



İSTANBUL TİCARET
ÜNİVERSİTESİ

T.C.

İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

SANAYİ POLİTİKALARI VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

SANAYİ POLİTİKALARI VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİ DOKTORA PROGRAMI

AÇIK KAYNAK İSTİHBARATI TEKNİKLERİ KULLANILARAK
TEKNOLOJİ İSTİHBARATI MODEL ÖNERİSİ

Doktora Tezi

Selçuk BAYER

İstanbul, 2024

T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAYİ POLİTİKALARI VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
SANAYİ POLİTİKALARI VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİ DOKTORA PROGRAMI

AÇIK KAYNAK İSTİHBARATI TEKNİKLERİ KULLANILARAK
TEKNOLOJİ İSTİHBARATI MODEL ÖNERİSİ

Doktora Tezi

Selçuk BAYER

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Sabri ÖZ

Etik Beyan Sayfası

Hazırlamış olduğum tez özgün bir çalışma olup YÖK ve İstanbul Ticaret Üniversitesi Lisansüstü Yönetmeliklerine uygun olarak hazırlanmıştır. Ayrıca, bu çalışmayı yaparken bilimsel etik kurallarına tamamiyla uyduğumu; yararlandığım tüm kaynakları gösterdiğimi ve hiçbir kaynaktan yaptığım ayrıntılı alıntı olmadığını beyan ederim. Bu tezin ihtiva ettiği tüm hususlar şahsi görüşüm olup İstanbul Ticaret Üniversitesi'nin resmi görüşünü yansıtmamaktadır.

Selçuk BAYER



Özet

Yüksek kar marjlarına ulaşarak rekabet üstünlüğü yaratmak isteyen işletmelerin ellerindeki en büyük güç, geliştirmiş oldukları teknolojiler ile rekabette ön plana çıkabilmeleridir. Bu kapsamda etkin bir şekilde teknolojiyi geliştirmek ve elde edilen rekabet üstünlüğünün sürdürülebilmesini sağlamak için firmaların çevrelerinde olan biten gelişmeleri takip etmeleri gerekmektedir.

Teknoloji geliştirme faaliyetlerini etkin kılmak, benzersiz teknolojiler geliştirebilmek ve elde edilen rekabet üstünlüğünü sürdürülebilir kılmak için faaliyet gösterilen alandaki gelişmeleri yakından takip etmek gerekmektedir. Bu bağlamda iyi kurgulanmış teknoloji istihbaratı sistemleri, teknoloji geliştirenlere yardımcı olabilmektedir. Doğru ve güncel bilgileri toplamak istihbarat hedefine ulaşmak için en önemli etkenlerden biridir. Teknoloji istihbaratı alanında çalışmalar yaparken de çok farklı kaynaklardan bilgiler toplanabilmektedir. İnternet teknolojilerinin gelişimi sayesinde açık kaynak olarak nitelendirilebilecek birçok kaynak kullanılabilir hale gelmiştir. Bilimsel makaleler, yazılı ve görsel haberler, sosyal medya paylaşımları, kamuya açık raporlar, ürün katalogları gibi kaynaklar teknoloji istihbaratı için kullanılan açık kaynaklardan bazılarıdır.

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen literatür çalışmalarında elde edilen veriler ile, açık kaynak istihbaratı kapsamında değerlendirilecek bir teknoloji istihbaratı modeli önerisi geliştirilmiştir. Önerilen modelde farklı kaynak üzerinden veriler toplanarak, S-eğrisi analizi, patent analizi, bibliyometrik analiz, AHP analizi gibi analiz teknikleri bir arada kullanılmıştır. Modelin veri toplama ve analiz kısmında üretken yapay zekâ uygulamasından faydalanılmıştır. Çalışma sonucunda, üretken yapay zeka uygulamalarının da teknoloji istihbaratı için kullanılabileceği fakat yeni gelişmekte olan bu alanda bazı sorunların hala olduğu ve dikkat edilmesi gerekliliği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Teknoloji İstihbaratı, Üretken Yapay Zeka, Teknoloji Yönetimi, Teknoloji Transferi*

Abstract

Businesses aiming to achieve competitive advantage by reaching high profit margins recognize that their greatest strength lies in standing out in competition through the technologies they develop. Effectively developing technology and ensuring the sustainability of the competitive advantage obtained requires firms to closely monitor developments in their surroundings.

To effectively leverage technology development activities, create unique technologies, and sustain the competitive advantage gained, it is necessary to closely monitor developments in the field of operation. In this context, well-designed technology intelligence systems can assist technology developers. Gathering accurate and up-to-date information is one of the most crucial factors in achieving intelligence goals. While working in the field of technology intelligence, information can be collected from various sources. Thanks to the advancement of internet technologies, many sources that can be considered as open sources have become accessible. Some of the open sources used for technology intelligence include scientific articles, written and visual news, social media posts, publicly available reports, product catalogs, and more.

Based on the data obtained from literature studies conducted within the scope of this work, a proposal for a technology intelligence model to be evaluated within the scope of open source intelligence has been developed. In the proposed model, data is collected from different sources, and analysis techniques such as S-curve analysis, patent analysis, bibliometric analysis, and AHP analysis are used together. Productive artificial intelligence applications are utilized in the data collection and analysis part of the model. As a result of the study, it has been concluded that productive artificial intelligence applications can also be used for technology intelligence, but there are still some issues in this emerging field that need attention

Keywords: Technology Intelligence, Generative AI, Technology Management, Technology Transfer

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan Sayfası	ii
Özet	iii
Abstract	iv
Önsöz.....	vii
Tablolar Listesi	viii
Şekiller Listesi	ix
Kısaltmalar	xii
GİRİŞ.....	1
1. TEKNOLOJİ, TEKNOLOJİ YÖNETİMİ ve TEKNOLOJİ TRANSFERİ	4
1.1. Teknoloji Kavramının Tanımı	4
1.1.1. Teknoloji Nedir?	4
1.1.2. Teknolojinin Ülkeler ve İşletmeler Açısından Önemi.....	5
1.2. Teknoloji Yönetimi.....	8
1.2.1. Teknoloji Yönetimi Tanımı	8
1.2.2. Teknoloji Yönetimi Tarihi	9
1.3. Teknoloji Transferi ve Yöntemleri	11
1.3.1. Teknoloji Transferi Nedir?	11
1.3.2. Teknoloji Transfer Yöntemleri	15
2. İSTİHBARAT, İSTİHBARAT TÜRLERİ ve İSTİHBARATIN GELİŞİMİ .	19
2.1. İstihbarat ve İstihbarat Çarkı.....	19
2.1.1. İstihbaratın Tanımı.....	20
2.1.2. İstihbarat Çarkı Nedir?.....	21
2.1.3. İstihbaratın Tarihsel Gelişimi	23
2.2. İstihbarat Türleri	25
2.2.1. Alanına Göre İstihbarat Türleri.....	26
2.2.2. Kaynaklarına Göre İstihbarat Türleri.....	28
2.2.3. Ölçeklerine Göre İstihbarat Türleri.....	31
2.3. Teknoloji İstihbaratı.....	32
2.3.1. Teknoloji İstihbaratının Tanımı	32
2.3.2. Teknoloji İstihbaratının Gelişimi.....	35
2.3.3. Teknoloji İstihbaratının Bibliyometrik Analizi	37
2.3.4. Teknoloji İstihbaratı Modelleri	53
2.3.5. Teknoloji İstihbaratı Süreci	59
2.3.6. Teknoloji İstihbaratında İnsan Kaynakları Yapılanması	61
2.3.7. Teknoloji İstihbaratına Karşı Koyma	63

3. AÇIK KAYNAK İSTİHBARATI ve AÇIK KAYNAK İSTİHBARATI TEKNİKLERİN TEKNOLOJİ İSTİHBARATI İÇİN KULLANILMASI.....	65
3.1. Açık Kaynak İstihbaratı	65
3.2. Açık Kaynak İstihbaratı Uygulama Örnekleri	68
3.3. Teknoloji İstihbaratında Açık Kaynak İstihbarat Tekniklerinin Kullanılması.....	71
3.4. Açık Kaynak İstihbarat Teknikleri Kullanarak Teknoloji İstihbaratı Modeli	74
3.4.1. Önerilen Teknoloji İstihbarat Modeli	74
3.4.2. Modelde Kullanılan Analiz ve Veri Toplama Teknikleri.....	76
3.5. Önerilen Model ile Teknoloji İstihbaratı Uygulaması.....	96
3.5.1. Araştırma Alanının Belirlenmesi	96
3.5.2. Araştırma Alanının Doğrulanması.....	96
3.5.3. Araştırma Konusu Hakkında Bilgilerin Toplanması	97
3.6. Sonuç Raporu.....	121
3.6.1. Ticari Anlamda Elde Edilen Sonuçlar	121
3.6.2. Derin Öğrenme Tabanlı Organ Segmantasyonu ile ilgili Elde Edilen Bulgular	121
3.6.3. Alanda Teknoloji Geliştirmek için Gerekli Personel Alt Yapısı ile İlgili Tespitler	124
3.6.4. Alandaki Akademik Gelişmelerin Takibi İçin İzlenecek Yol Tespiti	125
SONUÇ VE TARTIŞMA	126
KAYNAKÇA.....	135
EK.1 Üretken YZ uygulaması Bard’a yöneltilen sorular ve cevapları.....	143
EK-2 Alan uzmanlarına yöneltilen anket soruları	188
EK-3 Anket için alınan etik kurul onayı.....	189

Önsöz

Bu tez çalışması için beni yönlendiren, motive eden, bilgi ve tecrübesi ile yanımda varlığını her zaman hissettiren kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Sabri ÖZ ve eğitim süreci boyunca gelişimime katkısı olan tüm hocalarıma sonsuz şükranlarımı sunarım.

Her koşulda yanımda olan, desteklerini esirgemeyen sevgili ailem ve kıymetli mesai arkadaşlarıma sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.



Tablolar Listesi

Tablo 1. Teknoloji seviyesi ve tarihsel süreçte teknoloji transferi	13
Tablo 2. Howison yöntemine göre teknoloji transfer mekanizmaları.....	15
Tablo 3. Alan analizine ait genel bilgiler.....	38
Tablo 4. Bradford yasasına göre etkin yayın kaynakları	42
Tablo 5. Yazarların yayınlara etki indeksleri (AF)	44
Tablo 6. Lotka yasası ve yazar verimlilik tablosu	46
Tablo 7. Farklı endüstri ve destek fonksiyonlarında TI metodunun kullanımı	56
Tablo 8. AKIS'in uygulama adımlarında kullanılacak teknolojiler	67
Tablo 9. Bibliyometrik analizdeki kullanımlar	79
Tablo 10. Üretken yapay zeka uygulamaları karşılaştırması.....	83
Tablo 11. Üretken yapay zeka için hazırlanan soru seti	84
Tablo 12. AHP önem ölçeği	92
Tablo 13. Patent ailelerinin teknoloji istihbaratında kullanımı	94
Tablo 14. Bibliyometrik analiz özet sonuçları	98
Tablo 15. Alana katkı yapan yayınların Bradford yasasına göre sınıflandırması.....	99
Tablo 16. Alana katkı yapan yazarların etki faktörleri (AF)	100
Tablo 17. Patent arama sonuçlarına göre kuruluş patent sayıları	106
Tablo 18. Bard'a yöneltilecek soru listesi.....	115
Tablo 19. Bard'ın AHP analizi için belirlediği kriterler.....	117
Tablo 20. Bard' ın kriterler için belirlediği ağırlıklar	117
Tablo 21. Uzmanların görüşleri ile oluşan ana matris.....	118
Tablo 22. Normalize edilmiş matris	118
Tablo 23. Tutarlılık testi matrisi	118
Tablo 24. AHP analizi sonuçları.....	119
Tablo 25. Bard ve uzman görüşlerine göre ağırlık karşılaştırması.....	119
Tablo 26. Bard'ın önerdiği derin öğrenme modelleri sıralaması	119
Tablo 27. Bard ve alan uzmanları cevaplarına göre oluşan sıralamanın karşılaştırması	120
Tablo 28. Bard' ın önerdiği teknoloji geliştirme adımları	122
Tablo 29. Bard' ın önerdiği personel yapısı.....	124

Şekiller Listesi

Şekil 1. Dünyanın en büyük şirketleri sıralaması	1
Şekil 2. Porter'in beş güç modeli	5
Şekil 3. Ürün dönemleri aşamaları	7
Şekil 4. İstihbarat çarkı	20
Şekil 5. İstihbaratın sınıflandırılması	25
Şekil 6. Teknoloji istihbarat sistemi.....	34
Şekil 7. Teknoloji istihbaratı çalışmalarının yıllık değişimi	39
Şekil 8. Teknoloji istihbaratı çalışmalarının atıflarının yıllara göre dağılımı.....	39
Şekil 9. Ülke, yayın, anahtar kelimelere ait 3 alan grafiği	40
Şekil 10. Kaynak, yazar, anahtar kelimelere ait 3 alan grafiği	41
Şekil 11. Alanda en çok kullanılan yayın kaynakları.....	41
Şekil 12. Kaynakların atıf sayılarına göre analizi.....	42
Şekil 13. Kaynakların yıllara göre sayıları	43
Şekil 14. Teknoloji istihbaratı konusunda en fazla yayın yapan yazarlar.....	44
Şekil 15. Teknoloji istihbaratı yayınlarında en çok atıf alan yazarlar	45
Şekil 16. Teknoloji istihbaratı alanında en çok atıf alan yazarların trend analizi.....	46
Şekil 17. Ortak atıf analizi.....	47
Şekil 18. Alana katkı yapan akademik kurumlar	48
Şekil 19. Ülkelerin yaptıkları yayın sayıları.....	48
Şekil 20. Ülkelerin işbirliği analizi.....	49
Şekil 21. Global atıf alma sayısı.....	49
Şekil 22. Alandaki yayınlarda en çok atık alan yayınlar	50
Şekil 23. Alandaki yayınlarda kullanılan anahtar kelime bulutu.....	51
Şekil 24. Anahtar kelimelerin yıllara göre kullanım sayıları.....	51
Şekil 25. Kavramsal yapı haritası	52
Şekil 26. Teknoloji istihbaratı modeli.....	54
Şekil 27. Teknoloji istihbaratı metotları	56
Şekil 28. Teknoloji istihbaratı modeli.....	58
Şekil 29. Gelişmekte olan ülkelerde YTTF 'ler için genel TI süreç döngüsü.....	60
Şekil 30. Firma iş ilanı.....	69
Şekil 31. Firma çalışan profili	69

Şekil 32. John McAfee sosyal medya paylaşımları.....	70
Şekil 33. AKIS için farklı haber kaynakları	72
Şekil 34. Önerilen TI modeli	75
Şekil 35. Teknoloji geliştirme adımları ve patent adımları.....	76
Şekil 36. Patent aktiviteleri ve S-eğrisi ilişkisi.....	77
Şekil 37. İnternet ve sosyal medya kullanıcıları sayıları	81
Şekil 38. Sosyal medya uygulamaları kullanıcı sayıları.....	82
Şekil 39. Yapay zekanın sınıflandırılması	85
Şekil 40. Geleneksel YZ ve Üretken YZ karşılaştırması	86
Şekil 41 İmaj girdi tipine göre üretken yapay zeka uygulamaları.....	86
Şekil 42 Yazı girdi tipine göre üretken yapay zeka uygulamaları	87
Şekil 43. Bard'ın delphi analizine verdiği cevap	89
Şekil 44. Bard'ın delhpi analizi için kullandığı kaynak listesi.....	89
Şekil 45. Bard'ın delphi analizi için kullandığı kaynaklar listesi (devam)	90
Şekil 46. AHP için kullanılan karşılaştırma matrisi.....	92
Şekil 47. Patent sorgu cümlesi.....	96
Şekil 48. Patent verileri S-eğrisi	97
Şekil 49 Alanda yapılan çalışmaların trend grafiği	98
Şekil 50. Alana katkı yapan kaynakların listesi.....	99
Şekil 51. Alana katkı yapan yazarların yayın sayıları	100
Şekil 52. Yazar, kaynak, anahtar kelime 3 alan grafiği.....	101
Şekil 53. Alana katkı yapan bilimsel kurumlar.....	101
Şekil 54. Alandaki yazarların ülkelere göre dağılımı	102
Şekil 55. Ülkelerin alandaki bilimsel faaliyetlere katkısı.....	102
Şekil 56. Alanda oluşan kelime bulutu	103
Şekil 57. Alan araştırması ile oluşan kavramsal yapı haritası	103
Şekil 58. Alandaki yazarların ortak atıf analizi	104
Şekil 59. Patent sorgu cümlesi.....	104
Şekil 60. Arama sonucu elde edilen patent ailesi -1	105
Şekil 61. Arama sonucu elde edilen patent ailesi -2	105
Şekil 62. Patent sahipliği yüzdesel dağılımı.....	106
Şekil 63. Firma -1 LinkedIn profil incelemesi	108
Şekil 64. Firma -2 LinkedIn profil incelemesi	109

Şekil 65. Firma -3 LinkedIn profil incelemesi	110
Şekil 66. Firma -4 LinkedIn profil incelemesi	111
Şekil 67. Firma -5 LinkedIn profil incelemesi	113
Şekil 68. Firma -6 LinkedIn profil incelemesi	114



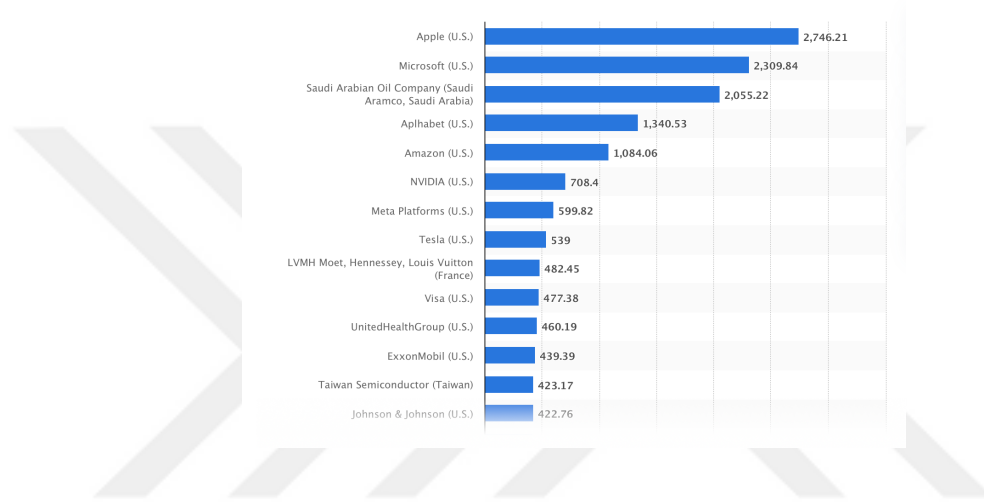
Kısaltmalar

AHP	Yapay Zeka
Ar-Ge	Araştırma Geliştirme
KOBİ	Milli İstihbarat Teşkilatı
MIT	Küçük ve Orta ölçekli İşletme
YTTF	Yeni Teknoloji Tabanlı Firmalar
YZ	Analitik Hiyerarşik Proses



GİRİŞ

Teknoloji geliştirmek, benzersiz teknolojilere sahip olmak günümüz şartlarında hem şirketler hem de devletler için büyük önem arz etmektedir. Yüksek kar marjlarına ulaşarak rekabet üstünlüğü yaratmak isteyen işletmelerin ellerindeki en büyük güç, geliştirmiş oldukları teknolojiler ile rekabette ön plana çıkabilmeleridir. Forbes (2023) verilerine göre; dünyanın en büyük şirket sıralamasının ilk beşinin dördü, ilk onunun yedisi teknoloji şirketleridir (Şekil 1.).



Şekil 1. Dünyanın en büyük şirketleri sıralaması

Kaynak: Forbes (2023)

Dünya ekonomisi üzerinde söz sahibi olan bu teknoloji firmalarının elde etmiş oldukları yıllık gelirler birçok ülkenin gayri safi milli gelirinin dahi üzerindedir. Şirketlerin teknoloji geliştirmeye yapmış olduğu yatırımlar sayesinde geliştirmiş oldukları ürünleri kendi ülkeleri dışında da farklı ülkelerde kullanılabilir kılması hem mali olarak şirketleri güçlendirmekte hem de stratejik olarak diğerk ülkeler üzerinde birtakım kontroller sağlayabilmektedir.

Bunun yanında bazı hassas teknolojilere sahip olan ülkelerin de diğerk ülkelere karşı üstünlükler elde ettikleri açıktır. Devletler tarafından yürütölen ve hassas teknolojiler olarak tanımlanmış silah, havacılık ve uzay, enerji, tarım vb. alanlarda geliştirilen teknolojiler sayesinde hâkim ülke konumuna geçmeleri ve dünya üzerinde söz sahibi olmaları söz konusudur.

Dünya ekonomi tarihine baktığımızda, büyük dönüşümleri hep teknolojik değişimlerin tetiklediği ve günümüzde ise endüstri 4.0 bileşenleri olan yapay zekâ (YZ), büyük veri, nesnelerin interneti gibi teknolojilerin hem endüstriyel anlamda köklü değişimlere öncülük ettiği hem de yaşantımızın birçok alanını etkilediği görülmektedir. Bunun yanında, özellikle yazılım ve YZ teknolojilerine hâkim olan yeni bir çok girişimin köklü firmaları tehdit ettiği ve dolayısı ile teknolojik olarak elde ettikleri üstünlüklerle rekabette ön plana çıktıklarına dair bir çok çalışma mevcuttur.

Teknoloji geliştirmenin hem ekonomik olarak etkileri hem de devletlere sağlamış olduğu üstünlükler sebebi ile teknoloji geliştiren firma ve devletler alanlarında olan gelişmeleri takip etmek zorundadırlar. Teknoloji'yi geliştiren taraf hem kendi teknolojilerine ait gizliliklerini sağlamak hem de rakipler tarafından geliştirilen teknolojileri takip etmek ve elde ettikleri verilere göre teknoloji geliştirme çalışmalarına yön vermek zorundadır. Bu durumda teknoloji istihbaratı kavramı ortaya çıkmaktadır. Bugüne kadar yapılan sınırlı akademik çalışmalarda konunun önemi üzerine durulmuş ve fakat endüstri 4.0' ın yaratmış olduğu teknolojinin üstel olarak gelişmesi durumu sayesinde çok daha önemli hale gelmiştir. Artık teknoloji geliştirmek sadece devletlerin veya çok büyük firmaların tekelinde olmaktan çıkmış, üniversitelerin kuluçka merkezlerinde kurulu bulunan girişimlere gerçekleştirdiği bir hal almıştır.

Bu çalışmanın amacı, açık kaynaklar üzerinden toplanan verileri kullanan bir teknoloji istihbarat modeli geliştirilmesidir. Çalışmanın birinci bölümünde teknoloji ve teknoloji yönetimi alanında literatür çalışmaları gerçekleştirilerek kavramların önemi detaylandırılacaktır. Teknoloji geliştirmenin süreçleri ve teknoloji elde etmenin yöntemleri üzerinde durularak, güncel tekniklerin açıklaması yapılacaktır. Takip eden ikinci bölümde teknoloji istihbaratı konusunun detaylarına girilmeden önce istihbarat kavramı ve yöntemleri hakkında temel bilgiler verilecektir. Daha sonra teknoloji istihbaratının derinlemesine analizi yapılarak amacı, teknikleri, yönetilmesi gibi konularda bilgiler verilecektir. Alan yazınının detaylarına ulaşabilmek için teknoloji istihbaratı yöntemlerinden biri olan bibliyometrik analiz tekniği ile derinlemesine analiz yapılarak konunun çok yönlü özeti çıkarılacaktır. Üçüncü bölümde ise, açık kaynak istihbaratı tanımı ve örneklerini takiben, günlük kullanıma uygun olması amacı ile tamamen açık kaynak istihbaratı teknikleri kullanılarak bir teknoloji istihbarat konsepti geliştirilecek ve gerçek bir alanda teknoloji istihbaratı örneği yapılarak çalışma

tamamlanacaktır. Modelde bibliyometrik analiz, S-eğrisi analizi, patent analizi, üretken yapay zeka veri toplama ve AHP analizi teknikleri bir arada kullanılacaktır. Önerilen modelinin pratik kullanımının mümkün olup olmadığının tespiti yapılabilmesi amacı radyoterapide derin öğrenme tabanlı organ segmentasyonu uygulamaları alanında gerçek veriler üzerinden bir teknoloji istihbaratı çalışması yapılarak önerilen modelin çalışırılığı test edilecektir.



1. TEKNOLOJİ, TEKNOLOJİ YÖNETİMİ ve TEKNOLOJİ TRANSFERİ

Birinci bölüm 'de tez çalışmasının temelini oluşturan teknoloji kavramı ile ilgili temel kavramların tanımlanması ve literatür araştırmaları yapılacaktır. Teknolojin yönetimi de teknoloji üretmek kadar önemli bir süreçtir. Bu bağlamda teknoloji yönetimi ile ilgili araştırmalarda bu bölüm altında tanımlanacaktır. Teknoloji üretebilmenin bir diğer yolu da çeşitli yöntem ve metotlar ile teknolojiyi transfer edebilmektedir. Bu bölüm içinde teknoloji transferi araştırmalarına da yer verilecektir.

1.1. Teknoloji Kavramının Tanımı

İhtiyaçların ortaya çıkması ve insanların bu ihtiyaçları karşılamak için girdiği çabalar sonucu bulmuş oldukları çözümler sayesinde ortaya çıkan teknoloji kavramının detaylarına takip eden bölümlerde açıklamalar getirilecektir.

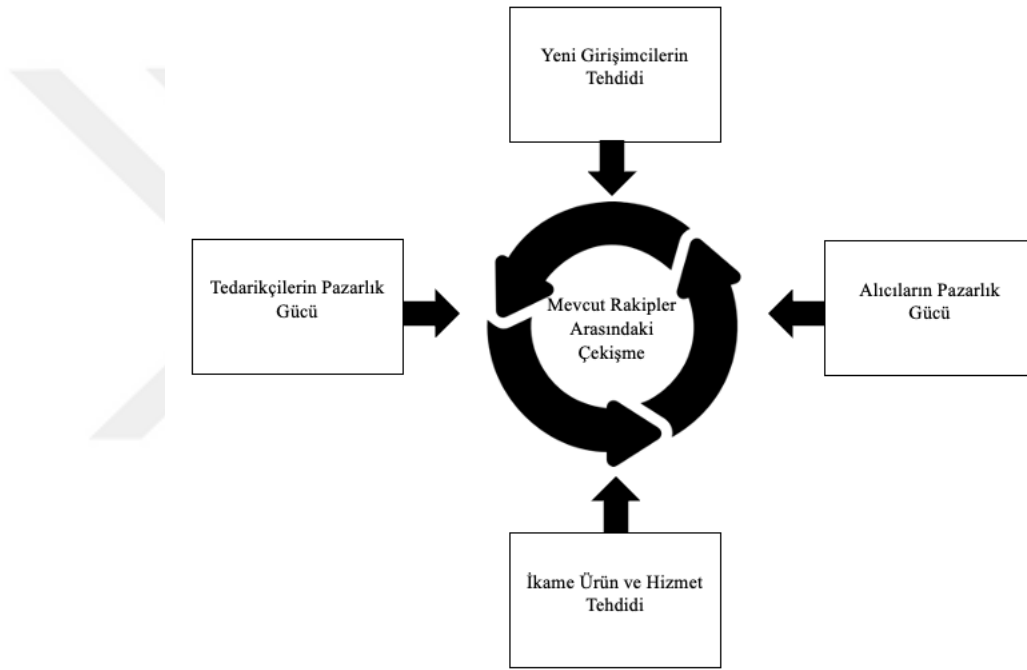
1.1.1. Teknoloji Nedir?

İnsan oğlunun varoluşundan bu yana yaşamak için çeşitli ihtiyaçlarının ortaya çıkması ve bu ihtiyaçları gidermek için sarf ettiği çabanın sonucunda her gün daha farklı çözümler ortaya koyması teknoloji kavramının da ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Türk Dil Kurumu (TDK)' ya göre teknoloji;" İnsan *maddi çevresini denetlemek ve değiştirmek amacıyla geliştirdiği araç gereçlerle bunlara ilişkin bilgilerin tümü*" olarak tanımlanmıştır (Türk Dil Kurum, t.y.). Teknolojinin bir bilim dalı olarak tanımlanıyor olmasının altında, sınırsız olan insan ihtiyaçlarının karşılanması amacı ile sürekli olarak gelişmesi ve çalışma alanlarının artması yatmaktadır.

Teknoloji alanında çalışan birçok akademisyen teknolojin insan hayatı üzerindeki etkilerini birçok farklı yönden inceleyerek insan hayatı için vazgeçilmez bir alan olduğunu da kanıtlamışlardır. Teknoloji doğa ile ilgili değil insan ile ilgilidir, aletlerle ilgili değil, insanın çalışma, yaşama ve düşünme biçimi ile ilgilidir (Drucker, 1998). İnsan merkezli olarak gelişimini sürdüren teknoloji kavramı, işletmelerinde birbirlerine üstünlük sağlamak için kullanımı ile yaygınlaşmış ve hayatın her alanında görülmeye başlamıştır.

1.1.2. Teknolojinin Ülkeler ve İşletmeler Açısından Önemi

Her alanda faaliyet gösteren kuruluşların ilk amacının hayatta kalmak olduğunu düşünürsek ister işletmeler olsun ister ülkeler olsun bir şekilde değer üreterek hayatta kalmak zorundadırlar. Ve bu amacın tüm ülke ve işletmeler için geçerli olduğu ve dolayısı ile burada zorlu bir rekabetin olduğu da açıktır. İşletmelerin içinde bulunduğu rekabeti anlamak için Porter tarafından ortaya atılan 5 güç modeli (Şekil 2.) üzerinden gitmek doğru bir yaklaşım olacaktır.



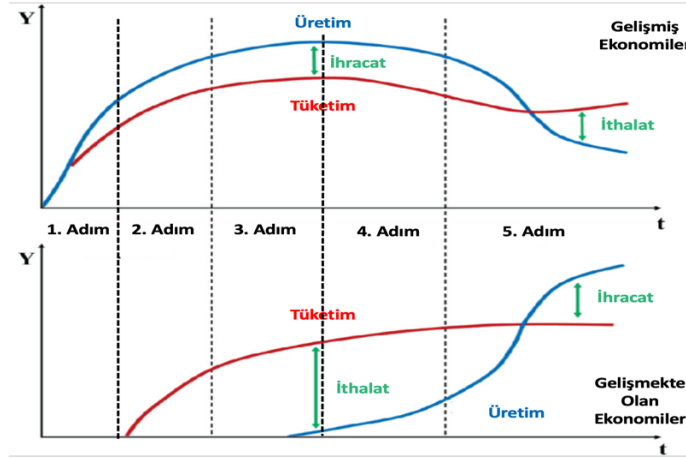
Şekil 2. Porter'in beş güç modeli

Bir sektörde faaliyet gösteren işletmelerin kendi aralarındaki rekabetin yanı sıra tedarikçi ve alıcıların pazarlık güçleri, ürünlerin ikamesinin pazar girme tehdit' i ve yeni girişimcilerin pazara girme tehdit' i işletmelerin yönetmesi gereken unsurları tanımlamaktadır. Uzun dönemli olarak rekabette ön planda olmanın teknoloji geliştirmek ve yenilik yapmak ile doğrudan alakalı olduğu açıkça görülmektedir. Burada kanun koyucular tarafından girişi kontrollü olan veya yüksek yatırımlar sebebi ile giriş bariyeri yüksek olan sektörleri göz ardı etmek gerekmektedir.

Şirketlerin değer üretmek ve ürettikleri değerleri diğerlerinden üstün kılmak, tedarikçi ve alıcılarını da geliştirmiş olduğu teknolojiler ile kendi istekleri doğrultusunda yönetmek

ve hem ikame ürünlerin hem de yeni girişimcilerin pazara girişini kontrol altına alma şansına sahip olabileceklerdir. Bu konuya örnek olarak ülkemizdeki elektronik ticaret sektörü verilebilir. İlk başlarda bir iki firma tarafından domine edilen elektronik pazaryerleri, pazar giriş bariyerlerinin görece düşük olduğu bu alanda kısa sürede faaliyetlere başlayabilmişlerdir. Bu durumda, elektronik pazar yerleri birbirleri ile rekabete başlamışlar ve kendi alt yapılarında teknolojik değişimler yaparak hem maliyetlerini düşürmeye çalışmış hem de son kullanıcıya çok farklı kanallardan ulaşmaya çalışmışlardır. Bununla birlikte, tedarikçiler içinde artan alternatifler dolayısı ile ürün tedariki içinde farklı kanalların çalışması gerekmektedir. Bir diğer yandan ise, pazara sürekli yeni oyuncuların giriyor olması denklemi oldukça zorlaştırmıştır. Yine de bu alanda faaliyet gösteren firmalardan bazıları oldukça başarılıdır. Başarılarının sebepleri incelendiğinde ürün tedarik ve teslimat zincirinde yapmış oldukları teknolojik yeniliklerin ve bağlı olarak hizmete sundukları uygulamalar sayesinde taraflara daha makul ve kaliteli hizmet sunarak tercih edilme olasılıklarını yükseltebilmişlerdir. Oluşturmuş oldukları bu standart hem verimliliklerini arttırabilmiş hem de yasal bir zorunluluk olmasa da pazara yeni girecek girişimcilerin işlerini zorlaştırmıştır.

Teknoloji'yi üreten ülke veya firma belirli bir süre bu alanda monopol kalarak tüm gücü elinde bulundurabilir. Dolayısı ile rekabet üstünlüğünü' de elinde tutarak uzun bir süre rekabetten kaçınabilir. Bu konu, M. Posner (1961:323-341) tarafından teknolojik açık teoremi olarak 1961 yılında ortaya atılmıştır. Bu teoreme göre; bir ülkede geliştirilen bir teknoloji veya bağlı ürün, diğer ülkelerin toplumları tarafından talep edilmeye başlanana kadar geçen süreye talep gecikmesi adını vermektedir. Bu sürenin patent kanunlarından veya ikame ürünlerin pazara girmesinden kaynakladığını öne sürmektedir. Bu süre içinde teknolojiyi üreten ülke monopol konumundadır ve dilediği ticari kararları vermekte özgürdür. Geliştirilen teknolojilerin ve bağlı ürünlerin de bir yaşam döngüleri mevcuttur. Literatürde ürün dönemleri teorisi ile açıklanan bu döngü 5 aşamadan oluşmaktadır (Şekil 3.).



Şekil 3. Ürün dönemleri aşamaları

Vernon tarafından 1966 yılında ortaya atılan bu teoriye göre, yeni teknolojilerin ve teknolojik ürünlerin geliştirilmesi ileri sanayi ülkelerinde olmaktadır. Bu durumun sebebi nitelikli iş gücünün ve Ar-Ge' ye yapılan göreceli yüksek yatırımlardır. Döngüdeki üretim, ihracat, ithalat ve teknolojik bilginin paylaşılması süreci aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür (Vernon, 1966).

- Aşama-1: Mal yeni icat edilmiştir, küçük hacimli bir üretim ile üretimde ortaya çıkabilecek sorunlar çözülmeye çalışılır.
- Aşama-2: Üretim yönetimi deneme yanılmadan çıkar ve daha profesyonel bir hal alır. Satışlar büyük çoğunlukla iç piyasaya yapılır fakat ihracat da başlanılır. Üretimdeki artış hızı yükselmiştir.
- Aşama-3: Buluşu yapan firma teknoloji bilgisini paylaşmayı daha karlı bulabilir. Üretimin maliyetini düşürmek için çalışmalar yapılır. Başka ülkelerdeki üretim altyapıları araştırılır.
- Aşama-4: Teknolojinin lisansını alan düşük maliyetli yeni üreticiler dolayısı ile, icatçının ihracat kapasitesi giderek azalmaya başlar.
- Aşama-5: Teknoloji tamamen dünya üzerine yayılmış, üretim ile ilgili lisans ve kısıtlamalar kalkmış ve teknoloji serbest mal haline gelmiştir. İcatçı ülkede yurt içi üretim düşüşü yaşanır ve iç piyasada daha ucuz üretim yapan dış piyasadan beslenir.

Açıklanan teoremlerden de anlaşılacağı üzere, teknoloji üretmek hem ülkelere hem de firmalara belirli bir süre de olsa üstünlük sağlamaktadır. Birçok yayında bahsedildiği

üzere Ar-Ge yatırımları ile ihracat rakamları arasında doğrusal bir ilişki mevcuttur. Önemli olan nokta, teknoloji geliştirme işlemlerini sürekli hale getirmektedir. Teknolojinin serbest mal olmasına kadar geçen süre içinde üstünlükler dolayısı ile elde edilen gelirleri, yeni teknolojileri aktarmak ve teknolojik gelişimdeki liderliği sürdürebilmek hem büyüme hem de rekabette üstün kalabilmek açısından önemlidir.

1.2. Teknoloji Yönetimi

Teknoloji geliştirme gibi sistematik yaklaşım ile takip edilmesi gereken bir olgunun, bu alan için geliştirilmiş yöntem ve teknikler ile yönetilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda elde edilen verilere bu bölüm altında açıklanarak, teknoloji yönetimi hakkında detaylı olarak ortaya konmuştur.

1.2.1. Teknoloji Yönetimi Tanımı

Teknoloji yönetimi ile ilgili literatürde birçok farklı tanıma rastlamak mümkündür. Hem disiplinler arası bir alan oluşu hem de görece olarak yeni bir araştırma alanı olması sebebi ile konu hakkında birçok araştırmacının farklı tanımlamalarına ulaşmak mümkündür. Konunun detayını anlayabilmek adına literatürde kullanılmış olan bazı tanımlamalar aşağıdaki gibidir;

Teknoloji yönetimi “ bir organizasyonun stratejik ve taktik amaçlarının şekillendirilmesi ve bunlara ulaşılmasında ihtiyaç duyulan teknolojik kapasitenin planlanması, geliştirilmesi ve uygulanması için mühendislik bilim ve yönetim disiplinlerinin birbirine bağlanmasıdır ” (Judd, 1993).

Teknoloji yönetimi “ teknolojiyi şirketlerin en üst seviyede müşteri tatmini, üretkenlik, karlılık ve rekabetçilik amacıyla ürün ve hizmetlerini tasarlarlarken ve üretirken, şirketlerin stratejik ve operasyonel yeteneklerini belirleyen bir şirket kaynağı olarak araştıran ve ifade eden bir alandır. ” (Badawy, 1996).

Teknoloji yönetimine yaklaşırken bazı alanlarda daha dar, bazı alanlarda ise daha geniş olarak düşünmek ve planlama yapmak gereklidir. Pratik yönetim yaklaşımlarında hem işletmeler kendi alanlarında ve sadece kendi noktalarını ilgilendiren şekilde hem de kanun koyucular veya yetkilendirdikleri kuruluşlar, ülke geneline etki etmesi beklenen politikaların belirlenmesi aşamasında faaliyetleri planlamalıdır. Doğan, Ö. Bu konuyu

teknoloji yönetiminin iki ana yaklaşımından söz etmek gerekliliği ile açıklamıştır. Tanıma göre; Teknoloji yönetimi denince iki ana yaklaşımdan söz etmek mümkündür. Birincisi Mikro yaklaşım olup, teknolojiyi firmalar düzeyinde planlama, koordinasyon ve yönlendirmeyi içerir. İkincisi de Makro yaklaşımdır. Burada ise ülke genelinde bilim ve teknoloji politikalarının saptanması, uygulama ve kontrolü ile alakalı tüm faaliyetler, teknolojik planlama ve tahmin gibi konuları içerir (Doğan, 2010). Teknoloji yönetiminin çizdiği çerçeve, işletmelerin büyüklüğü, deneyim, yetenekler, rutin işler gibi faktörlerden bağımsız olarak her işleme tipinde uygulanabilir olma özelliğine sahiptir. Bu sebeple, her işletme, teknoloji yönetiminin çerçevesini anlayarak, kendi koşullarına uygulayabilir (Emiroğlu, 2018).

1.2.2. Teknoloji Yönetimi Tarihi

İnsanoğlunun ihtiyaçlarını karşılamak için giriştiği çabaların tamamının bir yenilik ile sonuçlandığı göz önüne alındığında, teknoloji geliştirme ve yenilik yapma işlemlerinin insanlık tarihi ile geliştiği yadsınamaz bir gerçektir. Elbetteki geliştirilen teknolojilerin karmaşıklaşması insan ihtiyaçlarının değişmesi ve teknoloji geliştirilen alanların farklılaşması teknoloji geliştirmek içinde bazı sistematik yaklaşımlara ihtiyaç ortaya çıkarmıştır.

Teknoloji yönetimi disiplinin 1950'li yıllara dayanan bir geçmişi olduğu bilinmektedir. Fakat, 1980' li yıllarda teknik yöneticiler tarafından benimsenmiş olan, Ar-Ge yönetimi yaklaşımından teknoloji yönetimi yaklaşımına geçilmeye başlaması ile alandaki gelişmeler hız kazanmıştır. Aynı yıllarda, Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Araştırma Konseyi'nin teknoloji yönetiminin yarattığı rekabet avantajına vurgu yapması ile daha da bir popüler hale gelmiştir.

Drejer, alanın tarihini ayrıntılı olarak inceleyerek Ar-Ge tabanlı yönetimden, teknoloji yönetimi yaklaşımına geçiş aşamalarını özetleyerek dört farklı düşünce okulunun ortaya çıktığını tespit etmiştir (Drejer, 1996: 253-265). Bu düşünce okulları;

- **Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) yönetimi Okulu:** başlangıç noktası, inovasyon yönetimi okulunun da başlangıç noktası olan, teknolojik gelişim için S-eğrisi fenomenidir. S-eğrisine göre, teknolojiler dinamiktir, ömür döngülerine sahiptir ve farklı olgunluk aşamalarından geçerler. S-eğrisi fenomeni, bir

teknolojiyi geliştirmek için birikmiş yatırımlar ne kadar yüksekse, o teknolojinin performansının o kadar yüksek olacağını ima eder. Bu durum, üst düzey yöneticiler için güçlü sonuçlar doğurur, çünkü belirli bir teknolojinin geliştirilmesi çok pahalıdır ancak bu çabaların sonucunda daha yüksek performans elde edilir. Teknoloji yönetiminin ilk okulunda ki amaç, Ar-Ge'ye fon sağlamaktı (uygun gelişmelere yönelik) ve Ar-Ge çabalarının sonucunda elde edilen daha yüksek performansın avantajlarından yararlanmaktı.

- **İnovasyon Yönetimi Okulu:** S- eğrisinin radikal yenilikleri tanımladığı kesikli kısmına odaklanmanın mümkün olabileceğini savunur. Bu odak bir endüstrinin gelişiminin erken dönemlerinde, teknolojinin genellikle çok hızlı değiştiği belirsizliğin çok yüksek olduğu bir dönemde mümkün olduğu bilinmektedir. Bu kısa teknolojik yaşam döngülerinde yalnızca Ar-Ge'ye odaklanmak ve bunun da performansta yeterli iyileşmesini beklemenin yeterli olmadığını savunur. Bu okulda Delphi tekniğin kullanılması ile, belirlenmiş olan teknik uzmanlarla yapılan çalışma sayesinde belirsizliğin azaltılması amaçlanmıştır.
- **Teknoloji Planlama Okulu:** Yaşanan gelişmeler sonucunda, basit ve istikrarlı algılanamayan bir ortama tepki olarak ortaya çıktığı düşünölmektedir. Bu duruma üç ayrı hipotez karşılık verilmiştir;
 - Savage'ın hipotezine göre; artan küresel rekabet, Ar-Ge harcamalarındaki artışa ve ürün ömür döngülerindeki azalmaya yol açar, bu da artan rekabete neden olur. Bu, giderek artan rekabet üzerinde kendi kendini güçlendiren bir döngü yaratır (Savage, 1990)
 - Bjarno'nun hipotezine göre; sürdürölen ilerleme, temel bir sürecin keşfinden uygulanmasına kadar geçen sürenin zamanla giderek kısaltığını ima eder. Başka bir deyişle, şirketlerin 30-40 yıl önceki durumdan farklı bir şekilde yönetilmesi gereken yeni bir durum ortaya çıkmıştır (Bjarno, 1993).
 - Dussage vd'nin hipotezine göre; üçüncü hipotez, 'petro-kimyasal' teknik sisteminin tamamen yeni bir teknik sistemle değiştirilmesi sürecinde bir krizin yaşandığını öne sürer. Bu durum teknoloji şirketlerini rekabet gücü açısından daha da önemli hale getirmiştir. Artık teknolojinin geliştirilmesi daha karmaşık ve tahmin edilmesi zor bir hal almıştır ve teknoloji planlama okulu bu gelişmelere tepki olarak ortaya çıkmıştır. Teknoloji

yönetiminin planlanması için teknoloji portföy analizi gibi bazı analitik araçların geliştirilmesine sebep olmuştur (Dussage vd., 1992).

- **Stratejik Teknoloji Yönetimi Okulu:** Daha önce ortaya atılan yönetim düşüncelerinin çeşitli problemlere sahip olduğunu ve bu başarısızlık nedenlerinin 3 ana alanda toplanabileceğini ortaya atmıştır. Bu alanlar;
 - Teknoloji emilim hızının nispeten düşük olması
 - Uygulama başarısızlığının yüksek oranı
 - Yeni teknolojinin sosyal sonuçlarının kötü ele alınmasıdır.

Bu başarısızlıkları çözmek ve etkin bir teknoloji yönetimi sağlamanın ancak stratejik yönetim teknikleri ile uygulandığında başarılı olacağını savunmuştur.

Literatür incelemelerinden de görüleceği üzere, ilk zamanlar sadece teknik olarak Ar-Ge yönetimi disiplini ile planlanıp yönetilmeye çalışılan teknoloji yönetimi, zaman içinde ortaya çıkan ihtiyaçlar ve yapılan çalışmalar ile bir süreç haline almış ve organizasyonun tamamı tarafından benimsenerek uygulanması gereken, aynı zamanda stratejik yönetim prensipleri ile de desteklenerek sadece teknik açıdan değil işletmenin tüm süreçlerini etkileyen bir disiplin haline gelmiştir. Sadece mikro bazda etkili olan işletme tabanında değil, ülke sanayi politikalarını da etkileyerek daha makro boyutta sonuçlar üretmesi beklenen teknoloji yönetim planları da kullanımları da yaygınlaşmıştır.

1.3. Teknoloji Transferi ve Yöntemleri

Teknolojiye sahip olabilmek için teknoloji üretmek yanında bir çok farklı yöntem de bulunmaktadır. Teknoloji üretmek için yeterli alt yapıya sahip olmayanlar kullandıkları farklı yöntemler ile ihtiyaçları olan teknolojileri elde edebilmektedirler. Bu bölümde teknolojiye sahip olabilmek için kullanılan transfer yöntemleri açıklanmıştır.

1.3.1. Teknoloji Transferi Nedir?

Teknoloji transferi, işletmelerin veya ülkelerin rekabet avantajını güçlendirmesi, inovasyonu teşvik etmesi ve büyümeyi desteklemesi açısından kritik bir öneme sahiptir. İşletme veya ülkelerin belirlemiş oldukları stratejik amaçlara göre, teknoloji transfer yöntemlerini belirlemeleri gerekmektedir. Başarılı bir teknoloji transferi stratejisi, kurumların hızla değişen iş ortamında rekabet avantajını sürdürmelerine ve güçlendirmelerine katkı sağlayabilir.

Teknolojiyi elde ederek kullanabilmek için ya ilgili teknolojiyi sıfırdan geliştirmek ya da teknoloji transfer edebilmek için gerekli olan alt yapıların geliştirilmesi gerekmektedir. Transfer için gerekli olan alt yapının kurgulanması ve uygulanması etkin bir teknoloji transferi için çok büyük önem arz etmektedir. Aynı zamanda teknolojinin transfer edilmesinden sonra, o teknolojinin ilgililer tarafından benimsenmesi ve kullanımının yaygınlaşması gerekmektedir. Aksi takdirde ilgili teknolojin desteği olmayacağı için, yapılan transfer işlemi başarısız olacaktır.

Teknoloji transferi yeni bir olgu olmasa da süreçlerin karmaşıklığı nedeniyle tam ve açık bir tanım yapmak zordur. Teknoloji transferi düzenleyici ve yasal desteklere tabi olan özel ve karmaşık bir iletişim sürecidir ve uygun politikaların geliştirilmesini gerektirir. Teknoloji transferi, mucit (teknolojinin sahibi) ile alıcı (yeniliğin başlatıcısı) arasında gerçekleşen bir takas sürecidir ve ek Ar-Ge, tasarım ve inceleme gibi üretim fonksiyonlarını içerir. Bu işlemler, işlem maliyetlerini azaltmalarına ve katma değer yaratmalarına olanak tanır (Shmeleva, vd.,2021).

Yukarıdaki tanımlardan ortaya çıkan teknoloji transferinin birçok temel özelliği bulunmaktadır:

- Bir teknoloji birçok eleman, ölçü ve bileşeni içerir. Her durumda düşünülen teknolojinin birçok bileşeni sistemik prensipler temelinde birbirleriyle etkileşime girer. Teknoloji transferi dinamik bir süreçtir, çünkü teknolojiler periyodik olarak değerlendirilir ve yeni bilgiler mevcut hale geldikçe değişir.
- Etkili teknoloji transferi için uygun bir ortam (resmi kurumlar) gereklidir ve bu, çeşitli paydaşları içerir; örneğin, bilimsel kurumlar, Ar-Ge tesisleri, eğitim kurumları, devlet otoriteleri vb. Ayrıca, bu, kabul edilebilir bir kültürel ortamı (gayri resmi kurallar, alışkanlıklar, özneler arasındaki davranış ve etkileşim kalıpları) gerektirir. Hem altyapı hem de kültürel ortam, etkili teknoloji transferinin temel belirleyici faktörleridir.
- Belirli bir bağlamda geliştirilen teknolojiler, yerel pazarın özelliklerine uyum sağlamak amacıyla değiştirilmeli ve geliştirilmelidir (örneğin, üretim sürecinin ölçeğini değiştirme, ürünleri modifiye etme). Teknoloji transferi sürecine bir

ivme, yatırım ve endüstri talebi ile sağlanır; bu, pazarın ekonomik mekanizması ve buna karşılık gelen inovasyon ekosistemi aracılığıyla karşılanır.

Teknoloji seviyesine göre teknoloji transferi yöntemlerinin kullanımı da değişmektedir. Shamsavari (2017: 16-17) konuyu bir tablo çizerek özetlemiştir (Tablo 1.).

Tablo 1. Teknoloji seviyesi ve tarihsel süreçte teknoloji transferi

	Sanayileşme Öncesi Dönem	Erken Sanayileşme Dönemi	Sanayileşme Dönemi	İleri Sanayileşme Dönemi
<i>Teknolojinin Seviyesi/ Sektörler</i>	Tarım El sanatları	Düşük/Tekstil Temizlik İnşaat Yemek Matbaa	Orta/ Demir Çelik Enerji Demiryolları	Yüksek/Biyoteknoloji Nanoteknoloji Genetik
<i>Teknolojinin Türü</i>	Ürün	Üretim, Ürün, Yönetim	Ürün Üretim Yönetim	Ürün Marka Yönetim Kalite
<i>Üretim Biçimi</i>	Zanaat	Toplu Üretim, Az da olsa Kitle Üretimi	Toplu Üretim Kitle Üretimi	Yalın Kitle Üretimi
<i>Teknoloji Transfer Mekanizması</i>	İşgücü Göçü Enformel Eğitim	Makine İthalatı Taklit Vasıflı İşçi Göçü	Lisans Anlaşmaları	Lisans Anlaşmaları Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları Ortak Yatırım

Kaynak: Shamsavari (2017)' den yeniden üretilmiştir.

