberleşen, diğeri sualtında fiberoptikkabloyla yüzeydeki gemi ile haberleşmeyi sağlayabilen iki araç tasarlanmıştır (Yakut vd., 2015: 344). Bu çalışmaların yanı sıra İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kocaeli Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, TÜBİTAK, GATE Elektronik Şirketi ve diğer şirketlerin çalışmaları ile geliştirilen bir alan olmaktadır (Canlı vd., 2015).

Küreselleşen dünyada insansız denizaltı teknolojisinin önemi daha da artmaktadır. İnsansız sistemlerin önemi ülkemizde de her geçen gün artmaktadır (Koyuncu, 2006). Küreselleşmenin önemli etkisi ile ülkelerin kendi içindeki rekabetini uluslararası boyuta taşınmaktadır (Zerenler vd., 2007: 656). İnsansız araçların kullanımı farklı alanlarda kullanılmakta, iş sağlığı ve güvenliğini korunmakta, insan hayatına verilen önemi ile hayatımızın en değerli varlığı olan zaman kavramından da tasarruf sağlamakta ve gelişen teknolojilere de büyük uyum sağlamaktadır (Doğru vd., 2013). Ülkemizin 2023 vizyonunda dünyanın en büyük 10 ekonomisinden biri olma hedefini gerçekleştirebilmesi için inovasyon ve AR-GE odaklı çalışmalar çok önemlidir (Yılmaz, 2015:1). Bu çalışmada, AR-GE ve inovasyon odaklı kalkınmaya destek olacağı düşünülen bir çalışma yürütülmüştür.

Çalışmanın bundan sonraki bölümleri şu şekilde oluşturulmuştur. 2. Bölümde literatür taraması verilmiştir. Çalışmanın uygulama aşaması 3. Bölümde tanıtılmıştır. 4. Bölümde ise çalışmanın sonuçları ve gelecek çalışmalar için öneriler verilmiştir.

### **Literatür Taraması**

Bu bölümde, çalışma kapsamı ile ilgili literatürde yürütülen çalışmaların özeti iki alt bölümde verilmiştir. İlk bölüm insansız deniz araçları ile ilgili literatürü, ikinci bölümde ise patent verileri kullanılarak yürütülen çalışmaların genel bir değerlendirmesini verilmiştir.

#### *İnsansız Deniz Araçları*

Literatürde, insansız araçlar otomatik olarak kontrol edildiği için robot olarak da ifade edilmektedir. Kyriakopoulos ve Loizou (2006) robot kavramının ilk olarak Yunan mitolojisinde geçtiğini, endüstriyel robot için ilk patentin George Devol tarafından alındığını belirterek robotları hareketlilik, konfigürasyon ve değişik yapılarına göre sınıflandırmışlardır.

Aydın vd. (2007) sualtında ses dalgalarının yayılmasını araştırarak birçok amaç için denizaltına indirilen uzaktan kumanda edilen sualtı araçları üzerine bir çalışma yapmıştır.

Kuzlu vd. (2010) sualtı araçların, dalgıçların, kontrol sistemlerinin amacına yönelik sualtı haberleşmesi için alıcı ön yükselteç tasarlamışlardır. Bu

tasarım sayesinde sualtı ile daha iyi bir iletişim hedeflenmesi için çalışmalar yapmışlardır.

Doğan Gül ve Leblebicioğlu (2011) otonom sualtı aracı için bir matematiksel modeli ve denetim modeli tasarlayarak bazı algoritmalar kullanmış ve sualtı aracını geliştirerek test benzetimleri ile doğrulamışlardır.

Okutan (2008), insansız deniz altı aracı özellikleri ve çeşitlerinden bahsederek İnsansız deniz altı teknolojiler ile ilgili matematiksel modelleri kurmuştur. Temelde sualtı aracına etkiyen kuvvetleri (sürtünme, eksüktle, hidrostatik, kontrol, itki) dinamik modellere ekleyerek literatürde bulunan bir sualtı aracının parametrelerinin benzetimini yapmıştır.

Isıyel (2007) çalışmasında insansız sualtı araçlarının doğrusal olmayan hareketler göstermesine karşın araca olabilecek bozucu etkiler göz önüne alınarak matematiksel model kurmuş ve farklı algoritmalar ile bozucu etkilerin parametre ölçüm ve tahminlerini yapmıştır.

Aydın (2012) yaptığı çalışmada, endüstrideki kuruluşların gelir sağlama, verimi optimum seviyeye getirebilmesi, kuruluşların en az hata ile zaman tasarrufu sağlamanın nasıl mümkün olacağına değinmektedir. Araştırmasında, otomatik yönlendirilmeli araçlar üzerine çalışma yapmış ve endüstri kuruluşlarının iş sağlığı ve güvenliği için insansız araçları tercih ettiklerini vurgulamıştır. Üney (2012) ise çalışmasında, insansız sualtı araçları için matematiksel model kurmuş, basit bir tasarım yapmış ve aracın hata toleranslarını incelemiştir.

Ülker (2014), seri üretim için en uygun insansız sualtı aracı tasarımının seçilmesi amacıyla farklı karar verme metotlarını birleştirmiştir. İlk olarak bulanık AHP Buckley tekniğini, daha sonraki çalışma aşamalarında Chang'ın bulanık AHP Extenet Analysis tekniği ve Chen'in bulanık fuzzy TOPSIS tekniği birleştirerek bir çalışma yapmıştır. Çalışmada yeni pratik bir karar verme aracı oluşturmuştur. Verilerini sayısallaştırarak bir insansız sualtı araç üretim firmasına uygulamıştır. Aşamalı olarak uygulanan çalışmanın ilk aşamada karar vericilerin analizi sonucu en önemli karar vericinin elektrik mühendisi olduğu sonucuna varmıştır, elektrik mühendisinin çalışmadan çıkarılmasıyla gemi inşa mühendisi en önemli karar verici olmuştur. İkinci aşamasında karar vericiler 10 adet ağırlık, üretilebilirlik gibi kriterleri



değerlendirmiştir. Üçüncü aşamada ise alternatif karar vericiler kriterleri değerlendirmiştir ve dramatik farklılıklar oluşmadığı sonucuna varmıştır. Başka bir çalışmada ise Bostan (2015), insansız araçlarda ki haberleşme için her insansız araç üreticinin farklı protokolleri kullandığını bununda bir sorun olduğunu ifade etmiştir. Bu iletişim sorununa ortak bir protokol kullanılarak çözüm üretilebileceğine vurgu yapmıştır. Yakut vd. (2015)'da, derinlik ve yön denetim testleri yapmak için bir sualtı aracı tasarlayarak deney yapmışlardır. Deneyde, uzaktan kumandalı veya otonom olarak çalışan su altı araçlarının belirli bir açığa yönelmeleri, belirli bir derinliğe inmeleri gibi temel dinamik hareketleri yaparken sualtı akıntıları gibi bozucu etkiye karşı tepkileri incelenmiştir.

Yukarıdaki çalışmaların yanında, insansız deniz araçları ile ilgili olarak manevra kabiliyeti (Healey ve Lienard, 1993), kontrol sistemi ve tasarımı, testi ve kontrolü (Budiyono, 2009) ve bulanık mantık kullanımı (Bessa vd., 2010) ile ilgili çalışmalar yürütülmüştür. Bunlara ek olarak, insansız deniz araçları ile ilgili olarak yol planlaması (Wang vd., 2000), arıza tespiti (Alessandri vd., 1999), optimizasyon (Alam vd., 2012), güç sistemi (Cai vd., 2010), güç kaynakları (Hasvold vd., 2006) tanımlama, navigasyon ve denetim sorunu (Caccia vd., 1998) elektrokimyasal enerji kaynakları (Hasvold ve Størkersen 2001), otomatik nesne takibi (Marks vd., 1993), modern kontrol yaklaşımları ve yapay zeka uygulamaları (Craven vd., 1998) konularında çalışmalar literatürde yürütülmüştür. Yapılan literatür taramasından anlaşılacağı gibi, insansız deniz araçları üzerine yürütülen çalışmalar daha çok insansız deniz araçların teknik özellikleri ile ilgili boyutları genel olarak incelemektedir. Çalışmaların çok önemli bir bölümü İDAT'lerin geliştirilmesi yönündedir.

### *Patent Analizleri*

Literatürde patent analizlerinin teknoloji gelişiminin izlenmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili olarak yoğun çalışmalara rastlanmıştır. Dereli ve Durmuşoğlu (2007) yaptıkları çalışmada ülkemizde 1980 ile 2007 arasında tekstil alanında yapılan patent başvurularını değerlendirerek alınan patentlerin çoğunun AB ülkelerine ait olduklarını belirtmekte, ülkemizde ise en çok alınan patentin kimya ve metalürji alanında bulunduğunu belirtmektedir. Ayrıca Japonya'nın 23 saniyede bir patent almasına kıyasla ülkemizin patent faaliyetleri konusunda çok gelişmediğini ifade etmektedirler.