Sanayileşme sürecini sanayileşme öncesi, erken sanayileşme dönemi, sanayileşme dönemi ve ileri sanayileşme dönemi olarak dört ana bölüme ayırmıştır. Ve bu dönemde üretilen ürünlerin teknolojik seviyelerine göre kullanılan teknoloji transfer yöntemlerini de belirlemiştir. İlk dönemde tarım ve el sanatları gibi emek yoğun ürünlerin üretildiği zamanlarda teknoloji transferi için işgücü göçü ve eğitim gibi modeller uygunken, ileri sanayileşme dönemi olarak nitelendirilen günümüzde biyoteknoloji, nanoteknoloji, genetik gibi ürünlerin teknoloji transferi için lisans anlaşmaları, doğrudan yabancı yatırım, sermaye yatırımı gibi transfer tekniklerinin uygun olduğunu belirtmiştir. Yapılan bu çalışmadan da görüleceği gibi, teknoloji transfer yöntemlerinin seçiminde transferi düşünülen teknolojinin olduğu gelişmişlik seviyesi, üretilen ürünlerin faaliyette olduğu pazar, üretim yöntemi gibi birçok kriter göz önünde bulundurulmalı ve konu ile ilgili en efektif transfer yöntemi seçilerek uygulanmalıdır.

Yapılan tanımlar ve özelliklerden de görüleceği üzere, teknoloji transfer işlemi oldukça kapsamlı ve karmaşık bazı süreçlere sahiptir. Sıradan bir mesaj iletimi gibi görülmemesi gerekir ve transfer işleminin yapılabilmesi için sistematik bir yaklaşıma sahip olunması gerekmektedir. Teknoloji transfer süreci belirli aşamalardan oluşmaktadır (Karacasulu 2000).

Bu aşamalar;

- Edinim – Benimseme: Transfer işleminin ilk aşamasıdır. Elde edilmek istenen teknolojinin belirlenmesi, öğrenilmesi ve elde edilmesi işlemidir.
- Özümleme – Uyarlama: Transfer edilen teknolojinin, ülkenin / şirketin alt yapısına, kültürüne, üretim yöntemlerine vb. uygun olması gerekmektedir. Bu aşamada teknolojinin ilgili kriterlere uygun olması için uyarlama ve ayarlama işlemleri yapılır.
- İyileştirme – Geliştirme: Elde edilmiş olan teknolojiden üst düzeyde faydalanmak amacı ile teknoloji üzerinde yapılan verimlilik çalışmalarıdır. Amaç elde edilen teknolojiyi maksimum seviyede kullanabilir hale getirmek ve bu teknolojiden yeni teknolojiler de elde edebilmektir.
- Yayma – Yaygınlaştırma: Elde edilmiş olan teknolojinin ülke geneline yayılarak kullanımının artırılması ve talep yaratılması adımdır.

Teknoloji transferi ile ilgili yapılan tanımlardan da anlaşılacağı üzere, bir teknolojiyi elde etmek için sistematik bir yaklaşımla gereklilikleri belirlemek ve bu gereklilikler üzerinden uygun teknolojilerin transferi üzerinde çalışmalar yapmak gerekmektedir. Toplum için uygun olmayan veya geliştirilmesi halinde hâkim pazarlara ulaşamayacak olan teknolojilerin transfer edilmesi gereksiz bir çaba olacaktır. Elde edilen hangi teknoloji olursa olsun, kullanımı yaygınlaştırılamayan veya insanlık tarafından benimsenmeyen teknolojileri transfer etmenin hiçbir avantajı olmayacaktır. Başarılı teknoloji transfer yöntemlerine güzel bir örnek olarak ülkemizin savunma sanayinde uyguladığı ortak üretim yöntemi ile yaptığı teknoloji transferi verilebilir. İlk başlarda detaylı analizler ile ülkenin savunma sanayindeki ihtiyaçları tespit edilmiş ve uygun teknolojiler belirlenmiştir. Ve bu teknolojilerin üretilip geliştirilebileceği kümelenmeler, organize sanayi bölgeleri, teknoparklar vb. alt yapılarda oluşturularak belirli alanlarda transfer edilen teknolojiler sayesinde söz sahibi olabilmıştır. Daha sonra üretilen

teknolojilerin devlet tarafından satın alınması yöntemi ile yaygınlaştırılması da sağlanabilmiştir. Görüldüğü üzere bir teknoloji transferi işleminde birçok paydaş aynı amaç için çalışmış ve hem yasal hem de politik alt yapı destekleri ile başarıya ulaşılmıştır.

1.3.2. Teknoloji Transfer Yöntemleri

Bir sistematik içinde yürümesi gereken teknoloji transferi işlemlerinin gerçekleştirilebilmesi için birçok yöntem mevcuttur. Bu yöntemlerden hangisinin, hangi projeye uygun olduğu konusunda ortak bir uzlaşa bulunmamaktadır. Dolayısı ile, her transfer projesi kendi dinamikleri ile değerlendirilerek, uygun olan teknoloji transfer metot seçilmelidir.

Teknoloji transferi işlemlerini; devlet kurumları, sanayi ve akademi arasında, verileri paylaşma, iletme-taşıma işlemi olarak tanımlamış olan Howieson, yöntemlerine göre 3 farklı tipte transfer mekanizması tanımlamıştır (Tablo 2.). (Howieson vd, 2013).

Tablo 2. Howieson yöntemine göre teknoloji transfer mekanizmaları

Dolaylı Yoldan Mekanizma	Direkt Yoldan	Ağ Yoluyla
Kogre Bildirileri	Fikri ve Sınai Haklar	Ticarileşme Destek Programları
Eğitim Ortaklık Anlaşmaları	Patent/Lisans Satın Alma	Girişimcilik Programları
Çalıştaylar	Ar-Ge Ortaklıkları	Girişimcilik Eğitimleri
Ödüllü Yarışmalar	Kaynak Kullanım Anlaşmaları	Mentor Programları
Yayınlar		Personel Değişim Anlaşmaları
Seminerler		Aracı Ortaklık Anlaşmaları
Eğitim		Risk Sermayesi Forumları

Kaynak: Howieson vd, (2013)' den yeniden üretilmiştir

Bu tanımlamaya göre, çeşitli veri paylaşım yöntemleri ile ülkeler ve/veya firmalar arasında bilgi transferleri yapılmakta ve ilgili teknolojiler hakkında detaylı değişimler sağlanabilmektedir. Dolaylı yoldan elde edilen bilgiler, üzerinde çalışılarak çeşitli yayın, seminer ve eğitimlere katınılması gereken süreçlerdir. Paydaşların üye olduğu ağlar üzerinden yapılan iş birliği anlaşmaları sayesinde yapılan veri değişimleri de teknoloji transferinde kullanılan yöntemlerden biridir. En detaylı veri değişimi yapılan yöntemler ise, direkt olarak belirli bir amaca yönelik yapılmış olan çeşitli anlaşmalardır.

Teknoloji transferi için kullanılabilecek yöntemler, Eren ve Kılıç (2015) tarafından şu şekilde listelenmiştir: Satın alma, Lisanslama ve know-how anlaşmaları, franchising, yurtdışı yatırımları, anahtar teslim projeler, ortak girişim anlaşmaları, tedarik ilişkileri ve anlaşmaları, Ar-Ge iş birlikleri, ürün ve sabit sermaye malı ihracatı, bilimsel ve teknik personel değişimi, insan kaynakları dolaşımı, bilim ve teknoloji konferansları ve fuarlara katılım, eğitim ve öğrenim, ticari ziyaretler, şirket satın almaları, şirket birleşmeleri, açık literatür (Kamu bilgisi), devletin destek programları, uluslararası kredi ve yardım programları, tersine mühendislik, endüstriyel casusluk, üniversite-sanayi iş birlikleri. Literatür’de listelenmiş olan bu teknoloji transfer yöntemlerinin en çok kullanılanlarına kısaca göz atmak gerekirse;

- **Doğrudan Satınalma:** Bir teknolojiye sahip olmanın en kolay yollarından biri olarak gösterilebilir. Bir işletmeye ait maddi ve manevi tüm varlıkların satın alınması yoluyla sahipliğinin değişmesi dolayısı ile teknolojinin de transfer edilmesi anlamına gelmektedir. Bu tür satın alma işlemlerinde dikkat edilmesi gereken en önemli etmen, satın alınan teknolojinin hayata geçirilmesi için gerekli olan bağlı teknolojiler ile ilgili anlaşmaların eksiksiz yapılmasıdır. Bu konuya örnek olarak, teknolojiyi satan ülkelerin, işleme konu olan teknoloji için gerekli olan yedek parçaları yüksek meblağlarla satması verilebilir. “Transfer Fiyatlaması” olarak adlandırdığımız bu kavramının ortaya çıkması ile berat ücreti (royalty) ve lisans ücretleri ile ana şirketin teknoloji transferinden elde ettiği gelirden çok daha fazla gelir elde etmesini sağlamaktadır. Bu durum karşısında rekabet edemeyen yerli üreticinin ülkesi, transfer edilen teknolojiye bağımlı hale gelmektedir (Şimşek, 1988:32).
- **Lisans ve knowhow Anlaşmaları:** Lisans anlaşmaları teknik bilgi sahibi bir firmanın veya kuruluşun elinde bulundurduğu “patent” gibi belirli haklarının kullanımını belirli bir süre boyunca bir ücret karşılığında başka bir kullanıcıya devretmek amacıyla yapılan hukuki sözleşmelerdir. Kullanıcıya devredilen haklar patent, marka gibi sınai mülkiyet hakları, kalite kontrol, yönetim deneyimi, teknik ve mühendislik hizmetleri gibi bilgiler olabilir (Arıkan, 2015).

Know-how anlaşmaları da lisans anlaşmaları ile aynı amaçla belirli bir teknik bilginin sahibi olduğu firma tarafından, teknolojiyi transfer etmek isteyen firma ile paylaşılması işlemidir. Aradaki majör fark, lisans anlaşmasında tüm entelektüel sermaye devredilebilirken, know-how anlaşmalarında ise, üretim yöntemi ile ilgili tecrübelerin firma ile paylaşılması söz konusudur. Bu konuya en güzel örnek, personel eğitimidir.

- **Doğrudan Yabancı Yatırımlar:** Çok uluslu kuruluşlar tarafından kullanılan bir teknoloji transfer yöntemidir. Bu yöntem ile gerçekleştirilen teknoloji transferlerinin iki şekilde olabileceğini belirtmiştir. Birinci yöntem, aynı endüstri içinde teknolojinin yerel şirketler tarafından yayıldığı yatay yöntemdir. Çok uluslu şirketlerde çalışan yönetici ve kilit personellerin yerel firmalarda işe başlaması ve yerel firmaların çok uluslu firmalara benzemeye çalışması ya da yerel toplantı/organizasyonlarda yapılan bilgi alışverişi örnek gösterilebilir. İkinci yöntem ise, farklı endüstriler arasında yapılan dikey yöntemdir. Bu yöntemde çok uluslu şirketlerin direk yatırımlar yapması söz konusu olabilirken, işletmelerin değer zincirlerinin herhangi bir aşamasında tedarikçiler ve alıcılar arasında da gerçekleştirilmesi mümkündür. Doğrudan yabancı yatırımlar aracılığı ile elde edilen teknoloji transferinde söz sahibi yatırımı yapan çok uluslu firmalardır. Yatırımın yapıldığı ülke gerekli olan önlemleri almaz ise, çok uluslu firmaların alacağı kararlar ile transfer edilmiş teknolojinin kaybedilmesi söz konusu olabilecektir (Thompson ,2002:873-889).

- **Ortak Üretim Anlaşmaları:** İki ya da daha fazla sermaye sahibinin, aynı amaçla bir araya gelerek oluşturdukları ortaklık türüdür. Bu ortaklık türünde genelde teknoloji sahibi firma başka bir ülkeden gelmekte ve yereldeki bir firma ile ortak üretim anlaşmaları üzerinden ilgili ülke piyasasına girmeye çalışmakta ve dolayısı ile teknolojisini de gittiği ülkeye taşımaktadır. Bu yöntemde teknoloji transferinde; finansal risk, mülkiyet haklarının korunması, devletin yabancı yatırımcıya yönelik politikaları, ortağın tanınması dikkat edilmesi gereken önemli unsurlardır (Soyak, 1998: 360-365).

- **Ar-Ge işbirlikleri:** Herhangi bir teknolojiye sahip olmak için her zaman hazır bir teknolojinin transfer edilmesi yöntemi işlememektedir. Bu durumda elde

edilemeyen temel enformasyon, detaylı bilgi ve know-how'ı içeren çeşitli tamamlayıcı bilgilere ihtiyaç bulunmaktadır. Bu durumun üstesinden gelebilmek için, konuya hâkim olan bir firma ile ortaklık yapmak anlamlı bir yol olarak karşımıza çıkmaktadır. Ortak Ar&Ge, ortakların ölçek ve kapsam ekonomisini iyi kullanabildikleri ölçüde riski ve büyüyen teknolojik geliştirmedeki yatırım maliyetlerini paylaşmalarını sağlar (Hung ve Tang, 2007).

- **Tersine Mühendislik:** Tersine mühendislik genellikle teknolojik gelişimi tamamlanmış ürünün parçalara ayrılması ile açıkça gözlemlenebilir teknolojik birimlere ayrılması ve genellikle benzer ama farklı veya geliştirilmiş ürünler inşa etme amacıyla detaylı analiz yapılması olarak tanımlanır (Chadha, 2009). Bu sayede, elde edilmek istenen teknolojiye ait bir ürünü elinde bulunduran ülke veya firma, bu ürün üzerinde gerçekleştirdiği çalışmalar ile geliştirilmiş olan ürünün üretim yöntemine, bilgisayar koduna, mekanik parçalarına vb. ulaşmaya ve bu ürünü yeniden üretebilecek hale gelmeye çalışır.
- **Endüstriyel Casusluk:** Endüstriyel casusluk terimi, bir rakip tarafından rekabet avantajı elde etmek için kullanılmak üzere ticari ticari sırların yasa dışı ve etik olmayan şekilde çalınmasını ifade eder (Finansal Ansiklopedi, t.y.) Endüstriyel casusluk yolu ile birçok teknolojin elde edilmesi mümkündür. Çalışan devşirilmesi, ticari sırların bilişim yöntemleri ile ele geçirilmesi, ticari fuarlarda sistemlere ait Teknik bilgi/belge ve görüntülerin elde edilmesi vb. yöntemler ile gerçekleştirilebilmektedir.

Açıklaması yapılan transfer yöntemleri ve kullanılabilecek diğer yöntemler ayrı ayrı veya bir arada kullanılarak transfer işlemlerini gerçekleştirmek mümkündür.

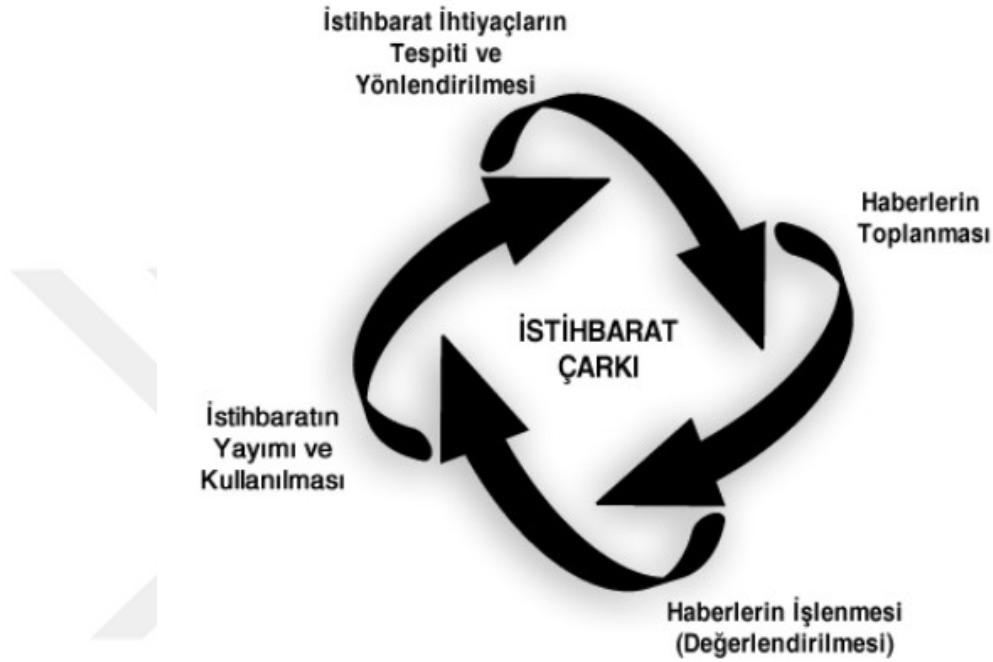
2. İSTİHBARAT, İSTİHBARAT TÜRLERİ ve İSTİHBARATIN GELİŞİMİ

Teknoloji geliştirme aşamasında hem rekabet üstünlüğü elde etmek hem de elde edilmiş üstünlükleri koruyabilmek için ilgili çevrede olan biten tüm gelişmelerin takip edilmesi ve sürekli olarak uygulanan planların güncellenmesi gerekmektedir. Bu tür bilgi toplama, kıymetlendirme ve değerlendirme işlemlerini tamamı istihbarat disiplini altında incelenmektedir. Bu bölümde istihbarat disiplinine ait tanımlamalar ve temel literatür araştırmaları gerçekleştirilerek, teknoloji istihbaratı olgusunun daha net anlaşılabilmesi için çalışmalar gerçekleştirilecektir.

2.1. İstihbarat ve İstihbarat Çarkı

İnsanların, şirketlerin ve devletlerin en temel ihtiyacı belirledikleri amaçlar doğrultusunda var olmak ve varlıklarını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmektir. Bu açıdan bakıldığında her insan, her şirket ve her devlet bu amaca ulaşmak için çeşitli faaliyetlerde bulunmakta ve bu faaliyetleri gerçekleştirirken diğerleri ile bazı çıkar çatışmalarına maruz kalmaktadırlar. Ortaya çıkan bu rekabet ortamında diğerlerinden güçlü olmak için her türlü duruma hazırlıklı olmak gerekmektedir. Bu kapsamda yapılan faaliyetlerin gizli olarak gerçekleştirilmesi ve diğerlerinin bilgisi olmadan hayata geçirilmesi bu faaliyetlerin başarısının ana unsurudur. İşte bu durumda istihbarat kavramı devreye girmektedir. İster devlet, ister şirket, isterse de bir örgüt belirlediği amaçlara ulaşabilmek için diğerlerinin neler yaptığını iyi bilmeli ve kendisini etkileyecek her faaliyet için karşı bir eylem geliştirmelidir. İstihbarat kelimesi günümüzde daha çok devletlerin kendi güvenliklerini sağlamak için uygulamış olduğu örtülü veya açık faaliyetleri akla getiriyorsa da istihbarat amaçlarına göre birçok alanda farklı paydaşlar tarafından kullanılan bir bilimdir. İstihbarat için gerekli olan haber toplama işlemleri devletler tarafından planlanan ve yönetilen bir olgu olduğu bilinse de günümüzde oluşan rekabet şartları gereği şirketler tarafında da kullanılmakta olan bir yöntemdir. Burada en önemli konu istihbarat faaliyetleri için toplanacak haberlerin kaynağıdır. Gizli olarak tanımlanmış kaynaklara ulaşmada yetki devlet tarafından ilgili istihbarat kurumlarına verilmiştir. İstihbarat faaliyetleri ile çalışmalarını desteklemek isteyen şirketlerin haber toplama işlemlerinde açık kaynakları kullanması yetki aşımı sorunlarını ortadan kaldıracak ve yasal olarak belirli yaptırımlarla karşılaşmalarının önüne geçecektir.

İstihbaratın ile ilgili süreçlerinin nasıl işlediğini ve temel süreçlerin neler olduğu konusunu istihbarat çarkı (Şekil 4.). ile özetlemek mümkündür. İstihbarat çarkı, istihbarat işlemlerinin nasıl planlanıp nasıl yürütüldüğünü grafiksel olarak gösteren ve bu bilim dalında yapılan çalışmalarda temel olarak adlandırılan bir olgudur.



Şekil 4. İstihbarat çarkı

Kaynak: Milli İstihbarat Teşkilatı (2023-a)

İstihbarat çarkında gösterildiği üzere, ilk aşama istihbarat ihtiyaçlarının tespit edilmesi ve yönlendirilmesi işlemidir. İkinci ve takip eden üçüncü aşamada ise, belirlenen istihbarat konusu ile ilgili haberlerin toplanması ve işlenmesi gerçekleştirilerek, elde edilen istihbaratın müşteriye teslimi ve ilgililere yayımını kapsayan dördüncü aşama ile sonlanmaktadır.

2.1.1. İstihbaratın Tanımı

İnsanlık tarihi kadar eski olduğu bilinen istihbarat bilimi, günümüz değişen şartlarına göre yenilikler ile gelişmekte ve her geçen gün daha farklı alanlara etki etmektedir. Her alanda rekabetin en yüksek olduğu bu dönemde faaliyette olunan alandaki gelişmelere herkesten önce ulaşmak ve elde edilen bilgilerin analizlerinin yapılarak anlamlı hale getirilmesi çok büyük önem arz etmektedir. İstihbarat kavramı tüm devletlerin temel fonksiyonu olarak biliniyor olsa da içinde bulunduğumuz zaman

diliminde özel şirketlerinde gündemine girmiş ve rekabette öne çıkabilmek adına rakipleri veya faaliyet alanı içinde bulundukları teknolojiler hakkında istihbaratı çalışmalar yapar hale gelmişlerdir. Türkçe’ ye Arapça dilinden girmiş olan istihbarat, kelime anlamı olarak; bilgi toplama, haber alma anlamında kullanılmaktadır (Türk Dil Kurum, t.y.) İngilizce dilinde ise akıl ve zekâ anlamına gelen Intelligence kelimesi istihbaratı tanımlamaktadır. Elbetteki kavramın doğru tanımı ülkemizde resmi bu alanda yetkilendirilmiş Milli İstihbarat Teşkilatı (MIT) tarafından yapılmalıdır. Teşkilatın internet sitesindeki tanıma gör istihbarat; devlet tarafından belirlene ihtiyaçlara karşılık olarak çeşitli kaynaklardan derlenen haber, bilgi ve belgelerin işlenmesi sonucu elde edilen bir üründür (Milli İstihbarat Teşkilatı 2023-b).

Özdağ (2018:31) istihbaratı, “ *her türlü aracın kullanılması sonucu elde edilen veri, malumat yada bilginin, politikaların gerçekleşmesi ve politikalara zarar verilmesinin önlenmesi maksadıyla, önemine ve doğruluğuna göre sınıflandırılması, karşılaştırılması, analiz edilerek değerlendirilmesi sonucunda ulaşılan bilgi* “ olarak tanımlamıştır. Bu tanım istihbaratın bir süreç olduğunu ve ilgili konuda haber toplanarak yorumlanmasının veya ilgili konuda yapılması muhtemel haber toplama işlemlerinin önlenmesini ifade etmiştir. Özdağ gibi geniş bir tanım Lowenthal (2000:8) tarafından da yapılmıştır. Bu tanıma göre istihbarat; ulusal güvenlik için talep edilen, toplanılan, analiz edilen, politika yapanlara sağlanan, belirli tipteki önemli bilgilerin sağlandığı süreç olmakla birlikte, bu sürecin ürünleri, sürecin ve bilginin karşı istihbarat aktivitelerinden korunması ve hukuksal otoriteler tarafından talep edildiği zamanlarda operasyonların gerçekleştiği bir oluşumdur.

Literatürdeki istihbarat tanımlarının ortak noktası, belirlenmiş bir amaç için haber toplamak ve toplanan haberleri analiz ederek anlamlandırıp ihtiyacı olanlara sunmaktır. Genel anlamda istihbarat devletler seviyesinde uygulanan bir işlem olduğu için Darıcılı (2023:5) istihbaratı faaliyet alanlarını da göz önüne alarak “ *bir devletin sekiz ana konudaki (askeri, siyasi, ekonomik, sosyal, ulaştırma, biyografi, ilmi ve teknik) örtülü bilgilerinin temin edilmesi hedefine odaklanan ve hasım bir devlet tarafından sürdürülen planlı ve örtülü gizli faaliyetlerdir* ” diye tanımlamıştır.

2.1.2. İstihbarat Çarkı Nedir?

İstihbarat bir süreç olarak tanımlanmakta ve birbirine bağlı adımların izlenmesi ile gerçekleştirilmektedir. İstihbaratın adımlarını temel olarak tanımlamak ve bu

adımların sıralamasını bir model haline getirmek için istihbarat çarkı kavramı kullanılmaktadır. Literatürdeki geleneksel tanımlamaya göre istihbarat çarkı 4 ana adımdan oluşmaktadır ve MİT bu aşamaları internet sitesinde tanımlamaktadır.

a- İstihbarat ihtiyaçlarının tespiti ve yönlendirilmesi,

Bu aşamada 2937 sayılı Devlet İstihbarat Hizmetleri ve Milli İstihbarat Teşkilatı Kanunu çerçevesinde devletin milli güvenlik siyasetiyle ilgili planlarının hazırlanması ve yürütülmesi amacıyla Cumhurbaşkanı, Genelkurmay Başkanı, Milli Güvenlik Kurulu Genel Sekreteri ve ilgili bakanlıkların istihbarat ihtiyaç ve isteklerine cevap vermek amacı ile haber toplama işlemlerinin tespit ve yönlendirmesi aşamalarıdır.

b- Haberlerin toplanması,

Doğru bir istihbarat çalışması yapılabilmesi için gerekli en önemli etmen doğru haberlerin toplanabilmesidir. Açık ve kapalı kaynak olarak tanımlanmış olan kaynaklar üzerinden, çeşitli yöntem ve teknikler ile teknolojinin de yardımı ile belirli bir istihbarat konusu hakkında haber toplama ve derleme işlemlerinin yapıldığı aşamadır.

c- Haberlerin işlenmesi (değerlendirilmesi)

Haber toplama ile görevli birimler aracılığı ile toplanıp gelen haber, bilgi ve belgeler tasnif, kıymetlendirme, yorum aşamalarından geçirilerek değerlendirilir ve işlenir. İlk aşamada benzer bilgiler bir araya getirilerek tasnif işlemi uygulanır. Kıymetlendirme aşamasında ise, haberin istihbarat değerinin, haber kaynağının güvenilirliğinin ve haber doğruluk derecesinin saptanarak haber hakkında bir yorum yapılır. Yorum; mevcut bilgilere dayanarak olayların, gelişmelerin ve benzeri durumların anlamını ve önemini ortaya koyma işlemidir.

d- İstihbaratın yayılımı ve kullanılması dır.

Değerlendirmeye tabi tutularak işlenen ve istihbarat niteliği kazanın raporlar kullanılmak üzere, zamanında ve süratle ilgili kuruma ulaştırılır. Kurumlar bu istihbaratı kullanmanın yanına sürekli olarak gözden geçirerek yeni istihbarat ihtiyaçlarını da tanımlarlar. Böylece birbirini takip eden işlemler silsilesi oluşturularak istihbarat çarkı tamamlanır. (Milli İstihbarat Teşkilatı, 2023-a)

Geleneksel istihbarat çarkı hem MİT hem de istihbarat amacı ile işlem yapan özel kuruluşlar tarafından kullanılmaktadır. Geleneksel istihbarat çarkı kullanım alanlarında yapılan özelleştirmeler ile çeşitli değişik formlar almış ve istihbarat çarkı alanındaki tartışmalar sürekli devam etmektedir. Dört aşamalı geleneksel istihbarat arkı, OODA döngüsünün Boyd tarafından uyarlanması sayesinde ortaya çıktığı düşünülmektedir. Boyd'un OODA döngüsü; Gözlemle (Observe), Yönel (Orient), Karar ver (Decide), Harekete geç (Act) adımlarından oluşmaktadır. Bu döngü geleneksel istihbarat arkının karar alma mekanizmasının işleyişine alternatif bir yöntem olarak ortaya koyulmuştur (John, 1987:7)

İstihbarat arkının çeşitli ihtiyaçlara göre güncellenmesi ile ortaya farklı istihbarat çarkı modelleri çıkmıştır. Bunlardan bazıları; beş safhalı istihbarat çarkı, altı aşamalı istihbarat çarkı, beşgen (gerçek) istihbarat çarkı, sekiz aşamalı istihbarat arkıdır. İhtiyaçlara göre güncellen istihbarat arkılarına örnek olarak Bartes tarafından işletmeler arası rekabette yapılan istihbaratı çalışmalarda kullanılmak üzere geliştirilmiş beş safhalı istihbarat çarkı verilebilir (František ,2013: 284).

2.1.3. İstihbaratın Tarihsel Gelişimi

İnsan oğlunun var oluşundan geldiğimiz güne kadar ilk önceleri hayatta kalmak daha sonraları var oluşlarını sürdürebilmek, savaşta galip gelebilmek, iş yaşamında ön plana geçebilmek gibi birçok neden için sürekli olarak belirli stratejiler geliştirmeye ihtiyaç duyduğu açık bir gerçektir. İnsan hayatı için en temel gereksinim olan güvenlik ihtiyacı da istihbarat biliminin gelişmesine büyük katkı sağlamıştır. Güvenlik amacı ile kurulmuş olan yapıların devamlılığının sağlanması ve yapıyı bozabilecek tehditlerin bertaraf edilmesi amacı ile bilgi toplama işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu haber toplama işlemlerine örnek olarak yiyecek ve su imkanlarının tespit edilmesi, rakip olarak görülen insan topluluklarının savaşma kapasiteleri, nüfusları, yaşam alanları gibi bilgilerin elde edilmesi verilebilir.

M.Ö. 500' lü yıllarda yazılmış olan "Savaş Sanatı" kitabında istihbaratın gerekliliğini ortaya koyan birçok konuya değinilmiştir. Bu özelliği sayesinde Sun Tzu tarafından yazılmış bu eser, istihbarat anlamında ilk yazılı eserlerden biri olarak kabul edilmiştir. Sun Tzu' ya göre; Komutanların savaşı kolaylıkla kazanarak zafere ulaşması istihbarata bağlıdır. İlk zamanlar sadece güvenlik ve askeri anlamda ihtiyaç görülen istihbarat

uygulamaları zaman içindeki ihtiyaçlara göre evrilmiştir. 1615 yılında Çin' e gönderilen İngiliz saha elemanı çay endüstrisi hakkında bilgiler toplayarak İngiliz ekonomisine katkıda bulunacak haber toplama çalışmaları gerçekleştirmiştir. Uzun yıllar toplanan bilgiler sayesinde çay endüstrisi ile ilgili çeşitli ürünler geliştirerek İngiltere de çay sanayisinin yaratılmasını sağlamıştır (Calof ve Wright, 2008). İlkel düzeyde toplanan bu haberler, birinci dünya savaşının başlangıcına kadar fiziksel kaynaklardan elde edilmiştir. (Kahn, 2008)

Birinci ve ikinci dünya savaşları zamanında, savaşların sonuçlarına etki edebilecek birçok istihbarat olayı gerçekleşmiştir. Bu zaman dilimi içinde daha çok insana bağlı haber alma çalışmaları yapılmış, telsizler üzerinden gönderilen şifreli mesajların deşifre edilmesi sayesinde büyük avantajlar elde edilebilmiştir. Bu zaman zarfı içinde uçaklardan çekilen hava fotoğrafları da haber toplama adımları olarak değerlendirilebilir. İkinci Dünya savaşının sona ermesini takip eden soğuk savaş döneminde, iki ayrılan dünya birçok alanda tarafların rekabetine sahne olmuştur. Gerek askeri ve güvenlik anlamında gerekse ekonomik ve teknolojik anlamda birlerinin gerçek durumları hakkında bilgi sahibi olmak ve karşı tarafa üstünlük sağlamak amacı ile haber toplama işlemlerine girişmişlerdir. Ve bu sayede istihbaratın misyonu askeri ve güvenlik alanından çok daha geniş bir alana taşınmış, devletlerin politika oluşturma süreçlerinde de kullanılmaya başlanmıştır.

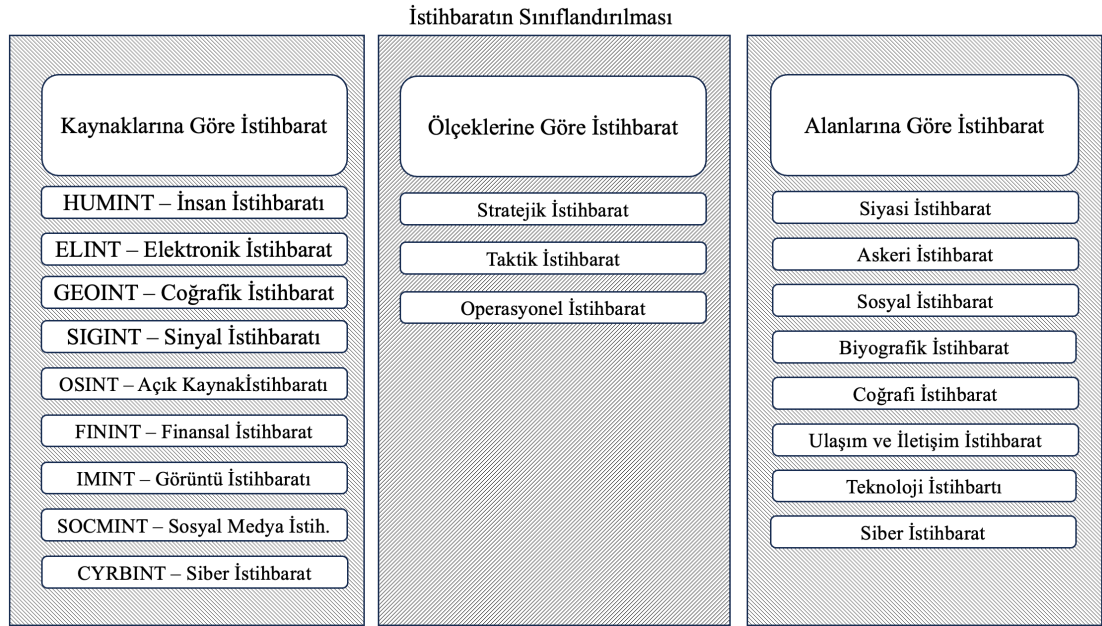
İstihbaratın gelişimini destekleyen bir diğer önemli faktör ise teknolojik gelişmelerdir. İlk zamanlar sadece insana dayanan haber toplama işlemleri, radyo frekanslarının kullanılmaya başlaması ile dinleme ve de şifreleme işlemlerine evrilmiştir. Soğuk savaş döneminde ise uydu keşifleri ve benzeri yüksek maliyetli teknik haber toplama yöntemleri devreye girmiştir. İnternet ve bilgisayar teknolojilerindeki hızlı değişim haber toplama disiplinlerini de kökten etkilemiştir. İnternet üzerinden yapılan haber toplama işlemlerinde hedef çok daha büyümüş ve birçok terör olayının dahi açık kaynak üzerinden toplanan veriler ile tespit edilebilmesinin önü açılmıştır. Büyüyen bu hedef yapısı ve toplanan verilerin büyüklüğü analistlerin işini zorlaştırmış ve son zamanlarda haber değerlendirme-kıymetlendirme, analiz işlemlerinde yapay zekâ teknolojilerinden faydalanılmaya başlanmıştır.

Hem değişen ihtiyaçlar hem de gelişen teknolojilerin etkisi ile, insana dayalı, yaşama ve güvenlik amacı ile toplanan haberlerden ibaret olan istihbarat kavramı, askeri

güvenlik, ekonomik, teknolojik ve politik gibi birçok farklı ihtiyaca cevap verebilecek şekilde en yüksek teknolojilerin (uydu, YZ, büyük veri, iha, vb.) kullanıldığı bir disiplin haline gelmiştir.

2.2. İstihbarat Türleri

Literatür’ de istihbaratın sınıflandırması ile ilgili birçok farklı yaklaşım bulunmaktadır. Kaynaklarına göre, alanlarına göre, ölçeklerine göre gibi birçok sınıflandırma yapılırsa da sahada istihbaratın planlanması ve uygulanması aşamalarında sınıflandırma da bahsedilen alanların birçoğunun bir arada kullanıldığı bilinmektedir. Yapılmış olan bu sınıflandırma istihbarat disiplininin daha net anlaşılabilmesi adına yapılmış teorik sınıflandırmalar olarak bilinmektedir. Çalışma kapsamında sınıflandırma üç ana başlık altında toplanmış ve Şekil 5.’ de özetlenmiştir.



Şekil 5. İstihbaratın sınıflandırılması

Kaynak: Yazar tarafından üretilmiştir

Şekil 5.’ de İstihbarat’ ın bir çok farklı alanda ve teknik ile kullanılan ve gelişim içinde olan bir birim olduğu tespiti yapılmıştır. Özellikle haberleşme ve siber alanda gelişen teknolojiler bu alanı etkilemiş olup uygulanan teknik ve taktikleri yenilerini ekleyerek daha efektif bir istihbarat toplama süreci oluşturabilmiştir.

2.2.1. Alanına Göre İstihbarat Türleri

Alanlarına göre istihbarat türleri, istihbaratın hangi alanda yapılacağına göre detaylandırıldığı kısımdır. Buna göre istihbarat 8 ayrı amaca hizmet edecek şekilde gruplandırılmıştır. Bunlar;

a. Siyasi İstihbarat

Bir ülkenin siyasi yapısı hakkında bilgi almak üzere yapılan istihbaratı çalışmalarıdır. Bu tür çalışmalarda, çeşitli kaynaklardan elde edilmiş olan bilgilerin analiz edilerek raporlanması amaçlanmaktadır. Bu alanda haber toplama işlemleri hem açık kaynaklar üzerinden elde edilen (gazete, televizyon, vb.) bilgiler üzerinden ve bazen de örtülü olarak yapılan haber toplama çalışmalarından elde edilmektedir. Hedef ülkelere ait siyasi alt yapı, siyasal partilerdeki gelişmeler, ülkelerin iç ve dış siyaseti konusunda çalışmalar yapılmaktadır.

b. Askeri İstihbarat

Yabancı uluslara, düşman veya potansiyel düşmanlara ve harekât alanlarına yönelik bilginin toplanması, işlenmesi, entegre edilmesi, değerlendirilmesi, analiz edilmesi ve yorumlanması sonucu ortaya çıkan ürün şeklinde tanımlanabilir (JP 2-0 Joint Intelligence, 2013:138). Askeri istihbarat ülkeler arasındaki muhtemel savaşların sonuçlarına direkt olarak etki edebilecek bir etken olduğu için tüm ülkelerin çok önem verdiği bir süreçtir. Ülkeler kurmuş oldukları istihbarat kuruluşları ve askeri alanda istihbarat sağlayan orduların ilgili birimleri ile çalışarak hasım devletlerin askeri güçleri ve stratejileri hakkında bilgi toplayarak, kendi ülkelerin stratejilerini bunlara göre belirlenebilmesi için karar vericilere raporlar hazırlamaktadırlar.

c. Ekonomik İstihbarat

Günümüz dünyasında konvansiyonel savaşların azalmış olması, birbirleri ile rekabet eden ülkelerin çekişmelerini ekonomik alana taşımıştır. Ekonomik olarak diğerlerine üstünlük sağlama çabası içinde olan ülkelerin bu alandaki rakiplerini iyi tanıması ve analiz etmesi doğru sonuçlara ulaşması için yadsınamaz bir gerçektir. Aynı zamanda, ayrılıkçı grupların veya terör örgütlerinin para kaynaklarının tespit edilmesinde de ekonomik ilişkilerinin çözülmesi gerekmektedir. Potter ekonomik istihbaratı; politika, ticaret ile ilgili ekonomik bilgi ve teknik bilgileri içeren, finansal, ticari ve hükümet bilgisi, yabancıların ilgisini çekebilecek kazanç, doğrudan veya dolaylı olarak toplayıcı

organizasyonların ülkesine, nisbi verimliliğe ya da ekonominin rekabetçi pozisyonuna yardım eden istihbarat olarak tanımlamıştır (Potter,1998). Bu istihbarat çalışmalarında hedef ülkeye ait, iş gücü, kapasite, finans, bankacılık vb. ekonomiyi ilgilendiren alanlar üzerinden bilgiler toplanır. Bu toplanan bilgilerin bazıları, hedef ülkenin ekonomik sistemini sobete etmek amacı ile de kullanılmak üzere isyancı gruplar üzerinden de faaliyetler yürütülebilmektedir.

d. Sosyal İstihbarat

Hedef ülkenin sosyal ve kültürel yapısı ile ilgili yapılan istihbarat çalışmalarıdır. Topluma ait olan ve toplumun çoğunluğunu etkileyebilecek etnik kökenler, konuşulan diller, dini bilgiler, gelenek ve görenekler gibi bilgilerin toplanması hedef ülkede yapılacak her türlü faaliyetin yönetebilmesi açısından önemlidir. Ülkede gerçekleştirilecek olan faaliyetler esnasında yerel halkın desteğinin alınması sonuçlara direkt olarak etki edebilecektir. Örnek olarak Türkiye' nin gerçekleştirmiş olduğu Zeytin dalı operasyonun 'da bölgedeki yerel grupların ve aşiretlerin desteğinin alınması sayesinde operasyonun daha hızlı ve daha az kayıpla bitmesi sağlanmıştır.

e. Biyografik İstihbarat

Biyografik istihbarat, hedef şahıs olarak nitelendirilmiş kişinin yaşam şartları, eğitim bilgileri, hobileri, yeme içme alışkanlıkları, sağlık verileri, aile ve arkadaş bağları gibi her türlü detaylı bilginin toplanması ve bu bilgilerin analiz edilerek hedef şahsa yapılacak olan operasyonun planlanması için analiz edilmesi işlemidir. Hedef şahıs, bir ülkenin başkanı, askeri lideri, bir şirketin sahibi veya yöneticisi, ya da bir operasyon için önem arzeden bir kişi olabilmektedir. Sosyal Medya'nın yaygın kullanılıyor olması ve sanal kanallar üzerinden kişiler hakkında birçok veriye ulaşılabilir olması bu alanda yapılan istihbarat çalışmalarını bir nebze kolaylaştırmakla birlikte ulaşılan verilerin doğruluğu konusunda daha dikkatli davranılması gerekliliğini de ortaya çıkarmıştır.

f. Coğrafi İstihbarat

Coğrafya, yerlerin ve mekânların bilimidir. Coğrafyacılar, nesnelerin yeryüzünde nerede yer aldıklarını, niçin orada bulunduklarını, yerlerin birbirinden nasıl farklılaştıklarını ve insanın çevre ile nasıl bir etkileşimde olduğu sorularına yanıt ararlar Coğrafya için yapılmış tanımlardan da anlaşılacağı üzere, fiziksel nesnelerin insani çevre ile olan etkileşimlerini incelediği görülmektedir. Ülkelerin konumlandırımları, ekonomik

alt yapıları, insanların yaşam şekilleri gibi etmenlerin tamamı ülkenin bulunduğu coğrafya ile ilişkilidir. Bir hedef ülkeye yapılacak olan bir operasyon ister askeri olsun isterse ekonomik, ülkeye ait coğrafi özelliklere bağlıdır. Yapılacak olan operasyonun gereksinimlerine göre karar verici hedef ülkenin, su veya enerji alt yapısına, mevsimsel özelliklerine, tarım alanlarının büyüklüğüne, mevsimsel olarak değişen hava şartlarına gibi birçok coğrafi bilgiye sahip olmalıdır. Bahsedilmiş olan bu bilgileri elde etmek için yapılan istihbaratı çalışmalara, coğrafi istihbarat adı verilmektedir.

g. Ulaşım ve İletişim İstihbaratı

Hedef ülkenin kara, hava, deniz ulaşımı ile ilgili alt yapısına ve her türlü iletişim imkânlarının tespit edilmesine yönelik yapılan istihbarat çalışmalarıdır. Bu çalışmalarda elde edilen istihbarat bilgileri ile, operasyon esnasında ülke alt yapılarını ele geçirmek veya zarar vermek mümkündür.

h. Bilimsel ve Teknik İstihbarat (Teknoloji İstihbaratı)

Bilimsel ve teknik istihbarat hedef ülke, şirket ve hatta kişinin bilimsel ve teknik alandaki faaliyetlerini, bilimsel yayınlarını, projelerini, patentlerini, ürün geliştirme stratejilerini araştıran ve takip eden istihbarat alanıdır. Başka bir tanıma göre ise; yabancı ülkelerdeki muharebe potansiyeli ile ilgili bilimsel gelişmelerin ve silah sistemlerindeki gelişmelerin izlendiği istihbarat türü olarak adlandırılmaktadır(JP 2-0 Joint Intelligence, 2013:37). Ancak, bilimsel ve teknik istihbarat sadece askeri alanla sınırlandırılmayacak kadar önemli bir süreç halini almıştır. Özel şirketlerin geliştirmiş olduğu teknolojiler de ülkelere zarar verebilmekte ve yakından izlenilmesi gerekmektedir. Tezin konusu olan teknoloji istihbaratı da bu bağlamda değerlendirilmekte olup, ilerleyen bölümlerde detaylandırılacaktır.

2.2.2. Kaynaklarına Göre İstihbarat Türleri

a. İnsan İstihbaratı (HUMINT)

Haber toplama amacı ile insan' ı kullanmak en eski yöntem olmakla beraber, hali hazırda aktif olarak kullanılan bir yöntemdir. Casusluk olarak ta tanımlanan bu yöntem, haber toplama amacı ile çeşitli yöntem ve teknikler kullanan insanların haber toplama elemanı olarak kullanılmasına dayanmaktadır. İnsan unsuru kullanılarak elde edilen toplama yöntemlerinden Humint, canlı kaynaklar statüsündedir. Elemanlama Faaliyeti

olarak da tanımlanabilir. Elemanlaştırma faaliyeti olarak elemanlaştırılacak olan şahsın mimlenmesi, hakkında tahkikat, yaklaşma ve angaje, sevk ve idare, gerekli durumlara bağlı olarak ilişkinin dondurulması şeklinde yürütülmektedir. Yine aynı şekilde insana dayalı bilgi toplama yöntemlerinde fiziki takip, sızdırma, sorgu, keşif ve gözetleme, tahkikat, provoke etmek gibi metotlar da kullanılabilir (Darıcılı, 2023:155-181). İstihbarat toplama tekniklerinin çoğalması ve teknik gelişmelerin verdiği kolaylıklar sayesinde haber toplama işlemlerinin daha etkin şekilde yapılabilmesi olmasına rağmen, insan hala haber toplama işlevinin en önemli bileşenlerinden biridir.

b. Coğrafi İstihbarat (GEOINT)

Coğrafi istihbarat, bir ülkenin stratejik coğrafik konumunu, ekonomik askeri veya sosyolojik alanlarını, coğrafyaya bağlı olarak gerçekleşen sosyolojik hareketleri ve konuları muhteva edinen bir toplama yöntemidir. Uydu, insansız hava araçları, veri tabanları, haritalar, gibi çeşitli yöntemlerle her türlü görüntünün toplanarak işlenmesi, analiz edilmesi ve istihbarat haline getirilmesinden oluşan bir istihbarat ürünüdür (Clapper, 2005). Belirlenen yöntemler ile toplanmış olan haberlerin, coğrafik konumlarla eşleştirilmesi ve ilişkilendirilmesi önemli bir aşamadır. Uydu görüntüleri üzerinden alınmış olan bilgilerin, coğrafik koordinatlar ile birlikte analiz edilmesi ile bir ülkenin askeri hareketliliğini tespiti veya hareket tarzının belirlenmesi bu tekniğe örnek olarak verilebilir.

c. Sinyal İstihbaratı (SIGINT)

Bu yöntem ile tüm iletişim kanalları üzerinden çeşitli teknikler ile toplanılan haberlerden bahsedilmektedir. İletişim kanallarının çeşitlenmesi ile birlikte kullanım alanı oldukça artmış bir yöntemdir. Elektromanyetik sinyallerin tespit edilerek kaydedilmesi ve elde edilen sinyallerin kıymetlendirilmesi ile istihbarat dönüştürülme sürecini kapsamaktadır. Elektromanyetik sinyalleri tespit etmek ve kaydetmek için uydular, insanlı ve insansız hava araçları, kara ve deniz araçları kullanılmaktadır. Genellikle Kullanım alanına göre alt yöntemler olarak da isimlendirilen SIGINT; İletişim İstihbaratı (Communication Intelligence - COMINT), Elektronik İstihbarat (Electronic Intelligence - ELINT) ve Yabancı Enstrümantasyon Sinyalleri İstihbaratı (Foreign Instrumentation Signals Intelligence - FISINT) alt alanlara ayrılmaktadır (Office of the Director of National Intelligence, 2023).

d. Açık Kaynak İstihbaratı (OSINT)

Açık kaynak istihbaratı, hedeflenen bir konudaki istihbarat gereksinimi sağlamak üzere, toplanılan ve kullanılan halka açık bilgilerden elde edilen istihbarat türü olarak tanımlanmaktadır (Tony vd, 2016), (Ertem, 2022:49). AKIS'i besleyen açık kaynaklar, Avrupa Birliği veri portalında altı bilgi akışı kategorisine ayrılmıştır. Bunlar; Kamu medyası, internet, kamu yönetimi verileri, profesyonel ve akademik yayınlar, ticari veriler, gri literatür' dür. Açık kaynak istihbaratındaki temel konu, ulaşılan bilgilerin sıradan insanlar tarafından da ulaşılabilir olmasıdır. Bazı kaynaklar darkweb' ide açık kaynakçalardan biri olarak tanımlanmıştır. Yine çeşitli bilgisayar korsanlığı yöntemleri ile ulaşılabilen kaynaklarda bu kapsamda değerlendirilebilmektedir. Açık kaynak istihbaratının detaylarına çalışmanın ileri ki sayfalarında değinilecektir. İnternetin gelişmesi ve kullanımının yaygınlaşması ile ortaya çıkan sosyal medya istihbaratı (SOCMINT)' da açık kaynak istihbaratının bir alt dalı olarak tanımlanmaktadır. Bazı kaynaklar ise, sosyal medya istihbaratını ayrı bir istihbarat toplama disiplini olarak tanımlamaya da başlamıştır.

e. Görüntü İstihbaratı (IMINT)

Görüntü İstihbaratı, nesnelerin elektronik veya optik araçlarla film, elektronik görüntüleme cihazları veya diğer medya üzerinden yeniden üretilen kopyalarını içerir. Görüntü, görsel fotoğrafçılık, radar sensörleri ve elektro-optiklerden elde edilebilir (Office of the Director of National Intelligence, 2023). Görüntü istihbaratında uydular, radarlar, insanlı ve insansız hava/kara/deniz araçları, gerçek zamanlı görüntü elde eden kaynaklar gibi bir çok kaynak kullanılmaktadır. Bu kapsamda bir değerlendirme yapıldığında, diğer istihbarat toplama yöntemleri ile de kesiştiği noktalar bulunmaktadır.

f. Siber İstihbarat (CYBINT)

Siber istihbarat, dijital ortamlarda çeşitli teknikler kullanılarak belirlenen konu ile ilgili haberlerin toplanılmasıdır. Özellikle son yıllarda artan internet kullanımı ve internete bağlı olan cihaz sayısındaki artışlar sebebi ile, siber istihbarat önem kazanmıştır. Bu kapsamda yapılan haber toplama faaliyetlerinde, hedef devlet veya kişilerin bilgi sistemlerine sızmak, finansal, sağlık, askeri ve bunun gibi verileri elde etmek, hassas tesis ve sistemlerine zarar vermek veya kontrolünü ele almak gibi amaçlar ile siber istihbarat

yapılmaktadır. Aynı zamanda, çeşitli suç örgütlerinin de yasa dışı faaliyetlerini de yönettiği darkweb’ te haber toplama faaliyetlerinin yürütülmesinde bu kapsamda değerlendirilmektedir.

2.2.3. Ölçeklerine Göre İstihbarat Türleri

İstihbaratın ölçeklerine göre sınıflandırılmasında farklı çalışmalar olsa da, en yaygın olarak kullanılan askeri kaynaklı sınıflandırma olan stratejik, operasyonel, taktik sınıflandırmasıdır. Yapılan bu sınıflandırma da, çok keskin hatlar ile süreçleri birbirinden ayırmak çok mümkün değildir. Clark (2010), stratejik istihbarat çalışmalarını “önleyici”, operasyonel istihbarat çalışmalarını “caydırıcı”, taktik istihbarat çalışmalarını “hedefi yenici” olarak değerlendirmektedir. Buna göre ölçeklerine göre istihbarat;

a. Stratejik İstihbarat

Stratejik istihbarat bir ülke veya bölge ile ilgili en üst seviyede oluşturulan istihbarat planlarıdır. Genellikle ülke başkanları, üst düzey komutanlar ve politikacılar tarafından kullanılmaktadır. Mcdowell (2009) stratejik istihbaratı; yönetsel ve idari kullanım için üretilen, görev, amaç, hedef, program ve kaynak planlaması konularında sorulara cevap arayan ve böylece organizasyonel stratejilerin belirlenmesi için üretilen istihbarat olarak tanımlamaktadır.

b. Operasyonel İstihbarat

Darıcı (2022:179) operasyonel istihbaratı; “ *hedef ile ilgili olarak anlık veya çok kısa zaman bilgisi dahilinde genellikle de teknik istihbarat toplama yöntemleri vasıtasıyla derlenen ve operasyonel faaliyetin anlık gidişatında büyük önem arz eden bir istihbarat türü* ” olarak tanımlamaktadır.

a. Taktik İstihbarat

Sahada devam eden operasyonları desteklemek üzere kısa vadede yapılan istihbaratı çalışmalarıdır. Bu tür istihbarat çalışmaları hızlı ve etkili şekilde yapılması, yürütülen operasyonu direkt olarak etkilemektedir. Hedefin güncel durumu ve hareket tarzının saha birimlerine aktarılması amacı ile yapılan, IHA faaliyetleri bu kapsamda değerlendirilebilecek istihbarat çalışmalarıdır.

2.3. Teknoloji İstihbaratı

Teknoloji ve istihbarata kavramlarına ait temel araştırmaların ardından, teknoloji alanında gerçekleştirilen istihbarat çalışmaları bu bölüm altında açıklanacaktır. Teknoloji istihbaratı, teknoloji geliştirme çabalarının başarısını direkt olarak etkileyen bir faktör olduğu için iyi kurgulanmış ve genel yönetimin stratejik hedefleri ile örtüşen teknoloji istihbaratı sistemlerinin kurgulanması ve yaşatılması çok önemlidir. Bu bölüm altında teknoloji istihbaratına dair teorik bilgilendirmeler yapılacaktır.

2.3.1. Teknoloji İstihbaratının Tanımı

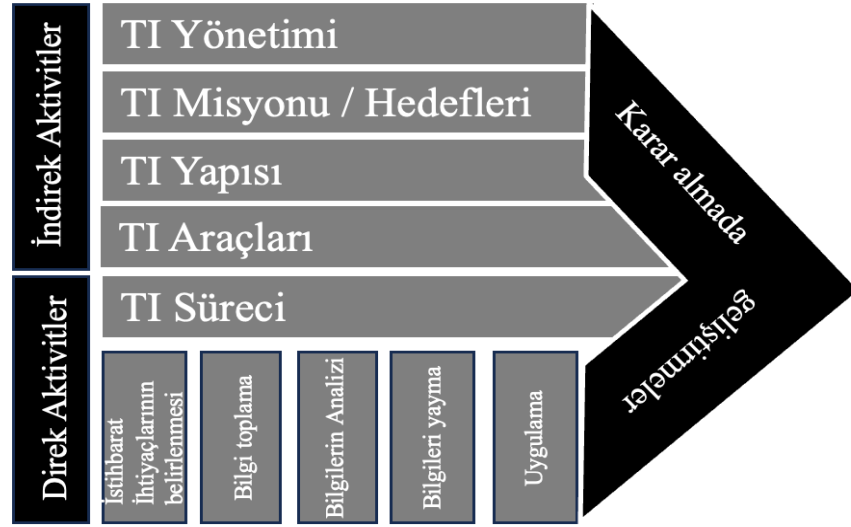
İstihbarat kavramının temelinde belirlenen bir amaç doğrultusunda gerekli olan bilgilerin toplanması, analiz edilmesi ve müşteriye sunulması prensibi ile işleyen bir süreç bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bu açıklamanın paralelinde teknoloji istihbaratını alanda en fazla çalışmaları olan Lichenthaler, şirketin teknolojik ve stratejik kararlarını desteklemek amaı ile, teknolojik gelişmeler hakkında bilgi toplama, toplanan bilgileri analiz etme ve analiz sonuçlarında oluşan bilgileri ihtiyaç sahiplerine iletme ile ilgili tüm faaliyetleri kapsayan bir süreç olarak tanımlamıştır (Lichtenthaler, 2004). şirketlerin rakiplerine göre üstünlük elde etmeleri ve çalıştıkları alanda söz sahibi olabilmeleri adına kilit teknolojileri geliştirmeleri ve kendi alanlarını tehdit edecek diğer teknolojiler alanında bilgi sahibi olmaları rekabet açısından önemli bir olgudur. Bu bakış açısı ile Norling ve arkadaşları teknoloji istihbaratını, şirketlerin rekabetteki konumunu etkileyebilecek bilimsel veya teknolojik gelişmeler hakkında şirketi etkileyebilecek tüm bilgiler olarak tanımlamaktadır. Teknoloji istihbaratını dört adımlı yapılandırılmış bir süreç olarak belirlemişlerdir. (Norling vd, 2000: 23). Bunlar;

- a- Rekabeti etkileyecek teknoloji istihbarat çalışmalarının planlanması, organize edilmesi ve yönetilmesi,
- b- Belirlenmiş konu hakkında bilgilerinin toplanması,
- c- Verilerin analiz edilmesi,
- d- Elde edilen analiz sonuçlarının ilgililere dağıtılması.

Bu dört adımlı süreç istihbarat çalışmalarını şekillendiren istihbarat çarkı adımlarıyla da örtüşmektedir. Teknoloji istihbaratının önemi her geçen gün artmakla beraber, firmaların da bu farkındalığı kazanması gerekliliği açıktır. Literatürde teknoloji istihbaratının uygulaması ile ilgili farklı uygulama modelleri olsa da ortak bir uzlaşma oluşmuş değildir. Firmaların ihtiyaçlarının farklı oluşu ve hem veri toplama hem de analiz yöntemlerinin farklılık barındırması sebebi ile, değişik modellerin uygulaması görülmektedir. Savioz (2003) ise teknoloji istihbaratını, “ *organizasyonun çevresine dair teknolojik gerçekler ve eğilimlere (fırsatlar ve tehditler) dair güncel bilgilerin toplanması, analizi ve yayılması yoluyla, teknolojik ve genel yönetim konularında karar verme sürecini destekleyen faaliyetlerdir* ” olarak tanımlamıştır.

Tanımlardan yola çıkarak teknoloji istihbaratının, firmaların faaliyette oldukları alanlarda hem teknolojik gelişmeler hakkında alacakları kararları hem de stratejik yönetim kararlarını desteklemek amacı ile güncel trend ve gelişmelerin sistematik bir şekilde ve gerçek zamanlı olarak toplanarak analiz edilmesi ve karar alıcılara sunulması olarak tanımlamakta mümkündür.

Literatürdeki birçok tanımlamada, TI’ nın sistematik bir yaklaşım olması gerekliliğinin altı çizilmektedir. Sistematik olarak gerçekleştirilen TI faaliyetleri bir çok alanda uygulayıcı firmalara avantajlar sağlayabilmekte ve düzgün kurulmuş olan bir sistem sayesinde uzun dönemli olan ve şirket kültürlerine yerleşmiş düzenli faaliyetlerin yapılmasını sağlayabilmektedir. Savioz (2001:284), Porter tarafından literatüre kazandırılmış olan değer zinciri kavramına dayanarak, TI sistemini görselleştirmiştir (Şekil 6.).



Şekil 6. Teknoloji istihbarat sistemi

Direk ve dolaylı aktiviteleri de tanımlayarak bir teknoloji istihbaratı sistemi önermiştir. Sistemin değer zinciri şeklinde görselleştirilmesinin altında, TI süreci boyunca ihtiyaçların tanımlanması, toplama, analiz, yayılma ve ilgili bilgilerin uygulanması gibi değer yaratan süreçlerin varlığı yatmaktadır. Bu aktiviteler değer yaratma işleminin birincil yani doğrudan faaliyetleridir. Karar verme aşamasındaki en büyük etkenin iyi yapılmış bir analiz ile oluşturulan kaliteli bilgi olduğu göz önüne alındığında, dolaylı veya indirek aktiviteler olarak tanımlanmış süreçler doğrudan aktivitelerin desteklenmesi için kullanılmaktadır (Savioz, 2001). Destekleyici faaliyet olarak tanımlanmış olan aktiviteler;

- Teknoloji İstihbaratı Yönetimi: Sistemle ilgili temel yönetim fonksiyonlarının tanımlandığı kısımdır. Bu temel fonksiyonlar, sistemi tasarlamak, yönlendirmek ve geliştirmektedir.
- Teknoloji İstihbaratı Misyonu ve Hedefleri: TI' ın misyon ve hedefleri direkt olarak ihtiyaç duyulan bilgi ile alakalıdır. Yine başarılı bir TI sistemi kurulup işletilebilmesi için belirlenen hedef ve misyonun, işletmenin hedef ve stratejileri ile de direkt bağlantılı olması gerekmektedir.
- Teknoloji İstihbaratı Yapıları: TI sistemi içerisinde kullanılacak olan farklı unsurları ve ilgili kişileri tanımlar

- Teknoloji İstihbaratı Araçları: TI araçları, bilgi toplama ve toplanan bilginin analizi için kullanılan yöntemlerdir. Bu yöntemlere, senaryo analizi, s-eğrisi analizi, teknoloji öngörüsü gibi yöntemler örnek verilebilir.

2.3.2. Teknoloji İstihbaratının Gelişimi

Her alan gibi, TI alanı da belirli dönemlerde, belirli düşüncelerin etkileri ile çeşitlenmiş veya değişim geçirmiştir. Savioz (2004), TI' ın ana iki düşünce okulu çerçevesinde şekillendiğini öne sürmektedir. İlk okul, gelecekteki teknolojik değişimleri tahmin edebilmek amacıyla yöntemler üreten yazarlar tarafından ortaya atılmıştır. Diğer okul ise, işletmelerin faaliyette bulunduğu teknoloji ortamını düzenli aralıklar ile sürekli olarak gözlemlemeyi ve gelişmeleri değerlendirmeyi amaçlayan sistemlerin geliştirilmesi gerekliliğini öne sürmüştür.

Porter (2004: 287-303)' in ortaya attığı düşünceler ile kurulan ilk okul, teknolojinin gelecekteki durumunu tahmin etmek için kullanılan birçok tekniğin, teknoloji gelecek analizi ailesi altında toplanmasını ve teknoloji istihbaratının da bu ailenin bir aracı olduğunu iddia eder. Aynı okul içindeki yazarlardan, Lang ve Mueller (1997), inovasyon konusunda, TI' ın zamanında teknoloji gelişmelerini tanımlamaya izin veren bir araç olduğunu belirtir. Bu model aynı zamanda pazarın ihtiyaçlarının, inovasyonlar la giderilmesi gerekliliğine bir ispat olarak da verilebilir.

TI' nın yaşayan ve zaman içinde konu ile ilgili bilgilerinin güncellenmesi gereken bir sistem olduğunu savunan ikinci okul alandaki en çok yazara sahip olan okuldur. Yapılan akademik ve pratik çalışmaların büyük çoğunluğunun da TI' a sistem olarak yaklaşması sebebi ile, bu okulun alan üzerindeki etkisinin büyük olduğu ve hala devam ettiği söylenebilir. Bu okul yazarlarından olan Lichtenhaler (2003: 361-375), TI' nı, şirketin genel teknoloji kararlarını destekleyen ve teknoloji eğilimlerini dikkate alan, ilgili bilgiyi toplama, analiz etme ve iletişim kurma faaliyetlerinin bir grubu olarak kabul eder ve bu nedenle onun sistematik bir yaklaşım olması gerektiğini belirtir.

İlk okula üye olan Kostoff, Tshiteya, Malpohl, Humenik, Karypis ve Toothman gibi yazarlar teknik istihbarat adı altında, 1998'den bu yana bibliyometrik yöntemler, veritabanı tomografisi ve metin madenciliği yoluyla teknoloji analizi ile ilgili yayınlar

yapmaktadır. Veritabanları üzerinden yapılan bu teknoloji gözetimi faaliyetleri zaman içinde değişmiş, Norling gibi yazarlar tarafından TI rekabeti etkileyen bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hakkındaki detaylı bilgiler olarak tanımlamışlar ve bu işlemlerin iş zekası sistemleri ile yapılması gerekliliğini savunmuşlardır. Norling'in yaklaşımına ek öğeler ekleyerek, teknoloji istihbaratını organizasyonlarda bilgi yönetimi için içsel bir süreç olarak kavrayan bir okul daha ortaya çıkmıştır. Ancak, bu okul, bilimsel ve teknolojik çevrelerden elde edilen bilgilerin yanı sıra ürünlerin ticarileştirilmesi ve organizasyonel yapı gibi hayati öneme sahip diğer yönleri de içerir. Bu bağlamda, en önemli yazarlardan biri, Lichtenthaler' dir. Yazar aynı zamanda teknoloji istihbaratı projelerinin yapısal, hibrit ve gayri resmi olarak koordinasyon tiplerine göre gruplandırılmasına değinir ve sürecin kalitesinin teknoloji yönetiminin etkinliğini etkilediğini belirtir. Ayrıca, Lichtenthaler (2009), teknoloji ticarileştirme istihbaratı (TCI) adlı yeni bir kavramı tanıtır ve bu, teknoloji lisanslama fırsatlarını belirlemeye özel bir vurgu yaparak çevreyi gözlemlene anlamına gelir.

Lichtenthaler (2003), farklı bir yaklaşımla pratik uygulamalara göre TI' nı üç nesile ayırmıştır. Birinci nesil olan 1960 ve 1970 yılları arasında faaliyet gösteren teknoloji şirketlerindeki yoğun bilgi eksiliğinden bahsetmektedir. Bu bilgi eksikliğinin sebebinin, uzun dönemli Ar-Ge stratejilerinin eksikliği, firmaların stratejileri ile teknoloji stratejileri arasında bir ilişki olmaması ve iş birimlerinin doğru tanımlanması olduğunu düşünmektedir. Tüm bu eksiklikler yapılan istihbarat çalışmalarından elde edilen raporların verimsiz ve çok uzun olması sonucunu doğurmaktadır. 1980'li yıllara gelindiğinde, Ar-Ge çalışmalarına yönelik alınan kararların daha merkezi olması ve teknoloji ile şirket stratejilerinin arasında zayıf da olsa bir bağın olduğu ikinci nesle geçiş yapılmıştır. Bu nesilde de daha uzun vadeli kurumsal stratejiler ve teknoloji ihtiyacının tanımlanmaması, bilgi toplama işlemlerinin sadece iç kaynaklardan sağlanması, iş birimlerini sadece mali anlamda kontrol ve yönetilmesi gibi sorunlar sebebi ile sadece kısa ve operasyonel düzeyde görece verimli istihbarat raporları ortaya çıkmıştır. 2000'li yıllara gelindiğinde üçüncü nesil' e geçilmiş ve teknoloji yönetimi ile ar-ge faaliyetleri arasında tam bir entegrasyon sağlanmış hedefler ve stratejiler daha uzun dönemli olarak belirlenmiş ve şirket iş birimleri de sürecin içine katılmıştır. Teknoloji planlama, uzun vadede teknoloji ve pazar yönlerini sıkı bir şekilde entegre eder. Uzun vadede pazar hakkındaki bilgi eksikliği, mevcut iş gereksinimlerinin uzun vadeli dile

getirilme süreci ve yeni pazarların araştırılmasıyla telafi edilir. Planlama sisteminin bu dönüşümünün bir sonucu olarak, pazarlama rolü de değişir. Pazarlama artık sadece mevcut iş kollarına odaklanan ve aralıklı yeniliği destekleyen kısa vadeli bir işlev değildir, aynı zamanda radikal yeniliği destekleyen geleceğe dönük tarama pazarlamasıyla da desteklenir.

Literatürde 1970’li yıllara kadar uzanan bir tarihe sahip olan TI alanı, etkisine girdiği okullar ve bu okullara dahil olan yazarlar sayesinde gelişmeler sağlayarak günümüze kadar gelmiştir. İlk okul; bibliyometrik analiz, veritabanı tomografisi, bilgisayar dil bilimi, alıntı indeksleri algoritmaları, ağ analizi için kümeleme teknikleri gibi bilgi tabanlı karar verme sürecini yönlendirmek için bilimsel ve teknolojik bilgilerin kullanımını içerir. İkinci okulda ise bilgi, istihbarat, akıllı süreç, yönetim ve iş perspektifi ile teknoloji yönetiminde karar alma süreçlerini yönlendirmeye odaklanır. Bu sayede, sadece organizasyonel ihtiyaçlarla bütünleşen bir model sağlamakla kalmaz, aynı zamanda endüstrideki TI uygulama örneklerini de içermeye çalışır. Günümüz bilgi çağında, ekonomik büyümenin anahtarı olan bilgi tabanlı süreçlerde, şirketlerin hızlı karar vermek ve artan rekabet ortamında sürekli olarak çevrelerini ve süreçlerini analiz etme gerekliliği açıktır. Bu kapsamda değerlendirildiğinde, günümüz işletmelerinin ikinci okul tarafından ortaya atılan yaşayan ve periyodik olarak güncellenen TI sistemlerini kullanmaları daha uygun olacaktır.

2.3.3. Teknoloji İstihbaratının Bibliyometrik Analizi

TI alanında çalışma yapmak ve alan yazıtının detaylarını incelemek ve alandaki gelişmeleri analiz etmek önemlidir. Alanın detaylı bir resmini çekerek alanda hâkim olan düşünceleri, aktif olan yazar ve ülkeleri, tercih edilen yayın organları gibi detaylı bilgilere ulaşmanın en güvenilir yöntemi bibliyometrik analiz yapmaktır. Bu kapsamda yapılmış çalışma detayları şöyledir.

2.3.3.1.Yöntem

Bu çalışmada bibliyometrik analiz için hazırlanmış olan R Studio programı (2023.03.0 Build 386) üzerindeki R Bibliyometrix (Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017)) kütüphanesi kullanılmış ve sonuçlar yine aynı yazılım altında görselleştirilmiştir. Araştırma Web of Science veritabanı üzerinde kayıtlı yayınlar üzerinden

gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında 1991-2023 yılları arasındaki ve 202 farklı yayın üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir.

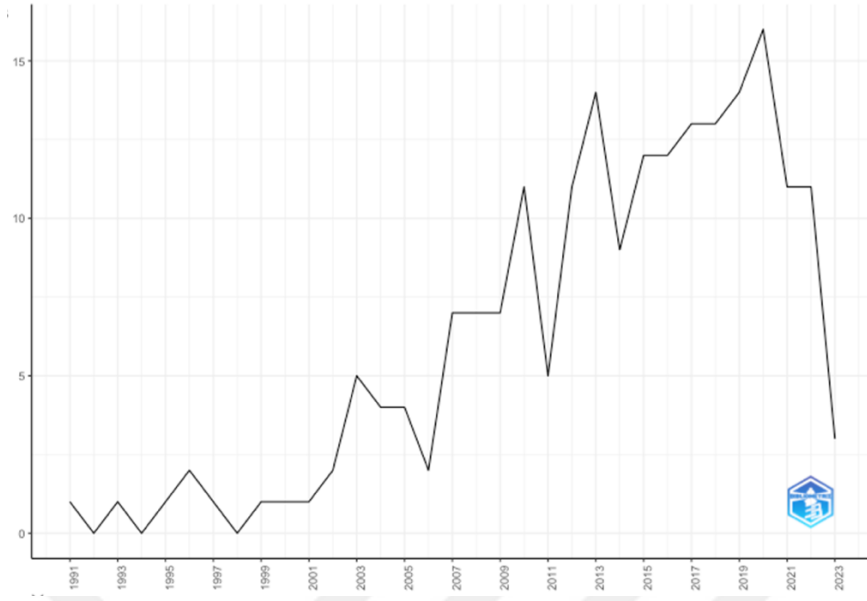
2.3.3.2. Bulgular ve analiz

TI alanında yapılan bibliyometrik analize ait bulguları alanda bulunan 202 yayın üzerinden gerçekleştirilmiş ve genel bilgilere aşağıdaki Tablo 3.' de yer verilmiştir.

Tablo 3. Alan analizine ait genel bilgiler

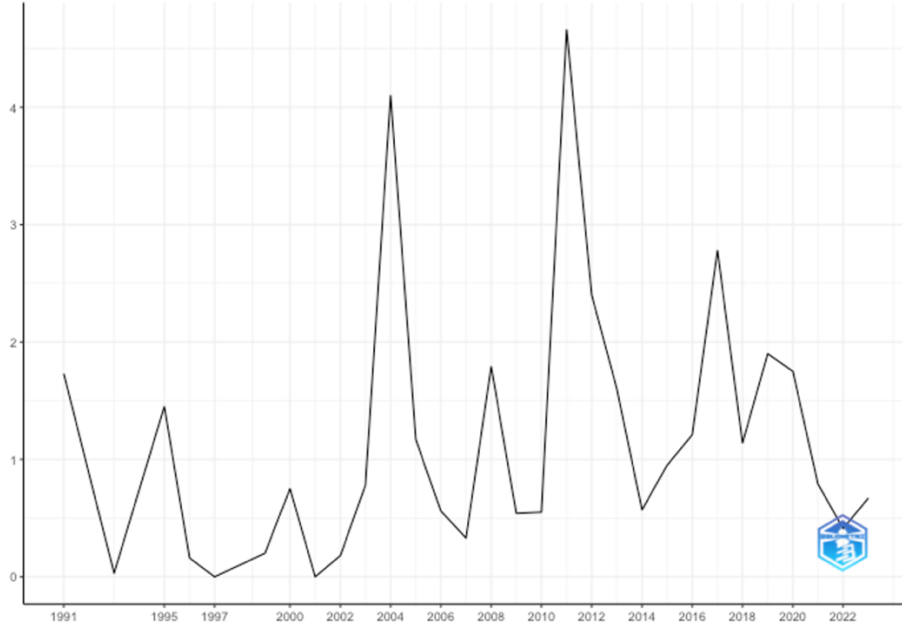
Zaman Aralığı	1991-2023
Kaynaklar (dergi, kitap, vb.)	122
Toplam yayın sayısı	202
Yıllık büyüme hızı (%)	3,49
Yayın başına ortalama alıntı sayısı	13,86
Referanslar	5914
Yayın içerik analizleri	
Anahtar Kelimeler	294
Yazarların anahtar kelimeleri	631
Yazar analizleri	
Yazar sayısı	446
Tek yazarlı yayınların yazar sayısı	25
Ortak yazar analizleri	
Tek yazarlı yayın sayısı	31
Yayın başına ortak yazar sayısı	2,91
Uluslararası ortaklı yazar oranı (%)	16,34
Yayın tür Analizleri	
Makale	111
Kitap, kitap bölümü	7
Bildiri	72
Diğer	4

Tablo 3. üzerindeki analiz sonuçları incelendiğinde çalışmaların 1991-2023 yılları arasında yayınlanan 202 yayından oluştuğu görülmektedir. Bu yayınlar 122 farklı kaynaktan yer almaktadır. Yayınlar hazırlanırken 5914 farklı referans kaynağı kullanılmış ve 294 adet anahtar kelime kullanılmıştır. Alanda 446 farklı yazar çalışmakta olup, 25 yazar tek yazarlı olarak 31 adet çalışma gerçekleştirmiştir. Gerçekleştirilen çok yazarlı yayınlarda, yayın başına düşen yazar sayısı 2,9' dur. Yapılan 202 çalışmanın %16,34' ü uluslararası ortaklık çalışmaları olarak tespit edilmiştir. Analize konu olan 202 çalışmanın 111' i (%55) makale türündedir. Aynı zamanda 7 adet kitap ve kitap bölümü' de alan içinde çalışılmış yayınlar olarak göze çarpmaktadır.



Şekil 7. Teknoloji istihbaratı çalışmalarının yıllık değişimi

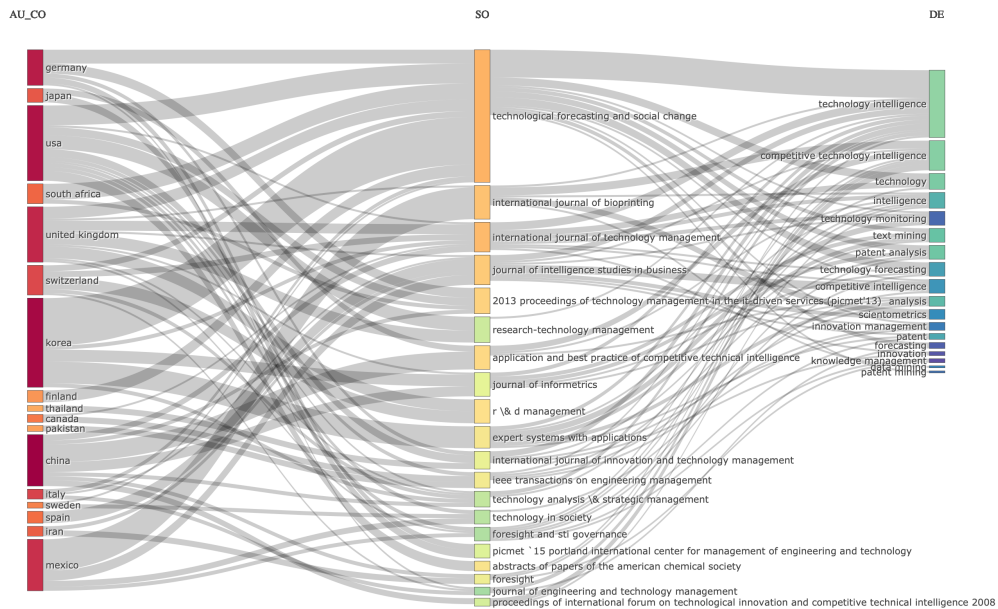
Alanda yapılan çalışmaların 1991-2023 yılı arasındaki çalışmalarda ilk büyük sıçrayış 2003 yılında yaşanmıştır. Alandaki çalışmalar yıllara göre değişiklik gösteriyor olsa da, en çok yayın 2020 yılında üretilmiştir. Analiz 2023 yılının mayıs ayında yapıldığı için, 2023 yılı verileri sadece ilk 5 ayı kapsamaktadır.



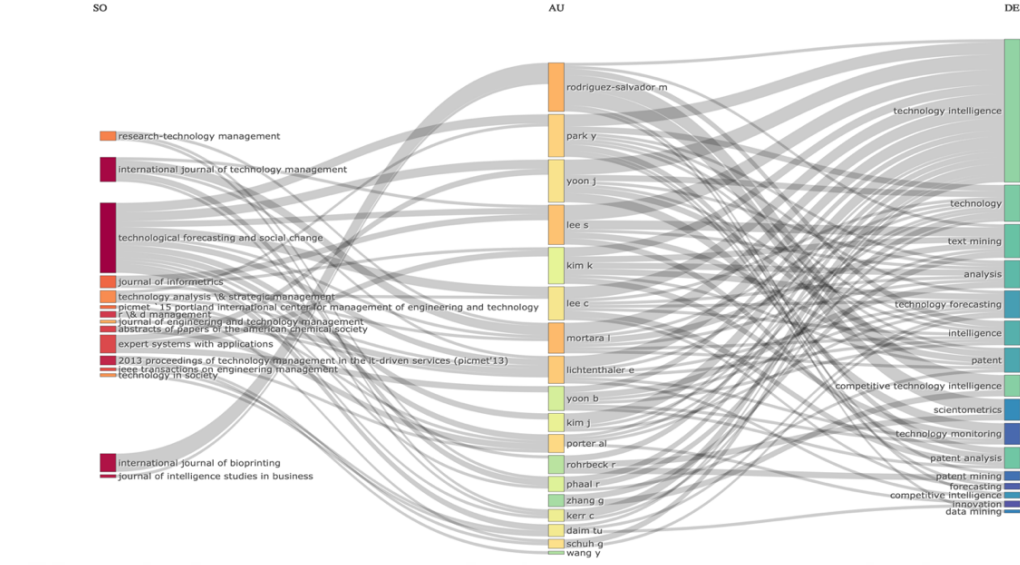
Şekil 8. Teknoloji istihbaratı çalışmalarının atıflarının yıllara göre dağılımı

Yıllara göre alanda yapılan atıf sayıları da değişiklik göstermektedir. Yapılan yayınlarda görece olarak bir artış izleniyor olsa da, atıf sayılarında yıllara sari olarak doğrusal bir artışın olmadığı görülmektedir. 2011 yılı alanda en çok atıf alan yıl olarak ortaya çıkmıştır.

Bibliyometrik analiz yapılırken kullanılan üç alan grafikleri, üç ana sütundan oluşur ve sütunların birbirleri arasındaki ve kendi içlerindeki ilişkilerin daha rahat analiz edilmesini sağlar. Bu kapsamda Şekil 9.' de alandaki en aktif yayın yapılan mecraları ve bu mecraları hangi ülkelerin, hangi anahtar kelimeler ile desteklediği incelenmiştir. Buna göre; Kore, USA ve Çin tarafından en çok “ Technological Forecasting and Social Change“ dergisinde, “ Technology Inttelligence”, “Technology”, “Text Mining” anahtar kelimeleri kullanılarak yayınlar yapılmıştır. Şekil 10.' da ise, alandaki kaynak dergilerde hangi yazarların hangi anahtar kelimeleri kullanarak yayınlar yaptığı analiz edilmiştir. Buradaki analiz sonuçlarına göre de, “Technological Forecasting and Social Change“, “International Journal of Technology Management”, “International Journal of Bioprinting” kaynakları ön plana çıkmaktadır. Rodriguez-Salvador M, Park Y, Yoon J ise ilgili kaynaklarda aktif olan yazarlar olarak ön plana çıkmaktadır.



Şekil 9. Ülke, yayın, anahtar kelimelere ait 3 alan grafiği



Şekil 10. Kaynak, yazar, anahtar kelimelere ait 3 alan grafiği



Şekil 11. Alanda en çok kullanılan yayın kaynakları

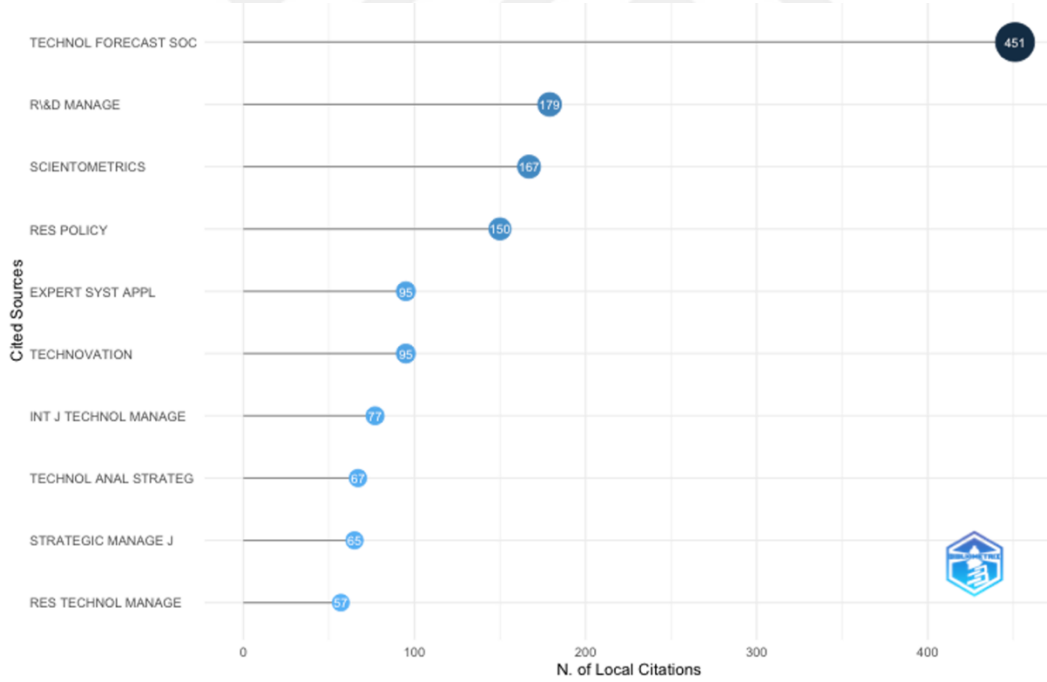
Üç alan grafikleri ile yapılan analizleri, Şekil 11.'de ki veriler ile de desteklediğimizde alana katkı yapan kaynakların “Technological Forecasting and Social Change” (23 Yayın), “International Journal of Technology Management” (7 Yayın) ve “International Journal of Bioprinting” (6 Yayın) olduğu ortaya çıkmaktadır. Alandaki dergilerin üretkenliklerine göre analizlerinin yapılması için, Bradford Yasası kullanılmıştır. 1934’

te formüle edilen bu yasaya göre; dergiler 3 ana sınıfa bölünür ve alandaki etkin dergiler bulunmaya çalışılır. Bir konuya ilişkin yayınlanan çalışmaların sayısı ile bunların yayınlandığı kaynaklar arasında ters ilişki olması gerekliliğini ortaya koymuştur.

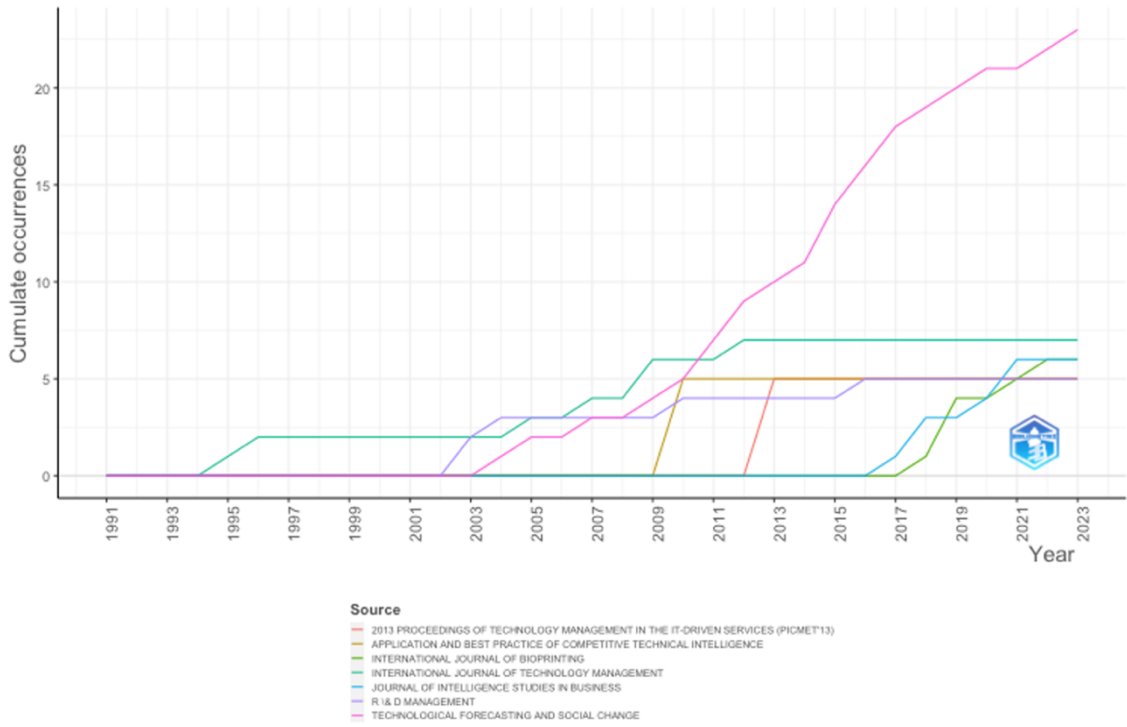
Tablo 4. Bradford yasasına göre etkin yayın kaynakları

Sıra	Dergi	Sayı	Toplam	Bölge
1	TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE	23	23	1. Bölge
2	INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGY MANAGEMENT	7	30	1. Bölge
3	INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOPRINTING	6	36	1. Bölge
4	JOURNAL OF INTELLIGENCE STUDIES IN BUSINESS	6	42	1. Bölge
5	2013 PROCEEDINGS OF TECHNOLOGY MANAGEMENT IN THE IT-DRIVEN SERVICE	5	47	1. Bölge
6	APPLICATION AND BEST PRACTICE OF COMPETITIVE TECHNICAL INTELLIGENCE	5	52	1. Bölge
7	R & D MANAGEMENT	5	57	1. Bölge
8	ABSTRACTS OF PAPERS OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	4	61	1. Bölge
9	EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS	4	65	1. Bölge

Alanda analizi yapabilmek için yasaya uygun olarak, yayın kaynakları yayınladıkları çalışmaların sayısına göre sıralanarak bölgelere ayrılmıştır. Her bölgede ayrılan yayın kaynak eşit olmamakla birlikte, yayın sayısı eşittir. Bu açıklamalar eşliğinde yapılan çalışmanın sonuçları Tablo 4.' te verilmiştir.

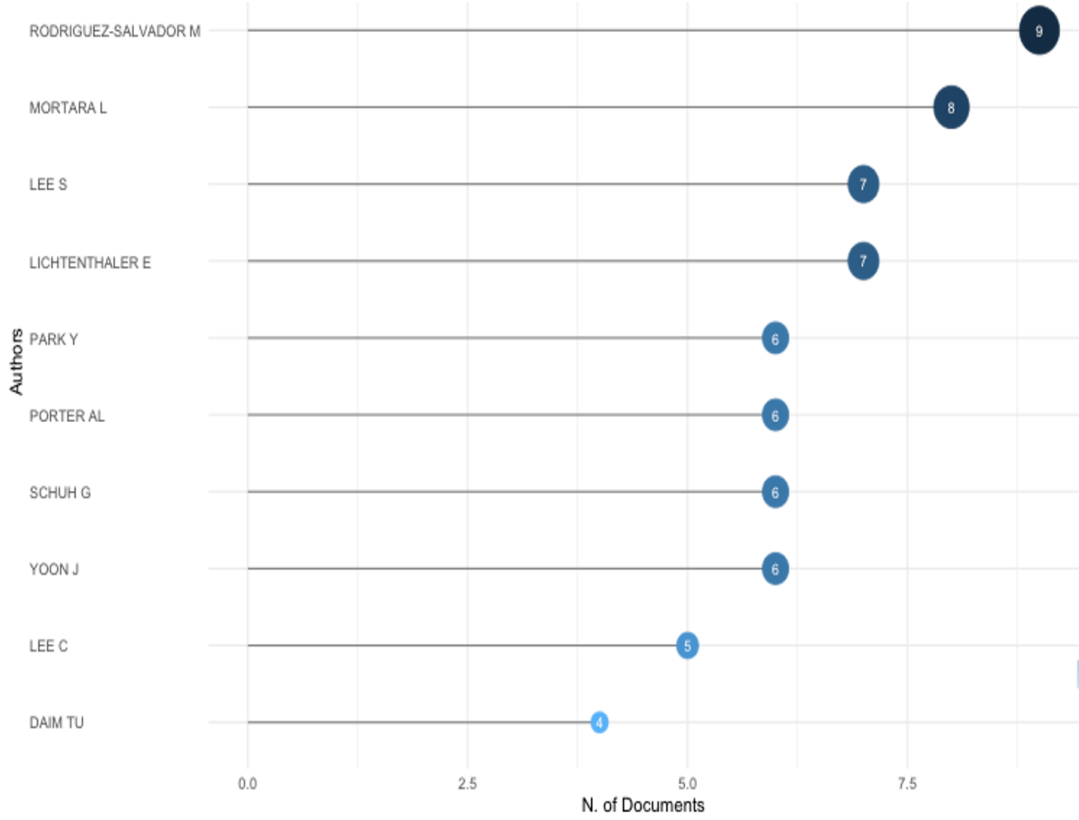


Şekil 12. Kaynakların atıf sayılarına göre analizi



Şekil 13. Kaynakların yıllara göre sayıları

Yayın kaynaklarının analizini yaparken, aldıkları atıf sayılarına göre incelemeler de yapmak gerekmektedir. Yayın kaynaklarının aldıkları atıflar, kaynakların yayınladığı yayınların kalitesinin de bir göstergesi olarak yorumlanacaktır. Bu kapsamda Şekil 12. ve Şekil 13. birlikte yorumlanmış hem kaynakların atıf sayıları hem de bu atıfların yıllara göre trendlerinin analizi bir arada yapılmıştır. “Technological Forecasting and Social Change” 451 atıf ile ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada 179 atıf ile “R&D Manage”, üçüncü sırada ise 167 atıf ile “Scientometrics” bulunmaktadır. Trend analizi ile birlikte değerlendirildiğinde, 2011 yılından sonra “Technological Forecasting and Social Change”, “International Journal of Technology Management” ve 2017 yılından sonra “International Journal of Bioprinting” dergileri ön plana çıkmaktadır.



Şekil 14. Teknoloji istihbaratı konusunda en fazla yayın yapan yazarlar

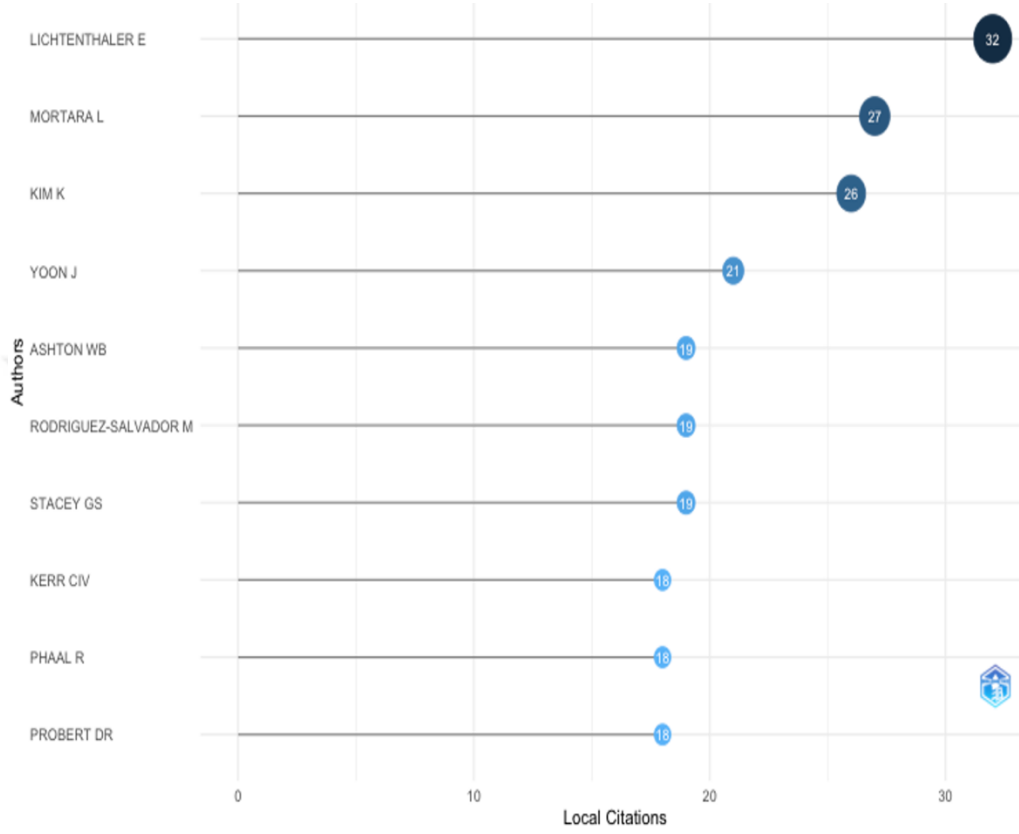
Şekil 14.' de elde edilen verilere göre teknoloji istihbaratı alanında en aktif yazar yayınlamış olduğu dokuz makale ile M. Rodriguez-Salvador' dur. Onu sekiz makale ile L. Mortara, sekiz makale ile S. Lee ve yedi makale ile E. Lichtenthaler izlemektedir.

Tablo 5. Yazarların yayınlara etki indeksleri (AF)

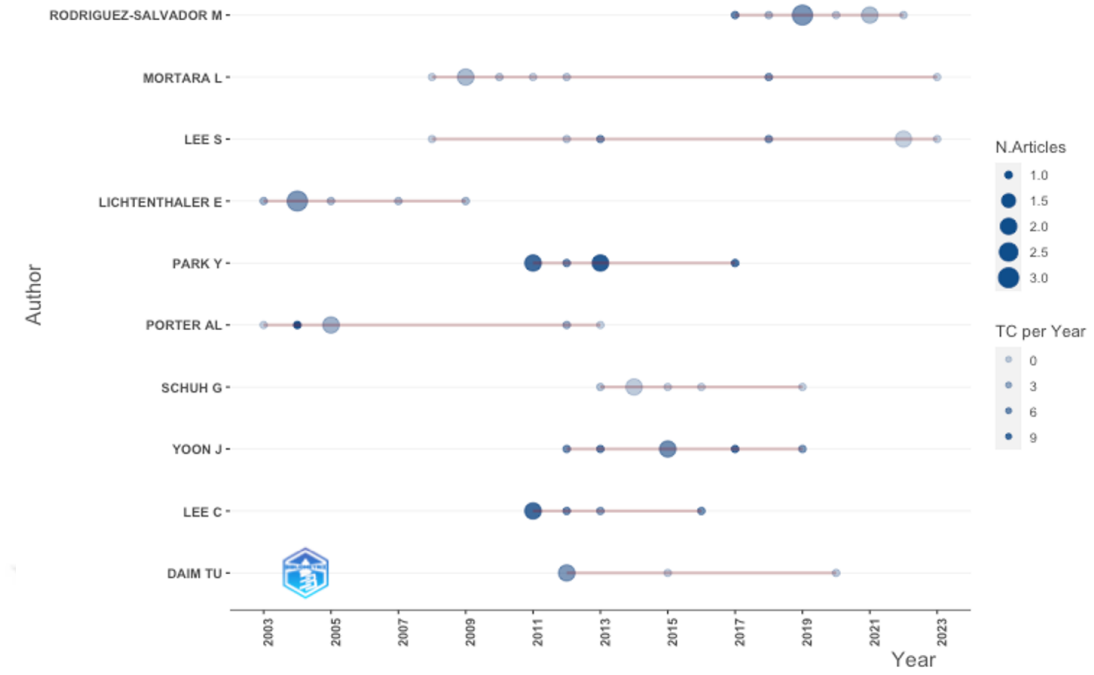
Yazar	Yayın Sayısı	AF
RODRIGUEZ-SALVADOR M	9	3,650
MORTARA L	8	1,976
LEE S	7	1,917
LICHTENTHALER E	7	6,333
PARK Y	6	2,000
PORTER AL	6	3,000
SCHUH G	6	1,700
YOON J	6	1,950
LEE C	5	1,500
DAIM TU	4	2,333

Alana katkı yapan yazarları analiz ederken bir diğer önemli konuda, yazarların yayınlara yaptığı katkıyı gösteren etki analizi (AF) indikatörüdür. Alanda en çok makale yazan yazar, M. Rodriguez-Salvador olarak tespit edilmiş olsa da E. Lichtenthaler en

yüksek etki oranına sahip yazar olmuştur. Yani ortak yazarlı olarak yapılan çalışmalarında olduğu bu alanda, yayınlara katkısı en çok olan yazar olarak tespit edilmiştir (Tablo 5.).



Şekil 15. Teknoloji istihbaratı yayınlarında en çok atıf alan yazarlar



Şekil 16. Teknoloji istihbaratı alanında en çok atıf alan yazarların trend analizi

Alanda yapılan çalışmalar arasında en çok atıf alan yazarların belirlenmesi, alan yazınındaki yazarların verimliliklerinin ortaya çıkarılması anlamına da gelmektedir. Bu kapsamda analiz yaparken, hem en çok atıf yapılan yazarları hem de yapılan atıfların yıllara göre trendlerini bir arada değerlendirmek alandaki değişimleri de tespit edebilmek için önemlidir. Bu bilgiler ışığında yapılan analiz çalışmalarından üretilen şekil 15. ve şekil 16. birlikte yorumlandığında E. Lichtenthaler, L. Mortara, K. Kim en çok atıf alan yazarlar olarak öne çıkmakla birlikte, E. Lichtenthaler'in popülerliğini 2009 yılından sonra yitirdiğine ve son yıllarda M. Salvador-Rodriguez, L. Mortara'nın daha çok atıf aldığı görülmektedir.