Başpınar (2008) yaptığı çalışmada, Türk Patent Enstitüsünde uzmanlık tezinde Türk imalat sanayinde patent başvuruları ile ilgili çalışma yapmıştır. 1980-2007 yıllarına ait patent verilerini, 1996-2007 yıllarına ait faydalı model verileri üzerine patent sektörel uyum tablosu hazırlamıştır. Patent ile ilgili detaylı bilgi vererek elde ettiği veriler ile inovasyon performans analizi yapmıştır. Patent alımı, ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile doğru orantılı olduğuna vurgu yapmıştır. Başpınar (2009), diğer bir çalışmasında, inovasyon açısından inşaat sektöründeki patentleri analiz etmiştir. Bu çalışmasında inşaat sektöründe alınan patent sınıflarını tek tek ele alarak ülkelere göre dağılımını görselleştirmiştir.

Kapucu (2013), tasarım mühendislerinin karşılaşılabileceği patent kapsamını aşma tasarımı, patent ihlali ve yenilikçi problem çözmenin bütünleştirildiği bir tasarım algoritması önermiştir. Bu yöntem ile ürünün güçlü yönleri ile zayıf yönlerini ayırt edilmesini sağlamaya çalışmıştır. Firmaların mevcut durumlarını daha ileri aşamaya çekmeleri için patent analizini ihmal etmeden daha az harcama ile durum iyileştirmesi yapabileceklerini öne sürmüştür.

Bozkurt (2014) ise Fikri ve Sınai Mülkiyet Haklarının önemli unsuru patent alımı, buluş, inovasyon aktiviteleri, araştırma geliştirme faaliyetlerinin önemli göstergesi olarak görüldüğü ancak dezavantajı olarak IPC kodlamasının sektörel bir sınıflandırmayı içermediğini ifade etmekte ve patent verilerinin sınıflandırılmasında kullanılan sınıflandırma türleri hakkında teknik bilgiler sunmaktadır. Ayrıca, Bozkurt (2014), yaptığı çalışmada sektörel sınıflandırma sisteminin gerekliliği üzerinde önemle durarak OTAF (The Office of Technology Assessment and Forecast), YTC (Yale Technology Concordance), SIC (Standard Industrial Classification) Standart Sanayi Sınıflandırmasına, MERIT (Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology), ISIC (International Standard Industrial Classification) OECD Teknoloji Sınıflandırması (OTC)- teknoloji sınıflamasının literatür çalışmalarına olan katkıları üzerine bir çalışma yapmıştır.

Karakaş ve Adak (2015), Türkiye’de AR-GE çalışmalarını incelemiştir. Türkiye’nin son on yıllık AR-GE yoğunluğunu ve harcamalarını, sektörlerin AR-GE harcamalarından aldığı payı TÜBİTAK verileri ile analiz ederek veri kümelenmesi yapmıştır. Türk Patent Enstitüsü verilerini analiz ederek yıllık

patent başvuruları ile yıllık üretim rakamları arasındaki ilişkiyi de incelemişlerdir.

Eren ve Kılıç (2016), firmalarda yaptıkları araştırmalar ile patent ve faydalı model korumasının etkililiğine yönelik değerlendirilmelerini ve korumaya verdikleri önemi ampirik olarak incelemişlerdir. AR-GE harcamaları, finansal destekleri, pazar büyüklüğü ile farklı türde işbirlikleri ve bilgi kaynakları değişkenlerinin patent/faydalı modelin önemine yönelik firma değerlendirmeleri üzerindeki etkileri inceleyerek SPSS19 paket programını yardımı ile analizler yapmışlardır. Hipotez testlerini imalat sanayi sektörü için test etmişlerdir. Firmaların pazardaki üstünlüklerinin AR-GE çalışmalarına verdikleri önem, üniversite sanayi işbirliğinin kullanılması gibi değişkenler ile açıklamışlardır.

Yürütülen bu çalışmalarla birlikte patent verileri ile çeşitli yöntemler kullanılarak yapılan çalışmalarda bulunmaktadır. Bunlar arasında, Altuntas ve Dereli (2016) ise patent verilerini kullanarak savunma sanayiinde teknoloji gelişimi ile ilgili olarak mühimmat ve tahrip teknolojileri üzerine bir uygulama yapmıştır. Altuntas vd. (2015a), ağırlıklı ilişkilendirme kuralları ile patent verilerini kullanarak veritabanı teorisi ve uygulamaları ile ilgili çalışma yürütmüşlerdir. Altuntas vd. (2015b), yaptıkları bir diğer çalışmada, teknoloji başarısını patent verilerini ve condorcet adlı bir metodu kullanarak tahmin eden bir yaklaşım sunmuşlardır. Altuntas ve Dereli (2015), DEMATEL yöntemi ve patent atıf sayılarını kullanarak yaptığı çalışmada telekomünikasyon ile ilgili yatırım projelerini önceliklendirmiş ve değerlendirmiştir. Jun (2015) yılında yaptığı çalışmada, BMW firması tarafından alınan patentleri kullanarak regresyon analizi yapmış ve teknoloji ağını oluşturmuştur. Jun vd. (2012) çalışmasında, ilişkilendirme kuralları, zaman serisi analizi ve k-ortalama algoritmasını patent verileri ile birlikte kullanarak, Bioteknolojiler üzerine bir uygulama gerçekleştirmiştir. Diğer çalışmalarda S-eğrilerini patent verilerini kullanarak çizen çalışmalar da bulunmaktadır. Ranaei vd. (2014) yaptıkları çalışmada, düşük emisyonlu araç teknolojilerinin gelişimini patent verilerini kullanarak tahmin etmişlerdir. Trappey (2011) ise 1389 patent verilerinden hareketle oluşturduğu S-eğrileri ile RFID (Radio Frequency Identification) teknolojilerinin gelişimini tahmin etmiştir. Ernst (2003) yılında yaptığı çalışmada, patent verilerinin stratejik teknoloji yönetimi amacıyla kullanılabileceğini göstermiştir. Metin madenciliği yaklaşımı

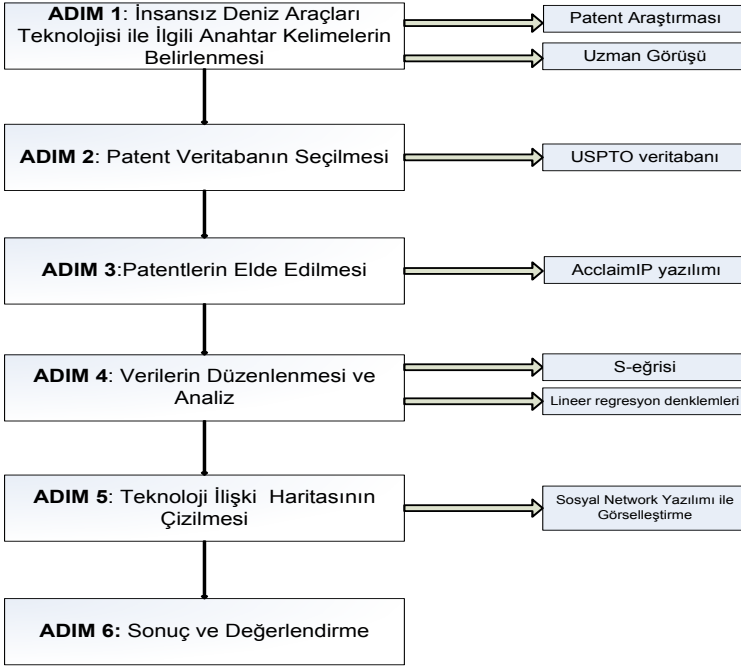
ile patent verilerinin analizi de literatürde sıklıkla yürütülen çalışmalar arasındadır (Han ve Sohn, 2015). Abbas vd. (2014) yılında yaptıkları çalışmada ise patent verileri ile literatürde yapılan çalışmalarını derleyerek çeşitli yaklaşımlar açısından sınıflandırmıştır. Patent verileri literatürde teknoloji tahmini, değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi için yürütülmektedir. Patent verileri kullanılarak yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmada ele alındığı şekli ile İDAT ile ilgili IPC stratejik teknoloji kod ağlarını oluşturan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bunun sebebi, literatürde patent analizi yaparak İDAT'ın incelendiği bir çalışma yürütülmemiş olabilir veya çok nadir olarak çalışılan bir konu olabilir. İnsansız deniz araçları ile ilgili teknolojiler IPC kodları ile sınıflandırılarak bu alanla ilişkili teknoloji tasarımı yapmak isteyen araştırmacılara, teknoloji yöneticilerine, önemli bilgilerin sunulacağı düşünülmektedir. Bu alanla ilgili Türkçe yazında sınırlı sayıda çalışma bulunduğundan araştırma sonuçlarının literatüre önemli katkılar sağlayacağı beklenmektedir.

## Uygulama

Bu bölümde, İDAT ile ilgili yapılan patent analizleri ve uygulanan doğrusal regresyon denklemlerinin sonuçlarının kullanılarak elde edilen teknoloji ağları verilmiştir.