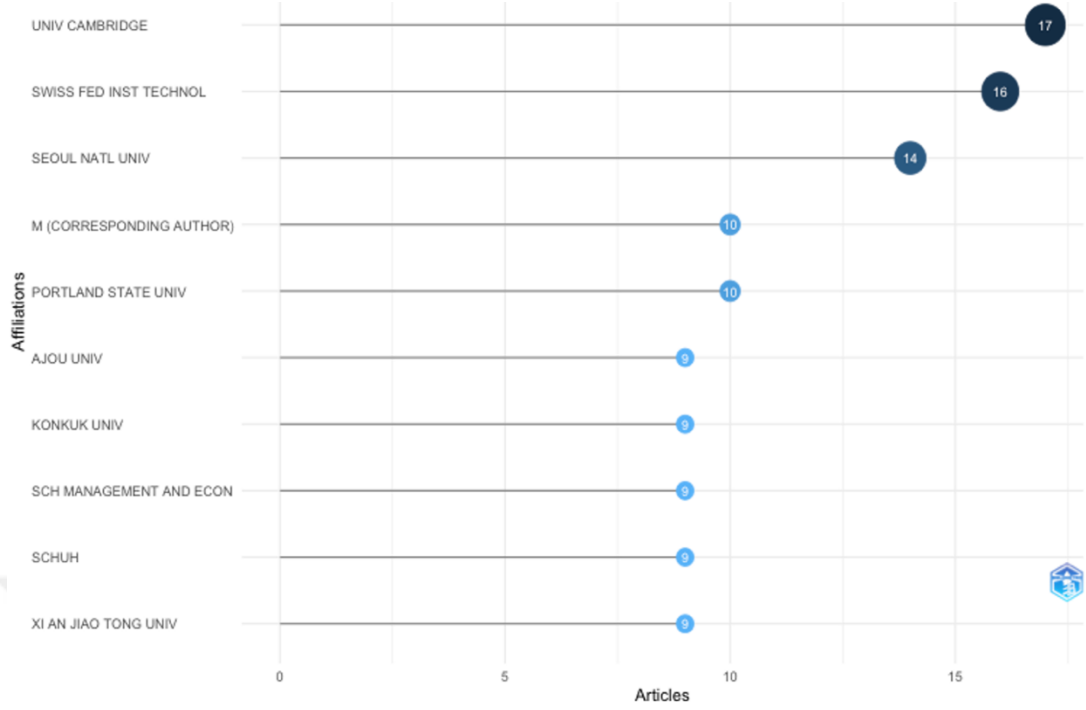
Tablo 6. Lotka yasası ve yazar verimlilik tablosu

Yayın Sayısı	Yazar Sayısı	Frekans
1	404	0,87
2	41	0,09
3	6	0,01
4	6	0,01
5	1	0,00
6	4	0,01
7	2	0,00
8	1	0,00
9	1	0,00

Lotka yasası, bir alanda yayın yapan yazarların %60' ının bir yayın, %15' nin iki yayın, %7' sinin ise 3 yayın ile alana katkıda bulunduğunu öngören bir yasadır. Alanda yapılan analize göre ise, bir yayın yapan yazar oranı %87, iki yayın yapan yazar oranı %9, 3 yayın yapan yazar oranının ise %1' dir. Buna göre sonuçlar Lotka yasasına uygun olmasa da yakın olduğunu göstermektedir (Tablo-6).

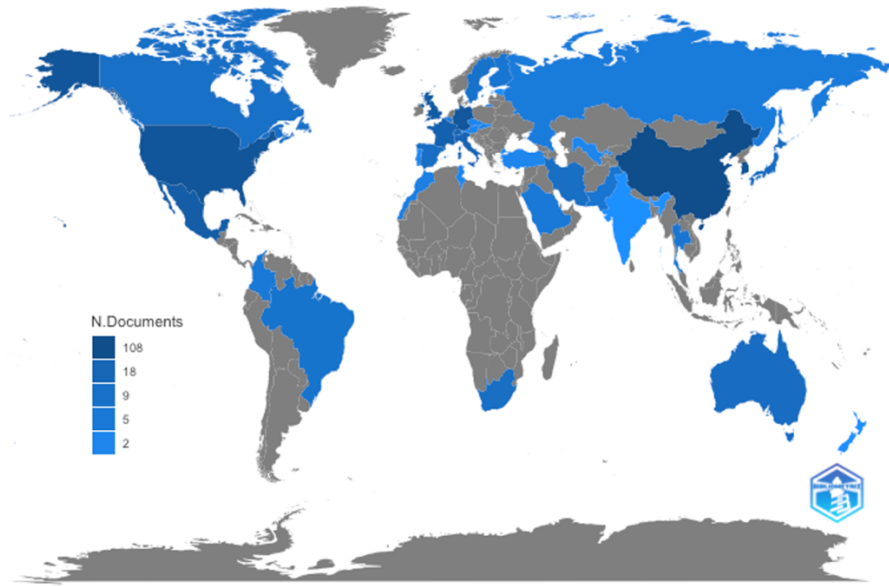
Şekil 17. Ortak atıf analizi

Çalışma kapsamına giren yayınların yazarlar arasındaki atıf analizi şekil 17.' de görülmektedir. Bu kapsamda alanda çalışma yapan yazarlar dört ayrı kümede gruplandırılmıştır. Kırmızı kümede C. Kerr ve J. Yoon arasındaki bağlantı en güçlüdür. Yani bu iki yazarın birlikte atıf alma oranı diğerlerine göre daha fazladır. Yeşil kümede ise E. Lichtenthaler ve W. Ashton'un birlikteliği daha güçlüdür.

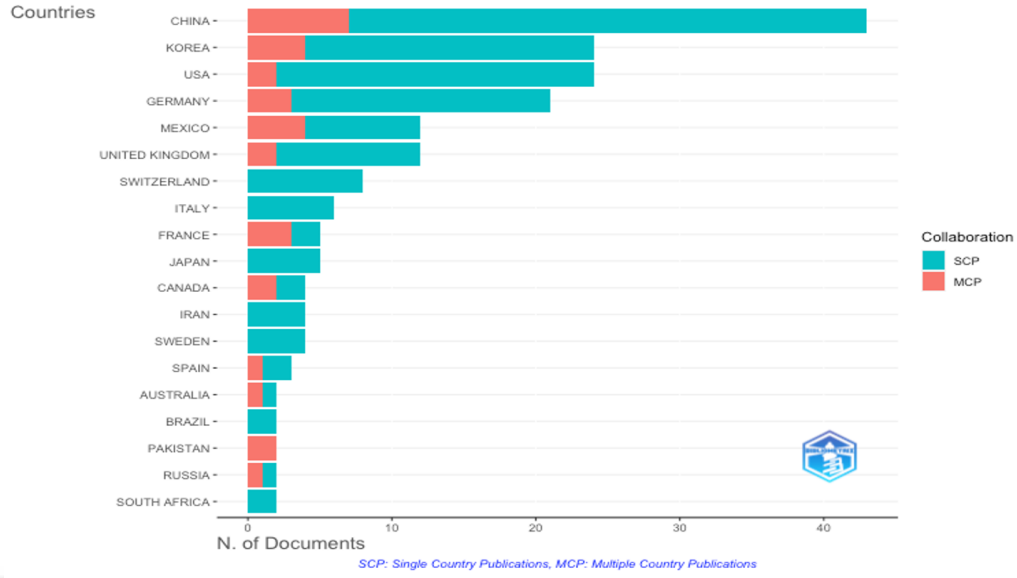


Şekil 18. Alana katkı yapan akademik kurumlar

TI alanına katkı yapan bilimsel kurumlar analiz edildiğinde ise, University of Cambridge 17 yayın ile birinci sırayı alırken, Swiss Fed. Instuti of Technology ise 16 yayınlı ikinci sıradadır. Üçüncü sırada ise 14 yayın ile Seoul National University yer almaktadır (Şekil 18.).

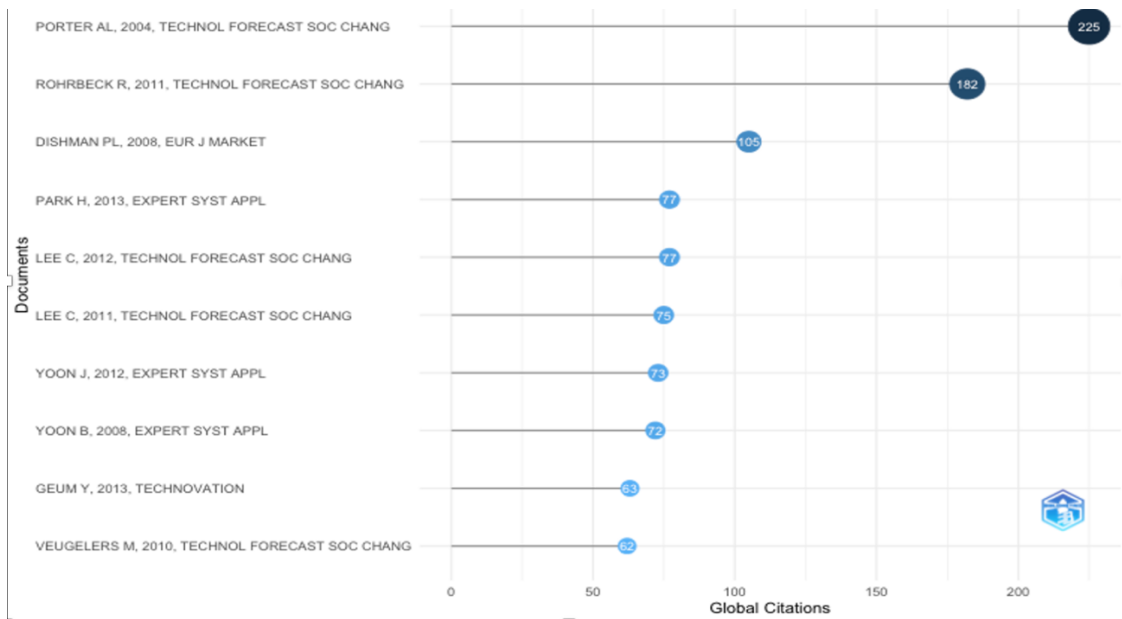


Şekil 19. Ülkelerin yaptıkları yayın sayıları



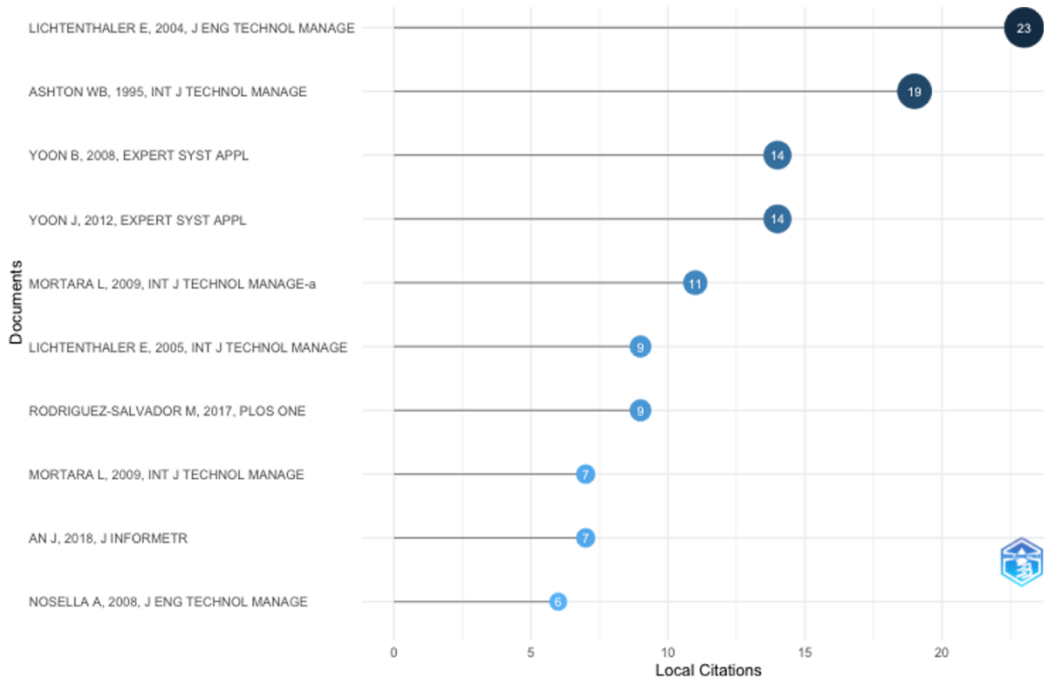
Şekil 20. Ülkelerin işbirliği analizi

Şekil 19. ve şekil 20. birlikte yorumlandığında, ülkelerin alana yaptıkları yayın katkıları ve ülkelerin birlikte alana yaptıkları katkılar analizini yapmak mümkün olacaktır. Alana en fazla katkı yapan üç ülke Çin (108 Yayın), Güney Kore (67 Yayın), Amerika Birleşik Devletleri (58 Yayın) olarak tespit edilmiştir. Bu üç ülke yazarları yayınlarını yaparken farklı ülkelerdeki yazarlar ile de iş birlikleri yapmışlardır. Ülkelerin yazarlarının iş birlikleri bir çok ülke yayınlarında gözükmüyor olsa da İsviçre, İtalya, İran, İsveç, Brezilya ve Güney Afrika' lı yayın sahipleri herhangi bir ülke yazarı ile işbirliğine gitmemiştir.



Şekil 21. Global atıf alma sayısı

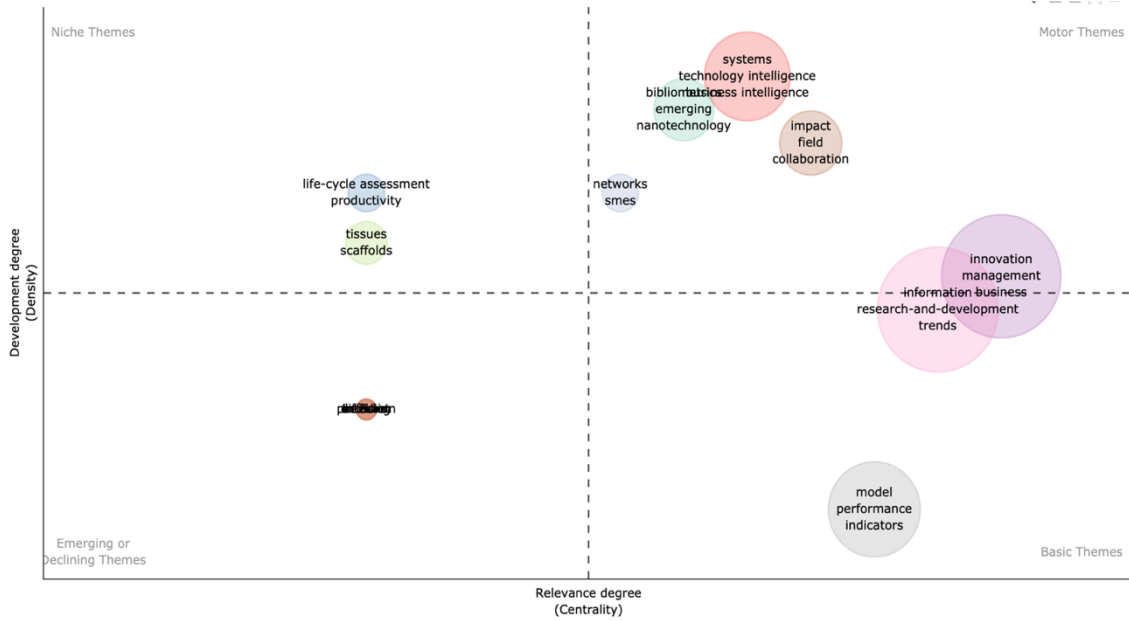
Şekil 21.' de veri setimizde bulunan yayınlara, globaldeki yayınlardan yapılan atıf sayılarını göstermektedir. Porter ve diğerleri tarafından 2004 yılında Forecast Soc. Chang.'te yayınlanan çalışma 225 atıf alarak alanda lider durumdadır. Onu 182 atıf ile R. Rohbeck'in 2011 yılında Tehcnology Forecast Soc. Change' te yayınladığı makale takip etmektedir. Alandaki yayınların globaldeki diğer yayınlardan aldığı atıflar, alanın bilimsel arenadaki entelektüel yapısının belirlenmesinde önemli bir parametredir.



Şekil 22. Alandaki yayınlarda en çok atık alan yayınlar

Şekil 22. teknoloji istihbaratı alanında yapılan yayınların içinden atıf alma oranı en yüksek yayınları göstermektedir. Bu analiz alan içindeki yayınları besleyen ana yayınların tespitinde önemli bir rol üstlenmektedir. E. Lichtenthaler 2004 yılında gerçekleştirmiş olduğu yayın 23 atıf alarak alanın içinden en çok atıf alan yayın olarak tespit edilmiştir.

inovasyon fikrine dönüştürülerek teknolojinin geliştirmesi için kullanıldığını göz önüne aldığımızda anahtar kelimelerin kullanımın alan yazını ile birlikte geliştiği görülmektedir.



Şekil 25. Kavramsal yapı haritası

Kavramsal yapı haritası alan yazınında kullanılan anahtar kelimelerin birlikte kullanımının ve kullanım sayılarının analiz edilmesine olanak sağlayan bir grafikdir. Alanda yapılan analizler sonucu oluşturulan ve Şekil 25.' te verilen kavramsal haritaya göre; “İnovasyon”, “Yönetim”, “İş” anahtar kelimeleri motor temalar ile basit temalar arasında kalmış bir yapıdadır. Motor temalar hem birlikte kullanılan hem de alanda en çok kullanılan anahtar kelimelerin bir arada olduğu temalardır. Yine motor temaların en üst kısmında yer alan “Sistem”, “Teknoloji İstihbaratı”, “İş İstihbaratı” anahtar kelimeleri birlikte ve çok kullanılan kelimeler olarak ortaya çıkmaktadır. Sol alt tarafta ortaya çıkan “İnternet” anahtar kelimesi ise, alan yazımında popülerliğini kaybetmiş olarak görülmektedir.

2.3.3.3. Analiz Sonuçlarının Yorumu

Alan yazınının detaylı analizi yapabilmek için gerçekleştirilen bibliyometrik analiz bulgularına göre alanda yapılan çalışmaların popülerliğini koruduğu ve gün geçtikçe çalışmaların artış gösterdiği tespit edilmiştir. Alanda çalışan yazar sayısı 446 olup, alandaki yayın sayısındaki ilk sıçrayış 2003 yılında gerçekleşmiştir. Alanda aktif olan ilk üç ülke, Kore, Amerika Birleşik Devletleri ve Çin’ dir. Ülkelerin gelişmiş seviyeleri de göz önüne alındığında, alanda aktif olan ülkelerin aynı zamanda teknolojik olarak gelişmiş seviyede olduğu görülmektedir. Çin için ayrı bir parantez açmak gerekirse, Çin’

in son zamanlarda yapmış olduğu teknoloji geliştirme çalışmalarına paralel olarak alandaki çalışmaların da artıyor olduğu görülmektedir.

Alana katkı yapan yayınlar listelendiğinde ise, “Technological Forecasting and Social Change” , “International Journal of Technology Management” ve “International Journal of Bioprinting” dergileri ilk üç sırayı paylaşmaktadır. “Technological Forecasting and Social Change” dergisi en çok atıf alan dergi olarak ta alandaki gücünü ispat etmiştir. Elbetteki önemli noktalardan birisi de, bu dergilerde konu hakkında yayın yapan ve alanda söz sahibi olan yazarların da incelenmesidir. Alanda M. Rodrigez-Salvador, L. Mortara, ve S. Lee ilk üç sırayı paylaşmaktadır. Fakat yayınlar incelendiğinde E. Lichtenthaler alanda en çok atıf alan yazardır ve alan üzerinde oldukça büyük etkiye sahiptir.

Bir alanın gelişmesinde akademik kurumların da katkısının büyük olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda değerlendirme yapıldığında ise, “University of Cambridge” birinci sırayı alırken, “Swiss Fed. Instuti of Technology” ikinci sıradadır. Üçüncü sırada “ Seoul National University” yer almaktadır. Bu akademik kurumların ülkelerine bakıldığında İngiltere, İsviçre ve Kore olduğu görülmektedir. Aktif olan ülkerin Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Kore olduğu düşünüldüğünde akedemik kurumların etkisinin sınırlı kaldığı da tespit edilmiştir.

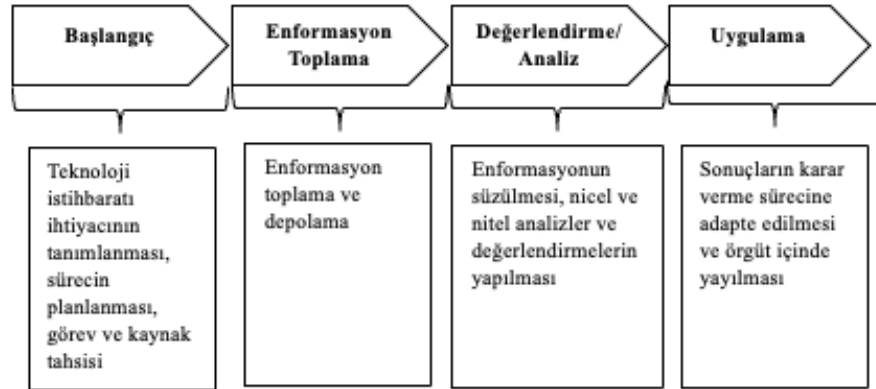
Yapılan yayınlarda en çok kullanılan anahtar kelimeler, alanın etkilediği disiplinleri de ortaya çıkarmaktadır. “İnovasyon”, “Yönetim”, “Bilgi”, Araştırma – Geliştirme”, “Trend” kelimeleri alanda en çok kullanılan kelimeler olduğu tespit edilmiştir. Ve teknoloji istihbaratının yapılacak olan inovasyonlar hakkında yönetim kararlarını desteklemek üzere bilgi toplama ve analiz süreçlerini içerdiği ve alandaki trendleri analiz ettiği düşünüldüğünde kullanılan kelimelerin alanla eşleştiğinde görülmektedir.

2.3.4. Teknoloji İstihbaratı Modelleri

1970’li yıllara kadar yapılan teknoloji istihbaratı araştırmaları belirli bir formel düzen içinde ilerlemeyen kişilerin kendi inisiyatiflerinde yaptıkları araştırmalar içinde kalmaktadır. Literatürde TI’nın ilk formel modeli olarak tanımlanan çalışma Bright tarafından yapılmıştır. Bright teknolojik gelişmeleri değerlendirmek üzere 4 adımdan oluşan bir teknoloji istihbarat modeli geliştirmiştir (Bright, vd.1970: 64). Bu adımlar aşağıdaki gibidir;

- a. Önemli teknolojik gelişmelerin yaydıkları sinyalleri (haberler, patentler, yeni ürünler vb. her türlü ilgili bilgiler) araştırmak.
- b. Bu etkilerin olabilecek sonuçlarını tanımlamak.
- c. Teknolojik gelişimin yaratacağı değişimlere cevap vermek üzere, takip edilecek olayların tespit edilmesi
- d. İstihbaratın sunulacağı yönetime, ilgili şirketin teknolojik değişimlere cevap verebilmesini sağlamak amacı ile sonuçları zamanında sunmak.

Ashton ve diğerleri 1991 yılında bilim ve teknoloji programları için bir teknoloji izleme süreci tanımlamışlardır. Teknik istihbarat olarak da tanımlanan bu süreç, teknoloji geliştirmede öncü olan firmaların pratiklerine bakılarak kullanılan modellerin güçlü ve verimli olanlarına bakılarak oluşturulmuştur (Ashton, vd.1991: 93-109). Ortaya atılan bu model, 1994 yılında detaylandırılmış ve bazı adımlarında değişiklikler yapılmıştır. Gelişimi yıllar içinde devam eden bu model, Ashton, vd (1995: 79-104) tarafından Teknik İstihbarat (Technical Intelligence) süreci adıyla tanımlanarak son halini almıştır. Ashton, vd. tarafından geliştirilen bu model, Şekil 26.' da verilmiştir.



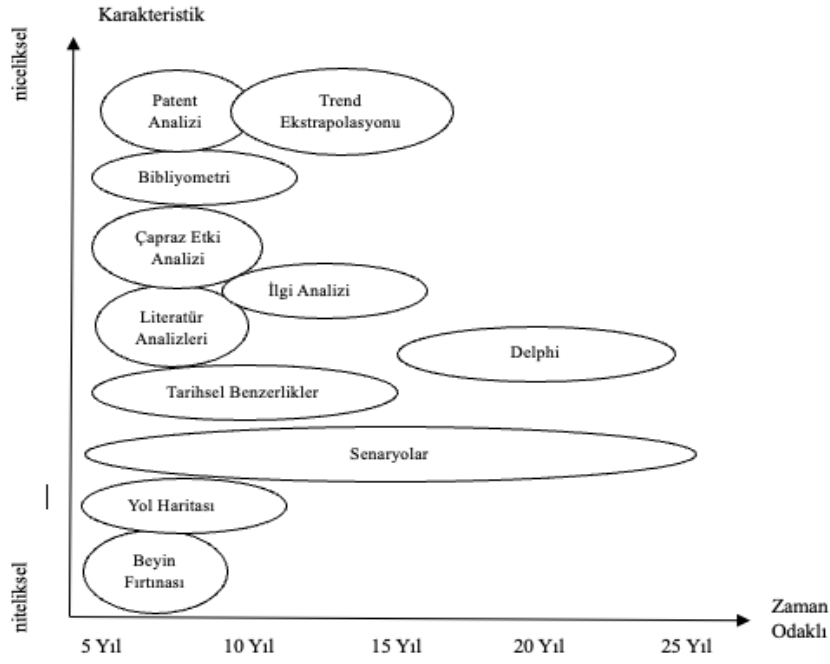
Şekil 26. Teknoloji istihbaratı modeli

En temel şekli ile tanımlanmış olan bu teknoloji istihbaratı modelinin ilk adımı ihtiyacın tanımlanmasıdır. Bu sürecin en önemli kısımlarından birisidir, iyi tanımlanmamış olan bir ihtiyaç doğru bilgilerin elde edilememesi ve sürecin tamamen yanlış yürütülmesine sebebiyet verecektir. Belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda görevlerin ve görevlilerin tespit

edilerek, uygun kaynak planlamasının yapılması da sürecin kusursuz bir şekilde devam etmesi için gereklidir.

İyi yapılmış bir ihtiyaç analizi ve planlamanın ardından, gerekli olan verilerin toplanması adımına geçilir. Bilgilerin doğru kaynaklardan toplanması ve konu hakkında gerçekten bilgi sahibi olan kişiler ile görüşmeler yapılarak elde edilmesi analizlerin doğruluğu konusunda etki eden faktörler olacaktır. Belirlenmiş olan istihbarat amaçlarına göre farklı veri kaynaklarından veriler toplamak mümkün olacaktır. Literatüre girmiş birçok veri toplama kaynağı bulunmaktadır. Bunlardan başlıcaları; akademik yayınların listelendiği veri tabanları (PubMed, Web of Knowledge, Science Direct, ProQuest, Scopus vb.), patent araştırmalarının yapılabileceği veri tabanları (USPTO, EPO, WIPO, Google Patents, vb.), konu hakkındaki basılı kaynaklar (kitaplar, sektör yayınları, raporlar, ürün katalogları vb.), ticari fuarlar, kongrelerdir. İnternet kullanımının artması ve araştırmacı ve geliştirici firmaların sosyal medya mecralarını kullanarak yapmış oldukları paylaşımlarda artık TI için kullanılabilir kaynaklar olarak ortaya çıkmıştır.

İlgili verilerin toplanması aşamasının tamamlanmasından sonra, verilerin analiz çeşitli yöntemler kullanılarak analiz edilmesi ve anlamlı bazı sonuçlara ulaşılması amaçlanmaktadır. Bu aşamada sadece teknoloji istihbaratına özgü analiz yöntemleri değil, daha farklı amaçlar içinde kullanılan analiz yöntemlerinden faydalanılmaktadır. Literatürde karşımıza çıkan bu analiz tekniklerinden bazıları şöyledir; bibliyometrik analizler, patent analizleri, teknoloji değerlendirme, kıyaslama ve öngörü analizleri, teknoloji ve ürün yol haritaları, çok kriterli karar verme yöntemleri, delphi yöntemi, senaryo analizleri, S-eğrisi analizi, portföy analizidir. Varılmak istenen hedefe göre, bu ve benzer analiz yöntemlerinden biri veya birkaçı aynı anda kullanılarak analiz işlemleri gerçekleştirilmektedir. Her yöntemin odaklandığı zaman aralığı farklılık göstermektedir. Şekil 27.' de yöntemler ve odaklandıkları zaman aralığı görülmektedir.



Şekil 27. Teknoloji istihbaratı metotları

Kaynak: Savioz (2004)' ten yeniden üretilmiştir.

TI alanında çalışmalar yapan ve teknoloji istihbaratının kapsam ve uygulanış şekline göre bağımsız olarak, söz konusu firmanın faaliyette bulunduğu sektördeki ihtiyaçlara göre (tablo 7.) değişim göstereceği ve çalışmaların bunlara göre adapte olması gerekliliğini ortaya atan Lichtenthaler (2000), geliştirilmiş olan jenerik modelin veri toplama aşamasını biraz daha detaylandırarak, “Tarama ve İzleme” adımlarına ayırmıştır. Tarama aşamasında, ilgili teknoloji hakkında elde edilen tüm verilerin üst yönetime sunulması ve bu aşamada yapılan detay çalışmalardan sonra, belirlenmiş olan enformasyonun sürekli olarak izlenmesi gerekliliğinin üzerinde durmuşlardır (Lichtenthaler, 2004).

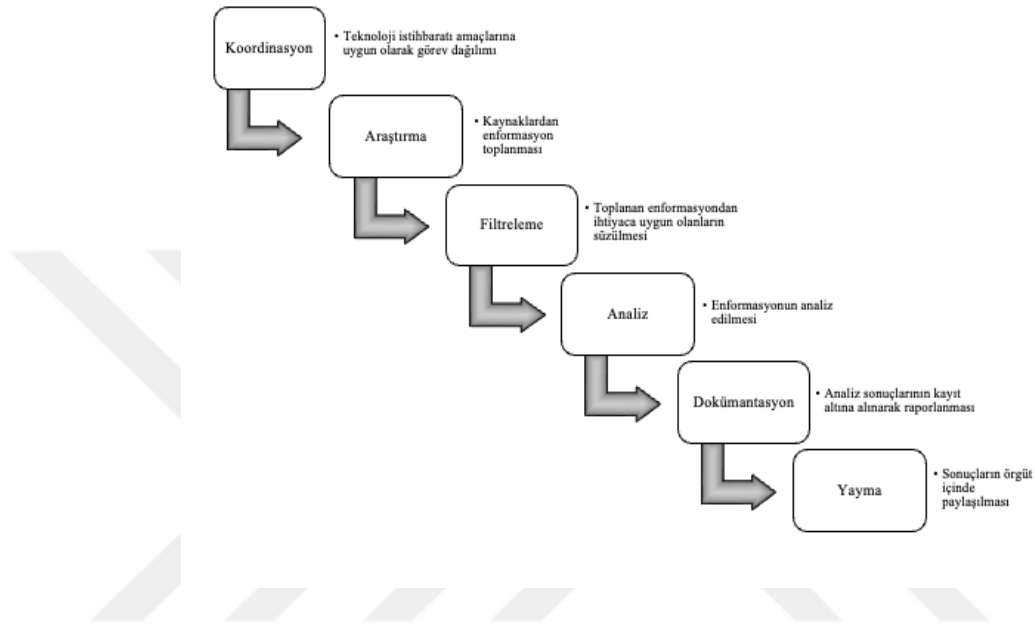
Tablo 7. Farklı endüstri ve destek fonksiyonlarında TI metodunun kullanımı

TI Metod	Bilgi azaltımı	Organizasyonel öğrenme	Araştırma	İletişim	Karşılaştırma ve kontrol	İlaç	Elektronik	Makine
Yayın Frekansı Analizi	x		x		x	sık	bazen	nadir en
Bibliyometrikler	x		x		x	sık sık		
Niceliksel Seminer Gözlemler	x				x	bazen	sık sık	Nadir en

Patent Frekans Analizi	x		x		x	bazen	sık sık	sık sık
Patent Bağlantı Analizi	x		x		x			nadir en
S-Curve Analizi	x							
Benchmarking Çalışmaları	x				x	sık sık	sık sık	sık sık
Portfolyolar	x	x		x		sık sık	sık sık	sık sık
Delphi çalışmaları	x		x		x			
Uzman Panelleri	x				x	sık sık	nadiren	bazen
Esnek Uzman görüşmeleri	x				x	sık sık	sık sık	sık sık
Teknoloji yolharitası	x	x	x	x		bazen	sık sık	
Ürün-teknoloji yol haritaları	x	x	x	x			sık sık	nadir en
Ürün yol haritaları	x	x	x	x		sık sık		
Öğrenme eğrileri	x						sık sık	bazen
Simülasyonlar	x		x			bazen		
Opsiyon-fiyatlama metodları	x					bazen		
Senaryo Analizleri	x	x	x	x		sık sık	sık sık	sık sık
Lider kullanıcı analizleri	x	x	x	x			sık sık	bazen
Kalite fonksiyon yerleştirme	x	x	x	x			bazen	sık sık

Lichtenthaler teknolojik istihbaratın başarısının örgütsel özelliklere bağlı olduğunu savunmuştur. Buna karşıt görüş olarak ise, Kerr vd., istihbarat araştırması yapılan alanda doğru ve yeterli enformasyon toplanmış olmasının daha gerekli olduğunu vurgulamıştır ve 2006 yılında enformasyon toplama aşamalarının detaylandırıldığı yeni bir teknoloji istihbaratı modeli yayınlanmışlardır (Şekil 28.) (Kerr ve diğerleri, 2006: 91).

Literatüre teknoloji istihbarat modeli olarak farklı akademisyenler tarafından kazandırılan modellerde farklılıklar gözüküyor olsa da dikkat çekilmesi gereken noktanın gerekli olan enformasyonun elde edilmesine verilen önemdir. Çalışmaların birçoğu, veri kaynaklarının tanımlanması, toplanması ve işlemeye hazır hale getirilmesi aşamasında farklılıklarını tanımlamışlardır.



Şekil 28. Teknoloji istihbaratı modeli

Kaynak: Kerr ve diğerleri (2006: 91)' den yeniden üretilmiştir

Literatüre kazandırılmış olan bu modellerinde ufak tefek farklılıklar olsa da, temel olarak hepsi birbirine benzerdir. Fakat geliştirilmiş olan modellerin pratik uygulamalarının zorluğu birçok yayında ön plana çıkmaktadır. Savioz (2004), özellikle literatürdeki modellerin KOBİ' ler için kullanımı için bir iç görüş sunmadığını ifade eder ve teknoloji istihbaratı modelleri geliştirilirken aşağıdaki unsurlarında göz önünde bulundurulması gerektiğini ifade eder;

- Teknoloji istihbaratı süreci bir değer yaratma sürecidir. Adım adım bir süreç değil, çeşitli etkileşen teknoloji istihbaratı faaliyetlerinin paralel bir montajıdır.
- Teknoloji istihbaratı sürecinin faaliyetleri: ihtiyaç duyulan bilginin tespiti, bilgi toplama, bilgi analizi, bilgi yayma ve bilgi uygulama.
- Farklı teknoloji istihbaratı faaliyetleri arasındaki engeller belirsizdir.

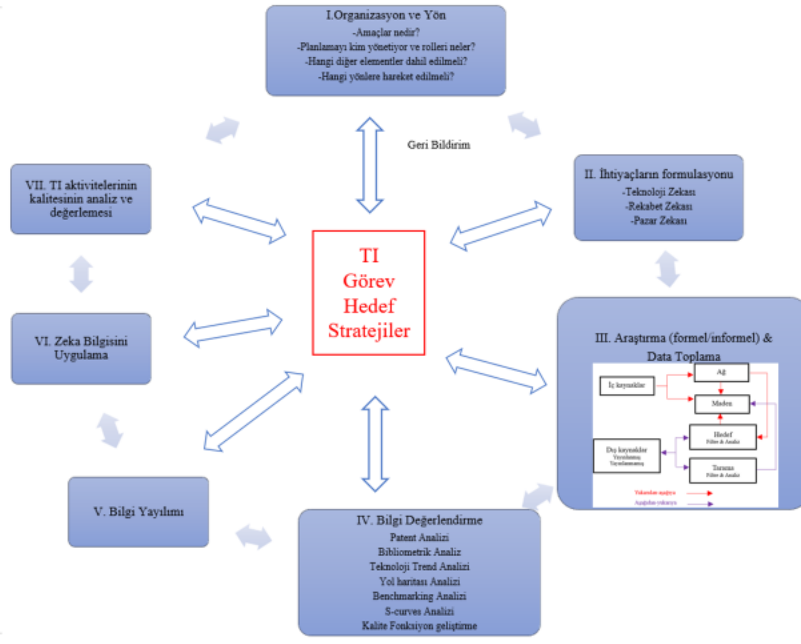
- Açık veya ima edilen bir ihtiyaç duyulan bilginin tespiti vardır. Bilgi ihtiyacı şirketin herhangi bir seviyesinde ortaya çıkabilir.
- "Dışarıdan içeriye" mantığı, yani tarama ve "içeriden dışarıya" mantığı, yani izleme, birbirini tamamlayıcıdır.
- Üretilen istihbarat şirketin herhangi bir seviyesinde uygulanır.
- Teknoloji istihbaratı faaliyetleri arasındaki etkileşim, ihtiyacın doğası, zaman çerçevesi, yetenekler ve şirket kültürüne bağlıdır.
- Son olarak, Teknoloji istihbaratı süreci "örgütsel zeka" paradigmasına karşılık gelir.

2.3.5. Teknoloji İstihbaratı Süreci

TI süreci, şirketin ihtiyacı olan bilgileri tespit etmek ve tespit edilen bu bilgilerin elde edilmesi, analizi ve dağıtımı ile ilgilidir. Bu süreci sadece anlık olarak üretilen ürün veya faaliyet alanı ile sınırlandırmak yerine işletmenin uzun dönemli genel amaçları ile de desteklemek gerekmektedir. Teknoloji, pazar ve rakiplerle ilgili bilgiler ayrı ayrı toplandığı sistemler yayın olarak kullanılmaktadır. Bu ayrı bilgi toplama ve analiz işlemlerinin bir arada veya birbiri ile bağlantılı olarak yapılması daha verimli olacaktır.

Etkili bir TI süreci için, tüm paydaşların bir arada olduğu ve işletme hedeflerinin tam olarak tanımlanmış olduğu bir ortam gereklidir. Yeni gelişmekte olan ve büyüme potansiyeli olan birçok teknoloji var olabilir fakat bunların işletme ile ilgili olması ve belirlenmiş stratejiye uygun olması gerekir.

Literatür incelemeleri esnasında hazırlanan bu tezin de amacına uygun olarak, gelişmekte olan ülkelerde faaliyet gösteren Yeni Teknoloji Tabanlı Firmalar (YTTF) için genel bir Teknoloji İstihbaratı süreç döngüsü öneren Htun vd. (2020), tarafından önerilen model üzerinden süreç adımları açıklanacaktır.



Şekil 29. Gelişmekte olan ülkelerde YTTF 'ler için genel TI süreç döngüsü

Kaynak: Htun vd. (2020)' den yeniden üretilmiştir.

- Organizasyon ve Yönlendirme: İlk adım, TI ile ilgili hedefler için planlama yapmayı, ilgili ekibini düzenlemeyi ve konu ilgili eylemleri yönlendirmeyi içerir. Konu ile alakalı teknolojik gelişmeler hakkında erken uyarılar elde etmek, yeni ürün veya hizmetler hakkında detaylı bilgiler elde etmek hedef olarak belirlenebilir.
- İhtiyaç Olan Bilgilerin Tespiti (Teknoloji/Rekabet/Pazar-İstihbaratı): Firmanın hangi bilgilere ihtiyaç duyduğunu belirlemeyi, bu bilgilerin firmayı nasıl etkileyebileceğini düşünmeyi ve teknolojik, rekabetçi ve pazar istihbaratını içeren veri toplama sürecini belirlemeyi içerir.
- Arama (Resmi/Resmi Olmayan) ve Veri Toplama: Bilgiyi resmi ve resmi olmayan kanallar aracılığıyla aramayı içerir. Bu noktada resmi olmayan kanallardan bilgi edinme işlemi, endüstriyel casusluk kapsamında değerlendirileceğinden kullanılmaması gereken bir yöntemdir. Bilgiyi elde etmek kadar depolamakta önemlidir ve bilginin nerde ve nasıl depolanacağı da bu adımda belirlenmelidir.
- Analiz: Toplanan verilerden belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda bilgiler elde edebilmek için analiz edilmesi gerekmektedir. Bu analiz işlemi, toplanan bilgileri değerlendirmeyi, yorumlamayı, desenleri ve eğilimleri belirlemeyi ve potansiyel

fırsatları veya tehditleri tanımayı içerir. Toplanan bilgilerinin doğru teknikler ile analiz edilmesi, istihbarat işleminin önemli adımlarından biridir ve sürecin başarısını direkt olarak etkileyecektir.

- Analiz Sonuçlarının Dağıtımı: İstihbaratın etkili iletişimi, bilgiye dayalı karar verme için önemlidir. Yayma, karar vericilerin TI sürecinden elde edilen görüşlere erişimini sağlar.
- İstihbaratın Uygulanması: Bu adım, teknoloji istihbaratının değerinin somut hale getirildiği adımdır. Elde edilen bilgilerin ve analiz sonuçlarının stratejik planlamayı, inovasyonu ve işin diğer alanlarını yönlendirmek için kullanılması adımdır.
- Geri Bildirim ve Yineleme: Son adım, uygulanan istihbaratın sonuçlarına dair geri bildirim toplamayı ve geri bildirimlere göre teknoloji istihbaratı sürecini yinelemeyi içerir. Sürekli iyileştirme, değişen ortamlara uyum sağlamak ve gelecekteki teknoloji istihbaratı çabalarının etkinliğini artırmak için esastır.

Günlük pratikte kullanılabilecek ve her seviyedeki işletme tarafından uygulanabilecek olan bu süreçler, işletmenin tamamı tarafından desteklenmeli ve tüm diğer hedeflerle de örtüşmelidir. En önemli noktalardan biri, sürecin devamlı olarak izlenmesi ve tekrar edilmesidir. Aynı zamanda süreci yaşayan bir sistem olarak görmek ve tekrarlayan süreçler içinde ortaya çıkan güncellemeleri de sisteme uygulamak gerekmektedir.

2.3.6. Teknoloji İstihbaratında İnsan Kaynakları Yapılanması

Her sistemin çalışması için bir insan kaynağına ihtiyacı olduğu gibi, teknoloji istihbaratı sistemlerinin de etkin çalışması için belirli yeteneklere sahip insan kaynağına ihtiyaç vardır. Literatürdeki birçok araştırma, teknoloji istihbarat sisteminin etkin ve verimli bir şekilde çalışabilmesinin organizasyonun tamamının kabulü ve katılımına bağlı olduğunu belirtmektedir. Jakobiak ve Dou (1992), KOBİ' lerde TI faaliyetlerinden sorumlu olacak kişiler olarak genellikle üst düzey yönetici ve bazı mühendisleri önermektedir. Bunun yanında literatürde konu ile farklı yazarlar tarafından yapılan açıklamalar aşağıdaki gibidir;

- Krystek & Müller-Stewens (1993)

Kolaylaştırıcı: Teknoloji istihbarat sistemini özellikle tasarım ve uygulama aşamasında üst yönetimde destekler. Genellikle kendisi üst düzey yönetimin bir üyesi veya yönetim kurulu üyesidir.

Uzman: Teknoloji istihbaratı sistemi yönetmek için uzman bilgiye sahiptir. Teknoloji istihbaratı sistemi içinde koordinasyon fonksiyonunu gerçekleştirir ve operasyonel teknoloji istihbaratı faaliyetlerine katılır.

Tarayıcı: Öncelikle bilgi toplayan bir teknoloji istihbaratı çalışanıdır. Analiz faaliyetlerine dahil olabilir. Veritabanı araştırmasında uzman bilgiye sahiptir.

Harici: Herhangi bir faaliyet için bir şirket, genellikle toplama ve analiz faaliyetleri için harici bir uzmana başvurabilir.

- Lichtenthaler (2000: 258)

Süreç Koordinatörü: Teknoloji istihbaratı sisteminin tasarımından ve iyileştirmesinden sorumludur. Teknoloji istihbaratı faaliyetlerini koordine eder ve şirket içinde teknoloji istihbaratı ruhunu teşvik eder. Amerikan şirketlerinde genellikle eski bir istihbarat servisi çalışanıdır.

Bilgi Uzmanı: Talep üzerine bilgi arar. Genellikle veritabanı araştırmasında uzman becerilere sahiptir.

Analist: Toplanan bilgileri analiz eder. Genellikle üstün teknolojik ve iletişim yeteneklerine sahiptir.

Yöntem Uzmanı: Bir yandan farklı yöntemleri uygular, örneğin senaryo analizi; diğer yandan başkalarına bunları kullanmalarında yardımcı olur.

- Kobe (2001)

Fikir Taşıyıcı: Onun görevi şirket içinde çeşitli fikirleri izlemek ve bunları sıralayarak analiz etmektir. Gönüllü olarak yapabilir veya görevlendirilebilir.

Süreç Teşvikçisi: Teknolojik bilgiyi ve ürün yeniliğini birleştirmekten sorumludur. Bu sürekli bir görev olmalıdır.

Uzman: Teknolojileri gözlemlemekle görevlidir. İlgili bilgileri toplar ve analiz eder. Bilgi toplama konusunda uzmanlar tarafından desteklenebilir.

Literatürde sistemin çalışması için gerekli olan insan kaynağına yönelik birtakım çalışmalar olsa da, kavramlaşmış bir insan kaynağı organizasyonu tanımlanamamıştır. Bu konu literatürde üzerine araştırmalar yapılması gereken açık bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.3.7. Teknoloji İstihbaratına Karşı Koyma

Şirketlerin ulaşmak istedikleri hedefler hakkında bilgi toplarken diğer şirketlerinde kendi amaçları doğrultusunda bilgi topladıklarını unutmamaları gerekmektedir. Bu faaliyetler genel istihbarat terminolojisinde istihbarata karşı koyma olarak tanımlanmaktadır. İstihbarat toplama kadar, istihbarata karşı koymada faaliyetlerin başarısı da sürecin etkili sonuçlanması için önemlidir. Aktif ve pasif olarak iki ana başlık altında incelenen istihbarata karşı koyma teknikleri TI için kullanılabilir. Genel istihbarat disiplindeki tanımı TI' na uyarlıysak, pasif teknoloji istihbaratına karşı koyma; haber kaynağı birebir insan (casus) olmayan açık kaynaklar, sinyal, elektronik, siber gibi haber toplama disiplinleri üzerinden şirketlere ait teknolojik sırların ele geçirilmesini önlemek amacıyla yapılan sistematik faaliyetlerdir. Bu konuya örnek olarak, patent verilerinin güvenliğinin sağlanması, yazılım kodlarının uygun şartlarda saklanması, sosyal medyada paylaşımların belirli kurallar dahilinde yapılması gibi önemler sıralanabilir. Bu konuda dikkat edilmesi gereken en önemli mecralardan birisi de sosyal medyadır. Özellikle LinkedIn, Twitter paylaşımların yapıldığı mecralarda kötü niyetli olmayan veya şirket tarafından bizzat yapılan paylaşımların içerisinden elde edilen verilerin istihbarat için kullanılması çok kolaydır. Firmanın paylaşmış olduğu bir iş ilanından geliştirdiği teknolojide hangi yazılım dilini kullandığı, hangi yazılım kütüphanelerinden destek aldığı vb. bilgilere ulaşarak geliştirilen teknolojin temellerine inmek veya kullandığı bilişim sistemlerini tespit ederek bu sistemlere ait açıklar üzerinden firmaya sızıp veri çalma işlemleri yapılabilir. Dolayısı ile teknoloji geliştiren firmaların bu tür riskleri göz önünde bulundurarak tüm çalışanlarında farkındalık yaratması ve sistematik olarak gerekli önlemleri alması gerekmektedir. Birçok firma, teknolojinin kilit noktalarının ortaya çıkmasına engel olmak için patent ve/veya faydalı model başvurularından bile vazgeçebilmektedir.

Yine genel istihbarat disiplindeki tanımı TI' na uyarlıysak, aktif teknoloji istihbaratına karşı koyma; ana haber kaynağı insan olacak şekilde şirket ve ülkelerin

teknoloji geliştirme işlemleri hakkında yapılan bilgi toplama işlemlerini önlemek üzere yapılan işlemler olarak tanımlanabilir. Bu konunun en net örneği, firma içinden bir personelin çeşitli yollar ile ele geçirilmesi ve diğer firmalar adına işletme içinde casusluk faaliyeti yönetmesi örnek olarak verilebilir. Bu tür işlemlerin önüne geçebilmek için, bir teknoloji ile ilgili verilerin parçalara ayrılarak kişilere atanması, kişilerin verilere ulaşımın kademelendirilmesi ve özel güvenlik önlemlerinin alınması, kilit personel olarak tanımlanmış kişilerin faaliyetlerinin izlenmesi ve şüpheli hareketlerinin gözden geçirilmesi gibi önlemler teknoloji istihbaratına karşı koyma faaliyetleri kapsamında değerlendirilebilir.



3. AÇIK KAYNAK İSTİHBARATI ve AÇIK KAYNAK İSTİHBARATI TEKNİKLERİN TEKNOLOJİ İSTİHBARATI İÇİN KULLANILMASI

TI' na konu olan kaynakların incelenmesi esnasında tespit edildiği üzere, kaynakların herkesin kolayca ulaşabileceği açık kaynaklar olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda açık kaynak istihbaratı bağlamında değerlendirmeler yapılabilmesi için açık kaynak istihbaratı disiplini hakkındaki detay araştırmalar bu bölümde gerçekleştirilmiştir.

3.1. Açık Kaynak İstihbaratı

İstihbarat çalışmalarının temeli olarak görülen haber toplama işleminin hangi kaynaklardan yapılacağı, istihbaratın türü içinde belirleyici bir özelliktir. Gelişen iletişim teknolojileri ile birlikte üretilen veri ve kolayca ulaşılabilen veriler her geçen gün artmaktadır. Bir istihbarat amacı verilere ulaşmak ve bu verileri kullanabilmek hem yöntem hem de yetki bakımından farklı özellikler barındırabilmektedir. Açık kaynak istihbaratı, hedeflenen bir konudaki istihbarat gereksinimi sağlamak üzere, toplanılan ve kullanılan halka açık bilgilerden elde edilen istihbarat türü olarak tanımlanmaktadır (Tony vd. 2016). Darıcılı (2023:222) ise AKIS'i ; *"kamuya açık çeşitli kaynakların düzenli ve sistematik bir şekilde taranması ve bir istihbarat ihtiyacını karşılayacak şekilde analiz edilmesi kapsamında elde edilen istihbarat"* olarak tanımlamaktadır .

AKIS'e ait tüm tanımlarda " kamuya açık kaynak" terimi kullanılması, halkın ihtiyacını karşılamak üzere her an hazır bulunan, resmi bir gözlemci tarafından yasal sınırlar içinde duyulmuş, görülmüş veya halka açık bir ortamda dile getirilmiş her türlü yazılı ve sözlü belgeleri kapsadığını anlatmaktadır (Güdük 2016:48). AKIS' nın bir diğer önemli noktası ise, ulaşılan kaynakların tamamının ücretsiz olması gerekliliğidir. AKIS' nın kullandığı kaynaklar açısından bakıldığında ise, açık kaynaklar ve yarı-açık kaynaklar olmak üzere gruplandığı görülmektedir. Herkesin ulaşabileceği gazete, dergi, bilimsel yayınlar gibi kolay ulaşılabilir kaynaklar açık kaynaklar olarak tanımlanırken, sadece sorumlularının ulaşabileceği raporlar veya kamu yararına çalışan kurumlar tarafından dağıtımı yapılmış dökümanlar olarak tanımlanmıştır. Kapalı kaynaklar ise, AKIS' nın kapsamı dışında olan ve özel yetki ve çabalar ile ulaşılabilen bilgilerdir.

AKIS'i besleyen açık kaynaklar, Avrupa Birliği veri portalında altı bilgi akışı kategorisine ayrılmıştır. Bunlar;

1. **Kamu medyası** - basılı gazete, dergiler ve televizyon.
2. **İnternet** – çevrimiçi yayınlar ve bloglar, forumlar gibi tartışma grupları ve YouTube, Twitter ve Instagram gibi sosyal medya web siteleri.
3. **Kamu yönetimi verileri** – kamu yönetimi raporları, bütçeler, basın toplantıları, duruşmalar ve konuşmalar.
4. **Profesyonel ve akademik yayınlar** – dergiler, konferanslar, akademik makaleler ve tezler.
5. **Ticari veriler** – ticari görüntüler, ticari ve finansal değerlendirmeler ve veritabanları.
6. **Gri literatür** – teknik raporlar, patentler, iş belgeleri, yayınlanmamış çalışmalar ve haber bültenleri.

Kaynak: European data (2023)

Tanımlanmış olan bu bilgi kaynaklarından elde edilen verilerin işlenmesi sonucu ulaşılan istihbarati sonuçlar ilk zamanlar askeri ve güvenlik kaynaklı olarak kullanılmış olsada, günümüzde teknolojik, ticari ve ekonomik istihbarat içinde kullanılabilir. Burada önemli olan konulardan biri verilerin birincil kaynaklara ulaşarak elde edilmesi ve güvenilirliğinin sorgulanmasıdır. Bir çok açık kaynak verisi üzerinde yanıltıcı bilgiler de bulunmaktadır. Bu doğru olmayan bilgiler bilinçli olarak propaganda amaçlı hazırlanarak açık kaynak olarak kullanıma sunulmuş veriler olabileceği gibi, yeteri kadar üzerinde çalışılmadan acemice hazırlanarak kamunun kullanımına bilinçsizce sunulmuş verilerde olabilmektedir. Bilinçli olarak hazırlanarak açık kaynaklara dağıtılmış verilerin, istihbarata karşı koyma prensipleri dahilinde yapılmış olabileceğini de unutmamak gerekir. Bunun yanında, dark web olarak adlandırılan ve standart erişim yöntemleri ile erişimi mümkün olmayan sanal ortamlar da açık kaynak istihbaratı için büyük önem taşımaktadır. Burada yayımlanmış olan rapor, bilgi, haber, vb yazılı ve görsel kaynaklarında bu kapsamda kullanımı mümkün olmaktadır. Dark web ortamından verilerin kullanılmasında yasal sınırların aşılması ve açık kaynak istihbaratı prensipleri içerisinde kalmak gerekliliği her zaman hatırlanması gereken bir konudur.

İlk zamanlar yazılı ve görsel kaynaklar üzerinden gerçekleştirilen AKIS işlemleri, 21. yy’ da internet teknolojilerinin gelişmesi sayesinde çok farklı alanlara kayarak kullanımı için büyük alt yapılar sunabilir hale gelmiştir. Öyle ki, literatürdeki bir çok kaynaktan istihbarati süreçlerde elde edilen bilgilerin %80 ila %90’ ının açık kaynaklar

üzerinden elde edildiğinden bahsedilmektedir. Elbette ki ihtiyacı belirlenen konularda toplanmış olan verilerin istihbarat nosyonlarına göre kıymetlendirilerek anlamlandırılması gerekmektedir. Verilerin ve veri kaynaklarının çeşitliliği üretilecek olan istihbaratı kalitesine destek verecek olsa da, analizi yapacak personel için verilerin büyüklüğü zorluk yaratabilir. Bu durumda büyük veri işleme teknolojilerinden ve yapay zeka destekli bir takım yazılımlardan faydalanmak sürecin daha kaliteli ve hızlı sonuçlandırılmasına olanak sağlayacaktır.

İnternet teknolojilerinin gelişimi sayesinde kamuya açık bilgiler her geçen gün artmakta ve sürekli olarak güncellenmektedir. Özellikle de sosyal medya üzerinden yapılan sürekli paylaşımlar hedef alınan konuda belirlenen istihbaratı güncel ve eksiksiz elde etmek için takip edilmesi gereken kaynaklardır. Sürekli artan bu veri kümesinin büyüklüğü, verilerin elde edilmesi ve analizi aşamalarında oldukça güçleştirmektedir. Bu kapsamda yeni gelişen teknolojiler istihbarat toplayıcı ve analizcilerine yardımcı olmaktadır. Büyük veri, yapay zeka, makine öğrenmesi, görüntü işleme gibi güncel teknolojiler sayesinde verileri hızlıca elde edip analiz etmek daha kolay hale gelmektedir. Ungureanu (2021), AKIS' in uygulama adımlarında hangi güncel teknolojilerden faydalanabileceğine dair bir tablo hazırlamıştır (Tablo 8.).

Tablo 8. AKIS'in uygulama adımlarında kullanılacak teknolojiler

OSINT Döngüsü	Operasyonel Adımlar	Intel Kategori	Teknolojiler							
			CSS	BD	YZ			RPA	BC	Δ
					SA	ML	NLP			
Toplama	Tarama Kaynakları	OSD	CSS		SA		NLP			Δ
	Gözetim kaynakları		CSS		SA	ML	NLP			Δ
	Toplama		CSS							Δ
	OSD Depolama			BD	SA			RPA		Δ
İşleme	Normalize	OSIF OSINT			SA	ML	NLP			Δ*1
	Kümelenme				SA	ML		RPA		Δ
	İşlenen Veri İndeksleme				SA		NLP			Δ
	Korelasyonlar				SA	ML	NLP			Δ
	Yetki İzinleri				SA	ML		RPA		Δ
	OSIF Depolama			BD	SA			RPA		Δ

Analiz	Kaynak Validasyonu	OSINT OSINT-V			SA					Δ*2
	Intel Validasyonu				SA	ML	NLP			Δ
	Entegrasyon			BD	SA	ML	NLP	RPA		Δ
	Analiz				SA	ML	NLP			Δ
Yayılma	Üretim	OSINT-V			SA	ML	NLP	RPA		Δ
	Intel İndeksleme				SA	ML	NLP	RPA		Δ
	Dağıtım				SA				BC	Δ*3
	OSINT Depolama			BD	SA			RPA		Δ
	Geri-bildirim						NLP		BC	Δ

OSD: Açık Kaynak Verisi
OSIF: Açık Kaynak Bilgisi
OSINT: Açık Kaynak Zekası
OSINT-V: Onaylanmış OSINT
Δ- diğer başvurular

CSS: Gezginler-Örümcekler-Kazıyıcılar
BD: Büyük Veri
AI: Yapay Zeka
ML: Makine Öğrenmesi
NLP: Doğal Dil İşleme

*1-dönüştürücüler
*2-sosyal ağ analizi, geointell
*3-elektronik post uygulama

SA: Algoritma ve analiz istatistikleri
RPA: Robotik Proses Otomasyonu
BC: Blok zincir Teknolojileri

Açık kaynak istihbaratının kullanımının, teknolojik gelişmelere paralel olarak artıyor olması yapay zeka çağında gelişen teknolojiler ilede hızlı gelişimini ve kullanım oranını arttıracaklarını göstermektedir. Yapılan istihbarat çalışmalarının hassasiyetini sağlamak ve güncel veriler üzerinden analizler yapmak için, hızlı değişen verilerin takibinin anlık yapılması ve değişimlerin çalışmalara ivedilikle aktarılması önemlidir.

3.2. Açık Kaynak İstihbaratı Uygulama Örnekleri

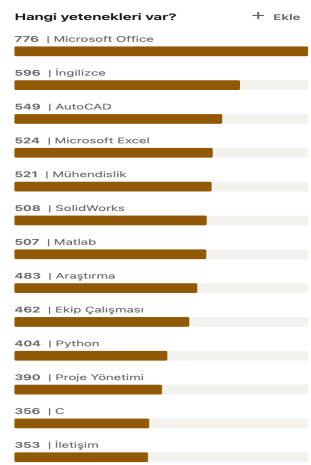
İnternet teknolojilerinin gelişimi ve kullanım sıklığının artıyor olması sebebi ile, açık kaynak istihbaratına konu olabilecek birçok verinin de üretilmesi artmaktadır. Özellikle bu alandaki verilerin kullanımı sayesinde çeşitli konularda istihbarat üreten özel şirketler bile faaliyet göstermeye başlamıştır. Açık kaynak istihbarat teknikleri kullanarak, çeşitli firmaların faaliyetleri hakkında bilgi toplamak ve bu bilgilerin analizini yaparak anlamlı sonuçlar elde edilebilmektedir. Açık kaynak olarak nitelendirilen birçok mecrada (sosyal medya platformları, tv-radyo yayınları, bilimsel toplantılar, reklam ve tanıtım materyalleri vb.) araştırma yapılacak olan konuda birçok bilgi toplanabilmektedir.

Bu konuya örnek olabilmesi açısında, teknoloji geliştirmekte olan firmaya ait bir iş ilanı incelenmiş ve iş ilanında şekil-29 da verilen şartların çalışan adayından beklendiği tespit edilmiştir. Firmanın yapay zeka geliştirme çalışmalarında aktif olarak Python, C# ve Matlab ı kullanabiliyor olduğu, Geliştirme aşamasında, Pytorch, TensorFlow / Keras kütüphanelerini kullandığı bilgilerine ulaşılmıştır.

- C, C++, Matlab ve Python gibi dillerinin birkaçında en az 2 yıl deneyim sahibi
- Makine Öğrenmesi konusunda, veri hazırlanması, etiketlenmesi, model eğitilmesi ve test edilmesi alanlarında deneyim sahibi
- Tercihen Pytorch, Tensorflow veya Keras kütüphanelerine hakim
- Tercihen Bilgisayarlı Görü (Computer Vision) konusunda deneyim sahibi
- Tercihen OpenCV, Matlab Computer Vision Toolbox gibi görüntü işleme kütüphanelerine hakim
- Tercihen rota planlama, SLAM, hareket planlama ve sıralama konularında deneyimli

şekil 30. Firma iş ilanı

Aynı firmanın LinkedIn sayfasına gidilerek çalışan yeteneklerinin özelliklerinin özetlendiği sayfa (şekil 30.) incelenmiştir. LinkedIn firma bilgileri üzerinden ise, firma çalışanlarının yetenekleri incelendiğin de Python ve Matlab üzerine yoğunlaşıldığı tespit edilmiştir. Yapılan iki basit incelemenin birlikte değerlendirilmesi ile firmanın geliştirdiği yapay zeka özümlelerinde kullandığı yazılım dili ve yazılım kütüphanelerine ulaşılarak, benzer teknolojiler geliştirmek için hangi yetenek ve araçların üzerine yoğunlaşılması gerektiği tespit edilebilmiştir. Çok kısa sürede ve kolayca erişilebilen bu veriler üzerinden bile detaylı çıkarımların yapılabil-diği bir ortam üzerinde, üzerinde zaman harcanacak sistematik araştırmalar ile çok daha detaylı sonuçlara ulaşmak mümkün olacaktır.



şekil 31. Firma alışan profili

Aynı konuya örnek olabilecek bir diğer uygulama ise, , tanınmış girişimci John McAfee'nin, kronolojik bir zaman çizelgesindeki iki noktanın göreceli coğrafi konumunun nasıl olası bir yol ve aradaki olası konumları verebileceğini göstermeye yönelik yapılan çalışmadır (Benobrown, 2020). Yapılan bu açık kaynak istihbaratı çalışmasında, hedef kişinin (John McAfee) Twitter hesabı üzerinden yaptığı paylaşımların (Şekil 32.) coğrafi ve çeşitli imaj işleme yöntemleri ile incelenmesi sonucunda gerçekleştirmiş olduğu bir seyahatin kronolojisinin ve rotasının çıkarılması sağlanabilmiştir.



Şekil 32. John McAfee sosyal medya paylaşımları

İki paylaşım üzerindeki fotoğrafların incelenmesi sonrasında, hedef kişinin kaldığı otelin tespiti ve seyahat sonucu ulaşacağı şehre giderken kullandığı rota tespit edilebilmiştir. Paylaşılmış olan benzinlik fotoğrafı incelemeleri sonrasında bu benzinliğin hangi benzinlik şirketine ait olduğu, potansiyel lokasyonları vb. bilgilere ulaşmak mümkündür. Yine paylaşın diğer fotoğrafta ise, kişinin kaldığı hotel kolayca tespit edilmiştir. Çalışma detaylandırılmak istenirse, hotel yakınlarındaki restoranların aynı zaman dilimi içindeki paylaşımları incelenerek, hedef kişinin yemek yemiş olabileceği potansiyel kişileri, yakın çevredeki kongre, fuar, bilimsel toplantı gibi etkin incelemeleri ile hedef kişinin katılmış olabileceği potansiyel toplantıları analiz etmek mümkündür.

Verilen örnekler incelendiğinde, benzer tekniklerin kullanılması ile tamamen açık kaynaklardan ve yasal olarak birçok bilgiye ulaşılabilirdiği ve bilgilerin değerlendirilmesi ile oldukça detaylı sonuçlara ulaşılabilirdiği açıktır.

3.3. Teknoloji İstihbaratında Açık Kaynak İstihbarat Tekniklerinin Kullanılması

Teknoloji istihbaratı ve Açık Kaynak İstihbaratı kavramları hakkında yapılan incelemeler neticesinde, uygulanan yöntem ve tekniklerin birbirlerine benzer olduğu ve istihbarat alanının temel veri kaynaklarının açık kaynaklar olduğu tespit edilmiştir. Teknoloji istihbaratın’ da kullanılan tekniklere bakıldığında tamamının açık kaynaklar olduğu ve gerek dijital mecralardan gerekse klasik kaynaklardan ulaşılabildiği görülmektedir. Bu kaynaklara ulaşmak için kullanılan AKIS yöntemlerinin teknoloji istihbaratı içinde kullanılması mümkündür. Her iki yöntemin de uygulanış yöntemi birbirine benzeyen süreçlerden oluşmaktadır ve hedef ve amaçların belirlenmesi, istihbaratın toplanması, analiz edilmesi ve dağıtılması adımlarından oluşmaktadır. İstihbarat başarısını etkileyen en önemli adımlardan biri olan istihbaratın toplanması aşamasında her iki yöntemde açık kaynakları kullanmakta olup, AKIS’ te kaynak toplama aşamasında kullanılan yapay zekâ, makine öğrenmesi, büyük veri, robotik proses otomasyonu, doğal dil işleme gibi yöntemler ile teknoloji istihbaratında veri toplamak için kullanılan manuel yöntemlerin yerine kullanılarak çok daha hızlı istihbarat toplamak mümkün olabilecektir. Toplanan istihbarat verilerinin analizi kısmında da AKIS’ da kullanılan veri ve görüntü işleme tekniklerinin kullanımı sayesinde, verilen işlenmesi ve analize hazırlanması çok daha hızlı ve görece kolay olarak tamamlanması mümkün olacaktır. Verilerin toplanması ve analize hazırlanması aşamasından sonra gerekli istihbaratın oluşması için çeşitli analizler yapmak gerekmektedir. Teknoloji istihbaratında kullanılan bibliyometrik analizler, patent analizleri, teknoloji değerlendirme, kıyaslama ve öngörü analizleri, teknoloji ve ürün yol haritaları, çok kriterli karar verme yöntemleri, delphi yöntemi, senaryo analizleri, S-eğrisi analizi, portföy analizi gibi analiz yöntemleri, AKIS’ da kullanılan analiz tekniklerinden farklılaşmaktadır. Fakat bu teknikleri uygulamak için de yapay zeka, makine öğrenmesi, büyük veri teknikleri gibi teknikler kullanılarak analizleri otomatik hale getirecek uygulamaları yapmak mümkündür. İstihbaratın dağıtım süreci ise iki yöntemde de benzerdir. Süreçler baştan sona kıyaslandığında, AKIS’ ı yöntemlerinin veri toplama, veri işleme ve istihbaratın dağıtım süreçlerinde teknoloji istihbaratı için kullanılabileceği, analiz aşamasında ise teknoloji istihbaratının kendine has bazı analiz teknikleri ihtiyacı olması sebebi ile kısıtlı kullanımı olduğu söylenebilir.

Doğru istihbarata ulaşmak için en önemli adımın, doğru verilere ulaşmak olduğundan yola çıkarak teknoloji istihbaratı veri kaynaklarını, akademik yayınların listelendiği veri tabanları (PubMed, Web of Knowledge, Science Direct, ProQuest, Scopus vb.), patent araştırmalarının yapılabileceği veri tabanları (USPTO, EPO, WIPO, Google Patents, vb.), konu hakkındaki basılı kaynaklar (kitaplar, sektör yayınları, raporlar, ürün katalogları vb.), ticari fuarlar, kongreler olarak tanımlamak mümkündür. Yine teknoloji istihbaratı için kullanabilecek sosyal medya hesaplarını da bu veri kaynaklarına eklemek mümkündür. AKIS için tanımlanmış olan veri kaynakları sınıflandırmasına göre, bu kaynakların tamamını açık kaynak sınıfına sokmak mümkündür. AKIS kaynaklarının tanımına göre, Teknoloji istihbaratı kaynaklarının eklenmiş hali şekil 33.' te verilmiştir (Mozhaiev ve Buslov, 2021).



Şekil 33. AKIS için farklı haber kaynakları

Literatür' de tanımlanmış olan teknoloji istihbaratı veri kaynaklarının tamamının açık kaynaklar üzerinden olduğu, aynı amaç ile farklı teknikler üzerinden ulaşılan yöntemlerle elde edilen verilerin sanayi casusluğu olarak tanımlanabileceği göz önüne alındığında açık kaynak üzerinden erişilen kaynakların teknoloji istihbaratı için yeterli olduğu söylenebilmektedir.

Teknoloji geliştirme amacıyla yapılan çalışmaların artık daha tabana yayılması ve teknoloji devlerinin yanında yeni kurulan girişimler tarafından yapılabiliyor olması ekonomik kalkınmanın hızlandırıcı faktörlerinden biridir. Dolayısı ile, girişimlerin çalıştıkları alandaki teknolojik gelişmeleri takip etmesi ve çalışmalarını gelişmelere göre

yönlendirmesi gerekmektedir. İyi kurgulanmış ve yaşan bir teknoloji istihbaratı sistemi araştırma geliştirme aşamalarının planlı ve programlı gitmesi, yapılan geliştirmelerin başarıya ulaşması ve rekabette üstünlük sağlanması açısından önemlidir. Ekonomik olarak teknoloji istihbaratının yapılması amacıyla AKIS' ten yararlanmak mümkündür. AKIS' nın belirleyici faktörünün kamuya açık kaynaklar üzerinden herhangi bir ücret ödmeden yapıyor olmasıdır. Bir alanda teknoloji gösteren kişi veya firmanın, belirli bir sistematik çerçevesinde AKIS teknikleri kullanarak teknoloji istihbaratını sadece zaman maliyetine katlanarak gerçekleştirmesi mümkündür.



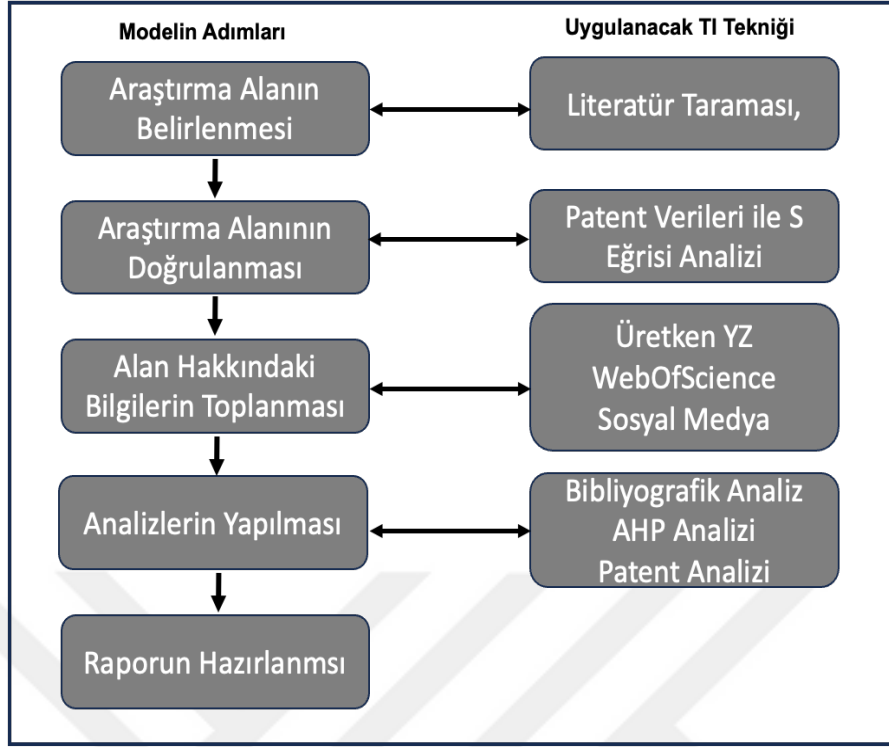
3.4. Açık Kaynak İstihbarat Teknikleri Kullanarak Teknoloji İstihbaratı Modeli

Yapılan bu çalışmanın amacı, özellikle düşük bütçelere sahip olan yeni kurulmuş olan girişimlerin, teknoloji geliştirmelerine yardımcı olabilecek ve sadece açık kaynaklar kullanılarak gerçekleştirilebilecek bir teknoloji istihbaratı konsept modeli geliştirilmesidir.

3.4.1. Önerilen Teknoloji İstihbarat Modeli

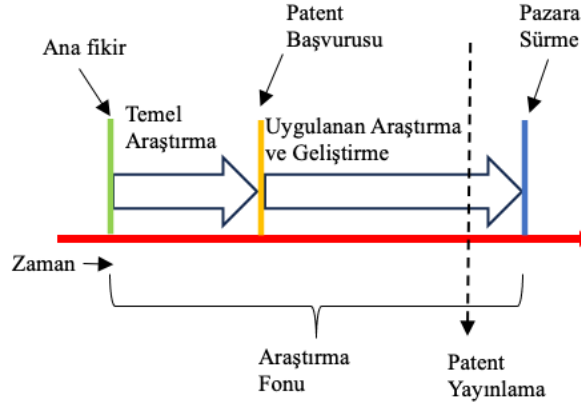
Tez'in literatür kısmında elde edilen bilgiler ışığında düzenlenmiş olan bu çalışmada, tüm istihbarat disiplinlerinin başlangıç adımı olan hedef ve amaçların belirlenmesi birinci adım olarak belirlenmiş ve sonrasında istihbarat toplama yöntemi olarak kullanılacak olan açık kaynak istihbaratı prensipleri dahilinde kullanılacak olan kaynakların tespiti yapılacak ve bilgi toplama işlemleri gerçekleştirilecektir. Toplanmış olan istihbaratlar çeşitli analizler yardımı ile bilgiye dönüştürülerek bir teknoloji istihbarat raporu oluşturulacaktır.

Literatür çalışmalarından farklı olarak, sadece akademik alandaki çalışmaların ve alan uzmanlarının ile değil aynı zamanda sektörde faaliyet gösteren firmaların da analizleri eklenerek birlikte değerlendirme yapılacak olup, araştırma alanındaki tüm gelişmelerin bir arada analiz edilerek geniş açılı bir çalışma yapılabilmesinin önü açılacaktır. Çalışmanın ana amacının günlük kullanıma uygun ve tamamen açık kaynaklar üzerinden elde edilen veriler aracılığı ile teknoloji istihbaratı konsepti geliştirilmesi olduğu için, açık kaynak veri kaynaklarının da çok olduğu göz önünde bulundurularak bu büyük veri kaynaklarını erişmek için üretken yapay zekâ uygulamaların da faydalanılacaktır. Model içinde bibliyometrik analiz, patent analizi, sosyal ağ analizi, çok kriterli karar verme gibi teknoloji istihbaratı yöntemleri bir arada kullanılacaktır.



Şekil 34. Önerilen TI modeli

İlk aşamada araştırma yapılacak olan teknolojik alan belirlenmektedir. Bu alan ilgili firmanın faaliyette olduğu veya geliştirilmekte olan teknolojik alan olabileceği gibi, çeşitli aramalar sonucunda (literatür, patent, web vb.) elde edilmiş bir alanda olabilmektedir. Bu aşamada yapılmış olan alan belirlemesi çalışmanın sonraki adımlarının da doğru çalışabilmesi için önemli bir adımdır. Belirlenmiş olan teknolojik alanın yatırım yapılabilir ve gelişmekte olan bir alan olup olmadığının en baştan belirlenmiş olması, yapılacak olan çalışmaların daha sağlıklı sonuçlar verecek olmasının da önünü açacaktır. Her teknolojik gelişim, ilk önce entelektüel faaliyetle başlar ve ürünün pazara sunulması ile sonuçlanır. Birinci adım fikrin doğuşuyla başlar ve ardından bir patent olarak başvurulabilecek temel araştırmayla devam eder. Bir sonraki adımda, Ar&Ge' ye dayanarak yayınlanacak olan patent, ticarileştirme öncesi son adımdır ve ardından pazara sunulur (Şekil 35.). Şekil 35.' te gösterildiği gibi, çoğu modelde, patentleme buluş ve geliştirme aşamasına atfedilir ve Ar&Ge faaliyetlerinin bir çıkış göstergesi olarak kabul edilir ve modeller gösterdiği gibi Ar&Ge' nin genişliği ile patent sayısı arasında her zaman pozitif bir ilişki vardır.



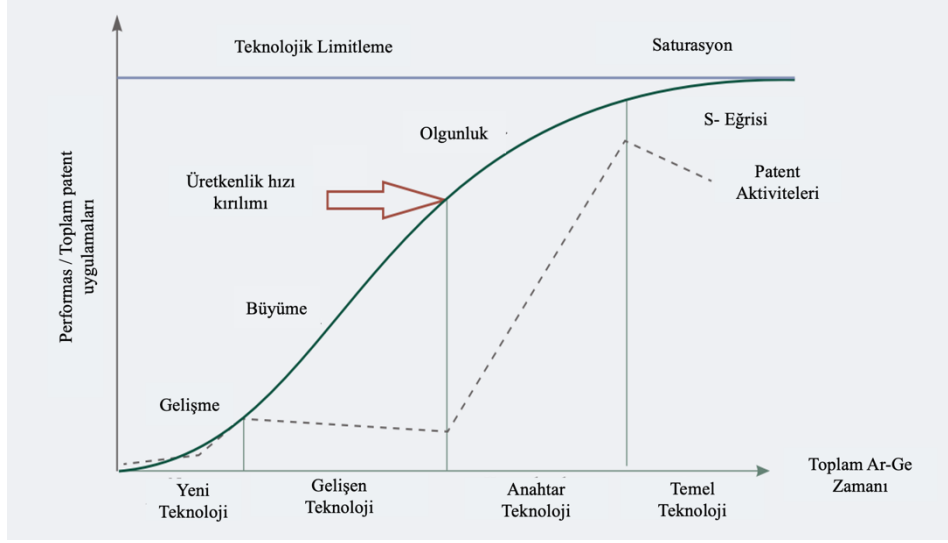
Şekil 35. Teknoloji geliştirme adımları ve patent adımları

Kaynak: Madvar vd. (2016) ‘ dan yeniden üretilmiştir.

3.4.2. Modelde Kullanılan Analiz ve Veri Toplama Teknikleri

3.4.2.1.S- Eğrisi Analizi

Belirlenen alanın yatırım yapılabilir bir alan olduğunun doğrulanmasında, S eğrisi analizinden faydalanılacaktır. S-Eğrisi, matematik temelli bir model olup, fizik, biyoloji ve ekonomi gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Little (1918) ' in tanımına göre, ortaya çıkma aşamasının özelliği düşük rekabet etki ve ürün veya süreçlerde düşük entegrasyona sahip yeni bir teknolojidir. Büyüme aşamasında, henüz yeni ürün veya süreçlere entegre edilmemiş yüksek rekabet etkisine sahip öncü teknolojiler bulunmaktadır. Olgunluk aşamasında, bazı öncü teknolojiler jenerik teknolojilere dönüşür, ürün veya süreçlere entegre edilir ve yüksek rekabet etkilerini sürdürürler (Mogee, 1991). Bir teknolojiye rekabet etkisi kaybettiğinde, temel bir teknoloji haline gelir, doyumluk aşamasına girer ve yeni bir teknoloji tarafından değiştirilebilir (Şekil 36.).



Şekil 36. Patent aktiviteleri ve S-eğrisi ilişkisi

Kaynak: Madvar vd. 2016' dan yeniden üretilmiştir.

Şekil-36.' da açıkça görüldüğü gibi, en dikkat edilmesi gereken kritik noktalar "Teknolojik Sınır" ve "Üretkenlik Oranı Değişimi"dir. Üretkenlik Oranı Değişimi, herhangi bir yeni yetenek tarafından geliştirilen bir dönüm noktası olarak tanımlanır. Diğer terim ise sınırlı gelişme nedeniyle olgunlaşan bir teknolojiyi ifade eder, bu nedenle Teknolojik sınırlama olarak adlandırılır. Teknolojik sınırlamaya ulaşmış olan bir alanda yeniliklerin oluşması beklenmelidir ve süreç yenilikleri genellikle bu seviyede meydana gelir.

S-Eğrileri, bağımlı değişken (tahmin edilecek) ile zaman arasındaki doğrusallığı inceleyen bir regresyon modeli kullanılarak elde edilir. En yaygın kullanılan denklem Intepe ve Koc tarafından (2013) şu şekilde tanımlanmıştır:

$$Y_t = \frac{L}{1 + ae^{-bt}} ,$$

Burada, katsayılar a ve b sırasıyla eğrinin konumunu ve şeklini açıklar, ve L Yt'nin asimptotik maksimum değeridir. Bir büyüme eğrisi için başlangıç verilerine dayalı modeller, tam eğri ve üst limit belirlenmişse oldukça geçerlidir.

Bir endüstri veya teknolojik alandaki gelişimleri takip etmek için patenlerin analizi yapılabilmektedir. Bir alandaki patent sayısının büyüme hızı genellikle S-eğrisi' ne benzeyen bir paternde ilerlemektedir. Bir teknolojinin erken evrelerinde yayınlanan patent sayısı çok sınırlıdır, ardından alan ve verilen patent sayısının arttığı hızlı bir büyüme dönemi gelir ve sonunda bir düzleme ulaşılır (Amy ve Charles, 2008). Yapılan

bu S- eğrisi sonucunda belirlenmiş alanda teknolojik gelişmelerin hangi aşamada olduğu tespit edilmeye çalışılır ve kabul edilebilir sonuçlara ulaşırsa teknoloji hakkında araştırma yapılmaya devam edilir. Bu aşamadaki kabul edilebilir alan, istihbarat çalışmasının hangi amaç ile yapıldığı ile ilgili olsa da, teknolojik limitlere ulaşmaya yakın ya da saturasyon aşamasına gelmiş bir alan da teknolojik geliştirme yapılmasının çok verimli olamayacağı açıktır.

3.4.2.2.Bibliyometrik Analiz

Daha sonra alan analizi yapabilmek için gerekli olan verilerin toplanması işlemine geçilmesidir. Akademisyenler tarafından yayınlanan bilimsel makaleler ise derin bilimsel bilgiler sağlamaktadır (Meyer, 2002). Bu aşamada birçok alanda teknoloji gelişimine öncülük eden akademik literatür deki verilere hakim olmak ve araştırma yapılan konu üzerinde yayımlanmış bilimsel yayınların sonuçlarını analiz ederek çalışmaya yol vermek amacı ile, akademik literatüre ulaşabilecek kaynaklar üzerinden gerekli aramaları yaparak ilgili veri setinin analiz edilmek üzere kaydedilmesi gerekmektedir. Verileri işlemek ve araştırma alanın hakkında detaylı bilgi sahibi olabilmek için bibliyometrik analiz tekniği kullanılacaktır. Bibliyometrik analiz, matematiksel ve istatistiksel teknikleri kullanarak belirli bir alandaki literatürü analiz etmeyi amaçlar. Araştırma getirilerini, olağanüstü performansa sahip ülkeler/bölgeleri, dergileri ve yazarları belirler ve belirli bir alandaki gelecekteki araştırma eğilimlerini bibliyometrik yöntemler kullanarak öngörürüz (Xu, vd. 2021).

Bibliyometrik analiz kullanımı hızla artmaktadır (Zupic ve Cater, 2014). Hızla kullanımı artan bu analiz yöntemi bir çok farklı alanı detaylandırmak için de kullanılmaktadır. Yapılan bu çalışmalar, bibliyometrik yöntemlerin gelişmeleri belirlemekle kalmayıp aynı zamanda alandaki önemli değişim noktalarını da diğer nitel yöntemlere kıyasla görselleştirme ve daha detaylı bir analiz sunabildiklerini göstermektedir. Bibliyometrik analiz, bir araştırma alanının yapısını derinlemesine anlamının en popüler yöntemlerinden biridir. İncelenen alanın içindeki, yayın organlarını yazarları ve birbirleri ile ilişkilerini incelemektedir. Ayrıca, bir bilgi alanının genel yapısının etkili bir şekilde haritalanması, incelenmesi, analizi, sıralanması ve görsel olarak sergilenmesini gerçekleştirebilir. Bibliyometrik metotların performans analizi ve bilimsel haritalama olmak üzere iki temel kullanım alanı bulunmaktadır. Bilimsel haritalama (bibliyometrik haritalama) bibliyometri alanının önemli başlıklarından biri

olup, bilimsel araştırmanın yapısal ve dinamik yönlerini ortaya çıkarmayı hedeflemektedir (Cobo vd., 2011; Van Eck ve Waltman, 2010). Bilgi teknolojilerinin gelişmesi sayesinde bu analizleri kolayca gerçekleştirebilecek yazılım paketleri ortaya çıkmıştır. Publish and Perish, HistCite, Gephi ve R gibi yazılımlar örnek olarak verilebilir. Bibliyometrik analiz, yıllara göre yayın analizi, en çok atıf alan yayın kaynaklarını, alandaki aktif yazarların analizini, aktif kurumların analizi, ülkelerin analizi, ortak yazar ülke analizi ve atıf değerlendirmesi gibi analizlerin sonuçlarını verebilmektedir. Bu analiz içinde kullanılan yöntemlerin kısa açıklaması Tablo-9’ da verilmiştir.

Tablo 9. Bibliyometrik analizdeki kullanımlar

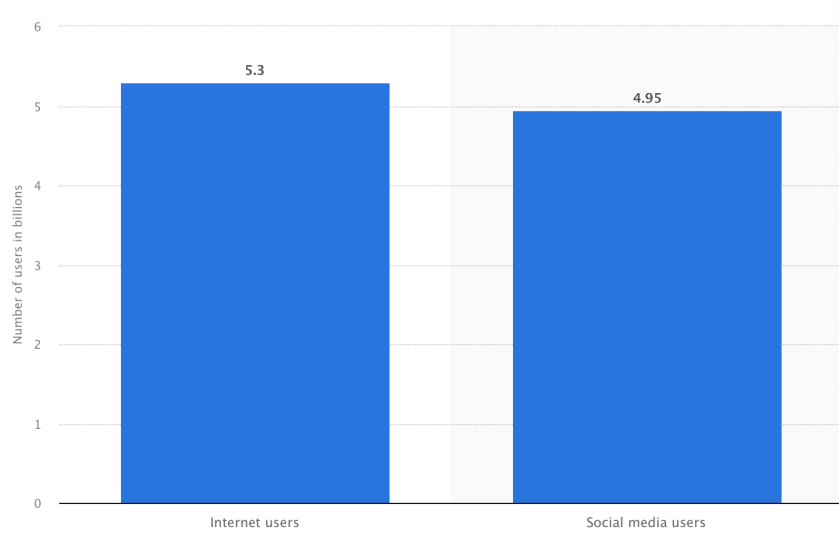
Analiz Adı	Açıklaması
Ortak yazarlık analizi (Co-authorship)	Eş yazarlık analizi, araştırma ağının çerçevesini gösterir (Xu vd., 2021). Alandaki yazarların çalışma yaparken birbirleri ile oluşturttukları iş birliklerinin belirlenmesi amacıyla kullanılır. Yazarlar arasındaki ilişki ortak bir çalışma yaptıkları anda kurulur. Bu analiz hem yazarlar arasındaki sosyal bağlar, hem de yazarların bağlı olduğu kurumlar ve ülkeler arasındaki işbirliği hakkında bilgi verir. (Zupic ve Čater, 2015).
Ortak kelime analizi (Co-word):	Çalışmalarda birlikte kullanılan kelimeleri modelleyerek, ilgili alandaki fikirler arasındaki ilişkiyi belirlemeye ve kavramsal yapıyı ortaya çıkarmaya çalışan bir yöntemdir (Qin, 1999). Bir çalışmanın anahtar kelime listesinde herhangi bir kelime çiftinin bir araya gelmesi birlikte bulunma olarak tanımlanabilir. Bu durumda veri tabanında incelenen tüm makaleler için her kelime çiftinin birlikte bulunma sayısı hesaplanarak bir ağ yapısı kurulabilir (Kostoff, 1993).

Eş Atıf analizi (co-citation):	İki çalışma arasında ilişkiyi, bir çalışmadan diğer çalışmaya yapılan atıf üzerinden ölçen bir yaklaşımdır. Bu sayede alanda etkili olan yayınların tespiti yapılmaya çalışılır ve bu yayınların alandaki araştırmaları yönlendirdiği düşünülebilir. Bir çalışmanın aldığı atıf sayısı ile çalışmanın kalitesi arasında yüksek pozitif korelasyon olduğu ve atıf alma sayısının bir kalite göstergesi olarak kullanılabileceği varsayımına dayanmaktadır (Smith, 1981).
Eş Oluşum Analizi (Co-occurrence):	Eş oluşum analizi, yayınlarda kullanılan kelimelerin sıklığını sayarak belirli bir alanda ki trend eğilimlerini belirlemeye yardımcı olur (Setyowati vd., 2019)

Alandaki bilimsel yayın, dergi, blog, konferans gibi kaynaklardan elde edilen veriler işe analiz yapılmasına olanak bibliyometrik analiz birçok araştırmacı tarafından kullanılmaktadır. WosViever, Biblioshiny gibi yazılımlar kullanılarak veriler görselleştirilebilir ve analizi daha kolay hale getirilebilir.

3.4.2.3.Sosyal Medya Uygulamaları

İnternet teknolojilerinin gelişmesi sayesinde, birçok kişi ve firmanın internete erişimi ve internet üzerinden paylaşımları hat safhaya ulaşmıştır. İlk internet deneyimi olan ve 1969 yılında Amerikan savunma bakanlığı tarafından geliştirilen ARPANET mesaj iletim sisteminde, günümüze gelinceye kadar bir çok teknolojik gelişme sağlanmış ve günlük kullanıma sunulmuştur. Hem ulaşılması hem de kullanılması oldukça kolay olan bu altyapı sayesinde bir çok yeni uygulama geliştirilmiş ve farklı amaçlar ile kullanıma sunulmuştur. Öyle ki, internet kullanımının büyük bir çoğuluğu sosyal medya platformları üzerinden de gerçekleşmektedir. Statista.com' un ekim 2023 yılında yaptığı bir araştırmaya göre; 5.3 milyar olan internet kullanıcılarının 4.95 milyarı aynı zamanda sosyal medya kullanıcısıdır (Şekil 37.).

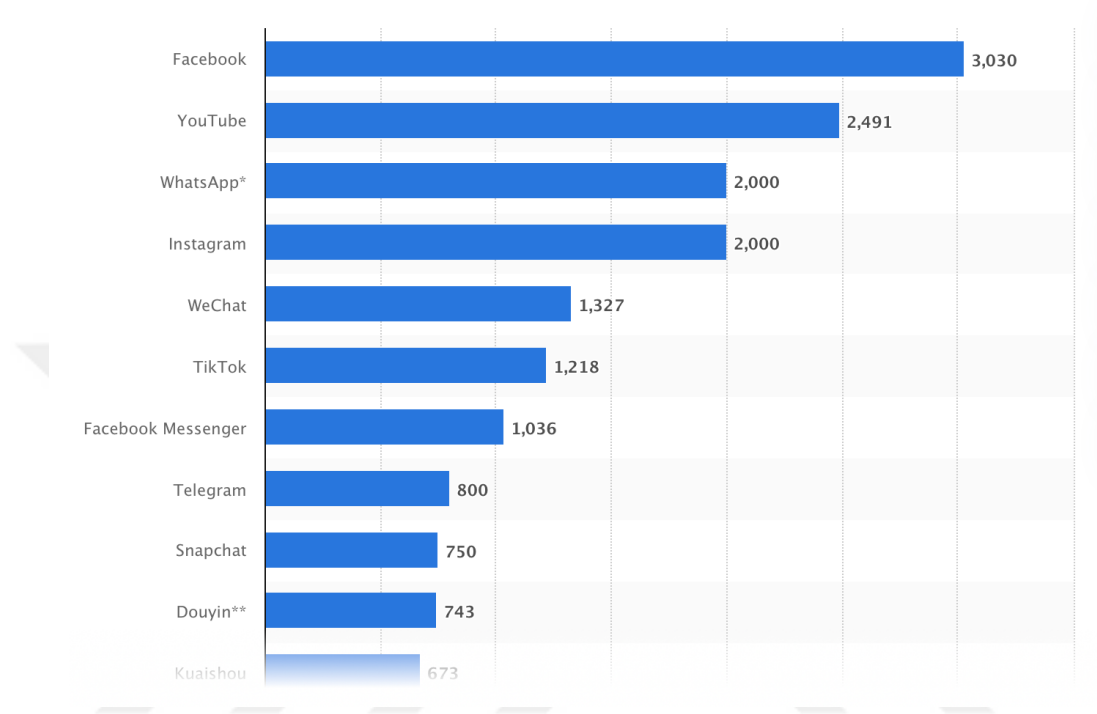


Şekil 37. İnternet ve sosyal medya kullanıcıları sayıları

Kaynak: Petrosyan (2023)

İnternet kullanıcılarının bu kadar yoğun bir şekilde kullandığı sosyal medya uygulamaların aynı zamanda yoğun bir veri üretimine sahiptir. Üretilen bu veriler bir çok farklı amaç için kullanılabilir. Sosyal medya; kişilerin ağlarında bulunan diğer kişiler ile yaşamları hakkında bilgi paylaşmak için kelimeler, resimler, videolar veya bunların birleşiminden oluşan değerleri paylaştıkları, tartıştıkları veya yorumladıkları internet üzerindeki platformlardır (McIntyre, 2014: 7). Sosyal medya uygulamalarının diğer ana akım medyadan farklılaştığı en önemli nokta, kişilerin herhangi bir müdahaleye maruz kalmadan kendi istedikleri içerikleri özgürce paylaşabilmeleridir. Sosyal medya uygulamalarının tanımlamasına farklı bir yaklaşım olarak platformların taşıması gereken beş özellik listelenmiştir. Bu özellikler; kullanıcıların içeriklere katkı sağlaymasını ve yorum yapmasını tanımlayan kalıtım özelliği, yapılan bir paylaşımın diğer kullanıcılar tarafından da görülmesi ve paylaşılabilmesini tanımlayan açıklık özelliği, geleneksel medyanın aksine tek taraflı olmayan bir iletişimin olmasını tanımlayan iletişim özelliği, sosyal medya araçlarının hızlı bir şekilde ağ iletişimi sağlamasını tanımlayan topluluk özelliği ve aynı sosyal mecra altında kullanıcıları birbirlerine bağlanmasını tanımlayan bağlantılılık özelliğidir (Mayfield, 2008:6) Sosyal medya uygulamalarının en bilindikleri, Facebook, X, LinkedIn, Instagram, WhatsApp, Telegram gibi uygulamalardır. Statista.com sosyal medya kullanıcı sayılarına göre sosyal medya platformlarını listeyen bir çalışma gerçekleştirmiş ve Facebook 3,03 milyar kullanıcı ile birinci sırada, 2,491 milyar kullanıcıyla youtube ikinci sırayı, 2 milyar kullanıcı sayısı ile WhatsApp üçüncü sırayı

almıştır (Şekil 38.). Elbetteki sosyal medya platformları bunlar ile sınırlı değildir. Özellikle firmaların ve iş dünyasının aktif olarak kullandığı LinkedIn platformu, teknoloji istihbaratı için derin bir kaynak olarak tanımlanabilir. Firmaların veya belirli sektördeki kanaat önderlerinin yaptığı paylaşımlar değerli bilgiler içerebilmektedir.



Şekil 38. Sosyal medya uygulamaları kullanıcı sayıları

Kaynak: Dixon (2023)

Sosyal medya platformları kullanımlarının artışı ile birlikte istihbarat servislerinin de haber toplamak için kullandıkları kaynaklar listesine girmiştir. Artık sosyal medya istihbaratı disiplininin de bahsetmek mümkündür. Terör örgütlerinin yapacakları eylem planlamalarından, toplumsal olayların yönetilmesine kadar bir çok faaliyet sosyal medya platformları kullanılarak organize edilmekte ve uygulanmaktadır. Yine teknoloji istihbaratı içinde büyük bir haber kaynağı olan sosyal medya platformları etkin ve sistematik bir şekilde takip edildikleri takdirde birçok teknolojik gelişme ile ilgili erken uyarı sinyalleri verebilmektedir. Uygulama kapsamında X ve LinkedIn platformları veri kaynağı olarak kullanılacak ve araştırma konusu hakkındaki etiketler (#hashtag)' ler takip edilecektir. Yine araştırma yapılan konudaki firmalar ve kanaat önderlerinin takip edilmesi ve paylaşımlarının analiz edilmesi birçok faydalı veri elde edilmesini sağlayacaktır.

3.4.2.4.Üretken Yapay Zeka Uygulamaları

Çalışmanın kapsamının genişlemesi ve daha detaylı sonuçlara ulaşabilmek için, günümüzde çok aktif olarak kullanılan ve en güncel verilerin olduğu sosyal ağlar (X ve Linked In), web siteleri, blog siteleri gibi açık veri kaynakları üzerinden de arama ve veri elde işlemleri gerçekleştirilmelidir. Bu aşamada çoklu veri elde etme işlemlerinin en kısa sürede ve en düşük maliyetle elde edilebilmesi için, büyük dil modelleri yöntemleri ile çalışan üretken yapay zeka uygulamalarından faydalanılacaktır. Günümüzde en popüler olan üretken yapay zeka uygulaması olan OpenAI firması tarafından geliştirilen ChatGPT ve Google firması tarafından geliştirilen BARD sistemi üzerinden testler yapılarak işlemlerin BARD üzerinden gerçekleştirilmesinin daha uygun olacağı tespit edilmiştir. Bu seçimdeki en önemli kriter ise, Bard' ın online olarak tüm verilere ulaşabiliyor olması ve açık kaynak istihbaratının birinci kriteri olan ücretsiz erişimi sağlıyor olmasıdır. İki üretken yapay zekanın karşılaştırması tablo 10.' da verilmiştir.

Tablo 10. Üretken yapay zeka uygulamaları karşılaştırması

	ChatGPT	Bard
Üretici	Open AI	Google
Dil Modeli	GPT (Generative Pre-trained Transformer)	PaLM2 (Pathways Language Model)
Kullandığı Veritabanı	2021 öncesi veriler ile hazırlanmış	Online veritabanı
Ulaşım Metodu	Open AI web sitesi üzerinden	Bard web sitesi üzerinden google hesabı ile
Ücret	Temel kullanım ücretsiz, gelişmiş kullanım ücretli	Ücretsiz

Kaynak: Yazar tarafından üretilmiştir.

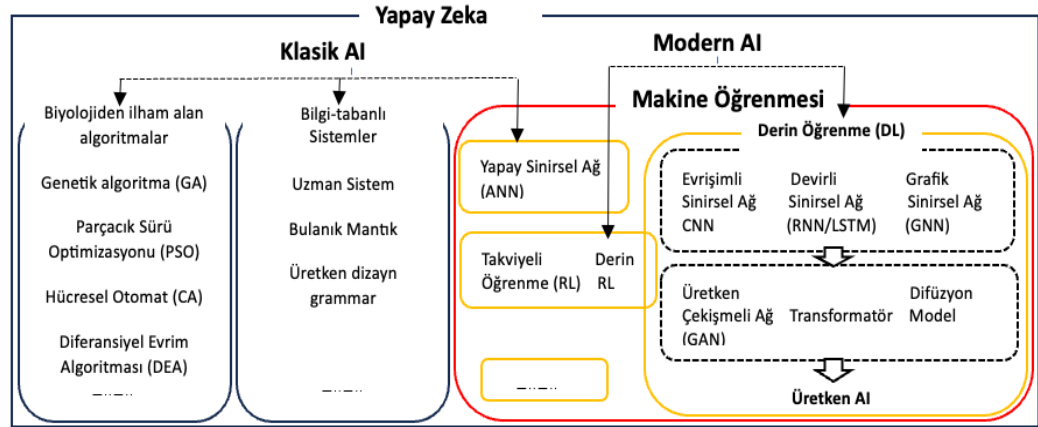
Yapılan çalışmalar ışığında üretken yapay zeka araçlarının daha etkin sonuçlar verebilmesi amacı ile veri toplama işlemi yaptığımız alanlarda kullanılmak üzere soru seti geliştirilmiştir. Doğru soruları sormak daha etkin verilere ulaşabilmek önemli bir noktadır. Dolayısı ile, çalışmanın literatür kısmında elde edilen tecrübeler ışığında oluşturulan soru seti tablo 11.'de verilmiştir.

Tablo 11. Üretken yapay zeka için hazırlanan soru seti

Soru No	Bard'a yöneltilen Sorular - İngilizce	Bard'a yöneltilen Sorular - Türkçe
1	The list of the company which is developing [Area of Research].	[Araştırma Alanı] firmalarının listesi
2	What is the common technology of these companies about [Area of Research]?	[Araştırma Alanı] konusunda bu firmaların ortak teknolojisi nedir?
3	What is the most used model [Area of Research]?	Bu şirketlerin [Araştırma Alanı] kullandıkları model nedir?
4	What are the most important factors in [Area of Research]?	[Araştırma Alanı] en önemli faktörler nelerdir?
5	what is the common computer language to develop [Area of Research]?	[Araştırma Alanı] geliştirmek için ortak bilgisayar dili nedir?
6	Would you define the steps of developing [Area of Research]?	[Araştırma Alanı] geliştirmenin adımlarını tanımlar mısınız?
7	What are the minimum requirements to commercialize this type of product in [Area of Research]?	[Araştırma Alanı]'nda bir ürünü ticarileştirmek için minimum gereksinimler nelerdir?
8	What are the negative things of the development of this type of technology in [Area of Research]?	[Araştırma Alanı]'nda bu tür teknolojinin gelişmesinin olumsuz yönleri nelerdir?
9	What is the company structure to develop this technology in [Area of Research]?	[Araştırma Alanı]'nda bu teknolojiyi geliştirecek şirket yapısı nedir?
10	What is the talent structure of this type of company in [Area of Research]?	[Araştırma Alanı]'nda bu tür bir şirketin yetenek yapısı nedir?
11	What is the future research about [Area of Research]?	[Araştırma Alanı] ilgili gelecekteki araştırmalar neler?
12	Which technologies will affect this [Area of Research] in the future?	Gelecekte [Araştırma Alanı] etkileyecek teknolojiler nelerdir?
13	What is the potential market of [Area of Research]?	[Araştırma Alanı]'nın potansiyel pazarı nedir?
14	What needs to be done to develop the best product in [Area of Research]?	[Araştırma Alanı]'nda en iyi ürünü geliştirmek için ne yapmak gerekir?