### *Uygulama Adımları*

İlk aşamada, İDAT ile ilgili alınan tüm patent verileri elde edilmiştir. Patent verilerinden hareketle basit doğrusal regresyon denklemleri kurulmuştur. Daha sonra, patentlerin IPC kodları kullanılarak teknoloji ağları ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmanın yürütülmesinde kullanılan temel adımları içeren akış şeması Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Çalışmanın Akış Şeması

### *S-eğrisi ile İDAT'ın incelenmesi*

S-eğrisinin için öncelikle patent verilerinin elde edilmesi gerekmektedir. İnsansız Deniz Araçları Teknolojisinin patent verilerine ulaşabilmek için “AcclaimIP” adlı patent araştırma ve analiz yazılımı 21 Haziran 2016’da kullanılmıştır. Bu yazılımın kullanılma sebebi 98 milyon küresel patent verileri ile sürekli kendini yenileyen aktif bir yazılım olmasıdır. Aynı anda bir çok anahtar kelime ile ilgili patent verilerine, kronolojisine, ne kadar atf aldığı bilgisine, genel patent içeriklerine, patent ürün parçaları özellikleri ve görsellerine ulaşma imkanı sağladığı için bu yazılım tercih edilmiştir. Bu çalışmada sadece Amerika’da bulunan USPTO (United States Patent and Trademark Ofice, <http://www.uspto.gov/>) verileri kullanılmıştır.

Bu yazılım için öncelikle İDAT ile ilgili makalelerden ve patentlerden anahtar kelimeler belirlenmiştir. Belirlenen anahtar kelimeler patent analizi konusunda eğitim görmüş uzmanlardan oluşan 7 kişilik bir gruba yüz yüze

görüşme yoluyla teyit ettirilmiştir. Belirlenen anahtar kelimeler Tablo 1’de verilmiştir. Bir patentin özet kısmında bu anahtar kelimeler var ise çalışmaya dahil edilmiştir.

Yazılımında anahtar kelimelerle çalışma yürütülerek Uluslararası Patent Sınıflandırması (IPC- International Patent Classification) bilgilerinin patent kronolojisi, hangi patentin ne kadar atıf aldığı, en çok alınan patent sınıfının kodları belirlenmiştir. Bu patent verileri daha sonra SPSS programı kullanılarak regresyon analizleri yapılmıştır. AcclaimIP uygulaması sonucunda İDAT ile ilişkili patent dokümanları elde edilmiştir. 21 Haziran 2016 tarihli yapılan araştırma sonucu 612 patent elde edilmiştir. 612 patentin ortalama atıf sayısı; 15.08’dir. İlgili patentlerin on yıllık ortalama büyümesi ise % 21.62’dir. Elde edilen patentler 24.11.1981 - 21.06.2016 tarihleri arasında tescil edilmiş patentleri göstermektedir.

**Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Anahtar Kelimeler**

No	Anahtar Kelimeler	No	Anahtar Kelimeler
1	Unmanned submarine	36	Intelligent submarine
2	remotely piloted submarine	37	unmanned submarine system
3	unmanned undersea	38	intelligent undersea vehicle
4	remotely piloted undersea	39	unmanned undersea system
5	unmanned underwater	40	intelligent underwater vehicle
6	remotely piloted underwater	41	unmanned underwater system
7	unmanned u boat	42	intelligent u boat
8	remotely piloted u boat	43	unmanned marine
9	intelligent marine	44	remotely piloted marine
10	unmanned surface	45	intelligent surface
11	remotely piloted surface	46	unmanned naval patrol
12	intelligent naval patrol	47	remotely piloted naval patrol
13	unmanned sub-hunter	48	intelligent sub-hunter
14	remotely piloted sub-hunter	49	unmanned subhunter
15	intelligent subhunter	50	remotely piloted subhunter
16	unmanned navy boat	51	intelligent navy boat
17	remotely piloted navy boat	52	unmanned boat
18	intelligent boat	53	remotely piloted boat
19	unmanned water	54	intelligent water
20	remotely piloted water	55	autonomous submarine
21	autonomous undersea	56	autonomous underwater

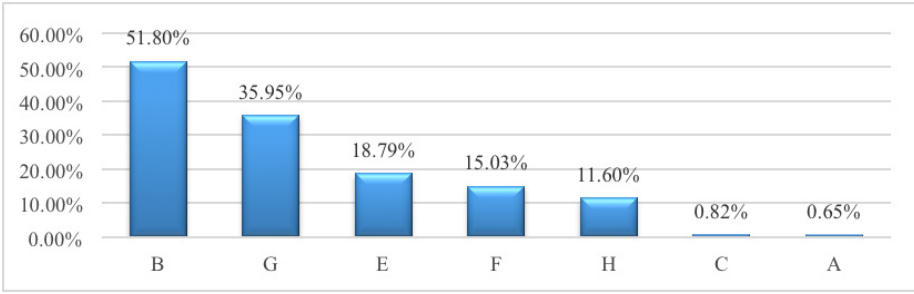
22	autonomous u boat	57	autonomous u-boat
23	autonomous marine	58	autonomous surface
24	autonomous naval patrol	59	autonomous sub-hunter
25	autonomous subhunter	60	autonomous navy boat
26	autonomous boat	61	autonomous water
27	remotely operated underwater vehicle	62	underwater drone
28	remotely operated submarine	63	remotely operated undersea
29	remotely operated underwater	64	remotely operated u boat
30	remotely operated u-boat	65	remotely operated marine
31	remotely operated surface	66	remotely operated naval patrol
32	remotely operated sub-hunter	67	remotely operated subhunter
33	remotely operated navy boat	68	remotely operated boat
34	remotely operated water	69	UUV
35	UAV	70	ROV

İDAT ile ilgili patentlerin ait oldukları IPC kodlarının birli (Bölüm), üçlü (Sınıf) ve dördü (Alt Sınıf) sınıflarının yüzdelik dilimleri ile ilgili bilgilerde elde edilmiştir. Şekil 4, ana kodlar açısından IPC kodlarının bölüm isimleri ve yüzdelik değerlerini göstermektedir. Şekil 4'den anlaşılacağı gibi B sınıfına ait olan patentler %51.8 değeri ile en fazla patentin ait olduğu ICP kodudur. Daha sonra G sınıfına ait olan patent yüzdesi %35.95 değeri ile ikinci sıradadır. E, F, H, C ve A sınıfına ait patent sayıları ise göreceli olarak daha azdır. Bu şekilde dikkat edilirse, tüm sınıflara ait yüzde değerlerin toplamı %100'ü aşmaktadır. Bunun sebebi bir patentin ait olabileceği IPC kodunun birden fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada IPC kodları ile yapılan analizler sonucu teknoloji ağları çizilmiştir. Çalışmada kullanılan İDAT ile ilgili patent kodu bölümleri başlıkları Tablo 2'de verilmiştir.

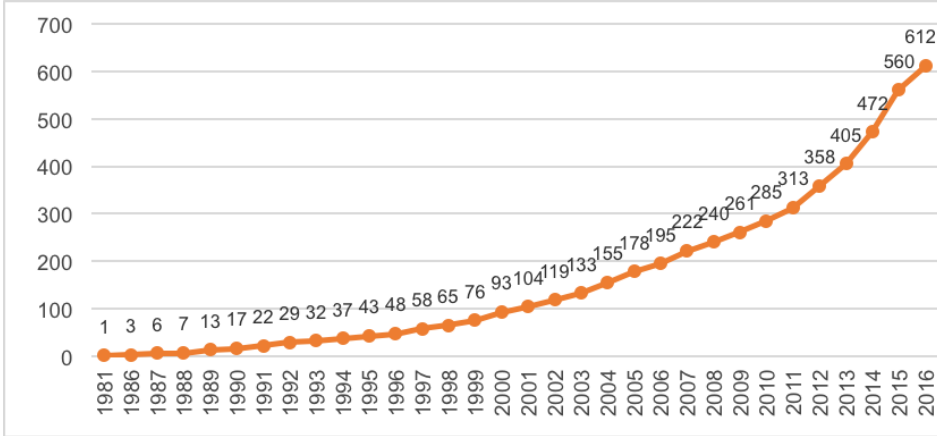
**Tablo 2. İDAT İle İlgili IPC Kodları Ve Açıklamaları**

IPC kod bölümü	Açıklama
B Sınıfı	İşlemlerin uygulanması; taşıma
G Sınıfı	Fizik
E Sınıfı	Sabit yapılar; inşaat
F Sınıfı	Makine Mühendisliği; Aydınlatma
H Sınıfı	Elektrik
C Sınıfı	Kimya; Metalürji
A Sınıfı	İnsan İhtiyaçları

Bu çalışmada elde edilen Teknoloji hayat eğrisinden (Şekil 5'deki S-eğrisi) görüleceği gibi İDAT giriş aşamasından sonra büyüme aşamasına geçmiştir. Bu teknoloji pazarının gelişmeye, geliştirilmeye, farklı boyutlar kazanmaya çok açık bir teknoloji olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle yeni ürün elde etmek isteyen, bu alanda ilerlemek isteyen yeni teknoloji üreticilerine büyük katkı sağlayabilecektir. İDAT ile ilgili Ar-Ge faaliyetlerinin yoğun şekilde yürütüldüğü bir dönemde olduğumuzu söyleyebiliriz. İDAT'nin teknoloji ticarileşme potansiyeli bu aşamada yüksektir. Yapılan inovasyonlarla büyüme evresi geniş tutulabilir.