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

YZ uygulamaları son yıllarda hem akademik alanda hem de ticari alanda kendilerinden çok fazla söz ettirmeyi başarmıştır. Günümüz dünyasının çok büyük miktarda veri üreten ortamında, verilerin işlenmesi ve özel bir takım yöntemler ile birçok farklı uygulama için kullanılması büyük önem taşımaktadır. YZ alanında yapılan çalışmalar ile veriden değer üretme süreci hızlanmış ve bir çok alanı etkiler hale gelmiştir. Yine bu alandaki devrim niteliğindeki gelişmelerden birisi de üretken YZ uygulamalarıdır. Yakın zamanda literatür ve ticari kullanıma açılmış bu YZ uygulama türü, gelişmiş dil modellerinin ortaya çıkması ile önemli bir değişime tanık olmuştur. YZ yöntemlerinin gelişimi sayesinde farklı farklı uygulamaların ortaya çıkması, yöntemlerin bir sonraki adım içinde taban oluşturması sayesinde hızlı ve verimli bir gelişim sağlanabilmiştir. YZ modellerinin gelişimine bakıldığında klasik AI yöntemleri ve modern AI yöntemleri olarak bir sınıflandırma yapılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre; 2012 yılından önceki yöntemler klasik AI yöntemleri olarak adlandırılmış ve görüntü sınıflandırma algoritması olan AlexNET ile derin öğrenme çağına geçilen 2012 yılı ayrım çizgisi olmuştur (Yüksel vd., 2023).

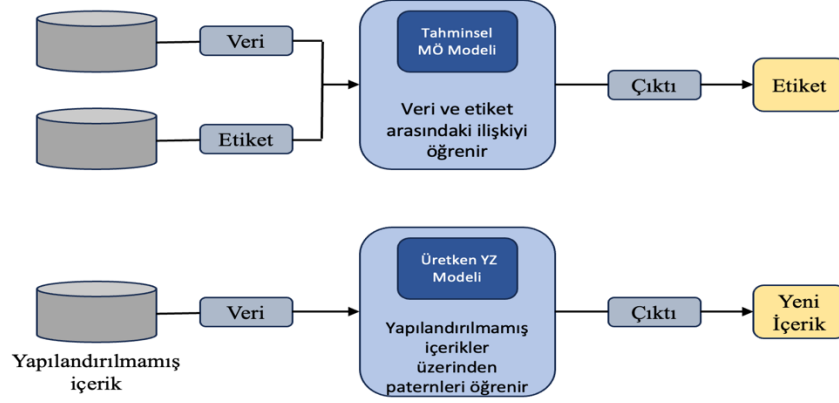


Şekil 39. Yapay zekanın sınıflandırılması

Kaynak: Wenjie vd. (2023)

Şekil 39.' da görüleceği üzere, modern YZ modellerinin kullanılması sayesinde büyük dil modellerinin kullanılması ile birlikte üretken YZ uygulamalarına geçilebilmiştir. Bu uygulamalarda Generative adversarial network (GAN), transformer, diffusion model gibi algoritmalar kullanılmaktadır. Üretken YZ modellerinin, klasik makine öğrenmesi algoritmalarından temel farkı, makine öğrenme algoritmaları veri ve etkilerler arasındaki ilişkilerden öğrendiği bilgiler ışığında sorulara cevap verirken,

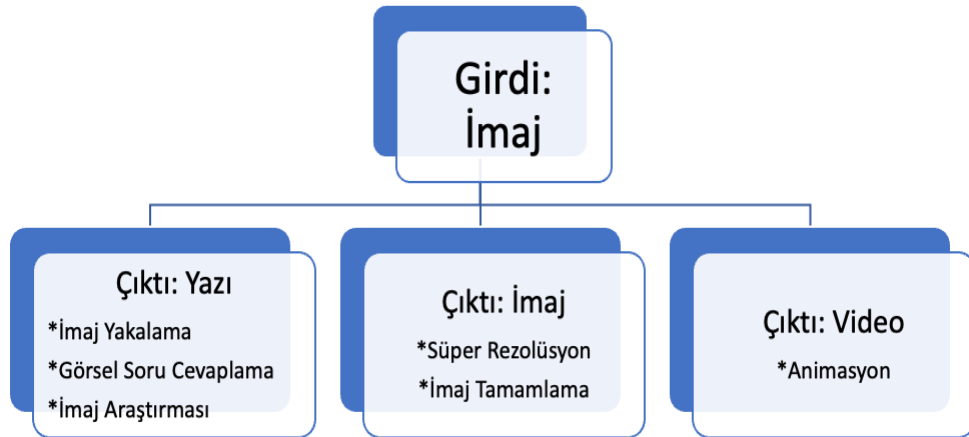
üretken YZ uygulamaları yapılandırılmamış veri paternleri üzerinden yeni içerikler üretmesidir.



Şekil 40. Geleneksel YZ ve Üretken YZ karşılaştırması

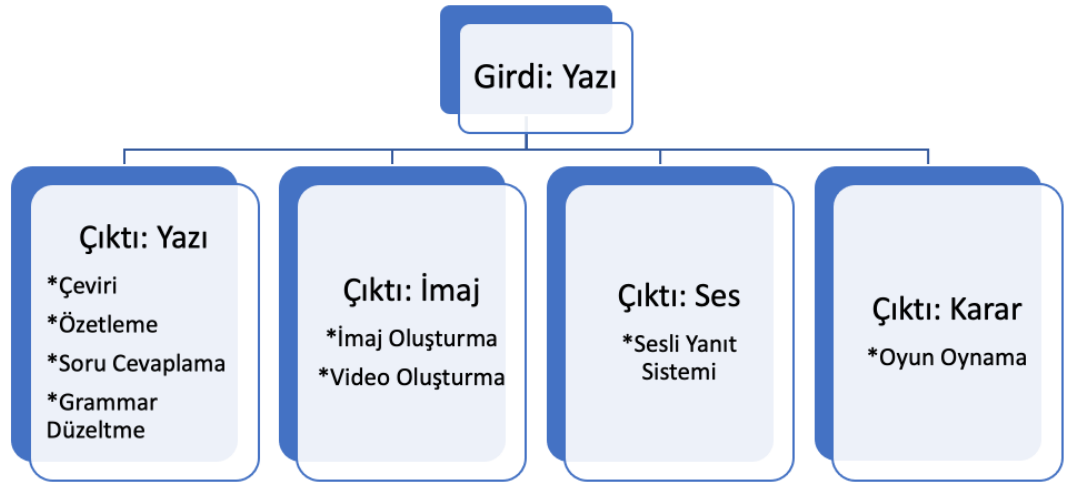
Kaynak: Google (2023)

Üretken YZ uygulamaları hem görüntüler hem de metin tabanlı içerikler üzerinden işlemler gerçekleştirebilmektedir. Veri giriş tipine göre birçok çıktıyı kısa zamanda üreterek kullanıma sunmaları açısından günümüz ve gelecekte çok fazla kullanım olanağına sahip olacakları açıktır. Çıktıları oluşturmak için çeşitli makine öğrenme algoritmaları kullanılmaktadır. Bu sayede haber metni yazma, şiir yazma, akademik makaleler oluşturma, tercüme yapma, araştırma raporları hazırlama, video içerikleri oluşturma, videolara alt yazı ekleme gibi birçok alanda etkili sonuçlar elde edilebilmektedir (Şekil 41., Şekil 42.).



Şekil 41 İmaj girdi tipine göre üretken yapay zeka uygulamaları

Kaynak: Google (2023)



Şekil 42 Yazı girdi tipine göre üretken yapay zeka uygulamaları

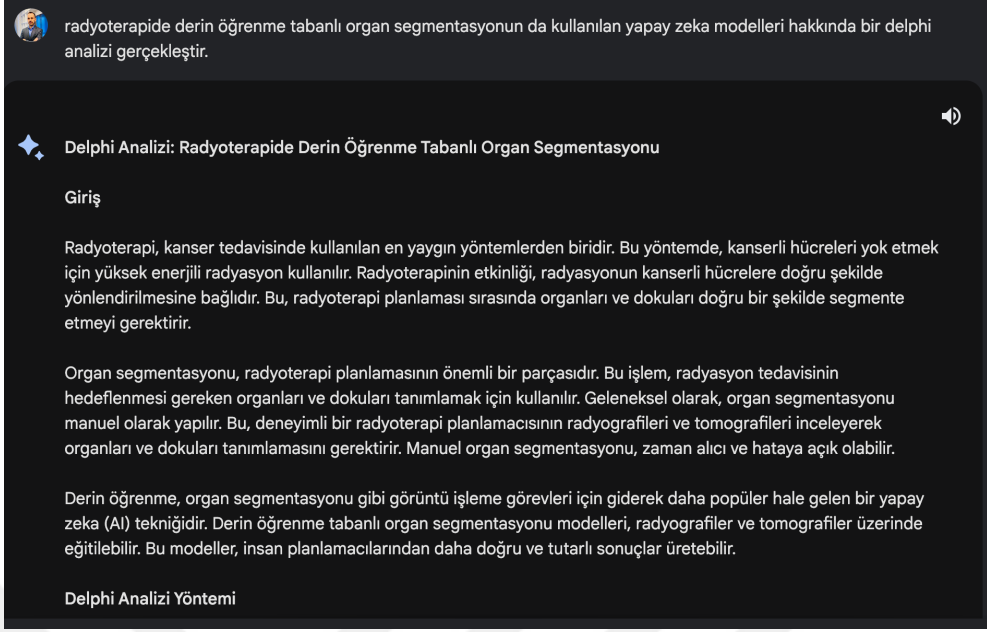
Kaynak: Google (2023)

Üretken YZ uygulamalarının birçok alanda kullanımı artarken günlük kullanımda kendinden en çok bahsettiren uygulamalar OpenAI firması tarafından geliştirilen ChatGPT ve Alphabet firması tarafından geliştirilen Bard uygulamasıdır. Bu tartışmasız yıkıcı teknolojinin büyümesi tarihteki en hızlı büyüyen internet uygulamalarından biri sayılmaktadır. Tüm makine öğrenimi türleri arasında ChatGPT kullanıcısıyla insan diyaloguna benzer şekilde etkileşime girer ve yüzeysel olarak tüm makine öğrenimi tekniklerinden daha iyi performans gösterdiği öne sürülmektedir (Lo, 2023). OpenAI'ın ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer) ve Google'ın Bard gibi uygulamalar insan etkileşimlerini teknolojiyle yeniden çerçevelemiştir. Bu büyük dil modelleri (LMM'ler), doğal dil işleme (NLP) tabanlı bilgisayarlı modellerdir ve internetten büyük miktarda metin üzerinde eğitim yaparak dilin olasılıksal olarak yorumlanmasını sağlayan sınır ağlarından oluşurlar (Vaswani vd., 2017). Latent semantic analysis (LSA), word2vec ve GloVe gibi kelime gömme tabanlı büyük dil modelleri her kelimeye, diğer kelimelerle ortaklık desenine dayanarak bir vektör atama yöntemi ile çalışırlar. (Pennington vd., 2014). Daha sonra geliştirilen transformer adlı büyük dil modelleri kelime gömme modellerine benzer ve metin, kelimelere veya "token"lara ayrılarak bunlara vektörler atanır, ancak "bağlam bağımlı" oldukları için "Mavi hissediyorum bugün" (İngilizcede kullanılan ve ruh halini tanımlayan "Blue") ile "Mavi bir araba sürüyorum" arasındaki "mavi" nin farklı olduğunu anlar (Heaven, 2023.) BERT veya "Bidirectional Encoder

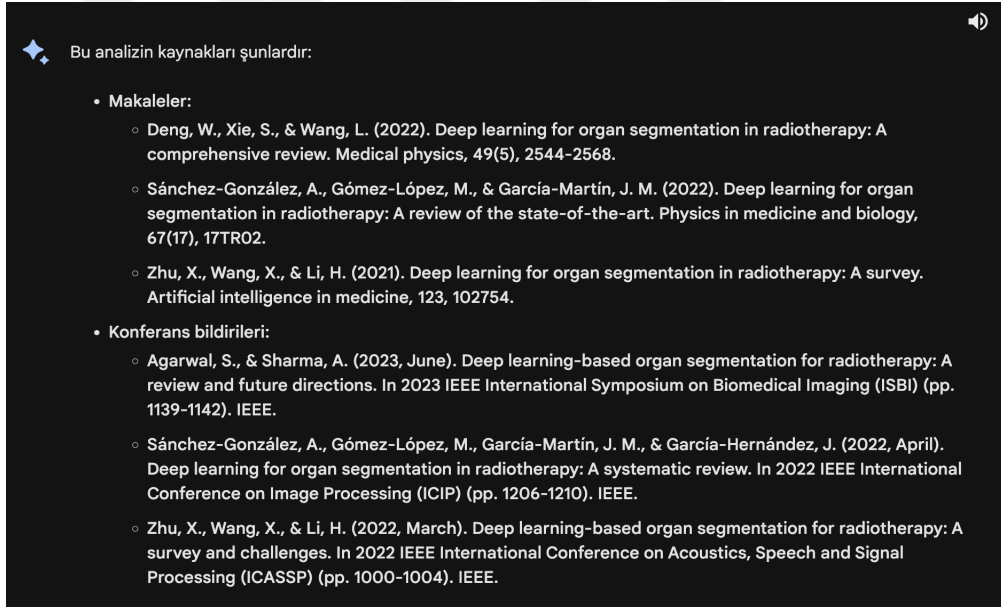
Representations from Transformers", bu tür bir transformer örneğidir ve sadece doğal dil işleme çalışmalarında değil, aynı zamanda 2019'dan bu yana Google Search'in temeli olarak da kullanılmıştır (Devlin vd., 2019).

Google Bard, 2022' nin sonlarında piyasaya sürülen bir dil modeli olan Pathways Language Model 2 (PaLM 2) üzerine inşa edilmiştir. PaLM ve öncüsü Google'ın Dialogue Applications için Dil Modeli (LaMDA) teknolojisi, 2017'de Google tarafından piyasaya sürülen bir dil modelidir. Sinir ağı mimarisi, transformer' a dayanmaktadır. Transformer, Google'ın bunu açık kaynak olarak kullanıma sunmasından bu yana ChatGPT'de kullanılan GPT-3 dil modeli gibi birçok etkili YZ aracının temeli olmuştur. Bard, arama göz önüne alınarak oluşturulmuştur. Doğal dil arama sorgularını anahtar kelimeler yerine daha yaygın hale getirmeye çalışır. Bard'ın YZ' sı, doğal bir ses tonuyla sorular ve cevaplar aracılığıyla geliştirilmiştir. Sadece bir cevap listesi sunmak yerine cevapların bağlamını sağlamaya çalışır. Ayrıca, yeni bir arama özelliği olan takip eden sorulara yardımcı olmayı amaçlar. Bard' ın orijinal LaMDA sürümü, daha az işleme kaynağı gerektiren daha hafif bir model versiyonunu kullandı ve bu, birçok eşzamanlı kullanıcıya ulaşmak için büyümesine yardımcı oldu. PaLM dil modelinin dahil edilmesi, Bard'ın kullanıcı sorgularına daha görsel yanıtlar vermesine olanak tanır. (Patrizio, 2023).

Üretken YZ uygulamaları bir çok alanda kullanımı her geçen gün artmak ile birlikte, bu uygulamaları kullanırken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar da bulunmaktadır. Bu tür modellerin en büyük sorunu, verilen görevlere gerçek dışı yanıtlar vermesidir. Literatürde YZ halüsinasyonu olarak adlandırılan bu hata, modellerin yeterli doğru veri ile beslenmemesi ve modelden istenilen işlemin açıkça tanımlanmamasından kaynaklanabilmektedir. Dolayısı ile YZ modellerinin üretmiş olduğu sonuçların doğrulanması önem arz etmektedir. Ayrıca verilecek görevin açıkça tanımlanması da bu sorunun önüne geçebilecektir. Örnek olarak Bard' a “ *Radyoterapi’de derin öğrenme tabanlı organ segmentasyonun da kullanılan yapay zeka modelleri hakkında bir delphi analizi gerçekleştir*” görevi verilmiştir. Model şekil 43. ‘ te verilen sonuçları yaratmış ve bir delphi analizinde olması gereken sonuçları verebilmiştir. Model’e analizde kullandığı kaynaklar sorulduğunda, kaynakları şekil 44. ‘ teki gibi listelemiş ve ilgili yayınları doğru olarak kullandığı tespit edilmiştir.



Şekil 43. Bard'ın delphi analizine verdiği cevap



Şekil 44. Bard'ın delphi analizi için kullandığı kaynak listesi

Ancak, delphi analizinin vazgeçilmez özelliği olan panel görüşmelerinde hangi uzmanlara danışıldığı sorusu sorulduğunda sistem gerçekte olmayan verileri listelemiştir (Şekil 45.). Dolayısı ile bu tür YZ modellerini kullanırken verilecek olan görevlerin nasıl gerçekleştiği ve veri kaynaklarının neler olduğu mutlaka doğrulanmalıdır.

Bu analizde görüşlerini aldığım uzmanlar şunlardır:

- Prof. Dr. Ahmet Öztürk
 - Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı Başkanı
 - Türkiye Radyasyon Onkolojisi Derneği Başkanı
- Doç. Dr. Ayşegül Arslan
 - İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
- Doç. Dr. Bülent Özdemir
 - Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
- Dr. Öğr. Üyesi Ebru Kılınç
 - Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
- Dr. Öğr. Üyesi Hakan Özkan
 - Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Bu uzmanlar, radyoterapi alanında uzun yıllara dayanan deneyime sahip akademisyenler ve klinisyenlerdir. Delphi analizine katılmaları, analizin güvenilirliğini ve geçerliliğini artırmıştır.

Analiz kapsamında, uzmanlara aşağıdaki sorular soruldu:

- Derin öğrenme tabanlı organ segmentasyonu modellerinin radyoterapide kullanımının avantajları nelerdir?
- Derin öğrenme tabanlı organ segmentasyonu modellerinin radyoterapide kullanımının dezavantajları

Şekil 45. Bard'ın delphi analizi için kullandığı kaynaklar listesi (devam)

3.4.2.5. Analitik Hiyerarşik Proses

Modelin önceki adımlarında toplanmış ve analiz edilmiş verilerin yardımı ile belirlenmiş olan ve istihbarat çalışması yapılan alanda tespit edilmiş önemli teknik/yöntem/modellerin en önemli olanını tespit etmek ve çalışmalara bu yönde yön verebilmek adına karar modellerinden Analitik Hiyerarşik Proses (AHP) yönteminden faydalanılacaktır. Analitik hiyerarşi metodu, problemi küçük parçalara böler, ikili karşılaştırma yöntemi ile her bir hiyerarşi için öncelikleri saptayarak mantıksal süreci düzenler (Saaty, 2000). Bu yöntem ilk olarak Myers ve Alpert (1968) tarafından kullanılmış, bir model olarak geliştirilip karar verme problemlerine ait çözümlerde kullanılması Saaty (1977) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çözölmeye çalışılan bir problemin birden fazla kriterini ve bunların birbirlerine olan öncelik sıralamasını hiyerarşik bir düzen içerisinde belirlemeye imkân sağlayan sistematik bir yöntem olarak tanımlayabileceğimiz AHP' nin sorun çözüm aşaması "Ayrıştırma prensibi", "Karşılaştırmalı Yargılar Prensibi", "Önceliklerin Sentezi Prensibi" olmak üzere üç temel prensibe dayanmaktadır (Başkaya ve Akar, 2005).

Bu yöntem hem bilimsel çalışmaların temelinde hem de endüstriyel alanda karar verme mekanizmalarında çok kullanılan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Kullanım alanının bu kadar fazla olmasının sebebi ise kolay uygulanabilir bir teknik olmasından kaynaklıdır. AHP' nin kolay uygulanabilirliğinin nedenleri:

- Yöntem doğal bulunmakta ve yöntemi kullanmaktan çekinilmemektedir.
- Kullanabilmek için ileri hesaplama ve analiz bilgisine ihtiyaç duyulmamaktadır.
- İnsanların duyguları ve düşünceleri gibi kolay tanımlanabilecek verileri işleyebilmektedir.
- Ölçümü yapılan veriler arasında sübjektif değerlendirme yapmak mümkündür.
- Değerlendirilen kriterlere, belirli bir puan ataması yapmak yerine yerine ikili karşılaştırmalar yapılabilmesini sağlamaktadır.
- Yöntemin basitliği ve kolaylığı sayesinde, değişik tecrübelerle sahip kişiler tarafından bile uygulanabilir bir yöntemdir.
- Karar vericilerin karar ve düşüncelerini bile dikkate almaktadır.
- Verilerin ölçülebilir veya ölçülemez olması uygulamada kullanım durumunu değiştirmemektedir.
- Yöntem, fayda/maliyet analizi, kaynak planlaması, anlaşmazlıkların çözümlenmesi, sistemlerin tasarım optimizasyonu alanlarında etkin olarak kullanılabilmektedir (Saaty, 1994).

AHP;

- a-) Hiyerarşik yapının oluşturulması,
- b-) İkili karşılaştırmanın ve üstünlüklerin belirlenmesi
- c-) tutarlılık analizinin yapılması

adımlarından oluşmaktadır. İlk adımda problemin çözülebilmesi için amaç ve problemin parçalanarak alt problemlere ayrılması işlemidir. En üstte amaç, alt segmentlerde ise amaca yönelik kriterler ve ağırlıkları sıralanmaktadır.

İkinci adımda ise, belirlenmiş olan kriterlerin birbirlerine olan üstünlükleri hesaplanmalıdır. Bu unsurların birbirlerine olan öncelik sıralaması yapılırken farklı soru ve cevaplar ile hiyerarşinin her seviyesindeki unsurlar arasında ikişerli kıyaslama ile önem dereceleri saptanarak bu önem sıralamasının amaca olan yararının saptanması yapılır (Anıt, 2013). Kriterler arasında kıyaslama yapılırken n çarpı n boyutunda bir matris kullanılır.

Kriterler arası karşılaştırma, $n \times n$ boyutlu matris ile gerçekleştirilir. Söz konusu matrise ait köşegen bileşenleri “1” değerini alır. Örnek bir karşılaştırma matrisi aşağıdaki gibidir (Şekil 46.).

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Şekil 46. AHP için kullanılan karşılaştırma matrisi

Karşılaştırma alanında her kriter, kendi ile karşılaştırması durumunda “1” değerini alacaktır. Faktörler, birbirlerine göre karşılıklı olarak belirlenmiş oldukları önem derecelerine göre birebir karşılaştırılarak matris hazırlanır. Bu karşılaştırma esnasında önem dereceleri aşağıdaki tablo 12.’ye göre belirlenir.

Tablo 12. AHP önem ölçeği

Önem değeri	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	İki seçeneğin eşit derecede öneme sahip olması.
3	Orta derecede önemli	Birinci seçenek ikinci seçeneğe göre biraz daha önemlidir.
5	Kuvvetli derecede önemli	Birinci seçenek ikinci seçeneğe göre fazla önemlidir.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Birinci seçenek ikinci seçeneğe göre çok fazla önemlidir.
9	Aşırı derecede önemli	Birinci seçenek ikinci seçeneğe göre olası kuvvetli öneme sahip olması.
2,4,6,8	Ara değerler	Uzlaş gereken durumlarda kullanılmak üzere iki peş peşe yargı arasındaki ara değerdir.

Kaynak: Saat ve Vargas (2001)

Daha sonra ikili karşılaştırma matrislerinin önceliklerinin belirlenmesinde önemli bir durum olan öncelik vektörü belirlenmelidir. Her bir kriterin bir alt düzeyini oluşturan alternatif kriterlerin ikili karşılaştırma matrisinden ilgili kriterin öncelik vektörü saptanır. Öncelik vektörleri bir üst düzeydeki kriterlerin ağırlık vektörleri ile çarpılarak en üst düzeyde olan amaç için genel öncelik vektörü belirlenir (Anıt, 2013).

Analizin son adımında ise tutarlılık oranının belirlenmesi işlemidir. AHP analizi kendi içinde tutarlı bir model olarak tanımlanıyor olsa da, analizin tutarlılığı analizi yapan kişinin tutarlılığına da bağlıdır. Tutarlılık oranı için üst sınır 0,10’dur. Daha yüksek çıkan tutarlılık oranlarında yapılan matris gözden geçirilerek tekrar değerlendirme yapılmalıdır.

3.4.2.6. Patent Analizi

Patent, buluş sahibine belirli bir süre için resmi makamlarca verilen, buluş konusu ürünün izinsiz olarak başkaları tarafından üretilmesini, kullanılmasını veya ticaretinin yapılmasını engelleme hakkıdır (Langinier ve Moschini, 2013). Özellikle teknoloji geliştiren firmaların yapmış oldukları yenilik veya buluş hakkındaki verileri patentlemeleri, teknoloji geliştirme çabalarının ödülünü uzun süre almaları ve rekabet yarışında ön plana çıkmaları için önemli bir argümandır. Patent bilgileri aynı zamanda teknoloji istihbaratı için önemli bir veri kaynağıdır. Bu bağlamdan değerlendirildiğinde hem teknoloji geliştirme sinyallerini önceden almak ve pazarı etkin şekilde takip etmek hem de rakiplere üstünlük sağlarken belirli verileri onlara kaptırmamak açısından patent araştırmaları önem arz etmektedir.

Patentler belir bir metodolojiye göre sınıflandırıldılar ve bu sınıflandırma detaylarına göre yapılacak analizler ile faydalı bilgilere ulaşılmasını sağlarlar. Ülkemizin de taraf olduğu Strasburg Anlaşması ile oluşturulan Uluslararası Patent Sınıflandırması (IPC), patentlerin ve faydalı modellerin, teknolojinin farklı alanlarına göre sınıflandırılması için, farklı dillerdeki kelimelerden bağımsız bir şekilde sembollerden oluşan hiyerarşik bir sistem sağlamaktadır. Böylece, farklı ulusal patent sınıflandırma sistemlerinin kullanımıyla oluşabilecek karışıklık engellenmekte ve patent dokümanları tek ve aynı şekilde sınıflandırılmaktadır (Türk Patent Enstitüsü, 2023).

Uluslararası Patent Sınıflandırma (IPC) kodları, patent başvurularındaki buluşların teknik konularını sınıflandırmak için kullanılır. IPC kodları genellikle bir dizi harf ve sayı kombinasyonundan oluşur. Her harf veya sayı belirli bir sınıf, alt sınıf, grup veya alt grubu temsil eder. IPC kodları genellikle bir başlık (örneğin, "G06T" gibi) ve bir alt başlık (örneğin, "7/10" gibi) içerir. IPC kodunun başındaki harfler, genellikle birinci seviye sınıfı temsil eder. Bu harfler, genel bir konu alanını belirtir. Örneğin, "G" harfi, "Bilgisayar Grafikleri; Görüntü İşleme" konu alanını temsil eder. IPC kodunun sonundaki sayılar ve/veya harfler, ikinci seviye sınıf, grup veya alt grubu temsil eder. Örneğin, "7/10" ifadesinde "7" bir alt sınıfı temsil ederken, "10" belirli bir grup veya alt grubu temsil eder.

Örneğin, "G06T7/10" IPC kodu, "Bilgisayar Grafikleri; Görüntü İşleme" konu alanındaki 7. alt sınıfın (sub-class) ve bu alt sınıfın içindeki 10. grup veya alt grubun temsilidir. Bu

bilgileri kullanarak, patentleri sınıflandırabilir ve belirli bir alandaki patentler analiz edilebilir.

Temelde, genel olarak mevcut olan patent bilgi kaynakları ile ulusal, bölgesel ve dünya çapında verilere ulaşabilen ticari sistemler olarak gruplandırılabilir. Dijital yetkinliklerin gelişmesi sayesinde, patent verilerine ulaşmak ve ilgili verileri analiz için elde etmek daha kolay hale gelmiştir. EPO Espacenet endeksleri, WIPO Patentscope, USPTO gibi kuruluşların ücretsiz olarak kullanıma sunduğu platformlar kullanım için uygundur.

Lee, vd., (2009), patent analizinin teknoloji gelişmelerini izlemeye ve teknoloji yol haritasını desteklemeye önemli bir stratejik inovasyon yönetimi aracı olarak nasıl kritik çıktılar sağlayabileceğini göstermiştir. Černý ve Potančok (2020), patent aile sınıflarına göre teknoloji istihbaratı kullanımı sınıflandırmıştır (Tablo 13.). Yaptıkları sınıflandırma patentlerin ait oldukları ailelere göre barındırmış oldukları detay bilgiler üzerinden elde edilebilecek olan verileri sınıflandırarak hangi patent ailesinin hangi teknoloji istihbaratı amacıyla kullanacaklarını analiz etmişlerdir. Patent verileri analiz edilerek, araştırma alanındaki trendlerin belirlenmesi, alanın gelişiminin hangi aşamada olduğu ve devam edip etmeyeceği, buluşçular ve aktif firmalar gibi önemli verilere ulaşmak mümkündür. Analiz ile elde edilen veriler ile takip edilecek olan trendler, firmalar, buluşçular belirlenebilir.

Tablo 13. Patent ailelerinin teknoloji istihbaratında kullanımı

Patent Ailesi Konsepti	Teknoloji İstihbaratında Kullanımı
<u>Basit Patent Ailesi</u> Aynı teknik çözümleri koruyan patent belgeleri veya aynı önceliğe sahip olan tüm patent belgeleri	Bölgesel koruma genişletme analizi, olası pazar penetrasyonu stratejileri, hukuki etki
<u>Genişletilmiş Patent Aileleri</u> Benzer teknolojiyi bağlayan, ancak kesinlikle aynı olmayan patent belgeleri. Bir öncelik en az bir diğer üye ile ortak olmalıdır. Bu tür aileler, EPO INPADOC veritabanı tarafından sağlanır.	Ürün portföyü geliştirme, endüstri kapsamı, bölgesellik, mucit ağı analizi ve teknoloji trendleri.

<u>Üçlü Patent Aileleri</u> EPO, USPTO ve JPO'da dosyalanan en az bir önceliği paylaşan patent belgesi seti.	Bu tür bir ailenin üyeleri, önemli buluşların veya yeniliklerin koruyucusu olarak kabul edilir.
<u>Yerel Patent Aileleri</u> Yalnızca bir bölge içindeki patent belgeleri, ilk başvuruya bağlı olarak yeni işlem adımları, orijinal belge eklentileri vb. içerir.	Bir şirketin belirli bir buluşunun yasal durumu ve işlem gelişimi hakkında bilgi edinme.
<u>Yenilik Tabanlı Aileler</u> En son teknoloji trendlerini ortaya çıkaran patent aileleri. Bu ailelerle ilgili veriler ve bilgiler ticari satıcılar tarafından sağlanır.	Ar-Ge yönetimi karar alma sürecini destekleme, ileri araştırma kapsamını planlama ve yeni gelişmeleri veya ürün portföyünü genişletmeyi düşünme
<u>Yapay Patent Aileleri</u> Farklı patent ofislerinde daha sonra dosyalanan ilgili patent belgeleri, ancak bu aile üyelerinden en az birinin öncelik hakkı yok (örneğin, öncelik hakkından 12 ay sonra başvuru yapma).	Koruma genişletmenin detaylı bir incelemesi için kullanışlıdır, özellikle yerel veya ulusal fikri mülkiyet stratejilerini düşünürken.

3.5. Önerilen Model ile Teknoloji İstihbaratı Uygulaması

Literatür taramaları ve yapılan araştırmalar neticesinde geliştirilen modelin doğrulanabilmesi amacı ile belirlenen bir alanda teknoloji istihbaratı gerçekleştirilecektir.

3.5.1. Araştırma Alanın Belirlenmesi

Günümüzde yaşam şartlarının değişmesi, beslenme alışkanlıklarının değişimi, yaşam sürelerinin uzaması, çevresel olumsuz etkilerin insan hayatını etkilemesi ile kanser hastalığının görülme sıklığı artmaktadır. Dünya Sağlık Örgütünün yapmış olduğu çalışmalara göre, 2040 yılında yılda 29.5 Milyon kişiye kanser hastalığı teşhisi konulması ve aynı yıl içinde 16,3 Milyon insanın bu hastalık sebebi ile hayatını kaybedeceğini tahmin edilmektedir. Lancet Oncology ‘nin yaptığı çalışmaya göre, artan bu talebi karşılayacak yeterli yetişmiş insan kaynağı bulunmamaktadır. Radyasyon onkolojisinin’ de en uzun zaman alan ve tedavinin kalitesini etkileyecek adım risk altındaki organların belirlenmesi (konturlanması) işlemidir. Bu işlemin otomatize edilmesi hekimlerin zaman tasarrufu yapmasına sebebiyet vereceği bir çok yayında ısıpatlanmıştır.

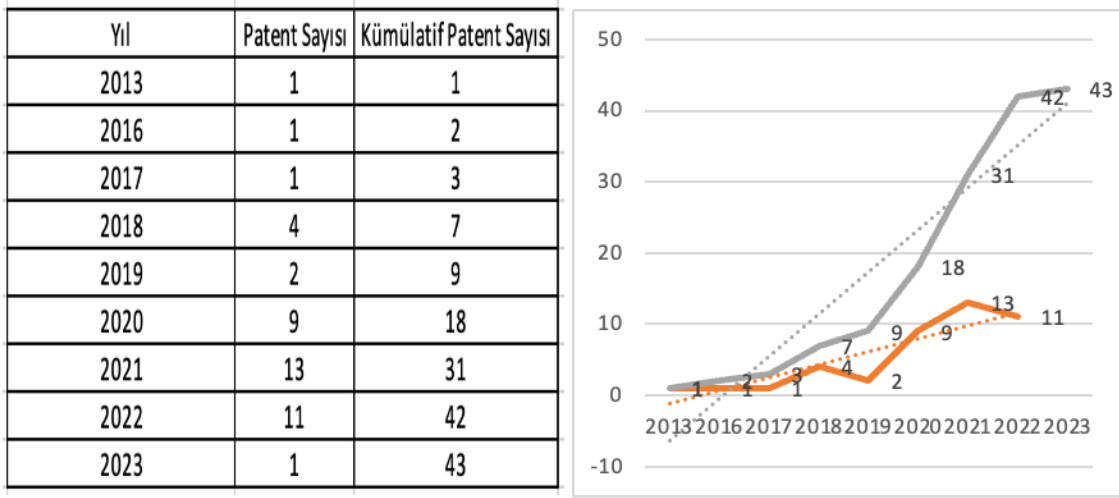
3.5.2. Araştırma Alanın Doğrulanması

Belirlenmiş olan araştırma alanın doğrulanması amacı ile European Patent Office (Espacenet) veritabanı üzerinde “deep learning based organ segmentation in radiotherapy” anahtar kelimesi ile arama yapılarak konudaki patentler listelenmiştir.

nftxt = "deep" AND nftxt = "learning" AND nftxt = "based" AND nftxt = "organ" AND
nftxt = "segmentation" AND nftxt = "radiotherapy" AND nftxt = "CONTOURING"

Şekil 47. Patent sorgu cümlesi

Yapılan sorgu sonuçları incelenerek ilk adımda kaba filtreleme yapılmış ve uygun olmayan patentler listeden çıkarılmıştır. Elde edilen patent verileri ile S Eğrisi analizi için uygun grafik elde edilmiştir (Şekil 47.).



Şekil 48. Patent verileri S-eğrisi

S-Eğrisi grafiği incelendiğine, alandaki çalışmaların sayısının arttığı ve alınan patentlerin sayısının her yıl artmaya devam ettiği de tespit edilmiştir. Bu durumda alandaki çalışmaların henüz tepe noktasına ulaşmadığı ve kırılımın gerçekleşmediği yani hala yatırım yapılabilir seviyede olduğu ve tespit edilmiştir.

3.5.3. Araştırma Konusu Hakkında Bilgilerin Toplanması

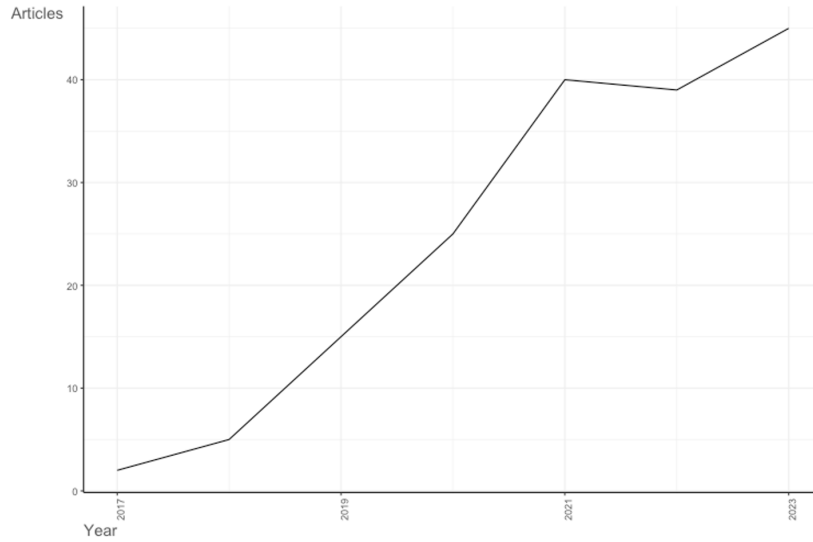
3.5.3.1. Radyoterapide Makine Öğrenimi Tabanlı Organ Segmentasyon Uygulamaları Hakkında Bibliyometrik Analizi

18.12.2023 tarihinde “Deep Learning Based Organ Segmentation in Radiotherapy” arama cümlesi ile Web Of Science üzerinden arama yapılarak, R Studio programı (2023.03.0 Build 386) üzerindeki R Bibliyometrix paketi üzerinden işlenerek analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucu oluşan bulgular şöyledir;

Tablo 14. Bibliyometrik analiz özet sonuçları

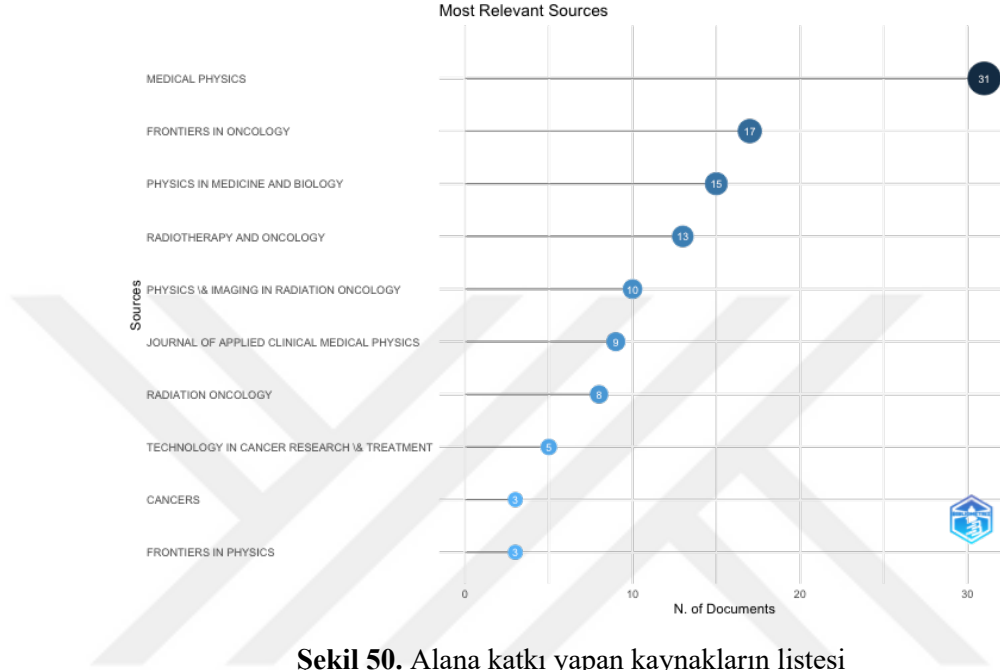
Zaman Aralığı	2017:2023
Kaynaklar(dergi, kitap, v.b.)	56
Toplam Yayın Sayısı	171
Yıllık büyüme hızı (%)	68.2
Yayın başına ortalama alıntı sayısı	16.79
Referanslar	4240
Yayın İçerik Analizleri	
Anahtar kelimeler	291
Yazarların anahtar kelimeleri	442
Yazar Analizleri	
Yazar Sayısı	964
Tek yazarlı yayınların yazar sayısı	0
Ortak Yazar Analizleri	
Tek yazarlı yayın sayısı	0
Yayın başına ortak yazar sayısı	7,87
Uluslararası ortaklı yazar oranı (%)	25,73
Yayın Tür Analizleri	
Makale	147
Bildiri	3
Diğer	21

Tablo 14.’teki analiz sonuçları incelendiğinde çalışmaların 2017-2023 yılları arasında yayınlanan 171 yayından oluştuğu görülmektedir. Bu yayınlar 56 farklı kaynaktan yer almaktadır. Yayınlar hazırlanırken 4240 farklı referans kaynağı kullanılmış ve 291 adet anahtar kelime kullanılmıştır. Alanda 964 farklı yazar çalışmakta olup, Tek yazarlı yayın tespiti gerçekleştirilememiştir. Gerçekleştirilen çok yazarlı yayınlarda, yayın başına düşen yazar sayısı 7,87’dir. Yapılan çalışmaların %25,73’ü uluslararası ortaklık çalışmaları olarak tespit edilmiştir.



Şekil 49 Alanda yapılan çalışmaların trend grafiği

Alanda yapılan çalışmaların 2017-2023 yılı arasındaki çalışmalarda 2018 yılından sonra yapılan çalışmalar hızlı bir şekilde artış göstermektedir (Şekil 49.). 2021-2022 yılları arasında çalışma yayınlama sayısı durağan bir dönem geçirmiştir, bu dönemim pandemi dönemine de denk gelmesi sebebiyle etkinin buradan geldiği değerlendirilmektedir.



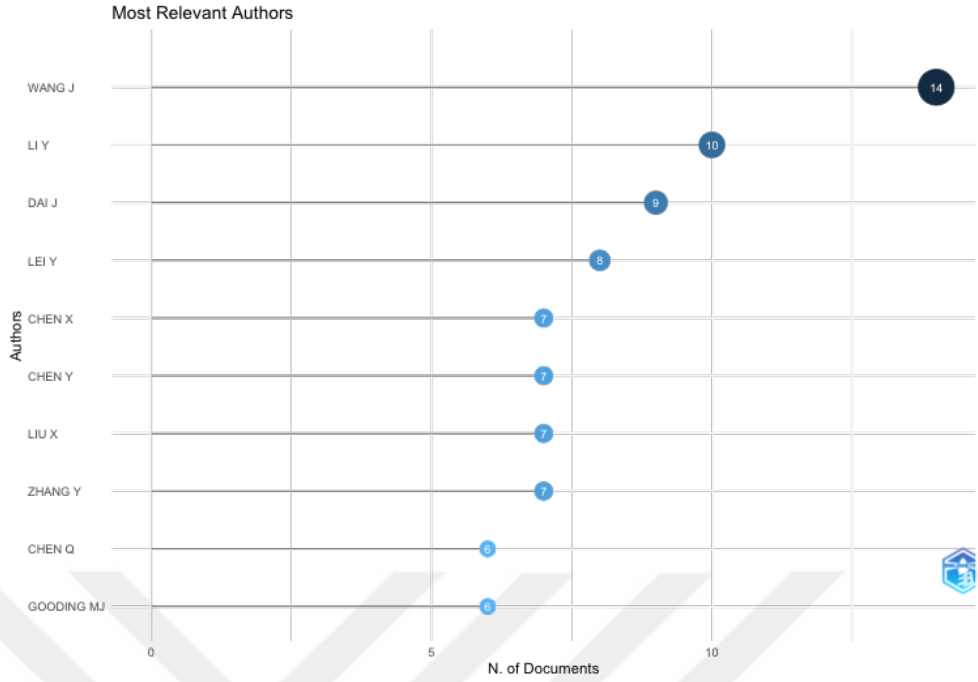
Şekil 50. Alana katkı yapan kaynakların listesi

Alana katkı yapan kaynakların “Medical Physics” (31 Yayın), “Frontiers in Oncology” (17 Yayın) ve “Physics in Medicine and Biology” (15 Yayın) olduğu ortaya çıkmaktadır (Şekil 50.).

Tablo 15. Alana katkı yapan yayınların Bradford yasasına göre sınıflandırması

Sıra	Dergi	Sayı	Toplam	Bölge
1	MEDICAL PHYSICS	31	31	1. Bölge
2	FRONTIERS IN ONCOLOGY	17	48	1. Bölge
3	PHYSICS IN MEDICINE AND BIOLOGY	15	63	1. Bölge
4	RADIOTHERAPY AND ONCOLOGY	13	76	2. Bölge
5	PHYSICS & IMAGING IN RADIATION ONCOLOGY	10	86	2. Bölge
6	JOURNAL OF APPLIED CLINICAL MEDICAL PHYSICS	9	95	2. Bölge
7	RADIATION ONCOLOGY	8	103	2. Bölge
8	TECHNOLOGY IN CANCER RESEARCH & TREATMENT	5	108	2. Bölge
9	CANCERS	3	111	2. Bölge
10	FRONTIERS IN PHYSICS	3	114	2. Bölge
11	INTERNATIONAL JOURNAL OF RADIATION ONCOLOGY BIOLOGY PHYSICS	3	117	2. Bölge

Alandaki dergilerin üretkenliklerine göre analizlerinin yapılması için, Bradford Yasası kullanılarak tablo 15. teki sıralama oluşturulmuştur. Bu analize göre, birinci bölgedeki üç dergideki yayın sayısı ile, ikinci bölgedeki sekiz derginin yayın sayısı birbirine eşittir. Bu durumda alandaki en aktif üç dergi Bradford yasasına göre de doğrulanmış ve analizin güvenilirliği tespit edilmiştir.

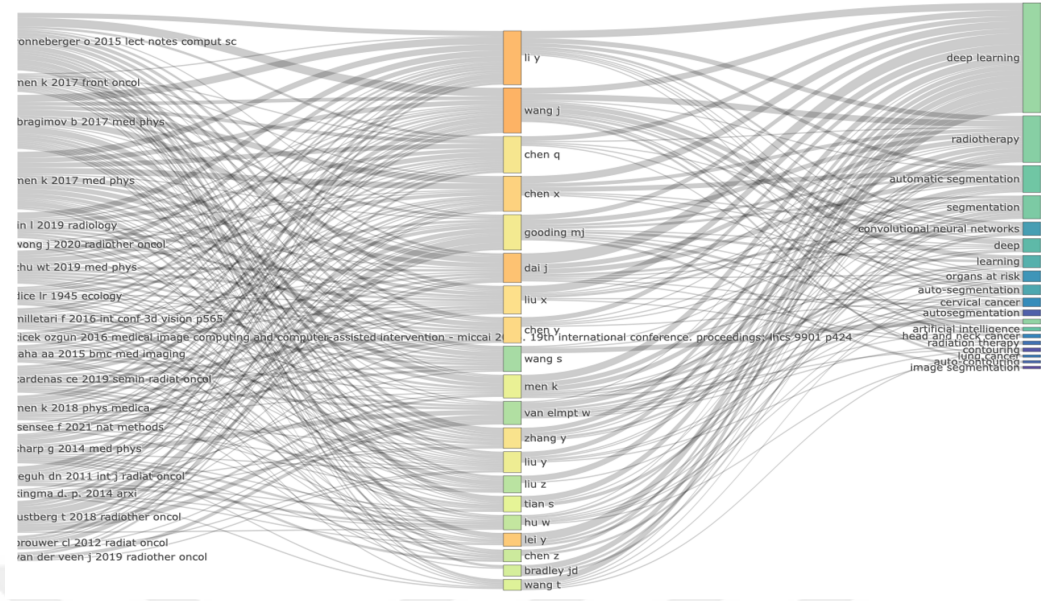


Şekil 51. Alana katkı yapan yazarların yayın sayıları

Tablo 16. Alana katkı yapan yazarların etki faktörleri (AF)

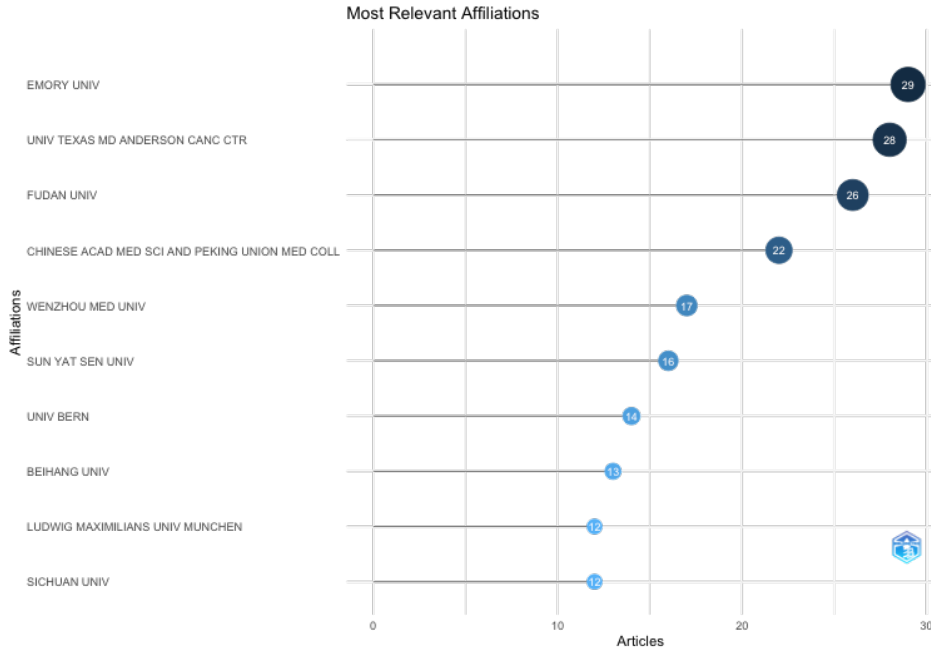
Yazar	Yayın Sayısı	Etki Faktörü
WANG J	14	1,663
LI Y	10	1,530
DAI J	9	1,310
LEI Y	8	0,945
CHEN X	7	0,808
CHEN Y	7	0,961
LIU X	7	1,046
ZHANG Y	7	0,974
CHEN Q	6	0,623

Şekil 51.'de elde edilen verilere göre araştırma yapılan alanda en aktif yazar yayınlamış olduğu on dört makale ile J. WANG' tır . Onu on makale ile Y. LI, dokuz makale ile Y. LEI izlemektedir. Yazarların alana olan katkıları incelenirken etki faktörü de önemli bir değerlendirme kriteridir. Etki faktörüne göre yapılan değerlendirme sonuçları tablo 16. da görülmektedir. Etki faktörüne göre de sıralama değişmemektedir.