Şekil 4. İDAT İle İlgili Tüm Patent Kod Bölümlerinin Yüzdeleri



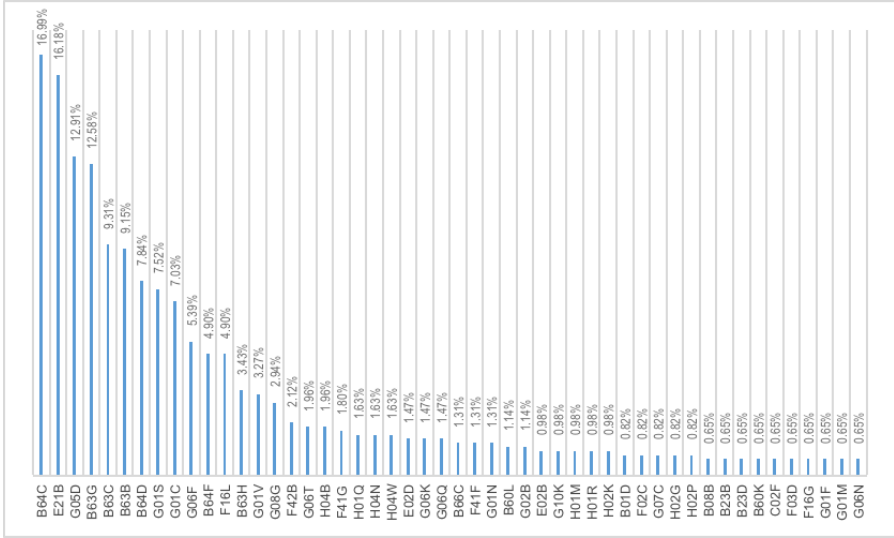
Şekil 5. S-Eğrisi



### Doğrusal Regresyon Uygulaması

Literatürde IPC kodlarının birbirini etkileme ve birbirlerinden etkilenme durumlarını belirlemeyi amaçlayan çalışmalarda regresyon analizi yapılmıştır (Jun, 2015). Bu çalışmalardan hareketle bu bölümde SPSS programı kullanılarak İDAT ile ilişkili teknolojileri belirlemek ve ilişki gücünü ortaya koymak amacıyla basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Böylece, İDAT'lar ile ilgili alınan patentlerin hangi tür teknolojiler ile ne kadar güçlü ilişkisi ve birbirini ne derece etkileyen teknolojiler olduğunu görebilmek mümkün olmuştur.

Literatürde IPC kodlarının kullanılarak yürütüldüğü çalışmalar, IPC kodunun alt kod sınıfları dikkate alınarak (ilk dört hanesini kapsayan kod) yapılmaktadır (Altuntas vd. 2015a; Altuntas vd (2015b). Bu çalışmada kullanılan dördümlü IPC kodlarının yüzdelik dilimleri Şekil 6'da verildiği gibidir.



**Şekil 6. İDAT İle İlgili Dördümlü Patent Kod Alt Sınıfları ve Yüzdeleri Değerleri**

Şekil 6'dan görüleceği gibi toplam IPC kodunun alt kod sınıflarının sayısı 50'dir. Ancak, burada  $50 \times 49 = 2450$  (50'nin ikili permütasyonu) adet doğrusal regresyon denkleminin bulunması gerekmektedir. Çalışmada, en sık tekrar eden 20 IPC kodu üzerinden analiz yapmanın daha anlamlı ol-

duğu değerlendirilmiştir. Çünkü sık tekrar etmeyen IPC kodlarının p-değeri 0,05'in üstünde ve  $R^2$  değerleri ise 0,5 değerinin altında çıkacağından anlamsız denklemler elde edilecektir. Park vd. (2015) yaptıkları çalışmada en sık tekrar eden 10 IPC kodunu kullanarak analiz yapmışlardır. Dolayısı ile çalışmada, sık tekrar eden ilk 20 IPC kodundan hareketle  $20 \times 19 = 380$  adet doğrusal regresyon denklemi kurulmuştur. Yapılan analiz sonucunda %95 güven düzeyinde, doğrusal regresyon denklemlerinin p-değeri 0,05 ten büyük olanlar çıkarıldığından toplam 183 regresyon denklemi istatistiksel olarak anlamlı çıkmış ve değerlendirmeye alınmıştır. Geriye kalan regresyon denklemlerinin istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığından analizden çıkarılmıştır. Burada kurulan regresyon denklemi şu şekildedir.

$$Y = b_0 + b_1X + e \quad (1)$$

X: *Bağımsız (Açıklayıcı) Değişken*

Y: *Bağımlı (Açıklanan) Değişken*

$b_0$ : *X=0 olduğunda bağımlı değişkenin alacağı değer (kesim noktası)*

$b_1$ : *Regresyon Katsayısı*

$e$  : *Hata terimi (Ortalaması=0 ve Varyansı= $s^2$ 'dir)*

IPC kod sayısının ikili permütasyonu kadar denklem kurulmuş ve bir IPC kodunun hem etkileyen (bağımsız değişken) hem de etkilenen (bağımlı değişken) olması durumları ele alınarak, sosyal network yazılımı (Gephi) ile ynledirilmış oklar kullanılmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda IPC kodlar arasındaki ilişkilerin detayları ortaya ıkarılabilmıştir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin varlığı korelasyon analizi yapılarak korelasyon katsayısı (r) ile değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünü(negatif/pozitif) bilmemize yarar. Bu çalışmada, korelasyon katsayısının karesinden hareketle bağımlı değişkendeki değişkenliğin bağımsız değişken tarafından açıklanma gücü zayıf olan denklemlerin belirlenmesinde kullanılmıştır.

183 adet doğrusal regresyon denkleminden ise  $R^2$  değeri (determinasyon katsayısı) 0,5'den büyük olan regresyon denklemleri dikkate alındığından anlamlı ve ilişkisi yüksek 63 adet denklem, çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Aralarında  $R^2$  değerin 0,50 üzerinde ilişki değeri olan IPC kodlarının bağımsız değer katsayısı ( $b_1$ ) kullanılarak teknolojik ilişki ağı çıkarılmıştır. İlk olarak, 2450 olan denklem sayısı 380 adet denkleme indirgenmiştir.

Bu denklemlerden ise istatistiksel olarak anlamlı olmayan ve bağımlı değişkeni açılama gücü zayıf olan denklemler dikkate alınmamıştır. Sonuçta çalışmada 63 adet denklem kullanılmış ve bunların parametreleri ise Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3'ten görüleceği üzere,  $R^2$  değeri 0,8'in üzerinde olan 11,12,13, 32, 40, 41 ve 42 nolu regresyon denklemlerini oluşturan bağımlı ve bağımsız değişkenler ile sağlanabilmektedir.  $R^2$  değerinin 0,8'in üzerinde olması ise korelasyon katsayısının en az 0,895 civarında olduğu anlamına gelir. Bu nedenle 11, 12, 13, 32, 40, 41 ve 42 nolu regresyon denklemlerinde kullanılan değişkenler arasında yüksek korelasyon bulunmakta ve bu teknolojiler arasında güçlü ve anlamlı bir ilişki olduğunu bulunmaktadır. Örneğin Tablo 4'te gösterilen B64D'yi ifade eden uçaklara takılan ekipmanlar, uçuk kıyafetleri, paraşütler, güç tesisleri teknolojileri, G08G trafik kontrol sistemleri teknolojileri ile aralarında yüksek ilişki olduğu görülmektedir. Tablo 3'te verilen  $b_1$  katsayısının değerleri kullanılarak teknoloji ağları oluşturulmuştur. IPC kodları arasındaki ilişkilerin  $b_1$  katsayısından hareketle belirlenmiştir.