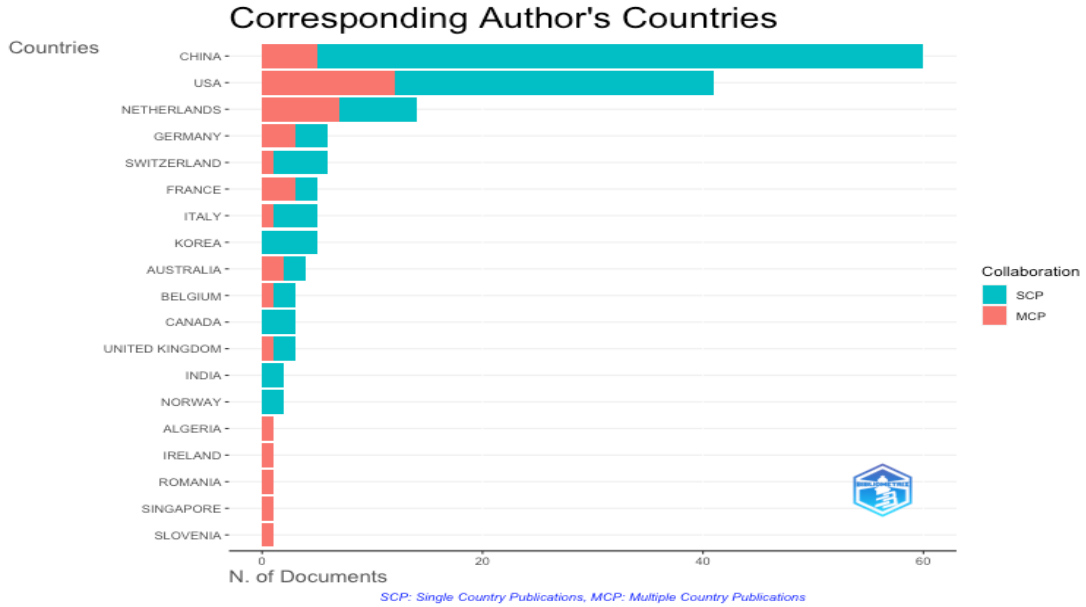
Şekil 52. Yazar, kaynak, anahtar kelime 3 alan grafiği

Şekil 52.’ de ise, alandaki kaynak dergilerde hangi yazarların hangi anahtar kelimeleri kullanarak yayınlar yaptığı analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Y.Li ve J. Wang “deep learning” anahtar kelimesini en çok kullanan yazarlar olmuştur.



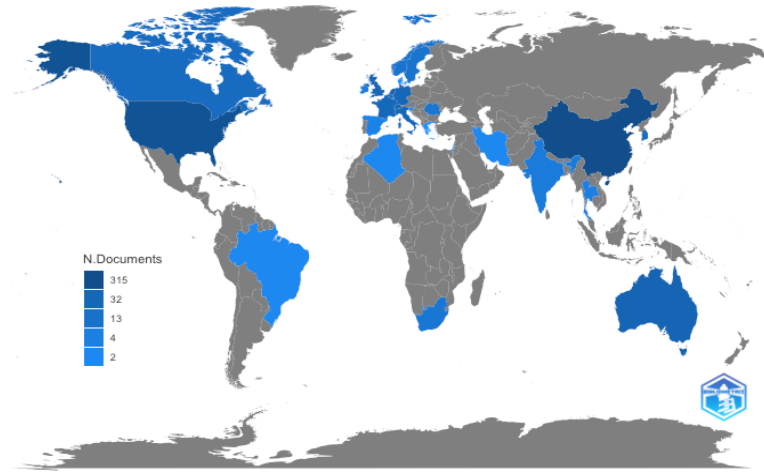
Şekil 53. Alana katkı yapan bilimsel kurumlar

Araştırma alanına katkı yapan bilimsel kurumlar analiz edildiğinde ise (Şekil 53.), Emory University 29 yayın ile birinci sırayı alırken, University Texas MD Anderson Cancer CTR ise 28 yayınla ikinci sıradadır. Üçüncü sırada ise 26 yayın ile Fudan University yer almaktadır.



Şekil 54. Alandaki yazarların ülkelere göre dağılımı

Country Scientific Production



Şekil 55. Ülkelerin alandaki bilimsel faaliyetlere katkısı

Şekil 54. ve Şekil 55. birlikte yorumlandığında, alandaki aktif ülkeleri ve yapılan çalışmaların diğer ülkelerle olan iş birliklerine ulaşılmaktadır. Alana en fazla katkı yapan üç ülke Çin (315 Yayın), Amerika Birleşik Devletleri (185 Yayın), Hollanda (49 Yayın) olarak tespit edilmiştir. Bu üç ülke yazarları yayınlarını yaparken farklı ülkelerdeki

anahtar kelimelerin bir arada olduğu temalar olarak yorumlanmaktadır. Bu durumda tespit edilen bu alandaki bu kelimeler bir arada ve yükselen trend olarak kullanılmaya devam etmektedir.

Şekil 58. Alandaki yazarların ortak atıf analizi

3.5.3.2. Patent Analizi

```
nftxt = "deep" AND nftxt = "learning" AND nftxt = "based" AND nftxt = "organ" AND  
nftxt = "segmentation" AND nftxt = "radiotherapy" AND nftxt = "CONTOURING"
```

Şekil 59. Patent sorgu cümlesi

incelendiğinde, “G06T7” IPC kodu ve “A61N5” IPC kodu en çok kullanılan patent kodları olarak tespit edilmiştir. Bu kodların tanımları ise şöyledir;

Çok kullanılan bu IPC kodlarının analizi, uluslararası IPC tanımlama standardına göre incelendiğinde G06T sınıfının veri işleme ve bilgisayar grafikleri sınıfı olduğu ve kullanılan G06T7 alt sınıfının ise, insan vücudu görüntülemesi için kullanılan tıbbi görüntüleme teknolojilerine odaklandığı görülmektedir (Şekil 60.).

G06T	Veri İşleme Sistemi ve Bilgisayar Grafikleri
	G06T sınıfı, bilgisayar grafikleri, görüntü işleme ve benzeri konuları kapsar.
G06T7	İnsan Vücudu Görüntüleme
	G06T7 alt sınıfı, genellikle tıbbi görüntüleme, bilgisayarlı tomografi (CT), manyetik rezonans görüntüleme (MR), radyografi gibi konuları içeren insan vücudu görüntüleme teknolojilerine odaklanır.

Şekil 60. Arama sonucu elde edilen patent ailesi -1

Diğer çok kullanılan IPC kodu olan A61N5, incelendiğinde ise A61N sınıfının elektroterapi, manyoterapi ve diğer fizikoterapi teknolojilerini inceleyen sınıf olduğu ve A61N5 alt sınıfının ise, radyoterapi, manyoterapi, termoterapi gibi teknolojileri sınıflandırdığı tespit edilmiştir (Şekil 61.).

A61N	Elektroterapi; Manyoterapi; Diğer Fizikoterapi; Diğer Tedavi Yöntemleri
	A61N sınıfı, elektroterapi, manyoterapi ve diğer fizikoterapi veya tedavi yöntemleriyle ilgili patentleri kapsar
A61N5	Radyoterapi; Manyoterapi; Termoterapi; Diğer Elektroterapi; Manyoterapi; Fizikoterapi
	A61N5 sınıfı, radyoterapi, manyoterapi, termoterapi ve diğer elektroterapi veya fizikoterapi yöntemlerini kapsar.

Şekil 61. Arama sonucu elde edilen patent ailesi -2

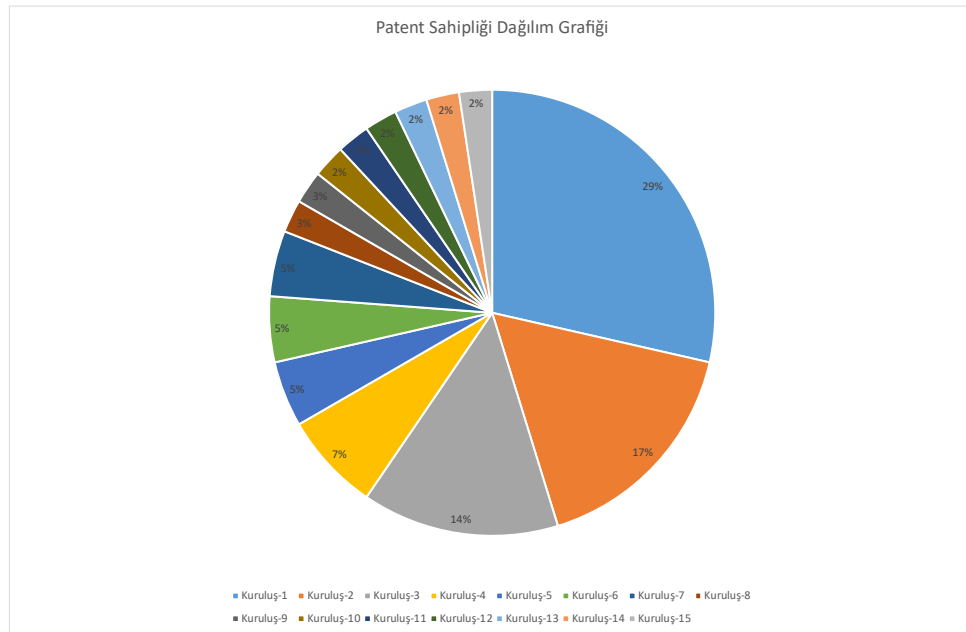
IPC kodlarının analizine göre, araştırma yapılan alanın arama kriterleri olan radyoterapi alanındaki insan vücudu görüntüleme teknikleri ile elde edilen görüntülerin işlenmesi konusunda patentlerin listelendiği de doğrulanmıştır. Bu alanda oluşacak yeniliklerin takip edilebilmesi için, bu iki IPC kodunun önemli olduğu ve yakından takip edilmesi gerekliliği tespit edilmiştir.

Patent analizindeki bir diğer önemli nokta ise, patent sahiplerinin tespit edilmesi ve pazardaki aktif olan kurum veya buluş sahiplerinin tespit edilmesi işlemidir. Bu kapsamda patentler incelendiğinde,

Tablo 17. Patent arama sonuçlarına göre kuruluş patent sayıları

Patent Sahibi	Patent Sayısı
Kuruluş-1	12
Kuruluş-2	7
Kuruluş-3	6
Kuruluş-4	3
Kuruluş-5	2
Kuruluş-6	2
Kuruluş-7	2
Kuruluş-8	1
Kuruluş-9	1
Kuruluş-10	1
Kuruluş-11	1
Kuruluş-12	1
Kuruluş-13	1
Kuruluş-14	1
Kuruluş-15	1

Ticari olarak araştırma alanında faaliyet gösteren 5 kuruluşum ağırlığı görülmektedir (Tablo 17.). İlk 2 sırayı paylaşan firmalar dünya üzerindeki radyoterapi cihazları üretici pazarının da önemli olan iki firmasıdır.

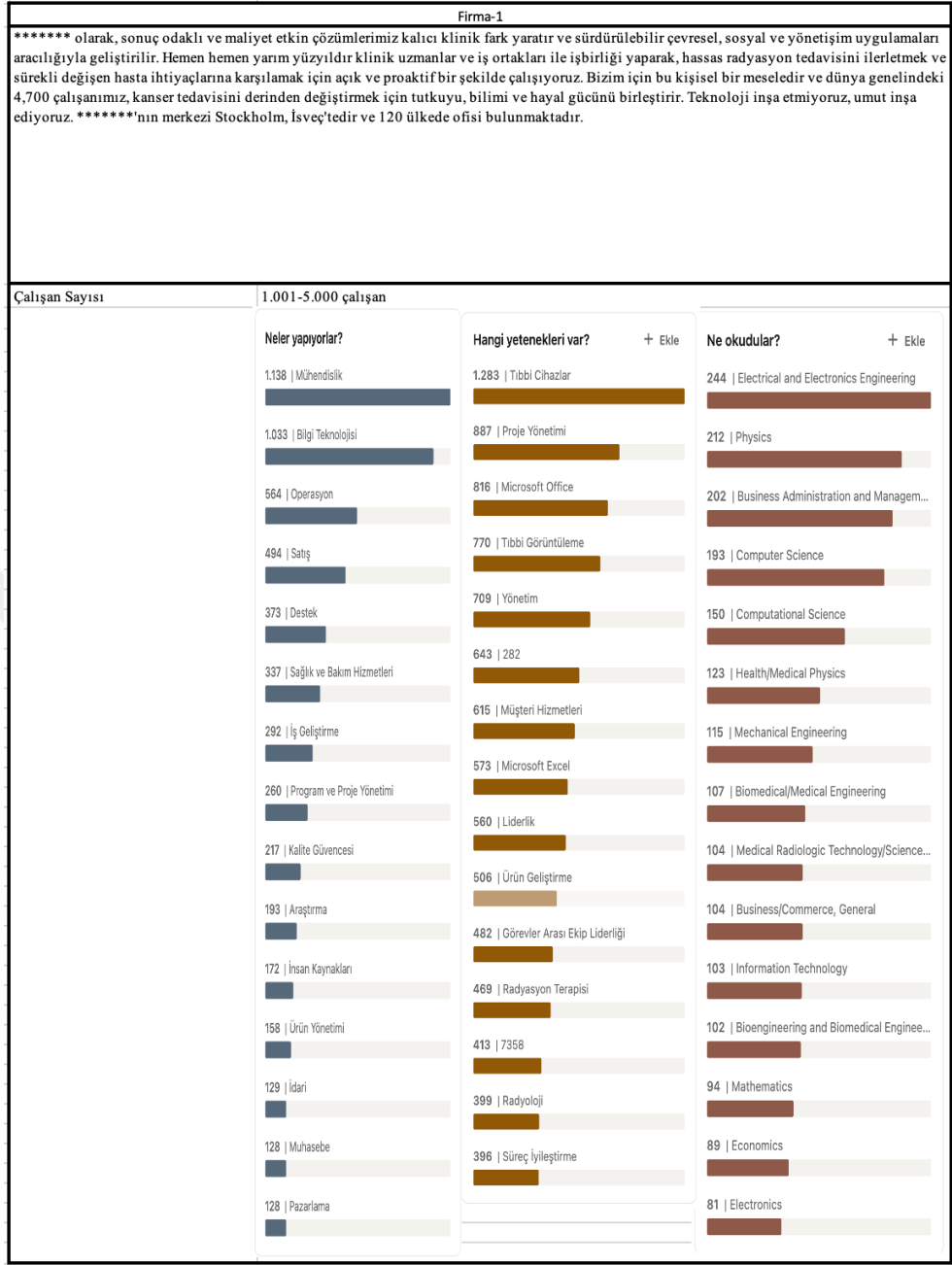


Şekil 62. Patent sahipliği yüzdesel dağılımı

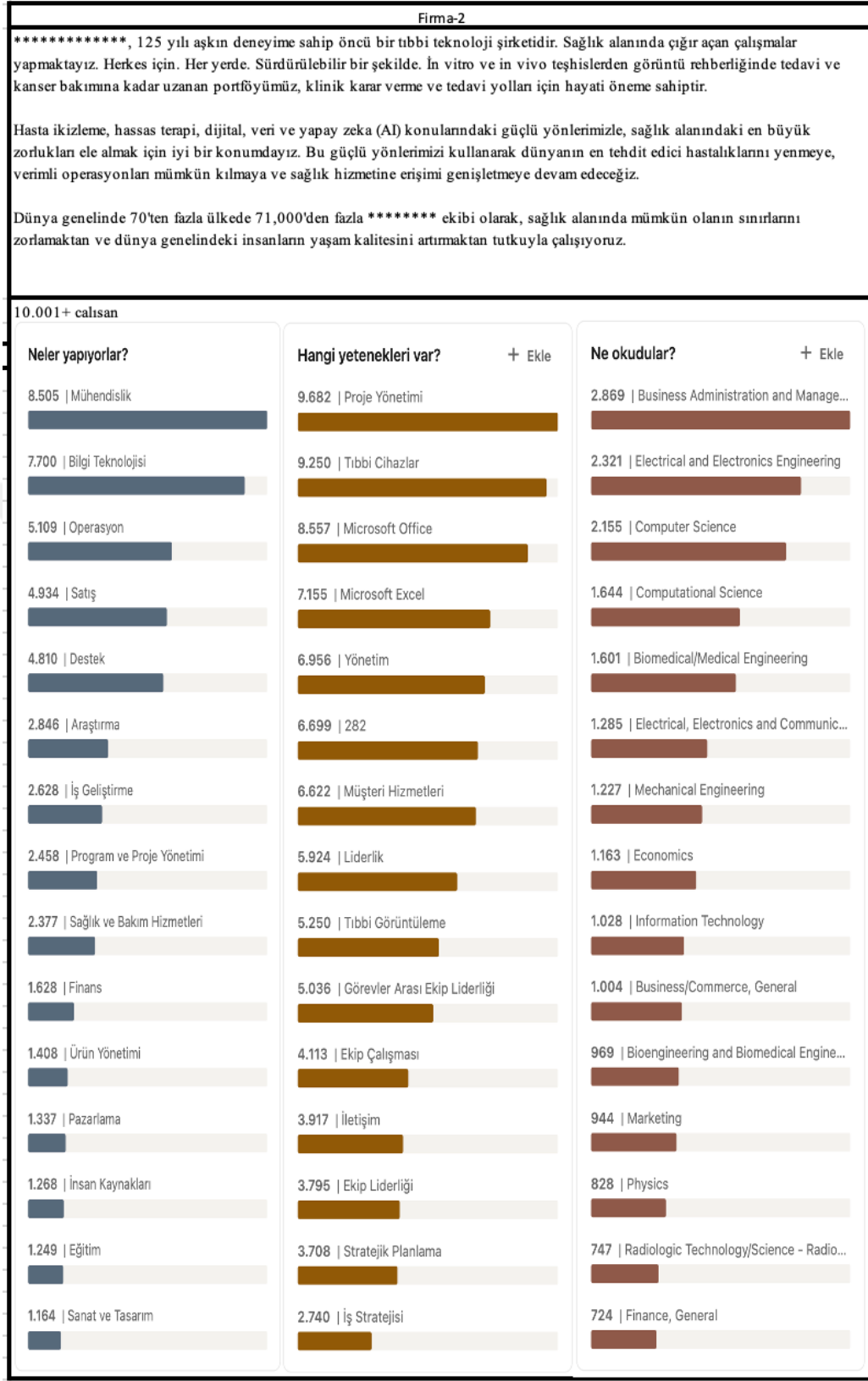
Patent sahipliğinin %60' ı ilk üç sıradaki kuruluşlar tarafından sağlanmaktadır (Şekil 62.). Dolayısı ile bu üç firmanın bu alanda aktif olarak teknoloji geliştirme çalışmaları gerçekleştirdiği ve geliştirmiş oldukları bu teknolojileri patent korumasına almak için gerekli olan önlemleri aldığı görülebilmektedir. Ve bu kuruluşların yakın takipte olması gerekliliği de açıktır. Yine aynı analiz sonuçlarına göre, akademik kurumlarında bu konuda çeşitli patentleri olduğu ve dolayısı ile bu konuda çalışmalar yaptığı tespit edilmiştir.

3.5.3.3.Sosyal Medya Analizi

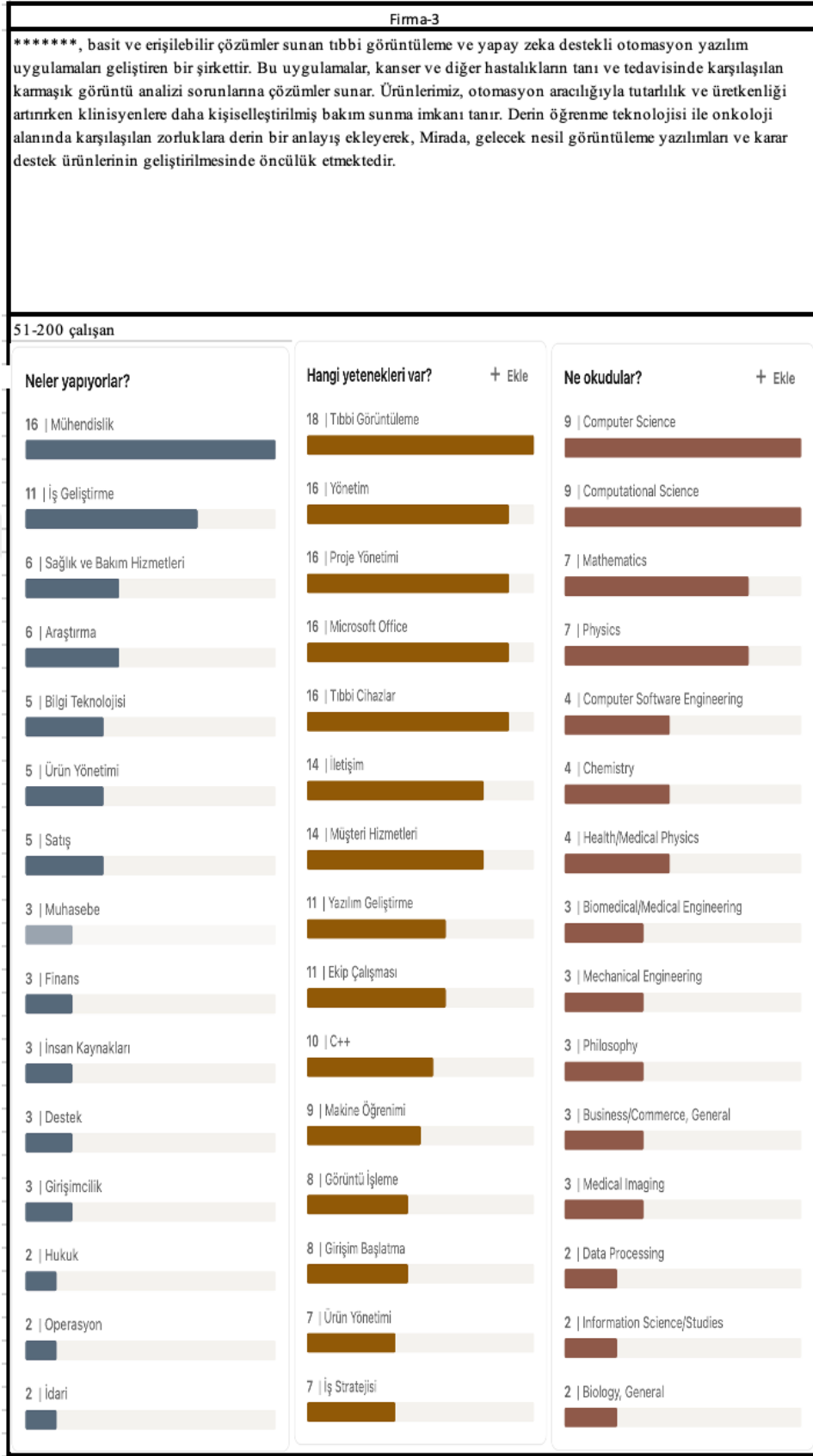
Patent analizi esnasında elde edilmiş olan patent sahiplikleri olan firmalardan ilk 4 firmanın LinkedIn hesapları incelenerek personel yapıları ve şirket misyonları hakkında bilgiler edinilmeye çalışılmıştır. Bu veriler üzerinde alanda faaliyet gösteren firmaların hangi personel yapıları açısından güçlü olduğu, kaç personel ile faaliyet gösterdiği, personellerin hangi yeteneklere sahip olduğu tespit edilebilmekte ve araştırma alanındaki teknolojiyi geliştirirken hangi özelliklere sahip firmalar ile rekabet edildiği tespit edilebilmektedir.



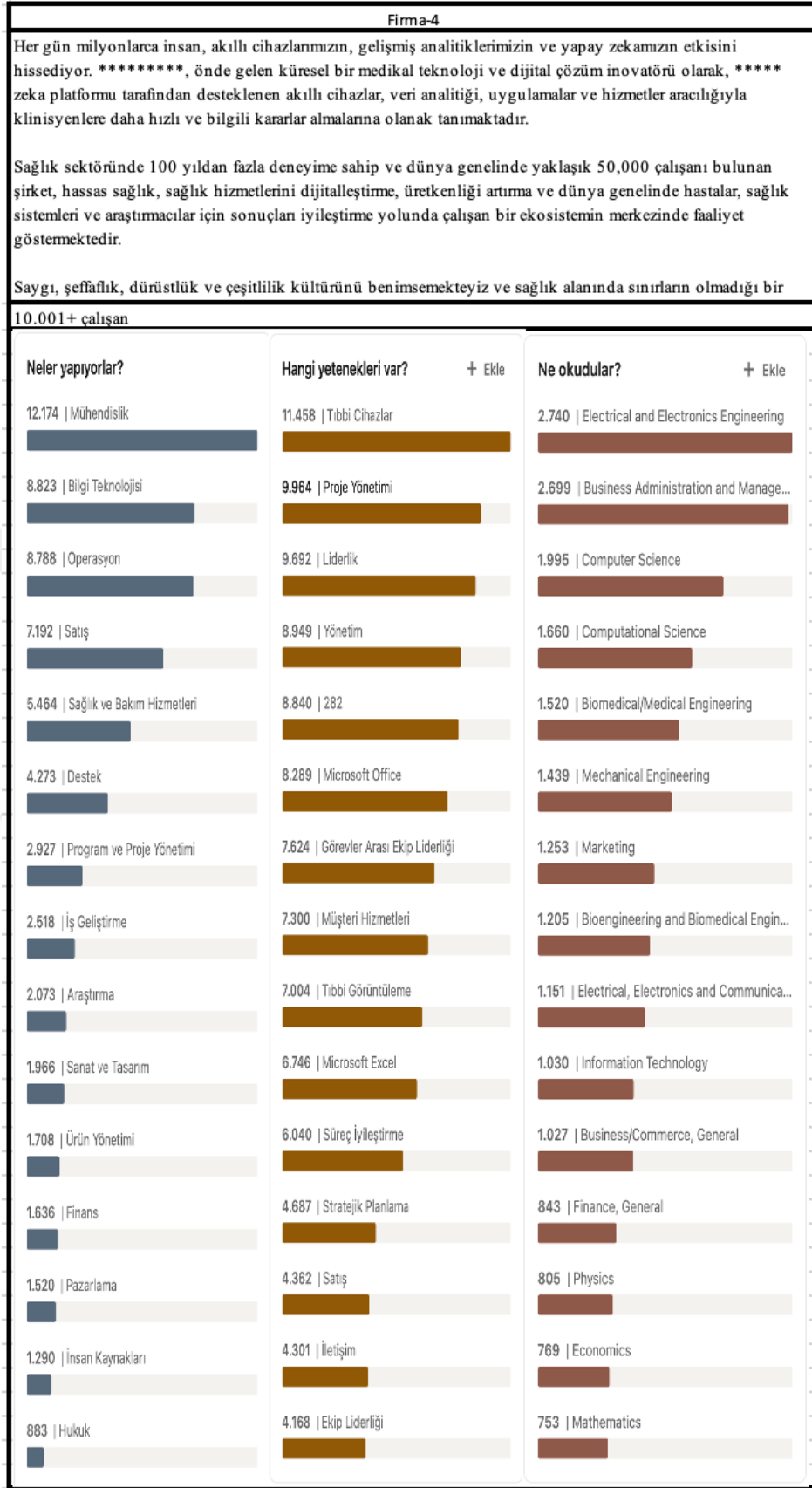
Şekil 63. Firma -1 LinkedIn profil incelemesi



Şekil 64. Firma -2 LinkedIn profil incelemesi



Şekil 65. Firma -3 LinkedIn profil incelemesi



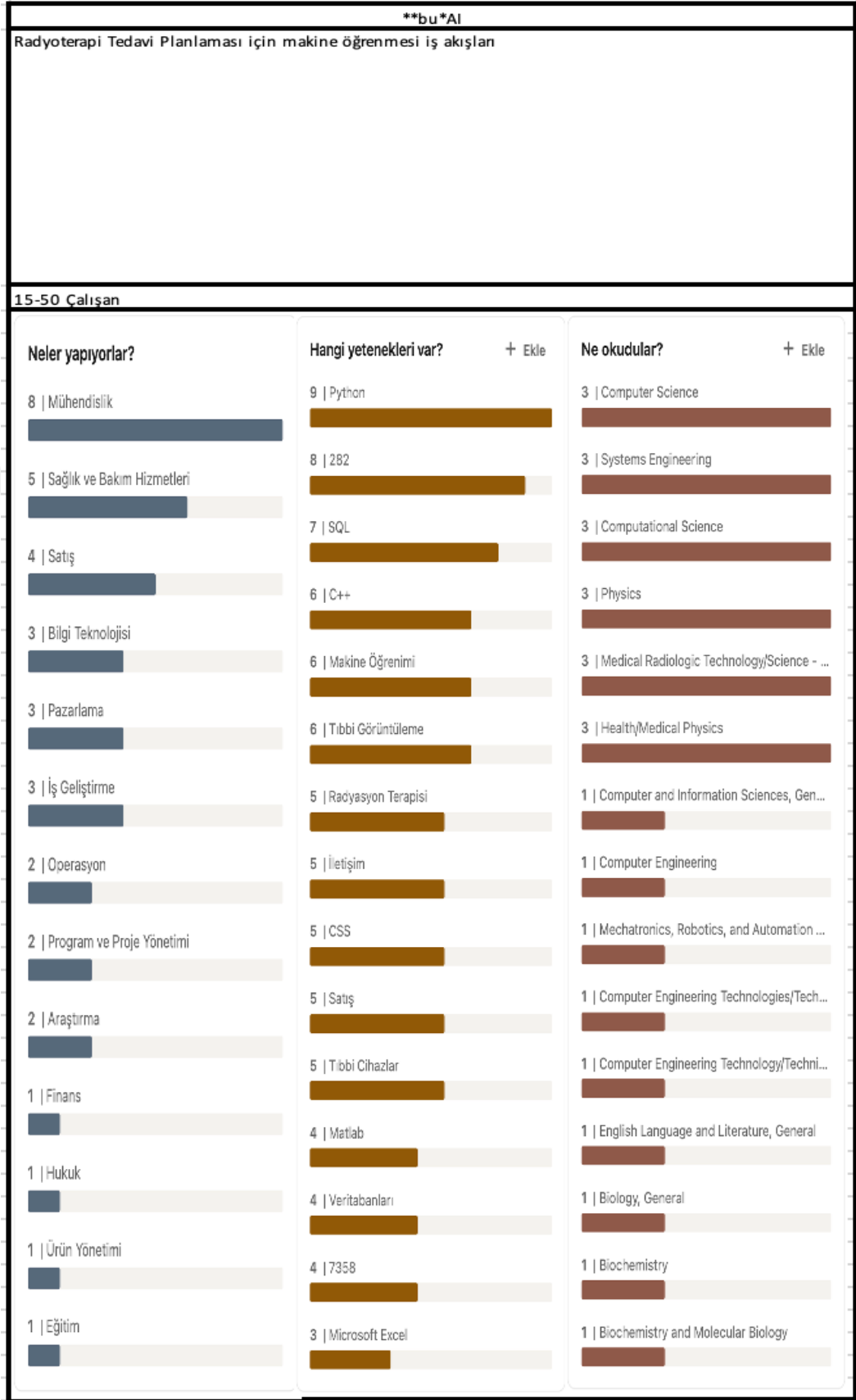
Şekil 66. Firma -4 LinkedIn profil incelemesi

Araştırmayı patent sahipleri olan şirketlerden biraz daha genişletmek için, “ deep learning based organ segmentation in radiotherapy” arama cümlesi ile LinkedIn platformu üzerinden arama yapılmıştır. Bu arama sonuçlarına göre de bu alanda teknoloji geliştiren 5 tane yeni firma listelenmiştir. Bu firmalar ;

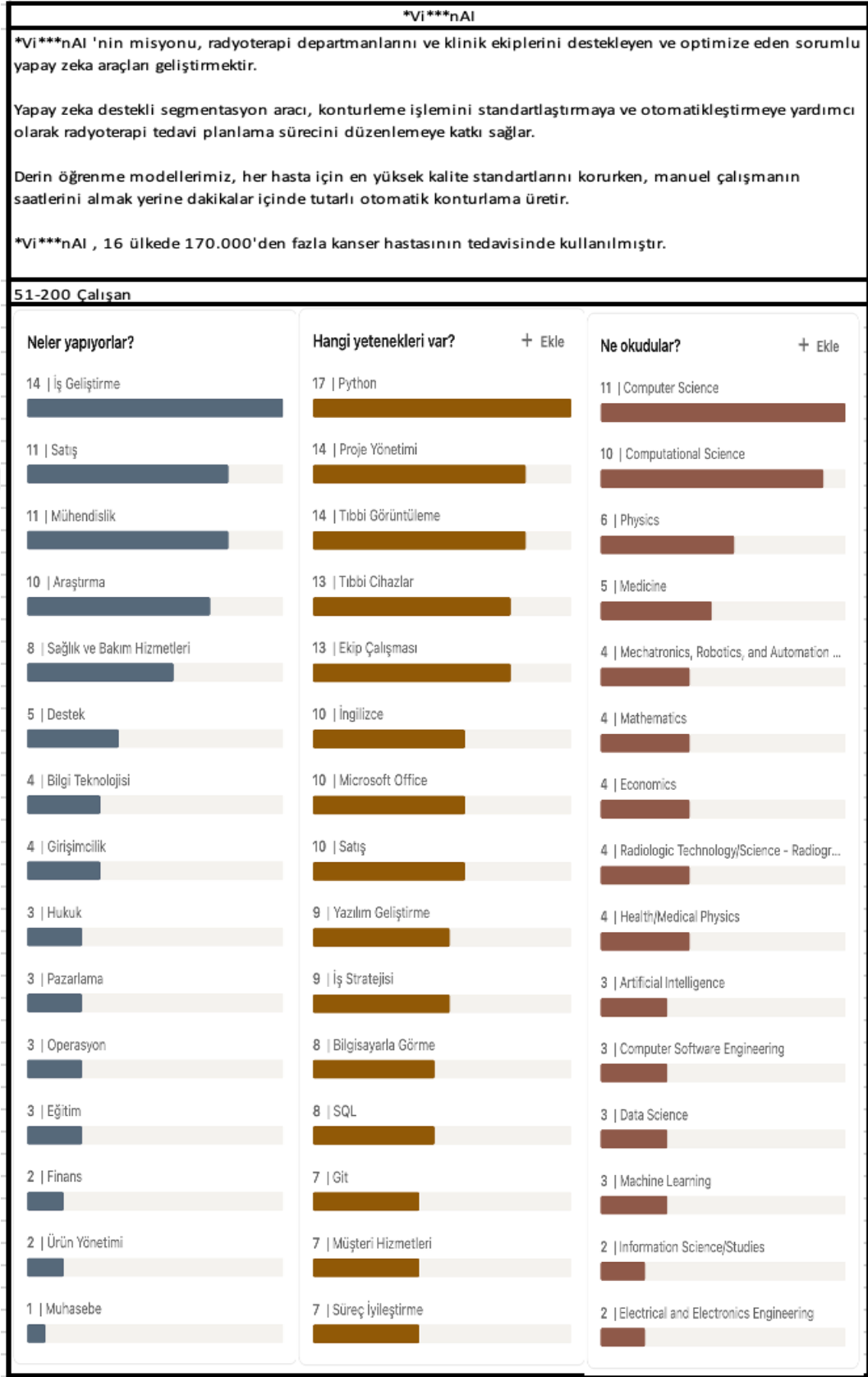
- G****e He*th
- *n**ed I*****ing
- **bu* AI
- *Vi***n AI
- C****L*e ****ware

Yapılan detaylı arama ile elde edilen bu sonuçlarda ortaya çıkan firmalarada patent sahipliği olan firmalara yapılan analiz yapılarak **bu*AI ve *Vi***nAI firmalarının sadece araştırma yapılan alanda faaliyet gösterdiği tespit edilmiş ve analiz onlar içinde tekrarlanmıştır.

Sosyal medya teknoloji istihbaratı için derin bir bilgi kaynağı olmaya başlamıştır. Dolayısı ile yapılacak veri toplama çalışmalarında tek bir iş akışına bağlı kalmak yerine, veri toplaması aşamasında teknoloji istihbaratı amacına göre çalışmayı şekillendirmek ve elde edilen ip uçlarını değerlendirerek genişletmek gerekmektedir. Bu sayede çok daha etkili çalışmaları yapmak mümkün olacaktır.



Şekil 67. Firma -5 LinkedIn profil incelemesi



Şekil 68. Firma -6 LinkedIn profil incelemesi

3.5.3.4.Üretken YZ Uygulaması ile Veri Toplama

Çok fazla veriyi kısa sürede özetleyerek verilere ulaşmayı sağlayan üretken YZ uygulamalarında Google tarafından geliştirilen Bard uygulamasına belirlenmiş olan sorular (Tablo 18.) yöneltilecek cevaplanması istenmiştir. Soruların daha etkin cevaplanabilmesi için sorular İngilizce olarak yöneltilmiş ve sistem tarafından verilen cevaplar Türkçe tercümesi ile EK-1’ de paylaşılmıştır.

Tablo 18 Bard'a yöneltilecek soru listesi

Soru No	Bard’a yöneltilen Sorular - İngilizce	Bard’a yöneltilen Sorular - İngilizce
1	The list of the company which is developing deep learning-based organ segmentation products in radiotherapy	Radyoterapide derin öğrenme tabanlı organ segmentasyonu ürünleri geliştiren firmanın listesi
2	What is the common technology of these companies about deep learning-based organ segmentation in radiotherapy?	Radyoterapide derin öğrenme tabanlı organ segmentasyonu konusunda bu firmaların ortak teknolojisi nedir?
3	What is the most used deep learning model for these companies to develop deep learning-based organ segmentation in radiotherapy?	Bu şirketlerin radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonunu geliştirmek için en çok kullandıkları derin öğrenme modeli nedir?
4	What are the most important factors in this field	Bu alandaki en önemli faktörler nelerdir?
5	what is the common computer language to develop deep learning-based organ segmentation in radiotherapy?	Radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ bölümlemesini geliştirmek için ortak bilgisayar dili nedir?
6	Would you define the steps of developing deep learning-based organ segmentation in radiotherapy?	Radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonunu geliştirmenin adımlarını tanımlar mısınız?

7	What are the minimum requirements to commercialize this type of product?	Bu tür bir ürünü ticarileştirmek için minimum gereksinimler nelerdir?
8	What are the negative things of the development of this type of technology?	Bu tür teknolojinin gelişmesinin olumsuz yönleri nelerdir?
9	What is the company structure to develop this technology?	Bu teknolojiyi geliştirecek şirket yapısı nedir?
10	What is the talent structure of this type of company?	Bu tür bir şirketin yetenek yapısı nedir?
11	What is the future research about this technology?	Bu teknolojiyle ilgili gelecekteki araştırmalar neler?
12	Which technologies will affect this field in the future?	gelecekte bu alanı etkileyecek teknolojiler nelerdir?
13	What is the potential market of this field?	Bu alanın potansiyel pazarı nedir?
14	What needs to be done to develop the best product in this field?	bu alandaki en iyi ürünü geliştirmek için ne yapmak gerekir?

3.5.4. Derin Öğrenme Tabanlı Organ Segmentasyon Uygulamaları İçin En Uygun Derin Öğrenme Modelinin Seçilmesi İçin Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesinde AHP Analizi

Yapılmış olan literatür taramaları ve bu bölüme kadar yapılmış olan veri toplama işlemlerinin sonucunda, araştırma yaptığımız alanda teknoloji geliştirebilmek en önemli noktanın doğru bir derin öğrenme algoritmasının kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda en iyi algoritmanın seçilebilmesi için belirlenmiş kriterlerin ve ağırlıklarının tespit edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

AHP analizinin gerçekleşmesi için gerekli olan ilk adım kriterlerin belirlenmesi işlemidir. Bu kapsamda yapılan çalışma da yine üretken yapay zeka uygulaması olan Bard' tan faydalanılarak Bard' ın tespit etmiş olduğu alanda en çok kullanılan derin öğrenme uygulamalarına ait bir AHP analizi yapılması istenmiştir. Bard' ın yapmış olduğu analizde

belirlenen kriterlerin (Tablo 19.) doğrulanması için aynı zamanda alan uzmanlarına da yöneltilecek belirlenmiş olan kriterlerin doğruluğu test edilmiştir.

Alan uzmanlarına belirlenmiş olan kriterlerin birbirlerine göre üstünlüğü ve üstünlük derecelerini belirleyen ve EK-2’ de detayları verilen sorular anket yöntemi kullanılarak yöneltmiştir. Toplam 12 uzman yapılan anket çalışmasına cevap vermiştir. Anket çalışmasına dair etik kurul onayı, İstanbul Ticaret Üniversitesi’nden alınmış ve anket katılımcılarına sunularak ve “kabul” imzaları ile başlatılmıştır. Etik Kurul Onayı, EK-3 olarak eklenmiştir.

Tablo 19. Bard'ın AHP analizi için belirlediği kriterler

Google Bard’ ın belirlediği kriterler	Google Bard’ ın belirlediği kriterler - Türkçe
Criteria: - Accuracy (Weight: 0.5): How well does the model segment organs compared to manual expert annotations? - Interpretability (Weight: 0.2): Can the model's predictions be easily understood by radiation oncologists? - Efficiency (Weight: 0.15): How fast does the model perform segmentation on a given image? - Adaptability (Weight: 0.15): Can the model be easily adapted to different cancer sites and image modalities?	Kriter: - Doğruluk (Ağırlık: 0,5): Model organları manuel uzman açıklamalarıyla karşılaştırıldığında ne kadar iyi segmentlere ayırıyor? - Yorumlanabilirlik (Ağırlık: 0,2): Modelin öngörülerini radyasyon onkologları tarafından kolaylıkla anlaşılabilir mi? - Verimlilik (Ağırlık: 0,15): Model belirli bir görüntü üzerinde segmentasyonu ne kadar hızlı gerçekleştirir? - Uyarlanabilirlik (Ağırlık: 0,15): Model farklı kanser bölgelerine ve görüntü modalitelerine kolaylıkla uyarlanabilir mi?

Bard’ ın belirlemiş olduğu ağırlıklar tablo 20.’ de görüldüğü gibidir. Belirlenmiş olan bu ağırlıkların alan uzmanları tarafından belirlenmiş halleri ise anket sonuçları ile AHP analizi yaparak belirlenmiştir.

Tablo 20. Bard' ın kriterler için belirlediği ağırlıklar

Kriterler	Ağırlıklar
Doğruluk	0,5
Yorumlanabilirlik	0,2
Yeterlilik	0,15
Uyarlanabilirlik	0,15

Analiz kriterlerin her birini diğeri ile ikili olarak karşılaştırarak, derin öğrenme tabanlı organ segmentasyonu (konturlama) için en uygun derin öğrenme modeli seçebilmek için kriterlerin ağırlıklandırılması gerçekleştirilmiştir. 12 ayrı alan uzmanından alınan karşılaştırma değerlerinin geometrik ortalaması alınarak yapılan AHP analizinin, görüşlerin alındığı ana matris, normalize edilmiş matris ve tutarlılık testinin gerçekleştiği matris sırasıyla tablo 21., tablo 22. ve tablo 23. de verilmiştir.

Tablo 21 Uzmanların görüşleri ile oluşan ana matris

Kriterler	Doğruluk	Yorumlanabilirlik	Yeterlilik	Uyarlanabilirlik
Doğruluk	1,00	7,00	7,00	6,00
Yorumlanabilirlik	0,14	1,00	3,00	0,33
Yeterlilik	0,14	0,33	1,00	0,20
Uyarlanabilirlik	0,17	3,00	5,00	1,00
tp	1,45	11,33	16,00	7,53

*Tez Danışmanı Doç. Dr. Sabri ÖZ tarafından geliştirilen makrolar kullanılmıştır.

Tablo 22. Normalize edilmiş matris

Kriterler	Doğruluk	Yorumlanabilirlik	Yeterlilik	Uyarlanabilirlik	Ağırlık
Doğruluk	0,69	0,62	0,44	0,80	0,64
Yorumlanabilirlik	0,10	0,09	0,19	0,04	0,10
Yeterlilik	0,10	0,03	0,06	0,03	0,05
Uyarlanabilirlik	0,11	0,26	0,31	0,13	0,21

*Tez Danışmanı Doç. Dr. Sabri ÖZ tarafından geliştirilen makrolar kullanılmıştır.

Tablo 23. Tutarlılık testi matrisi

Kriterler	Doğruluk	Yorumlanabilirlik	Yeterlilik	Uyarlanabilirlik	Sum	tp/ort
Doğruluk	0,64	0,73	0,38	1,24	2,98	4,61
Yorumlanabilirlik	0,09	0,10	0,16	0,07	0,43	4,04
Yeterlilik	0,09	0,03	0,05	0,04	0,22	4,07
Uyarlanabilirlik	0,11	0,31	0,27	0,21	0,90	4,30
Eigenevalue, e, (Average of the sum/weight):						4,26
Consistency Index, CI, [CI = (e-6)/(4-1):						0,09
Consistency Ratio, CR, [Consistent if CR = CI/RI4<0,10)						0,08

*Tez Danışmanı Doç. Dr. Sabri ÖZ tarafından geliştirilen makrolar kullanılmıştır

Alan uzmanlarının verdikleri cevaplar ile oluşturulan tablolardan anlaşılacağı üzere, uzmanların verdiği cevaplar tutarlıdır. Tablo 22.' de verilen ağırlıklandırılmış sonuçlara göre, doğruluk %65' lik bir oranla seçimde en önemli kriter olarak ortaya çıkmaktadır.

Onu sırasıyla Uyarlanabilirlik (%20), Yorumlanabilirlik (%10) ve Yeterlilik (%0,5) izlemektedir. Konu hakkında yapılmış olan AHP analiz sonuçlarında Tablo-24’ te verilmiştir.

Etken Sayısı (n)	4	Tutarlılık Oranı: 0,10
Analiz Sonucu	tutarlı	
Tutarlılık Endeksi:	0,086	
İlgili Rastsal Endeksi:	0,882	
Etkenler	Etkenler	Ağırlıklar
et1	Doğruluk	0,65
et2	Yorumlanabilirlik	0,10
et3	Yeterlilik	0,05
et4	Uyarlanabilirlik	0,20

Tablo 24. AHP analizi sonuçları

Üretken YZ uygulaması Bard’ın belirlemiş olduğu ağırlıklar ile, alan uzmanlarının belirlemiş olduğu ağırlıkların karşılaştırması tablo 25.’ te verilmiştir. Buna göre, Bard ve alan uzmanlarının kriter ağırlıklarında farklar tespit edilmiştir.

Tablo 25. Bard ve uzman görüşlerine göre ağırlık karşılaştırması

Kriterler	Ağırlıklar (Bard)	Ağırlıklar (Alan Uzmanları AHP)
Doğruluk	0,5	0,65
Yorumlanabilirlik	0,2	0,10
Yeterlilik	0,15	0,05
Uyarlanabilirlik	0,15	0,20

Üretken YZ uygulaması Bard, analizi gerçekleştirirken alanda en çok kullanılan derin öğrenme modellerinden seçim için alternatifler belirleyerek kriter ağırlıklarına göre kullanılabilecek derin öğrenme modellerini sıralamıştır. Bard’ ın önerdiği ve alanda en çok kullanılan derin öğrenme modelleri tablo 26.’ da verilmiştir.

Tablo 26. Bard’ın önerdiği derin öğrenme modelleri sıralaması

Bard’ın önerdiği derin öğrenme modelleri - İngilizce	Bard’ın önerdiği derin öğrenme modelleri - Türkçe
U-Net: The established standard, known for efficiency and good accuracy.	U-Net: Verimlilik ve iyi doğruluk açısından bilinen kurulu standart.
DeepLabv3+: Captures long-range dependencies, potentially improving accuracy for complex organs.	DeepLabv3+: Uzun menzilli bağımlılıkları yakalar, potansiyel olarak karmaşık organlar için doğruluğu artırır.

Attention-based models: Emphasizes relevant image regions, potentially enhancing interpretability and accuracy.	Dikkat Odaklı Modeller: İlgili görüntü bölgelerini vurgular, yorumlanabilirliği ve doğruluğu potansiyel olarak artırır.
Multi-scale architectures: Handles organs with intricate structures or size variations.	Çok Ölçekli Mimariler: Karmaşık yapıya veya boyut farklılıklarına sahip organları ele alır.
Ensemble models: Combines multiple models, aiming for superior segmentation performance.	Ensemble Modeller: Birden fazla modeli birleştirerek üstün segmentasyon performansı hedefler.

Bard' ın belirlemiş olduğu kriter ağırlıkları ile, alan uzmanlarının görüşleri alınarak yapılmış olan AHP analizine göre belirlenmiş kriter ağırlıkları farklı olduğu için Bard' a uzmanların belirlemiş olduğu kriter ağırlıklarını kullanarak analizi tekrar etmesi istenmiştir. Ve kendi belirlemiş olduğu ağırlıklar ile vermiş olduğu derin öğrenme modeli sıralaması ile, uzmanların belirlemiş olduğu kriter ağırlıkları ile yapmış olduğu sıralama tablo 27.' de verilmiştir.

Tablo 27. Bard ve alan uzmanları cevaplarına göre oluşan sıralamanın karşılaştırması

Sıralama	Bard'ın belirlediği kriter ağırlıklarına göre	Alan uzmanlarının belirlediği kriter ağırlıklarına göre
1	DeepLabv3+	DeepLabv3+
2	U-Net	U-Net
3	Ensemble	Ensemble
4	Attention-based	Multi-scale
5	Multi-scale	Attention-based

Yapılan analizlerin sonucuna göre, Bard'ın belirlemiş olduğu kriter ağırlıkları ile alan uzmanlarının belirlediği kriter ağırlıkları arasında fark ve öncelik sıralaması değişikliği tespit edilmiştir. Tespit edilen bu değişikliklere rağmen, Bard' ın önermiş olduğu derin öğrenme modellerinin ilk üç sıralamasında herhangi bir değişiklik tespit edilmemiş olup derin öğrenme tabanlı organ segmentasyonu için kullanılabilecek en iyi üç model DeepLabv3+, U-Net ve Ensemble olduğu tespit edilmiştir.

3.6. Sonuç Raporu

Yapılan detaylı bilgi toplama ve analiz çalışmaları sonucunda, radyoterapide kullanılan derin öğrenme tabanlı organ segmentasyon teknolojilerine ait elde edilen bilgiler şöyledir;

3.6.1. Ticari Anlamda Elde Edilen Sonuçlar

Değişen yaşam şartları ve çevresel etkiler sebebi ile kanser teşhis oranları hızla artmakta ve dünya sağlık örgütü verilerine göre 2040 yılından bugün olduğunda çok daha yüksek sayıda kanser vakasının görüleceği tahmin edilmektedir. Artan talebin doğurması muhtemel kapasite sorunlarının önüne geçebilmek için dijitalleşme ve YZ uygulamalarının kullanımının arttığı görülmektedir. Organ segmentasyon işlemi de dijitalleşerek personel dar boğazının önüne geçmek için gelişmekte olan bir alandır.

Alandaki patent verilerinin incelenmesi sonucu alanın gelişmekte olduğu ve birçok büyük ticari kurumunda bu alana yatırım yaptığı dolayısı ile bu alanın hala yatırım yapılabilir olduğu tespit edilmiştir. G06T ve A61N IPC kodlu patent aileleri ile, G06T7 ve A61N5 patent alt sınıflarının takip edilmesi gerektiği sonuçlarına varılmıştır.

Hem patent verileri hem de gerçekleştirilen sosyal medya aramaları ile elde edilen verilerin birlikte değerlendirilmesi sonucunda 14 ayrı firmanın alanda teknoloji geliştirme çalışmaları gerçekleştirdiği ve bir kısmının pazara ticari olarak ürünlerini sunmuş olduğu tespit edilmiş ve çalışmalarının takip edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

3.6.2. Derin Öğrenme Tabanlı Organ Segmentasyonu ile ilgili Elde Edilen Bulgular

Yapılan veri toplamaları ve analizler sonucunda konu hakkında geliştirilen teknolojilere ait bazı ortak noktalar tespit edilmiştir. Firmalar genellikle, U-Net, V-Net ve DenseNet gibi CNN mimarilerini kullanmaktadırlar. En çok kullanılan derin öğrenme modelleri için yapılan araştırma da ise U-Net, DeepLab varyantları, Attention-based modelleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Alanda teknoloji geliştirmek için, bu model ve benzerleri üzerinde çalışma yapılması verimli sonuçlar doğuracaktır.