**Tablo 3. Doğrusal Regresyonda Kullanılan Denklem Sonuçları**

No	Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	$b_1$	$R^2$	p-değeri
1	B63G	G01S	0,708	0,593	0,000
2	B63G	G05D	0,398	0,517	0,000
<b>3</b>	<b>B64C</b>	<b>G01S</b>	<b>2,028</b>	<b>0,736</b>	<b>0,000</b>
4	B64C	G05D	1,154	0,659	0,000
5	B64C	G08G	4,655	0,628	0,000
6	B64C	E21B	1,116	0,574	0,000
7	B64C	H04W	2,575	0,571	0,000
8	B64C	B64F	3,331	0,558	0,000
9	B64C	G06F	3,687	0,537	0,000
10	B64C	G01C	3,006	0,522	0,000
<b>11</b>	<b>B64D</b>	<b>B64C</b>	<b>0,370</b>	<b>0,882</b>	<b>0,000</b>
<b>12</b>	<b>B64D</b>	<b>G05D</b>	<b>0,506</b>	<b>0,816</b>	<b>0,000</b>
<b>13</b>	<b>B64D</b>	<b>G08G</b>	<b>2,110</b>	<b>0,809</b>	<b>0,000</b>
<b>14</b>	<b>B64D</b>	<b>H04W</b>	<b>1,193</b>	<b>0,788</b>	<b>0,000</b>
<b>15</b>	<b>B64D</b>	<b>G01S</b>	<b>0,810</b>	<b>0,756</b>	<b>0,000</b>
16	B64D	G06F	1,520	0,587	0,000
17	B64D	G01C	1,251	0,582	0,000
18	B64D	E21B	0,429	0,545	0,000

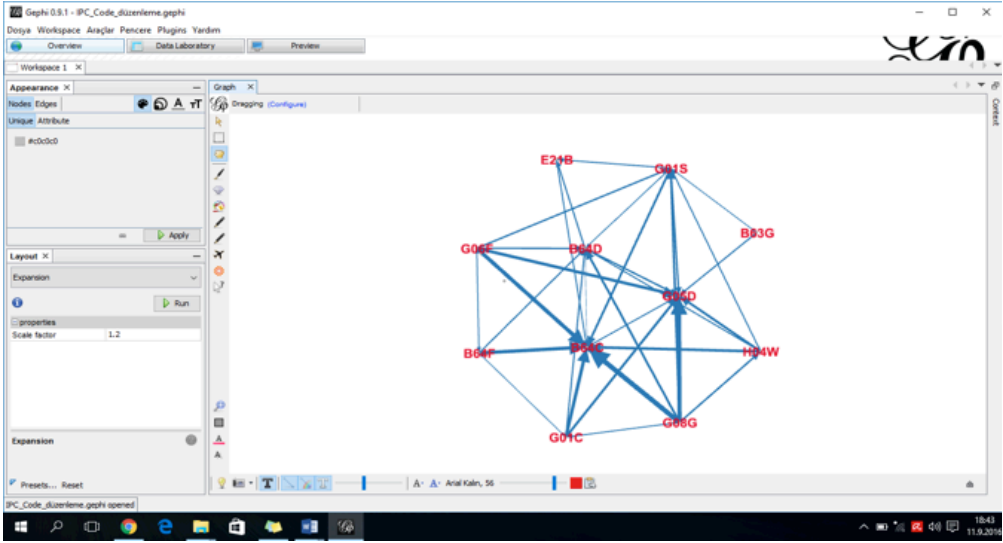
19	B64D	B64F	1,294	0,542	0,000
<b>20</b>	<b>B64F</b>	<b>G06F</b>	<b>0,958</b>	<b>0,720</b>	<b>0,000</b>
21	B64F	B64C	0,167	0,558	0,000
22	B64F	B64D	0,419	0,542	0,000
23	B64F	G01C	0,677	0,527	0,000
24	E21B	B64C	0,514	0,574	0,000
25	E21B	B64D	1,271	0,545	0,000
26	E21B	G01S	1,159	0,522	0,000
27	G01C	G05D	0,269	0,621	0,000
28	G01C	B64D	0,465	0,582	0,000
29	G01C	G08G	1,059	0,562	0,000
30	G01C	B64F	0,778	0,527	0,000
31	G01C	B64C	0,173	0,522	0,000
<b>32</b>	<b>G01S</b>	<b>G05D</b>	<b>0,542</b>	<b>0,813</b>	<b>0,000</b>
<b>33</b>	<b>G01S</b>	<b>B64D</b>	<b>0,932</b>	<b>0,756</b>	<b>0,000</b>
<b>34</b>	<b>G01S</b>	<b>B64C</b>	<b>0,363</b>	<b>0,736</b>	<b>0,000</b>
35	G01S	G08G	2,053	0,682	0,000
36	G01S	H04W	1,148	0,634	0,000
37	G01S	B63G	0,837	0,593	0,000
38	G01S	G06F	1,581	0,552	0,000
39	G01S	E21B	0,450	0,522	0,000
<b>40</b>	<b>G05D</b>	<b>G08G</b>	<b>3,900</b>	<b>0,892</b>	<b>0,000</b>
<b>41</b>	<b>G05D</b>	<b>H04W</b>	<b>2,223</b>	<b>0,861</b>	<b>0,000</b>
<b>42</b>	<b>G05D</b>	<b>B64D</b>	<b>1,611</b>	<b>0,816</b>	<b>0,000</b>
<b>43</b>	<b>G05D</b>	<b>G01S</b>	<b>1,499</b>	<b>0,813</b>	<b>0,000</b>
44	G05D	G06F	2,910	0,677	0,000

Tablo 3: Doğrusal Regresyonda Kullanılan Denklem Sonuçları (Devamı)

No	Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	$b_1$	$R^2$	p-değeri
45	G05D	B64C	0,570	0,659	0,000
46	G05D	G01C	2,304	0,621	0,000
47	G05D	B63G	1,299	0,517	0,000
<b>48</b>	<b>G06F</b>	<b>B64F</b>	<b>0,752</b>	<b>0,720</b>	<b>0,000</b>
49	G06F	G05D	0,232	0,677	0,000
50	G06F	B64D	0,386	0,587	0,000
52	G06F	B64C	0,145	0,537	0,000
<b>53</b>	<b>G08G</b>	<b>H04W</b>	<b>0,560</b>	<b>0,933</b>	<b>0,000</b>
<b>54</b>	<b>G08G</b>	<b>G05D</b>	<b>0,228</b>	<b>0,892</b>	<b>0,000</b>
<b>55</b>	<b>G08G</b>	<b>B64D</b>	<b>0,393</b>	<b>0,830</b>	<b>0,000</b>
56	G08G	G01S	0,332	0,682	0,000
57	G08G	B64C	0,134	0,628	0,000
58	G08G	G01C	0,531	0,562	0,000
<b>59</b>	<b>H04W</b>	<b>G08G</b>	<b>1,665</b>	<b>0,933</b>	<b>0,000</b>
<b>60</b>	<b>H04W</b>	<b>G05D</b>	<b>0,387</b>	<b>0,861</b>	<b>0,000</b>
<b>61</b>	<b>H04W</b>	<b>B64D</b>	<b>0,661</b>	<b>0,788</b>	<b>0,000</b>
62	H04W	G01S	0,552	0,634	0,000
63	H04W	B64C	0,221	0,571	0,000

### Teknoloji Ağları

Çalışmanın bu bölümünde sosyal ağ analiz yazılımı kullanılarak teknoloji haritaları oluşturulmuştur. Sosyal ağ analizi yazılımının bünyesinde barındırdığı algoritmalar bu çalışmada kullanılmamıştır. Bu yazılımın kullanım amacı sadece doğrusal regresyon denklemleri ile elde edilen anlamlı denklemlerin görseleştirilerek teknoloji sınıfları arasındaki ilişkilerin okuyucular tarafından daha net anlaşılmasını kolaylaştırmaktır. Literatürde birçok sosyal ağ analizi geliştirilmiş olmasına rağmen çalışma kapsamında “Gephi 0.9.1” adlı sosyal ağ analizi yazılımı teknoloji ağlarını oluşturmak amacıyla kullanılmıştır. Şekil 7, “Gephi” sosyal ağ analizi yazılımının kullanıcı arayüzünü göstermektedir.



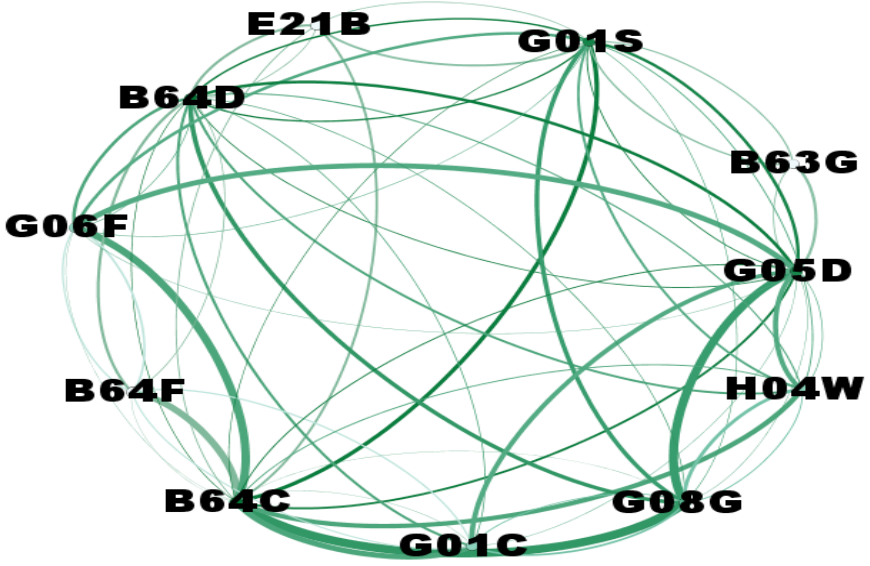
**Şekil 7. Gephi Arayüzü**

Sosyal ağ analizleri ile üç tür ilişki ağı oluşturulabilir: (1) tüm ilişki ağı, (2) karşılıklı yönlendirilmiş ilişkiler ağı ve (3) stratejik kod ağı. Bu ağ türleri ile ilgili bilgiler aşağıda sunulmuştur.

**1-Tüm ilişki Ağı:** Analizi yapılan IPC Kodlarının bütünü gösteren bir haritadır. İki kod arasındaki bu bağlantı saat yönündeki çizginin başlangıç noktası bağımsız değişkeni bitişi ise bağımlı değişkeni gösterir. Çizginin (bağlantı) kalınlıkları ise iki kod arasındaki etkileme gücünü gösterir ve bağımsız değer katsayısı ( $b_1$ )'na göre değişir. Birbirleri ile ilişkisi fazla olan kodlar arasındaki bağlantı kalınlıkları daha fazla olur. Şekil 8'de İDAT ile ilgili tüm IPC kodları arasındaki ilişkileri gösteren teknoloji ağı verilmiştir.

Şekil 8'de görüleceği gibi B64C bağımlı değişken ve G08G ise bağımsız değişken iken arasındaki ilişki çizgisi oldukça kalındır (Tablo 3'de ilişki bu değişkenler arasındaki bağımsız değişken katsayısı 4,655'tir). Benzer şekilde G05D bağımlı değişken ve G08G ise bağımsız değişken iken arasındaki ilişki çizgisi de kalındır (Tablo 3'de ilişki bu değişkenler arasındaki bağımsız değişken katsayısı 3,90'dir). Şekil 8'de kullanılan çizgi renginin ise bir anlamı yoktur. Bu ilişkiler, bir IPC kodu ile ilgili teknoloji sınıfı gelişmesi durumunda ilişkili olduğu bir başka IPC kodu ile ilgili teknoloji sınıfı da bundan etki-

lenmekte ve gelişmektedir. Örneğin, GO6F ile ilgili teknolojilerin gelişmesi durumunda, B64C ile ilgili teknolojilerin de buna bağlı olarak gelişebileceği değerlendirilir.



Şekil 8. Tüm IPC kodlarının İlişki Teknoloji Ağı

**2- Karşılıklı Yönlendirilmiş İlişkiler Ağı:** IPC kodları arasındaki ilişkilendirmeyi daha net okunmasını sağlar. Kodlar arasındaki ok yönü bağımlı değişkeni gösterir. Eğer her iki kod farklı analizlerde bağımlı değişken durumunda ise karşılıklı ok ve iki renk olarak görülür.

**3- Stratejik Kod Ağı:** Burada IPC kodları tek tek ele alınmıştır. Her bağımlı değişken kod ile ilişkili diğer kodlar ağda gösterildiği gibi mavi ve yeşil renkler ile renklendirilmiştir. Her iki kod biri birini etkiliyorsa karşılıklı ok başları her iki renk ile renklendirilir. Okların kalınlığı ise aralarındaki ilişkinin parametre değerine göre değişiyor. İDAT ile ilgili 11 farklı stratejik teknoloji kodu Şekil 9'de gösterilmiştir. Stratejik teknoloji kod ağlarından teknolojiler arasındaki ilişkiler net şekilde görülebilmektedir. Bu ağlarda mavi ve yeşil olmak üzere iki renkli ilişki gösterilebilmektedir. Mavi ok, stratejik teknoloji kodu çizilen IPC kodundan çıkan oku gösterir. Yani bu durumda, söz konusu IPC kodu bağımsız değişken olmaktadır. Yeşil renk-

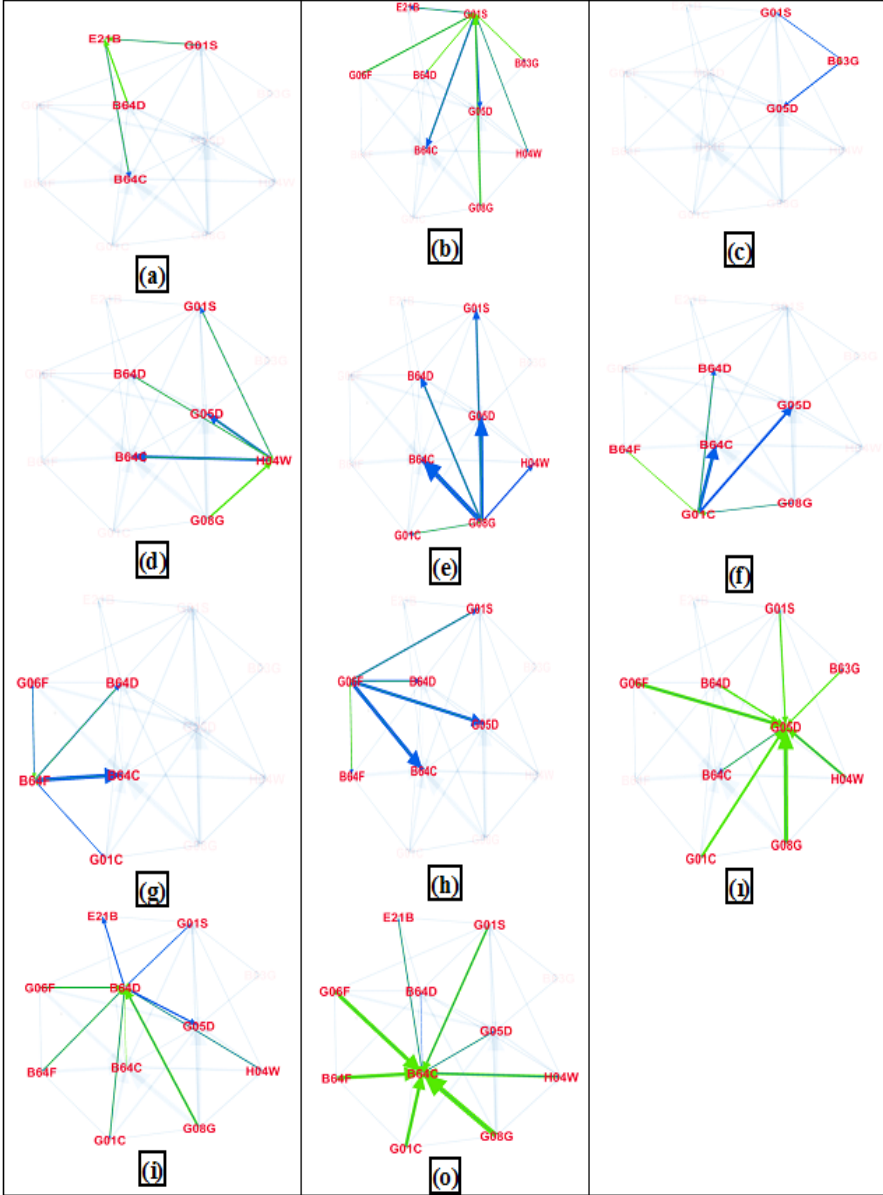
li ok ise stratejik teknoloji kod ağı çizilen IPC kodundan giren oku gösterir. Yani bu durumda, söz konusu IPC kodu bağımlı değişken olmaktadır.

Şekil 9'de görüleceği gibi E21B için verilen stratejik teknoloji kod ağında 4 farklı IPC kodu bulunmaktadır. Bunlar; E21B, B64C, B64D ve G01S'tir. Burada, E21B'nin bağımlı değişken ve B64C'nin ise bağımlı değişken olması durumunda elde edilen bağımsız değişken katsayısı (Tablo 3'den 1,116), E21B'nin bağımlı değişken ve B64C'nin ise bağımsız değişken olması durumunda elde edilen bağımsız değişken katsayısından büyüktür (Tablo 3'den 0,514). Bu örnekte, bir IPC kodu hem bağımlı hem de bağımsız değişken konumunda bulunmaktadır. Bu nedenle, iki IPC kodu arasındaki ok iki renk almıştır. E21B'nin bağımlı değişken ve B64C'nin ise bağımlı değişken olması durumunda elde edilen bağımsız değişken katsayısı daha büyük olduğunda mavi renk daha baskın görülmektedir. Şekil 9(a)n görüleceği gibi E21B ile G01S kodları arasında da ilişki bulunmaktadır. Burada, E21B'nin bağımlı değişken ve G01S'nin ise bağımsız değişken olması durumunda elde edilen katsayı (Tablo 3'den 1,159), E21B'nin bağımlı değişken ve G01S'nin ise bağımlı değişken olması durumunda elde edilen bağımsız değişken katsayısından daha büyüktür (Tablo 3'den 0,450). Bu örnekte, bu IPC kodlarında hem bağımlı hem de bağımsız değişken olmaktadır. Bu nedenle, iki IPC kodu arasındaki ok iki renk almıştır. Ancak belirtilen katsayılarla bağlı olarak yeşil ok daha baskın görülmektedir. Son olarak, E21B'nin bağımlı değişken ve B64D'nin ise bağımsız değişken olması durumunda elde edilen katsayı (Tablo 3'den 1,271), E21B'nin bağımlı değişken ve B64D'nin ise bağımlı değişken olması durumunda elde edilen bağımsız değişken katsayısından daha büyüktür (Tablo 3'den 0,429). Burada IPC kodlarında hem bağımlı hem de bağımsız değişken konumunda bulunmaktadır ve iki IPC kodu arasındaki ok iki renk almıştır. Ancak belirtilen katsayılarla bağlı olarak burada da yeşil ok daha baskın görülmektedir. Teknoloji ağlarında kullanılan IPC kodları ve açıklamaları ise Tablo 4'te verilmiştir.



**Tablo 4. Teknoloji Ağlarında Kullanılan IPC Kodları ve Açıklamaları**

IPC kodu	Açıklama
<b>G01S</b>	Radyo yön - bulma; radyo seyir ( navigasyon ); radyo dalgaları kullanımı ile mesafe ya da hız belirleme; radyo dalgalarının yansması ile ya da tekrar radyasyonun kullanımı ile yerleştirme ya da varlığını tetkik etme;diğer dalgaları kullanan benzer düzenlemeler.
<b>G05D</b>	Elektrikli olmayan değişkenlerin ayarlanması ya da kontrolü için sistemler.
<b>G08G</b>	Trafik kontrol sistemleri.
<b>G01C</b>	Navigasyon ya da muayene (Kontrol, gözetim “Surveying”) için uzaklıkların,seviyelerin, ya da sapmaların ölçülmesi, jiroskobik aletler, fotogrametri.
<b>B64C</b>	Uçaklar, helikopterler.
<b>B64F</b>	Yerdeki uçak gemisi güvertelerindeki tesisatlar.
<b>B63G</b>	Teknelerin üzerindeki saldırı ya da savunma düzenleri, mayın döşeme,mayın tarama, denizaltılar, uçakgemiler.
<b>B64D</b>	Uçaklara takılan ekipmanlar, uçuk kıyafetleri, paraşütler, güç tesisleri.
<b>E21B</b>	Arazi sondajı, örneğin derin sondajlama; petrol, gaz, çözünebilir ya da ergitilebilir materyaller veya kaynakya da kuyulardan elde edilen mineral çamurları.
<b>H04W</b>	Kablosuz iletişim ağları.
<b>G06F</b>	Elektrik dijital data işlenmesi.



Şekil 9. IPC Kodları için Stratejik Teknoloji Kod Haritaları

## Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, İDAT ile ilgili patentler incelenerek, patent verileri ile doğrusal regresyon denklemleri kurulmuştur. Elde edilen patent sayılarından hareketle İDAT için teknoloji hayat döngüsünü belirlemek ve varolan durumda İDAT'nin yatırım yapılabilirliğini ortaya koymak amacıyla birikimli patent verileri ile S-eğrisi çizilmiştir. Daha sonra sosyal ağ analizi yazılımı sayesinde teknoloji ağı ve stratejik teknoloji kod ağı oluşturulmuştur. Böylece teknolojiler arasındaki ilişkiler detaylı şekilde ortaya konulmuştur. Teknoloji ağı ve stratejik teknoloji kod ağı sayesinde teknolojiler arasındaki ilişkilerin etkileme gücü ile hem etkileyen hem de etkilenen teknolojiler ortaya çıkarılmıştır.

Çalışmanın başında USPTO tabanından alınan patent verileri gerekli düzenlemeler ile patent yüzdeleri çıkarılmıştır. İDAT ile ilgili tüm patent kod bölümlerinin yüzdeleri incelendiğinde en büyük yüzdeye sahip patent sınıfının % 51.80 ile “B sınıfı” olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra ise İDAT'nin ilgili olabileceği teknoloji sınıflarını belirlemek ve böylece teknoloji ağlarını oluşturmak amacıyla doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Yürütülen doğrusal regresyon analizlerinden elde edilen sonuçlardan hareketle İDAT ile ilgili olarak teknoloji ilişki ağı çizilmiştir. Teknolojik ilişki ağı teknoloji araştırmacılarına, sektörel analizcilere öngörü sağlamaktadır. Verilen stratejik teknoloji kod haritalarının sonuçlarından hareketle İDAT ile ilgili teşvik politikaları geliştirilebilir. Bu teşvik politikalarının stratejik öneme sahip olan insansız deniz teknolojileri pazarında iyi bir teknoloji yönetimi uygulamaları ile İDAT ve bağlantılı diğer teknolojilerinin gelişmesine ivme kazandıracığı, ülkemizin de gelişmiş ülke konumuna gelmesinde önemli katkılarının olacağı düşünülmektedir.

IPC kodlama sisteminin en önemli dezavantajı ise ortaya çıkan buluşların sektörel analizini yapmıyor olmasıdır. Yukarıda da ifade dildiği gibi gelecekte yapılacak olan çalışmalarda patentlerin sektörel analizi yapılarak daha detaylı çalışmalar yapılabilir. Ayrıca patent sınıflandırması sonucu çizilen teknoloji ağına ek olarak içerik analizi yapan yazılımlarda kullanılarak farklı değerlendirmeler ve farklı çalışmalar ülkemizin sivil ve askeri alanda İDAT ile ilgili daha ileri basamaklara ilerlemesine katkıda bulunabilir. İstatistiksel tekniklerin teknoloji analizinde kullanımına ilişkin çalışmaların literatürde

yaygınlaşması beklenmektedir. Bu bağlamda, çoklu doğrusal regresyon, poisson regresyon, zaman serisi regresyon analizi, veri madenciliği gibi analiz/yaklaşım ve yöntemlerinin teknoloji yönetiminde kullanımının da yaygınlaşacağı değerlendirilmektedir. Gelecekte, teknoloji yayılım hızı da dikkate alınarak bu çalışmada yürütülen regresyon analizi sonuçlarıyla bütünleşik kullanımıyla yatırım kararlarında daha gerçekçi sonuçlar elde edilebilir.

## Kaynakça

Abbas,A., Limin Zhang, Samee U.Khan (2014), “A Literature Review on the State-of-The-Art in Patent Analysis”, World Patent Information, 37 (Haziran), 3-13.

Alam, K., Tapabrata Ray, Sreenatha G. Anavatti (2012), “A New Robust Design Optimization Approach For Unmanned Underwater Vehicle Design”, Journal Engineering for the Maritime Environment, 226 (3), 235-249.

Alessandri, A., Caccia, M., Veruggio, G.(1999), “Fault Detection Of Actuator Faults İn Unmanned Underwater Vehicles”, Control Engineering Practice, 7 (3), 357-368.

Altuntas, S., Türkyay Dereli, Andrew Kusiak (2015a), “Analysis of Patent Documents with Weighted Association Rules”, Technological Forecasting and Social Change, 92 (2), 249-262.

Altuntas, S., Türkyay Dereli, Andrew Kusiak (2015b), “Forecasting Technology Success Based on Patent Data”, Technological Forecasting and Social Change”, 96 (6), 202-214.

Altuntas, Serkan ve Türkyay Dereli (2015), “A Novel Approach Based on Dematel Method and Patent Citation Analysis to Prioritize Investment Projects” , Expert Systems with Applications, 42 (3), 1003-1012.

Altuntaş, Serkan ve Türkyay Dereli (2016), “Savunma Sanayiinde Teknoloji Gelişimi: Mühimmat ve Tahrip Teknolojileri Üzerine Bir Uygulama”, Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi, 5 (2), 105-123.

Aydın, Özgür (2012), “Otomatik Yönlendirmeli Araçlarda Yörünge Kontrolü “ , Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Aydın Ö., Halil Erkaya, R.Gürsel Hoşbeş, N.Onur Aykut (2007)“Sualtında Akustik Konumlandırma”, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 11.Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.

Başpınar, Cemil (2008), “İmalat Sanayii Patent Aktivitelerinin Sektörel Analizi”, Uzmanlık Tezi Türk Patent Enstitüsü Patent Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Bessa, W.M. ,Max S.Dutra, Edwin Kreuzer (2010), “An Adaptive Fuzzy Sliding Mode Controller For Remotely Operated Underwater Vehicles”, Robotics and Autonomous Systems, 58 (1), 16-26.

Bostan, Okan (2015), “Ortak Mimarili Yapılar ile İnsansız Araçlarda Veri İletişimi” , Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,İstanbul.

Bozkurt, Kurtuluş (2014), "Patent Verileri ve Teknolojik Sınıflama Sistemleri", Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1 ( 1) ,65-80, 2014.

Budiyono, Agus (2009), "Advances in Unmanned Underwater Vehicles Technologies: Modeling, Control and Guidance Perspectives", Indian Journal of Marine Sciences, 38 (3), 282-295.

Caccia, M., Casalino, G., Cristi, R.,Veruggio, G. (1998), "Acoustic Motion Estimation and Control For An Unmanned Underwater Vehicle in A Structured Environment", Control Engineering Practice, 6 (5), 661-670.

Cai, Q., Brett D.J.L., Browning, D.,Brandon, N.P.(2010),"A Sizing-Design Methodology for Hybrid Fuel Cell Power Systems and Its Application To An Unmanned Underwater Vehicle", Journal of Power Sources, 195(19), 6559-6569.

Can, M. (2013), "Savunma Sanayi Sektöründe Faaliyet Gösteren Ülkeler AR-GE Etkinliği Analizi", Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Ankara.

Canlı,G.A., İsmail Kurtoğlu, M.Ozan Canlı, Özgür Selman Tuna (2015), "Dünyada ve Ülkemizde İnsansız Sualtı Araçları (İSAA-AUV &ROV) Tasarım ve Uygulamaları", İstanbul Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Dergisi, (4), 43-75.

Craven, P. J., Robert Sutton,Roland S. Burns (1998), "Control Strategies for Unmanned Underwater Vehicles", Journal of Navigation, 51( 1), 79-105.

Demir, C. ve Mustafa Kemal Yılmaz (2010), "Stratejik Planlama Süreci ve Örgütler Açısından Önemi" , Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 25 (1), 69-88.

Doğan Gül, U. ve Kemal Leblebicioğlu (2011) "Otonom Sualtı Aracı Modellemesi ve Hareket Planlaması Tasarımı", Yakup Demir(Haz.), Elektrik Elektronik ve Bilgisayar Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elazığ: TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası.

Doğru, D., Didem Genç, Mehmet Emre Terzi, Murat Gedikli, Servet Peker, Elvan Doğan (2013), "İnsansız Sualtı Aracı", Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Lisans Bitirme Projesi.

Ecevit Satı, Z. ve Özlem Işık(2011), "İnovasyon ve Stratejik Yönetim Sinerjisi: Stratejik İnovasyon", Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9 (2) , 538-559.

Ege, Börteçin (2013), "Bilim ve Teknik", Yayımlanma tarihi Mayıs, Erişim : [http://bortecin.com/insansiz\\_deniz\\_araclari.pdf](http://bortecin.com/insansiz_deniz_araclari.pdf) , Erişim tarihi Eylül 21, 2016.

Eren, H. ve Ali Kılıç (2016), "Firmalarda Patent ve Faydalı Model Koruma Stratejisini Etkileyen Faktörler", Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 12 (28), 189-208.

Ernst, Holger (2003), “Patent Information for Strategic Technology Management”, World Patent Information, 25 (3), 233-242.

Güngör, Emrah ve Melih Soner ÇELİKTAS (Aralık 2013), “Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisi Güç Sistemleri İçin Teknoloji Yol Haritası”, UTES’13- 9. Clean Energy Sempozyum, Konya-Turkey, 195-206, 25-28.

Han, E. J. ve So Young Sohn (2015), “Patent Valuation Based on Text Mining and Survival Analysis”, The Journal of Technology Transfer, 40(5) ,821-839.

Hasvold, Ø. ve Nil Størkersen (2001), “Electrochemical Power Sources for Unmanned Underwater Vehicles Used in Deep Sea Survey Operations”, Journal of Power Sources, 96 (1), 252-258.

Hasvold, Ø., Nils J. Størkersen, Sissel Forseth, Torleif Lian (2006), “Power Sources for Autonomous Underwater Vehicles”, Journal of Power Sources, 162 (2), 935-942.

Healey, A. J. ve David Lienard (1993), “Multivariable Sliding Mode Control for Autonomous Diving and Steering of Unmanned Underwater Vehicles”, IEEE Journal of Oceanic Engineering, 18 (3), 327-339.

İsiyel, Kadir (2007), “Autopilot Design and Guidance Control of Ulsar Uuv(Unmanned Underwater Vehicle” , Yüksek Lisans Tezi , Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi, Ankara.

Jun, S., Sang Sung Park, Dong Sik Jang (2012), “Patent Management for Technology Forecasting: A Case Study of Bio-Industry”, Journal of Intellectual Properties Rights, 17 (6), 539-546.

Jun, Sunghae (2015), “Patent Statistics for Technology Analysis”, International Journal of Software Engineering and Its Applications, 9 (5) , 155-164.

Kapucu, Sadettin (2013), “Triz ile Patent Kapsamını Aşma Tasarımı”, Mühendis ve Makine Dergisi, 54(643), 54-62.

Karaca, Ö. ve Karip, H. (2011), “İnsansız Deniz Aracı”, Deniz Harp Okulu Pusula Dergisi, [https://www.dho.edu.tr/sayfalar/00\\_Anasayfa/11\\_Pusula/71/insansiz-deniz-araci-ida.html](https://www.dho.edu.tr/sayfalar/00_Anasayfa/11_Pusula/71/insansiz-deniz-araci-ida.html) , Sayı:71.

Karadal, F Ve Murat Türk (2008), “İşletmelerde Teknoloji Yönetiminin Geleceği”, Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi, 1 (1), 59-71.

Karakaş, M. ve Mehmet Adak (2015), “Türkiye’de Ar-Ge, Patent ve Ekonomik Büyüme İlişkisi (1970-2012)”, Yalova Sosyal Bilimler Dergisi, 5(9), 127-145.

Koyuncu, Gökhan (2006), “İnsansız Hava Aracı Disiplinlerarası Tasarım Optimizasyonu”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kuzlu, M.,Hasan Dinçer , Sıtkı Öztürk (2010),”Sualtı Haberleşmesi Alıcı Ön Yükselteç Tasarımı”, Mehmet Sıraç Özerdem Dicle Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü (Haz.), SIU2010 - IEEE 18.Sinyal işleme ve iletişim uygulamaları kurultayı (37-40), Diyarbakır.

Kyriakopoulos, K.J. ve Savvas G. Loizou (2006),” 2.4 Robotiğin Temeli ve Robotiğin Geleceği” Chapter 2 Hardware, in CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume VI Information Technology , (Çev. Pınar Demircioğlu ve İsmail Börekçi), ABD: ASABE, 103-117.

Marks, R. L., Stephen M. Rock, Michael J. Lee (1993), “Automatic Object Tracking for An Unmanned Underwater Vehicle Using Real-Time Image Filtering And Correlation”, In Proceedings of IEEE Systems, Man, and Cybernetics?, France.

Okutan, Cesur Cevdet (2008), “Bir Sualtı Aracının Modellenmesi Benzetimi ve Denetleyici Tasarımı”,Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Park S., Seung-Joo Lee, Sunghae Jun (2015), “A Network Analysis Model for Selecting Sustainable Technology,” Sustainability, 7( 10), 13126-13141.

Ramos, P. and Nuno Abreu (2011) , “Mapping and Dilution Estimation of Wastewater Discharges Based on Geostatistics Using an Autonomous Underwater Vehicle”, Nuno A. Cruz(Ed.), Autonomous Underwater Vehicles, ISBN 978-953-307-432-0. <http://www.intechopen.com/books/autonomous-underwater-vehicles/mapping-and-dilution-estimation-of-wastewater-discharges-based-on-geostatistics-using-an-autonomous>

Ranaei, S., Matti Karvonen, Arho Suominen, Tuomo Kässi (2014), “Forecasting Emerging Technologies of Low Emission Vehicle”, Proceedings of PICMET ‘14: Infrastructure and Service Integration, (2924-2937), Japan: Kanazawa.

Sınai Mülkiyet Kanunu (2017) MADDE 82,142(1)- Kanun Numarası : 6769 Kabul Tarihi : 22/12/2016 Yayımlandığı R.Gazete : Tarih: 10/1/2017 Sayı : 29944 Yayımlandığı Düstur : Tertip : 5 Cilt : 58. Erişim tarihi: 15.08.2017

Trappey, C. V., Hsin-Ying Wu, Fataneh Taghaboni-Dutta, Amy J.C.Trappey (2011), “Using Patent Data For Technology Forecasting: China RFID Patent Analysis”, Advanced Engineering Informatics, 25 (1), 53-64.

Tunç , Hakan (2008), “Bir Yenilik Göstergesiolarak Patent ve Türkiye Patent Performansı”, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008 .



Ülker, Birol (2014), “Bulanık Ortamda Çoklu Kriter Karar Verme Metodu: İnsansız Sualtı aracı (ROV) Alternatif Tasarımlarından En Uygun Olanını Seçme Algoritması ve Bir Karar Verme Yardımcı Aracı Geliştirme” , Doktora Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.

Üney, Emre (2012), “İnsansız Sualtı Aracının Matematiksel Modelinin Durum Ölçümlerine Dayalı Olarak Tanılanması ve Hata Toleranslı Kontrol” Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yakut, M., Serhat Yılmaz, Sibel İnce, Murat Otçu, Engin Aygün (2015), “Derinlik ve Yön Kontrol Uygulamaları için Sualtı Aracı Tasarımı”, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, 3 (1), 343-355.

Yıldız, Osman (2015), “Yeni Teknolojik Gelişmeler Işığında Askeri Alanda İnsansızlaşma ve Piyade Sınıfının Yeniden Teşkilatlandırılması” Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Strateji Bilimi Anabilim Dalı, Kocaeli.

Yılmaz, Anıl (2015), Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Yayın Organı Anahtar Dergisi Kalkınmada Verimlilik, (324), KORZA Yayıncılık, Ankara.

Zerenler, M.,Necdet Türker, Esen Şahin (2007), “Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve Yenilik İlişkisi”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17, 653-667.