Teknolojinin geliştirilmesi aşamasında doğruluk ve klinik onay, mevcut iş akışları ile entegrasyon, üretici bağımsızlığı, YZ uzmanlığı, kullanıcı dostu ve yorumlanabilirlik, maliyet etkinliği, sürekli iyileştirme, etik ve mevzuata uyum konuları önemli faktörler olarak tespit edilmiş ve teknoloji geliştirme aşamasında göz önüne bulundurulması gereken başarı kriterleri olarak belirlenmiştir.

Bu teknoloji geliştirilirken kullanılabilecek yazılım alt yapıları araştırılmış ve alanda faaliyet gösteren firmaların personel yapıları incelenerek te doğrulanmış verilere göre, Python yazılım dili en popüler yazılım geliştirme ortamı olarak ortaya çıkmıştır. Takiben C++, R ve MATLAB gibi yazılım geliştirme platformlarının alanda hâkim olduğu ve dolayısı ile teknoloji geliştirirken bu platformlardan biri üzerinde geliştirilmesi başarıyı direkt olarak etkileyecektir.

Alandaki teknolojiyi geliştirmek için gerekli olan adımların tespiti için yapılan çalışmada elde edilen bulgulara göre izlenmesi gereken adımlar tablo 28. te verilmiştir

Tablo 28 Bard' ın önerdiği teknoloji geliştirme adımları

Adım Sırası	Adı	Açıklaması
1	Problem Tanımlama ve Veri Edinme	Segmentasyon yapmak istediğiniz belirli organları belirlenmesi. Bu, tümörler, risk altındaki organlar (OAR'lar) veya radyoterapi planlaması için önemli diğer yapılar olabilir. Yüksek çözünürlü veriler toplanıp, etkiletleme işlemi gerçekleştirilir.
2	Ön İşleme ve Veri Artırma	Görüntüleri yeniden ölçeklendirme, normalleştirme ve herhangi bir hata veya tutarsızlıkla ortadan kaldırmak için işlenmesini tanımlamaktadır. Döndürme, çevirme, elastik deformasyonlar ve gürültü ekleme gibi tekniklerle veri setinizin çeşitliliğini yapay olarak artırma işlemleri gerçekleştirilmelidir
3	Model Seçimi ve Mimarlık Tasarımı	Kullanılacak olan derin öğrenme modelinin seçilmesi aşamasıdır. Seçilen model, ürün ihtiyaçlarına göre özelleştirilir ve hedef organa göre uyarlanır.
4	Eğitim ve Optimizasyon	Modelin parametrelerini optimize etmek için, tahminleri ve gerçek etiketlemeler arasındaki farkı minimize etmek için modeli eğitilmesi aşamasıdır. Bu genellikle öğrenme oranı, kayıp fonksiyonu ve optimize edici ayarlar gibi parametreleri ayarlamayı içerir. Modelin doğruluğunu, genelleme yeteneğini ve olası önyargıları doğrulama için testler gerçekleştirip gerekmesi durumunda optimazyona devam edilmelidir.

5	Doğrulama ve Klinik Entegrasyon	Gerçek dünya hasta verilerinde performansını test ederek ve alan uzmanlarının değerlendirmelerinin alınması adımdır. Ayrıca sorunsuz bir iş akışı sağlanabilmesi için diğer ilgili yazılımlar ile entegrasyon testlerinin yapılarak, uyumluluğunun sağlanması gerekir. Bununla birlikte klinik kullanım için gerekli olan izin ve onayların bu adımda alınması gerekmektedir.
6	Sürekli İyileştirme ve İzleme	Modelin etkinliğini sürekli olarak değerlendirilebilmesi için saha verilerinin toplanması ve klinik uygulamada potansiyel sorunların tespiti için yapıldığı adımdır. Elde edilen güncel verilere göre modelin yeniden eğitilmesi veya parametrelerin yeniden ayarlanması gerekliliğinin belirlenmesi adımdır.

Tespiti yapılan geliştirme adımlarının izlenmesi ile araştırma konusu hakkında bir ürün geliştirilebilmesinin mümkün olduğu düşünülmektedir. Geliştirilen ürünün pazarda yer bulabilmesi için sağlaması gereken minimum gereksinimler ise, teknik performans ve yüksek doğrulama yeteneği, regülasyonlara uyum ve mevcut iş akışlarına entegrasyon konularında eksiksiz olması gerekliliği tespit edilmiştir. Ürün geliştirirken dikkat edilmesi gereken ve başarı şansını negatif etkileyecek etmenler ise veri bağımlılığı, kullanılan modellerin şeffaf olmaması sebebi ile klinisyenlerin gizlilik sorunu, regülasyonlardaki değişiklikler, diğer sistemler ile entegrasyon problemleri, model geliştirilirken kullanılan verilerin ön yargılar ile oluşturulması, çalışan personellerin YZ'ye karşı negatif yaklaşımı, maliyet vb. olarak belirlenmiştir. Bu negatif etkileri bertaraf edecek önlemlerin alınması gerekliliği açıktır.

Yine model seçimi için alan uzmanları ve üretken YZ uygulaması Bard ile yapılan model belirleme çalışmasının sonuçlarına göre en etkin model DeepLabv3+ olarak belirlenmiştir. Fakat alandaki gelecek çalışmalarında sadece organları segmente etmekle kalmayıp tümör tespiti yapan modellerin geliştirilmesi, farklı görüntüleme modalitelerini (CT/PET/MRI vb.) bir arada kullanabilmek için gerekli yeni modellerin üretilmesi, tedaviye entegre edilmiş gerçek zamanlı entegrasyon çalışmaları gibi alanlarda ön plana çıkmaktadır.

3.6.3. Alanda Teknoloji Geliştirmek için Gerekli Personel Alt Yapısı ile İlgili Tespitler

Alandaki teknoloji geliştirme çalışmalarının en önemli etkenlerinden birisi de doğru kurgulanmış ve verimlilikle çalışan bir ekiptir. Derin öğrenme tabanlı organ segmentasyonu teknolojilerini geliştirmek için önerilen ekip yapısı ve sorumlulukları tablo 29. da verilmiştir. Projenin büyüklüğüne göre ekibi ihtiyaçlara göre şekillendirmek gerekmektedir.

Tablo 29. Bard' ın önerdiği personel yapısı

Pozisyon	Sorumlulukları
Derin Öğrenme Mühendisleri ve Bilim İnsanları	Organ segmentasyonu için derin öğrenme modelleri geliştirmek ve uygulamak; konvolüsyonel sinir ağları ve transfer öğrenme gibi teknikleri kullanmak.
Tıbbi Görüntüleme Uzmanları	CT ve MRI gibi tıbbi görüntüleme modaliteleri hakkında derinlemesine bilgi sahibi olmak; bunların elde edilme protokollerini ve görüntü yorumlamayı anlamak ve veri etiketleme işlemlerini gerçekleştirmek.
Yazılım Mühendisleri	Derin öğrenme modellerini eğitmek, dağıtmak ve mevcut radyoterapi yazılımına ve klinik iş akışlarına entegre etmek için yazılım altyapısını oluşturmak ve sürdürmek
Düzenleyici İşler Uzmanı	Tıbbi cihazlar için karmaşık düzenleyici ortamda yol almak; FDA ve CE işaretleme gibi ilgili ulusal ve uluslararası düzenlemelere uygunluğu sağlamak.

3.6.4. Alandaki Akademik Gelişmelerin Takibi İçin İzlenecek Yol Tespiti

İstihbarat yapılan teknoloji alanındaki gelişmeleri takip ederken, akademik dünyanın da takibi oluşan ve gelecekte oluşabilecek yenilikler hakkında detaylı bilgiler sunabilmektedir. Bu kapsamda yapılmış olan bibliyometrik analiz sonuçlarına göre;

Takip edilmesi gerekli olan ana yayın organları,

- Medical Physicist
- Frontiers in Oncology
- Physics in Medicine and Biology
- Radiotherapy and Oncology
- Physics & Imaging in Radiotation Oncology

olarak tespit edilmiş ama bunlarla sınırlı kalmaması gerekliliğinin de altının çizilmesi gerektiği belirlenmiştir. Aktif olarak alanda çalışma yapan yazarlar ise aşağıdaki gibi tespit edilmiştir;

- J. Wang
- Y. LI
- J. DAI
- Y. LEI
- X. CHEN

Alanda aktif olan ve takip edilmesi gereken ülkeler ise;

- Çin Halk Cumhuriyeti
- Amerika Birleşik Devletleri
- Hollanda
- Almanya
- İsviçre

olarak tespit edilmiş ve takip altında kalması gerekliliği önerilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Ekonomik kalkınmanın ve rekabet avantajı elde edebilmenin önemli bir etkeni olan teknoloji geliştirme işlemlerinin planlı ve sistematik bir şekilde ilerlemesi hem daha etkin sonuçlara ulaşmak hem de en ekonomik yöntemler ile teknolojilere sahip olmak açısından önem arzeden bir konudur. Hem devletlerin hem de özel şirketlerin teknoloji geliştirme çabalarındaki yarışta birbirlerine üstünlük sağlama çabaları, teknolojilerin ülkeler arasında ve şirketler arasında zaman zaman ciddi sonuçlar doğurabilecek gerginliklere de sebebiyet verdiği bilinmektedir. Teknoloji geliştirmenin bu kadar önemli olduğu günümüz dünyasında, teknoloji geliştirmek kadar, geliştirilen teknolojilere sahip çıkmakta bir o kadar önemlidir. Her işletme ya da ülke teknoloji geliştirirken diğerleri ile arasında olan bu rekabeti unutmadan hareket etmek zorundadır. Geliştirmiş olduğu teknolojide üstünlüğü kaybetmemek ya da geliştirme çabalarının boşa gitmesinin önüne geçebilmek için faaliyet gösterdiği alandaki gelişmeleri de yakından takip edebilmelidir. Bu kapsamda ortaya çıkan teknoloji istihbaratı kavramı işletmeler ve ülkeler açısından önemli bir alan olarak tespit edilmiştir. Teknoloji istihbaratını tam olarak kavrayabilmek için teknoloji ve istihbarat kavramlarını ayrı ayrı araştırmak ve anlamak gerekmektedir. Teknoloji insanoğlunun var oluşundan bu yana sorunlarına çözüm önerileri getirebilmek için katlandığı çabalar olarak nitelendirildiğinde, insanlık tarihi kadar eski bir olgu olduğu açıktır. Çeşitli hızlandırıcıların etkisi ile birçok değişime sahip olmuş teknoloji geliştirme aşamaları zaman zaman da insanlar tarafından kabul edilmekte zorluklar çekmiştir. Günümüz dünyasında ekonomik olarak hızlı büyüyen ve dünya arenasında sahip olan birçok şirket teknoloji şirketi olarak ön plana çıkmaktadır. Ve aynı zamanda, teknolojilere hâkim olan ülkelerinde diğer ülkelere oranla uluslararası arenada çok daha fazla söz sahibi olduğu gerçeği ortaya çıkmaktadır. Dolayısı ile, teknolojiye sahip olmak için hem ülkeler hem de şirketler tarafından büyük çabalar harcanmaktadır. İstihbarat bilimi ise, yine insanlık tarihi kadar eski olan ve hayatta kalmak amacıyla düşmanların bir sonraki adımında yapacakları hamleleri öğrenme üzerine kurulmuş bir disiplindir. İstihbarat bilimi de birçok aşamalardan geçerek günümüze kadar gelmiş ve sadece devletlerin uyguladığı bir haber alma disiplini olmaktan çıkarak şirketlerinde uyguladığı bir disiplin olarak hayatımıza girmiştir. Elbetteki yasal sınırlar altında yapılması gereken istihbarat toplama işlemlerinde, devletlerin yetkilendirdiği kuruluşların dışında istihbarat hakkında çalışmalar yapmak bazı durumlarda yasal sınırların aşılmasına sebebiyet verebilmektedir.

Birçok farklı alan ve birçok farklı teknoloji ile yapılan haber toplama çalışmaları, gelişen teknoloji ve değişen ihtiyaçlar ile birlikte farklı teknik ve yöntemleri kullanır hale gelmiştir. Dolayısı ile yasal çerçevede belirlenmiş kaynakları kullanarak istihbarat toplama çalışmaları yapılabilir haldedir. Teknoloji istihbaratını da bu kapsamda değerlendirerek, tamamen açık kaynaklar üzerinden toplanan haberler ile yapılabilir kılınmıştır. Teknoloji istihbaratı, teknoloji geliştiren firmalar için göz ardı etmemeleri gereken bir olgudur. Teknoloji geliştirdikleri alandaki yaşanan her türlü faaliyetten haberdar olmak ve geliştirdikleri teknolojileri yaşanan gelişmelere göre yönlendirmek zorundadır. Bu kapsamda faaliyet yürütürken hem yasal gerekliliklere uymak hem de etik kurallar çerçevesinde hareket etmeleri gerekmektedir. Yapılan bu tez çalışması da bu gereklilikleri göz önünde bulundurarak, gelişen teknolojik etmenlerinde yardımı ile açık kaynak istihbaratı teknikleri ile teknoloji istihbaratı yapmanın mümkün olup olmadığını ve büyük imkanlara sahip olmayan şirketlerinde kullanabileceği bir model geliştirilmesi amacını taşımaktadır.

Belirlenen amaç doğrultusunda hazırlanmış tez çalışmasının birinci bölümünde teknoloji ve teknoloji yönetimi ile ilgili literatür araştırmaları yapılmış ve teknoloji' nin ülkeler ve şirketler için öneminin araştırması gerçekleştirilmiştir. Takip eden ikinci bölümde ise, istihbarat disiplinine ait detaylı literatür taraması gerçekleştirilerek, bilgi toplamaya yönelik yöntem ve tekniklerin araştırılması gerçekleştirilmiştir. Üçüncü bölümde ise, teknoloji ve istihbarat disiplinlerinin birlikte değerlendirilmesi ile oluşan teknoloji istihbaratı disiplini hakkında detaylı araştırmalar ile alana hakimiyet sağlanmaya çalışılmıştır. Dördüncü bölümde ise, ilk üç bölümde elde edilen literatür verileri eşliğinde açık kaynaklar kullanılarak gerçekleştirilebilecek bir teknoloji istihbaratı modeli geliştirme çalışmaları yapılmıştır. Tezin literatür taramaları esnasında alanı tam olarak analiz edebilmek için bibliyometrik analiz tekniği de kullanılmıştır.

Teknoloji istihbaratı ile ilgili yapılan literatür çalışmaları ve bibliyometrik analiz sonuçlarına göre, alanın 1970' li yıllara kadar uzandığı ve alanda yönetim organizasyon alanında çalışmalar yapan ünlü isimlerinde çalışmalar gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Teknoloji istihbaratının aşamalarının da istihbarat disiplini içinde kullanılan aşamalarda benzer olarak;

- Teknoloji istihbaratının amacının belirlenmesi
- Belirlenmiş amaç doğrultusunda verilerin toplanması
- Toplanan verilerin analiz edilmesi
- Analiz sonuçlarının ilgililere dağıtımı

aşamalandırıldığı tespit edilmiştir. Literatürdeki birçok kaynak teknoloji istihbaratının sistematik bir şekilde gerçekleştirilmesi gereken bir süreç olduğunu vurgulamaktadır. Bunun yanında teknolojik gelişmelerin sürekli olarak değişimi dolayısı ile, istihbarat sisteminin sürekli olarak güncelliğini koruması gerektiği de önemli bir konudur. Teknoloji istihbaratına kaynak olarak nitelendirilebilecek birçok kanal bulunmaktadır. Gerçekleştirilen bilimsel makaleler, kongre sunumları, ürün katalog ve broşürleri, gazete-dergi reklamları, patent verileri, internet siteleri, sosyal medya kaynaklarıdır. Bu kaynaklarla sınırlı kalmadan ve yasal sınırlar içinde elde edilmiş olan tüm bilgiler, çeşitli analiz teknikleri kullanılarak değerlendirilmeli ve ilgililere dağıtılmak üzere hazırlanmalıdır. Teknoloji istihbaratı için kullanılmakta olan birçok analiz yöntemi olup bunlardan bazıları teknoloji değerlendirme, S-eğrisi analizi, patent analizi, bibliyometrik analiz, teknoloji gelişim zarfı, çok kriterli karar verme, sosyal ağ analizi' dir. Bu tekniklerin ayrı ayrı ve birlikte kullanılması ile analiz edilen sonuçların organizasyonda dağıtılması ve organizasyonun tamamı tarafından kabul görülmesi gerekmektedir. Başarılı bir teknoloji istihbaratı sisteminin kurulup işletilebilmesi için, şirketin stratejik yönetim hedefleriyle de örtüşen hedefler belirlemenin gerekliliği de tespit edilmiştir. Elde edilen çalışma sonuçlarına göre, sistematik olarak işlemesi gereken teknoloji istihbaratı sistemi ile ilgili birçok farklı model önerisi yapılmış olmakla birlikte ortak bir konsensüs elde edilmiş değildir. Aynı zamanda teknoloji istihbaratı ile ilgili detaylı bir çok çalışma olsa da, teknoloji istihbaratına karşı koyma alanında her hangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Elde edilmiş teknolojik üstünlüğü korumanın önemli adımlarından birisi de, rakiplerin ilgili teknolojik üstünlüğü ele geçirmesinin önüne geçebilmektir. Bu kapsamda değerlendirildiğinde teknoloji istihbaratına karşı koymak için de çeşitli teknik ve taktiklerin kullanılması gerekliliği açıktır. Bu konu literatürde araştırmaya açık alan olarak tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada açık kaynak verilerinin kullanılması, önerilen teknoloji istihbaratı modelinin her kesimden firmanın kullanabilmesi için önemli bir etkidir. Bu kapsamda

açık kaynak verisinin tanımlaması önemlidir. Farklı teknikler ile ele geçirilmiş veriler hem etik hem de yasal olarak problem yaratacağı için, verilerin elde edilmesindeki teknik ve yöntemler dikkat edilmesi gereken hususlar olarak önümüze çıkmaktadır. Avrupa Birliği veri portalında açık kaynaklar altı ana kategoride gruplanmıştır. Bunlar;

- Kamu Medyası
- İnternet
- Kamu Yönetim Verileri
- Profesyonel ve Akademik Yayınlar
- Ticari Veriler
- Gri Litaratür' dür.

Açık kaynak tanımlamasını basit bir şekilde, sıradan bir vatandaşın büyük çabalar ve harcamalar gerçekleştirmeden ulaşabileceği veriler olarak tanımlamak mümkündür. Bu kaynakları teknoloji istihbaratı açısından da değerlendirildiğinde de, teknoloji istihbaratı için kullanılan kaynaklarında bu kaynaklar kapsamında değerlendirilebileceği görülmektedir. Literatürde açık kaynak istihbaratı bağlamında değerlendirilen bir kaynakta darkweb' tir. Fakat darkweb' e ulaşabilmek için çeşitli bilgi sistemleri tekniklerine hâkim olmak gerekliliği ve yasal olarak uygusuz olması sebebi ile darkweb bu çalışma kapsamında açık kaynak olarak değerlendirilmemiştir. İnternet teknolojilerinin gelişimi sayesinde birçok veriye bilgisayar ve internet aracılığı ile ulaşmak mümkün hale gelmiştir. Elbetteki bu teknolojik kolaylık aynı zamanda risklerini de beraberinde getirmektedir. Açık kaynaktan ulaşılabilen bilgilerin bazıları da bilinçli olarak internet ortamına sürülmüş olan yanıltıcı bilgilerden oluşmaktadır. Bu sebep ile internet üzerinden ulaşılan bilgilerin doğruluğunun tespiti, yapılacak olan çalışmaların başarısı üzerinde direkt olarak etkiye sahiptir. Teknoloji istihbaratı kaynaklarından biri olarak gösterilen ve açık kaynak olarak nitelendirilebilecek fuar ziyaretleri de çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Ancak yine gelişen teknolojinin yardımı sayesinde sanal ortama taşınmış birçok fuar bulunmakta olup gelecek dönemlerde çalışmaya veri sağlayıcı olarak eklenmesi mümkündür.

Yapılan araştırmalar neticesinde elde edilen sonuçların analizi ile tüm işletmelerin kolayca ve en düşük maliyet ile teknoloji istihbaratı yapabilmesini sağlamak amacı ile bir teknoloji istihbarat sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen bu sistem beş adımdan

oluşmakta ve her adımda farklı haber toplama ve analiz tekniklerinin kullanılması sayesinde belirlenen alanda bir teknoloji istihbaratı raporunun hazırlanmasını sağlamaktadır. Modelin ilk adımı Araştırma hedeflerinin ve alanının belirlenmesi ile başlamaktadır. Bu adımda tüm istihbarat disiplinlerinde olduğu gibi amacın belirlenmesi ile başlamaktadır. Burada belirlenen amacın işletmenin stratejik yönetim hedefleri ile örtüşmesi ve organizasyon yönetiminin desteğini alabilecek durumda olması gerekmektedir. Hedeflerin belirlenmesini takiben yapılacak olan literatür taramaları ile amaç ve hedefler genişletilmelidir. Modelin ikinci adımı ise araştırma alanının doğrulanması aşamasıdır. Bu aşamada yapılacak doğrulama işlemi gelişimin mümkün olmadığı bir alanda yapılacak olan araştırmaların önüne geçilmesi, zaman ve para kaybının bertaraf yapılması için önemlidir. Bu aşamada patent verileri üzerinden S-eğrisi analizi yapılarak alandaki gelişmelerin seviyesi belirlenmektedir. Patent bilgileri bir alandaki gelişimler ile ilgili erken uyarı bilgileri sağlamaktadır. Gelişimini tamamlamış, S eğrisinin tepe noktasından aşağıya doğru inmeye başlamış bir alanda olması artık o teknolojinin doyuma ulaştığının göstergesi olarak yorumlanmaktadır. Alanın doğrulanmasını takiben veri toplama işlemlerinin yapıldığı üçüncü adıma geçilmektedir. Bu aşama doğru bir rapor hazırlamak için en önemli aşama olarak nitelendirilebilir. Şöyle ki; toplanan veriler üzerinden analizlerin gerçekleştirileceği düşünüldüğünde verilerin doğruluğu ile raporun doğruluğu arasında direkt bir ilişki olduğu nettir. Bilgi toplama işleminde farklı kaynaklardan farklı bilgilerin toplanması sağlanmalıdır. Toplanan bilgilerin çokluğu ve çeşitliliği yine hazırlanacak olan raporun kalitesi ile de ilgilidir. Bilgi toplama işleminde kullanılacak olan açık kaynaklar üretken yapay zeka, web of science veri tabanı, LinkedIn sosyal medya uygulaması, Avrupa patent veritabanıdır. Literatürde yapılmış olan çalışmalarda veri kaynağı olarak üretken yapay zeka uygulamasını kullanan bir çalışmaya rastlanmamış olup, bu konuda çalışmanın özgün olduğu düşünülmektedir. WebOfScience veri tabanı araştırma yapılan alanda akademik çalışmaların takip edilmesi açısından önemli bir kaynaktır. Aynı zamanda yapılan aramaların bibliyometrik analizde kullanılabilmesi için sistem üzerinden dışarı aktarılması çalışmanın devam edebilmesi için önemli bir özelliktir. Son yıllarda popüler hale gelmiş ve kullanımı her geçen gün artmakta olan sosyal medya uygulamalarında istihbarat çalışmalarında veri kaynağı olarak kullanılması ve hatta sosyal medya istihbaratı olarak alt bir disiplin olarak tanımlanması mümkündür. Çalışma kapsamında teknoloji geliştirilen alandaki ticari gelişmeleri takip etmek, alanda faaliyet gösteren

firmaların personel yapılarını ve yeteneklerini tespit etmek, katıldıkları organizasyonları tespit etmek, ürünleri hakkında bilgi toplamak için daha profesyonel paylaşımların yapıldığı LinkedIn platformu veri kaynağı olarak seçilmiştir. Patent verilerinin analizi için ise, Avrupa patent veri tabanı seçilmiş ve belirlenen alanda yapılan aramalar ile listelenen patentler analiz için indirilmiştir.

Sanal ortama taşınan verilerin logaritmik bir hızla çoğaldığı günümüzde, daha çok ve hedefe uygun veriler toplayabilmek için üretken yapay zeka uygulamasından faydalanılmıştır. Büyük dil modelleri ile eğitilmiş olan bu uygulamalar, kendilerine verilen sorulara eğitildikleri veriler aracılığı ile çok çeşitli kaynaklardan verileri toplayarak yanıtlar verebilmektedirler. Üretken yapay zeka uygulamalarının en bilinenleri olan OpenAI tarafından geliştirilmiş ChatGPT ve Alphabet (Google) tarafından geliştirilmiş olan Bard uygulaması teknik detayları ve veri kaynakları incelenmiş, online bir veritabanı ile çalışan Bard uygulamasının kullanılması uygun görülmüştür. Teknoloji istihbaratı literatür çalışmalarından elde edilen bilgiler sayesinde temel olarak ihtiyaç duyulan soru seti hazırlanmış ve çalışma kapsamında bu soru seti özelleştirilerek kullanılması tavsiye edilmiştir. Üretken yapay zeka, yapay zeka çalışmalarının son zamanlardaki popüler konularından bir tanesidir. Özellikle büyük dil işleme algoritmalarının gelişmesi ile çok başarılı sonuçlar vermeye başlayan ve uygulama örnekleri çoğalan bu teknolojik alt yapının bu alanda da kullanımının sağlanması büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Çoklu verilere tek kaynaktan ulaşan ve hatta veriler hakkında analizler yaparak sonuçlarını kullanıma sunan bu teknolojinin olumsuz yanları da çalışma esnasında tespit edilmiştir. Bard sistemine belirlenmiş bir adımda Delphi analizi yapması istendiğinde, Bard analizi gerçekleştirmiş ve detaylı olarak sonuçlandırmıştır. Alan uzmanları ile yapılan birebir mülakatlar ile yapılması gereken analizin kaynakları ve mülakat yapılan alan uzmanlarının isimleri sorulduğunda hem kaynakların hem de alan uzmanlarının gerçek olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma bu konuda genişletilerek sebepleri araştırılmış ve konunun literatür de yapay zekâ halüsinasyonu olarak tanımlandığı tespit edilmiştir. Üretken yapay zeka uygulamasının üretmiş olduğu doğru olmayan kaynak ve kişiler üzerinden gerçekleştirdiği analiz çalışma dışında bırakılmıştır. Karşılaşılan bu durum üretken yapay zekâ ile çalışırken kaynakların doğrulanması gerekliliğinin tespitini de sağlamıştır. Bu olumsuzluğun yanı sıra, üretken yapay zekâ kendisine yöneltilen sorulara doğru ve detaylı cevaplar verebilmiş ve hatta değişik

zamanlarda sorulan aynı sorulara benzer cevaplar vererek tekrar edilebilirliği de doğrulanmıştır. Birçok alanda veri toplamak ve zengin veri kaynaklarına ulaşabilmek için üretken yapay zeka uygulamalarından faydalanabileceği tespit edilmiştir. Bu tür uygulamaların özelleştirilmiş veri kaynakları ile beslenen uygulamaları ile, alanlara özel üretken yapay zekaların geliştirilmesi alanı gelişmeye açık bir alan olarak görülmektedir.

Çeşitli kaynaklardan elde edilen verilerin kıymetlendirilmesi ve teknoloji istihbarat raporu için kullanılması için farklı analiz tekniklerinin kullanılması gerekliliği açıktır. Geliştirilen modelde akademik dünyadaki gelişmeleri analiz edebilmek için WebOfScience üzerinden indirilen veriler ile bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiş ve alanda hakim olan yazarlar, ülkeler ve takip edilmesi gereken popüler yayınlar belirlenmiştir. Yine sosyal medya uygulaması LinkedIn üzerinden elde edilen verilerin işlenmesi ile, alanda faaliyet gösteren firmaların tespiti yapılmış, personel yapıları incelenmiş ve uygulama alanında ihtiyaç duyulacak diğer konular hakkında # araması yapılarak verilerin çeşitliliği sağlanmıştır. Patent verilerinin analizi ile birlikte alanda aktif olan firmalar ve buluşların tespiti gerçekleştirilebilmiştir. Patent verileri ile linkedIN verileri karşılaştırılarak firma sayılarının artışı sağlanmıştır. Bu sayede alanda faaliyette olup elinde herhangi bir patenti olmayan firmalarında teknoloji geliştirebildiği tespiti yapılabildiği ortaya çıkarılmıştır. Teknoloji istihbaratı yapılan alanda hakim teknolojileri belirlemek için çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHP analizinden faydalanılmıştır. Bu nokta literatürdeki çalışmalardan farklı olarak, AHP analizi hem alan uzmanlarına hem de üretken yapay zeka uygulaması Bard' a yaptırılmıştır.

Geliştirilen modelin uygulanabilirliğinin tespiti amacı ile “ radyoterapide derin öğrenme tabanlı segmentasyon teknolojileri” alanında bir teknoloji istihbaratı çalışması yapılmıştır. İlk adımda yapılan literatür çalışmaları ile alanındaki gelişmeler ve teknolojiye ihtiyaç konuları tespit edilmiş ve çalışmanın amaçları belirlenmiştir. Buna göre amaçlar;

- Alandaki gelişmelerin hangi aşamada olduğu,
- Alanda aktif olarak çalışan firmaların tespiti,
- Alandaki uygulamaların başarısını etkilen faktörlerin tespiti,

- Alandaki akademik çalışmaların durumu,
- Alandaki ürün geliştirmede kullanılan teknolojilerin tespiti,
- Alandaki teknoloji geliştirme adımları,
- Alandaki ticarileştirme için gerekliliklerdir.

Patent verileri ile yapılan S-eğrisi analizi sonrasında alanın gelişmekte olduğu tespiti yapılarak, alanın doğrulanması sağlanmışır. Takip eden adımda ihtiyaç duyulan verilerin toplanması işlemine gidilmiş, WebOf Science, LinkedIn ve üretken yapay zeka uygulaması Bard üzerinden verilerin toplanması sağlanmışır. WebOfScience verileri ile yapılan bibliyometrik analiz ile akademik dünyadaki gelişmeler tespit edilmiş, patent analizi sayesinde alandaki aktif firmalara ulaşılmış ve hangi patent ailesi ve alt sınıfının takip edilmesi gerektiği de tespit edilmiştir. Üretken yapay zeka uygulaması Bard' ın soru setine verdiği cevaplar ile de alan hakkında detaylı bilgilere sahip olunmuştur. Verilen cevaplar üzerinden, bu alandaki başarı faktörleri, hangi teknolojilerin kullanıldığı ve hatta en çok kullanılan yazılım diline bile ulaşılmışır. Bard alandaki teknolojinin geliştirme adımlarına kadar çok detaylı olarak cevaplar verebilmiştir. Teknolojiyi geliştirirken dikkat edilmesi gereken unsurların belirlenmesi için hem üretken yapay zeka uygulaması hem de literatür kaynakları beraber değerlendirilmiş ve dört adet kriter belirlenmiştir. Bu kriterler ile üretken yapay zeka uygulaması Bard'a en uygun derin öğrenme modelinin seçilmesi için AHP analizi yapması istenmiştir. Yapılan analizde kullanılmış olan kriter ağırlıklarının doğrulanması amacı ile aynı kriterler alan uzmanlarına anket yöntemi ile yöneltilmiş ve kriterlerin önem derecelerini belirlemeleri istenmiştir. Alan uzmanlarının cevapları ile bir AHP analizi gerçekleştirilmiş ve kriter ağırlandırmaları belirlenmiştir. Bard ve alan uzmanlarının cevapları ile yapılan analizler karşılaştırıldığında, kriter ağırlıklarında farklar tespit edilmiştir. Alan uzmanlarının belirlediği kriter ağlıklarına göre AHP analizi Bard' tekrar yaptırılmış ve derin öğrenme modellerini sıralaması istenmiştir. Kriter ağırlıkları farklı olsa da, kullanımı önerilen derin öğrenme modellerinin ilk üç sıralaması değişmemiştir.

Teknoloji geliştirmenin öneminin her geçen gün arttığı günümüz dünyasında sadece büyük firmaların değil, küçük girişimlerinde söz sahibi olduğu görölmektedir. Bu kapsamda teknoloji geliştirme faaliyetlerinin tabana yayıldığını söylemekte mümkündür. Büyük firmaların araştırma geliştirme için ayırdığın büyük bütçelerin yanında, girişimlerin bu amaç için kullandığı bütçeler çok daha küçük ve sınırlıdır. Hem teknoloji

geliştirme aşamalarını hızlandırmak hem de daha verimli hale getirebilmek için teknoloji istihbaratı faaliyetlerinden faydalanmak mümkündür. Bu faaliyetleri de hem verimli hem de maliyet etkin olarak gerçekleştirebilmek için bilgi teknolojileri ve açık kaynak istihbarat tekniklerinden faydalanmak mümkündür. Verilerin dağınık ve çok büyük boyutlu olması sebebi ile, bu kaynaklara tek bir noktadan ulaşım amaca uygun verileri elde etmek için üretken yapay zeka uygulamalarından faydalanabileceği tespit edilmiştir. Önerilen model sayesinde, maliyet etkin bir teknoloji istihbaratı yapmak mümkündür. Üretken yapay zeka uygulamalarının henüz gelişme aşamasında olduğu göz önüne alındığında, önceki bölümlerde bahsedilen olumsuzluklarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Teknoloji istihbaratına özel olarak üretken yapay zeka uygulaması geliştirilmesi bu alanda araştırma alanı olarak ortaya çıkarılmıştır.

KAYNAKÇA

Amy J.C.T., Charles V.T. (2008) An R&D knowledge management method for patent document summarization. *Industrial Management & Data Systems*, vol. 108, no 2, pp. 245–257. DOI: 10.1108/02635570810847608.

Anıt, Y. (2013). Batman İlinin Uygun Yerleşim Alanlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, 80 s. Aksaray.

Arıkan, A. L. Y. Teknoloji Transfer Yöntemleri. İdarecinin Sesi 192. Sayı Ashton, W. B., ve Stacey, G. S. (1995). Technical intelligence in business: understanding technology threats and opportunities. *International Journal of Technology Management*, 10(1), 79-104."

Bartes, F. (2013), “Five-Phase Model of the Intelligence Cycle of Competitive Intelligence”, *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 66, no.2 (2013): 284.

Baskaya, Z., & Akar, C. (2005). Üretim Alternatifi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci: Tekstil İşletmesi Örneği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 273-286

Bjamo, O.C. (1993), Product Management. Technical University of Denmark, Copenhagen.

Boyd, J.R. (1987), Organic Design for Command Control, (1987), 7

Bright, James R. (1970). Evaluating signals of technological change. *Harvard Business Review*, January - February, 62- 70.

Chadha, A., (2009). Product cycles, innovation, and exports: a study of Indian pharmaceuticals. *World Dev.* 37 (9), 1478–1483.

Calof, J. L. ve Wright, S. (2008). Competitive intelligence: A practitioner, academic and inter-disciplinary perspective. *European Journal of marketing*

Černý J., Potančok M.(2020), Innovation Management, Entrepreneurship and Sustainability (IMES 2020)

Clapper J. R. (2005). THIS IS A RUSH TRANSCRIPT AND MAY CONTAIN ERRORS. USERS ARE ADVISED TO CONSULT THEIR OWN TAPESOR NOTES OF THE SESSION IF ABSOLUTE VERIFICATION OF WORDING IS NEEDED. A Project of the Center for Media & Security New York and Washington, D.C.

Clark, R. M. (2010). Intelligence Analysis: A Target-Centric Approach. Washington: CQ Press.

Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., ve Herrera, F. (2011). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 62(7), 1382–1402. <https://doi.org/10.1002/asi.21525>

Darıcı, A.B. (2023), " İstihbarat 101" Dora Yayınları, Bursa 2023

Day,T., Gibson H. ve Ramwell S., "Fusion of OSINT and Non-OSINT"

Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding (arXiv:1810.04805). arXiv. 10.48550/arXiv.1810.04805.

Doğan, Ö. (2010), Teknoloji Yönetimi ve Küresel Rekabet. F. O. Ed. Çelikçapa, ve S. Y. Kaygusuz içinde, Teknoloji Yönetimi. Bursa: Dora.

Drejer A.(1997), "The Discipline of management of technology, based on considerations related to technology", Technovation, 17, 5, 1997, 253- 265

Drucker, P.F. (1998), Gelecek İçin Yönetim, 1990’lar ve Sonrası, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

Dussage, P., Hart S. and Ramanantsoa, B. (1992), Strategic Technology Management. John Wiley & Sons, New York.

Emiroğlu, A. (2018), İnovasyon ve Teknoloji Yönetimi. Bursa: Ekin Kitabevi

Eren, H. ve Kılıç, A. (2015). Savunma Sanayi İçin Teknoloji Transfer Yöntemi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi. Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü.

Ertem A. V. (2022), " Deşifre "Net Kitaplık, Kayseri 2022

Güdük F.(2016), Türk Askeri İstihbarat Yapısı ve Hukuksal Düzenlemeleri Hakkında Bir Öneri: ABD Örneği, Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara 2016.

Heaven, W.D. (2023). ChatGPT is everywhere. Here’s where it came from. MIT Technol. Rev. <https://www.technologyreview.com/2023/02/08/1068068/chatgpt-is-everywhere-heres-where-it-came-from/>)

Howieson, S. vd. (2013). Exemplar Practices for Department of Defense Technology Transfer. Institute For Defense Analyses.

Htun, T.H., Fang, W., Zheng, Y. (2020). Technology Intelligence Practice for NTBFs in Developing Countries. In: Rau, PL. (eds) Cross-Cultural Design. User

Experience of Products, Services, and Intelligent Environments. HCII 2020. Lecture Notes in Computer Science(), vol 12192. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49788-0_6

Hung, S. W.; Tang, R. H. (2007). “Factors Affecting the Choice of Technology Acquisition Mode: An Empirical Analysis of the Electronic Firms of Japan, Korea and Taiwan,” Technovation.

Intepe G., Koc T. (2012) The Use of S-curves in Technology Forecasting and its Application on 3D TV Technology. International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering, vol. 6, no 11, pp. 2491–2495

Jakobiak, F. ve Dou, H. (1992). De l’information documentaire à la veille technologique pour l’entreprise, in: Desvals, H. & Dou, H. (eds.), La veille technologique: l’information scientifique, technique et industrielle. Paris, Dunod.

Judd, S. (1993). Hybrid Managers in Information Technology. E. R

Kahn, D. (2008). An historical theory of intelligence. Gill, P., Marrin, S. ve Phythian, M. (Ed.). Intelligence Theory Key Questions and Debates içinde. Routledge.

Karacasulu, N. (2000). Teknoloji ve Transferi, Dış Ticaret Dergisi, Sayı:18, Temmuz, 2000

Kerr, C., Mortara, L., Phaal, R, Probert, D. R. (2006). A conceptual model for technology intelligence. International Journal of Technology Intelligence and Plannings, 2(1), 73-93

Kobe, C. (2001). Integration der Technologiebeobachtung in die Frühphase von Innovationsprojekten. St. Gallen, Doctoral dissertation at the University of St. Gallen.

Kostoff, R. N. (1993). Co-Word Analysis. İçinde Evaluating R&D Impacts: Methods and Practice (ss. 63–78). Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-5182-6_4

Krystek, U. ve Müller-Stewens, G. (1993). Frühaufklärung für Unternehmen: Identifikation und Handhabung zukünftiger Chancen und Bedrohungen. Stuttgart, Schäffer-Poeschel.

Lang, H. C. ve M. Mueller (1997). "Technology intelligence identifying and evaluating new technologies", In Innovation in Technology Management-The Key to Global Leadership.PICMET'97: Portland International Conference on Management and Technology, 1997

Lee, S., Yoon, B., Lee, C., & Park, J. (2009). Business planning based on technological capabilities: Patent analysis for technology-driven roadmapping. Technological Forecasting and Social Change, 76(6), 769-786.

Lichtenhaler (2003). Lichtenthaler, E., "Third generation management of technology intelligence processes", R&D Management, vol. 33, pp. 361-375, 2003

Lichtenthaler, E. (2000). Organisation der Technology Intelligence: eine empirische Untersuchung in technologieintensiven, international tätigen Grossunternehmen. Zürich, Dissertation ETH no. 13787

Lichtenthaler, E. (2000). Organisation der Technology Intelligence: eine empirische Untersuchung in technologieintensiven, international tätigen Grossunternehmen. Zürich, Dissertation ETH no. 13787

Lichtenthaler, E. (2004). Technological change and the technology intelligence process: a case study. Journal of Engineering and technology Management, 21(4), 331-348.

Lichtenthaler, U., E. Lichtenthaler, ve J. Frishammar (2009). "Technology commercialization intelligence: Organizational antecedents and performance consequences", Technological Forecasting and Social Change, vol. 76, pp. 301-315, 2009

Little A.D. (1981) The Strategic Management of Technology, Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology. Lowenthal, Mark M. (2000), Intelligence From Secrets to Policy, CQ Press, Washington D.C., 2000:8

Lo C.K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature, Educ. Sci. 13 (4) (2023) 410

Madvar M.D., Khosropour H., Mirafshar M. vd. (2016) Patent-Based Technology Life Cycle Analysis: The Case of the Petroleum Industry. Foresight and STI Governance, vol. 10, no 4, pp. 72–79. DOI: 10.17323/1995- 459X.2016.4.72.79."

Mayfield, Antony, "What is social media?", Joint Force Quarterly, 2008.

Mcdowell D. (2009). Strategic Intelligence, The Scarecrow Press, Toronto (Revised Edition).

Mcintyre, C., " A Chronological History of Social Media", 2008

Meyer, M. (2002). Tracing knowledge flows in innovation systems. Scientometrics, 54(2), 193-212.

Mogee M.E. (1991). Using patent data for technology analysis and planning. Research-Technology Management, vol. 34, no 4, pp. 43–49."

Mozhaiev M. ve Buslov P., (2021), PROCEEDINGS OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF SOFIA, ISSN: 1311-0829, VOL. 71, NO. 1, YEAR 2021

Norling, P. M., Herring, J. P., Rosenkrans Jr, W.vd., (2000). Putting competitive technology intelligence to work. Research-Technology Management, 43(5), 23-28.

Yüksel N., Börklü H.R., Sezer H.K., vd., Review of artificial intelligence applications in engineering design perspective, Engineering Applications of Artificial Intelligence, Volume 118, 2023, 105697, ISSN 0952-1976, <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2022.105697>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095219762200687X>)

Özdağ Ü. (2018). İstihbarat Teorisi, Kripto Yayınları, Ankara 2018

Patrizio A. (2023). Google Bard. TechTarget. <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/Google-Bard> Access date: 19.11.2023

Pennington, J., Socher, R., Manning, C., (2014). GloVe: global vectors for word representation. In: Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP), pp. 1532–1543. <https://doi.org/10.3115/v1/D14-1162>.

Porter (2004), Technology Futures Analysis Methods Working Group, "Technology futures analysis: Toward integration of the field and new methods", Technological Forecasting and Social Change, vol. 71, pp. 287-303, 2004

Posner, M. (1961), International Trade And Technical Change. Oxford Economic Papers, 13(3), 323-341

Potter, E.H. (1998), Economic Intelligence & National Security, Carleton University Press, Canada, 1998, Glossary)

Qin, H. (1999). Knowledge Discovery Through Co-Word Analysis. Library Trends, 48(1), 133–159.

Saaty, T. L. (2000). Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With Analytic Hierarchy Process. Pittsburg: RWS Publications

Saaty, T., & Vargas, L. (2001). Models, Methods, Concepts and applications of Analytic Hierarchy Process. New York: Springer Science & Business Media.

Saaty, T.L. (1994). How to make a decision: the analytic hierarchy process. Interface, 1994a, 19-43.

- Savage, C.M. (1990)**, Fifth Generation Management. Digital Press, New York.
- Savioz, P. (2001)**. Intelligence zur Entscheidungsunterstützung in High-Risk-Projekten, in: Gassman, O., Kobe, C. & Voit E. (eds.), High-Risk-Projekte: Quantensprünge in der Entwicklung erfolgreich managen. Berlin, Springer, pp. 279–300.
- Savioz, P. (2003)**. Technology intelligence: concept design and implementation in technology based SMEs. Springer
- Savioz, P., ve Tschirky, H. (2004)**. Technology intelligence system: benefits and roles of top management. In Bringing technology and innovation into the boardroom (pp. 220- 236). Palgrave Macmillan, London.
- Setyowati, L., Herivanto, H. (2019)**. Research Data Management in Higher Educations: Knowledge Mapping Using Bibliometric Analysis. In Proceeding of International Conference on Documentation and Information (Vol. 2, pp. 21-33).
- Shamsavari A. (2007)**, “The Technology Transfer Paradigm: A Critique”, Economic Discussion Papers, Kingston University, London, 2007, s.16-17 "
- Shmeleva, N., Gamidullaeva, L, Tolstykh, T., vd. (2021)**, D. Challenges and Opportunities for Technology Transfer Networks in the Context of Open Innovation: Russian Experience. J. Open Innov. Technol. Mark. Complex. 2021, 7, 197. <https://doi.org/10.3390/joitmc7030197>)"
- Soyak, A.**, Doğu Asya’da Teknolojik Yetenek ve Sınai Derinleşme; Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Sanayi Politikası Sonuçları, s.360,365."
- Şimşek S. (1988)**, “Lisans Anlaşmaları Yoluyla Teknoloji Transferi”, Ankara, 1988, s.32.
- Smith, L. C. (1981)**. Citation Analysis. Library Trends, 30(1).
- Thompson, Edmund R. (2002) “Clustering of Foreign Direct Investment and Enhanced Technology Transfer: Evidence from Hong Kong Garment Firms in China”, World Development, 30 (5): 873-889."
- Ungureanu G. (2021)**, Journal of Defense Resources Management Vol. 12, Issue 1 (22)/2021
- Van Eck, N. J., Waltman, L. (2010)**. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., vd. (2017)**. Attention is all you need. In: Advances in Neural Information Processing Systems, 30.

https://papers.nips.cc/paper_files/paper/2017/hash/3f5ee243547dee91fbd053c1c4a845aa-Abstract.html

Vernon, R. (1966), International Investment and International Trade in the Product Cycle. Quarterly Journal of Economics, s.190-207.

Wenjie Liao, Xinzheng Lu, vd., Generative AI design for building structures, Automation in Construction, Volume 157, 2024,105187, ISSN09265805,<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.105187>.(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580523004478>)

Xu, Z., Ge, Z., Wang, X., ve Skare, M. (2021). Bibliometric analysis of technology adoption literature published from 1997 to 2020. Technological Forecasting and Social Change, 170, 120896.

Zupic, I., Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. Organizational Research Methods, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

İnternet Kaynakları

Benobrown (2020), Finding McAfee: A Case Study on Geoprofiling and Imagery Analysis, Erişim tarihi: Ekim 12, 2023, <https://medium.com/@bendobrown/finding-mcafee-a-case-study-on-geoprofiling-and-imagery-analysis-6f16bbd5c219>).

Dixson S. (2023), Global social networks ranked by number of users 2023, Erişim tarihi: Ekim 29, 2023,<https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>

European data (2023), Open Source Intelligence, Erişim tarihi: Ağustos 7, 2023, <https://data.europa.eu/en/publications/datastories/open-source-intelligence> - Erişim tarihi: 07.08.2023

Finansal Ansiklopedi, (t.v.). Endüstriye Casusluk. İçinde Finansal ansiklopedi. Erişim tarihi: Mayıs 19,2023,<https://tr.nesrakonk.ru/industrial-espionage/>

Forbes (2023), <https://www.statista.com/statistics/263264/top-companies-in-the-world-by-market-capitalization/> et : 9-Haziran-2023

Google (2023), Introduction to Generative AI, Erişim tarihi: Kasım 30, 2023, <https://www.youtube.com/watch?v=G2fqAlgmoPo>

JP 2-0 Joint Intelligence, Erişim tarihi: Temmuz 20,2023
https://irp.fas.org/doddir/dod/jp2_0.pdf

Langinier, C. ve G. Moschini (2013), The Economics of Patents: An Overview.
<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/18374/1/wp020293.pdf>, Erişim tarihi:
19.11.2023

Milli İstihbarat Teşkilatı (2023-a), İstihbrata çarkı, Erişim tarihi: Mayıs 16,
2023, www.mit.gov.tr

Milli İstihbarat Teşkilatı (2023-b), İstihbrata tanımı, Erişim tarihi: Temmuz 16,
2023, www.mit.gov.tr

Office of the Director of National Intelligence(2023). What is Intelligence? ,
<https://www.dni.gov/index.php/what-we-do/what-is-intelligence>, Son Erişim Tarihi:
10.10.2023.)

Petrosyan A. (2023), Worldwide digital population 2023, Erişim tarihi: Ekim 29,
2023, <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>

Türk Dil Kurumu, (t.y.). İstihbarat. İçinde Güncel Türkçe sözlük. Erişim tarihi:
Temmuz 16,2023,www.sozluk.gov.tr

Türk Dil Kurumu, (t.y.). Teknoloji. İçinde Güncel Türkçe sözlük. Erişim tarihi:
Mayıs 22,2023,www.sozluk.gov.tr

Türk Patent Enstitüsü (2023), Patent Sınıflandırma Bilgisi, Erişim tarihi: Kasım
15, 2023 , <https://www.turkpatent.gov.tr/patent-siniflandirma-bilgisi>

EK.1 Üretken YZ uygulaması Bard’a yöneltilen sorular ve cevapları

Yöneltilen Soru - İngilizce	Yöneltilen Soru – Türkçe Tercümesi
The list of the company which is developing deep learning-based organ segmentation products in radiotherapy	Radyoterapide derin öğrenme tabanlı organ segmentasyonu ürünleri geliştiren firmanın listesi
Google Bard’ ın Cevabı - İngilizce	Google Bard’ ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
Here's a list of some companies developing deep learning-based organ segmentation products in radiotherapy: **Large Medical Imaging Companies:** * **Si****s *****ineers:** Offers "*****" for automatic segmentation of organs-at-risk (OARs) in radiation therapy planning. * *****ta : Provides "*****n" with AI-powered segmentation capabilities for various organs and tumors. * **P****s H****re:** Develops "*****" with deep learning-based segmentation tools for radiotherapy treatment planning. * ***E H****re:** Offers "*****" with AI-driven segmentation algorithms for OARs and tumor volumes. * **V**** **cal ***s:** Includes "Smart Contouring" with deep learning algorithms in their ***** treatment planning system. **Start-up Companies:** * *****:** Offers "RadiationAI" for automatic segmentation of OARs and tumors based on deep learning.	İşte radyoterapi için derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyon ürünleri geliştiren bazı şirketlerin bir listesi: **Büyük Tıbbi Görüntüleme Şirketleri:** - ****Si****s *****ineers:** Radyasyon tedavisi planlamasında organları risk altındaki (OARs) otomatik olarak segmente etmek için "*****" sunmaktadır. - *****ta:** Çeşitli organlar ve tümörler için AI destekli segmentasyon yeteneklerine sahip "*****" sağlamaktadır. - ****P****s H****re:** Radyoterapi tedavi planlaması için derin öğrenmeye dayalı segmentasyon araçları içeren "*****" geliştirmektedir. - *****E H****re:** OAR'lar ve tümör hacimleri için AI destekli segmentasyon algoritmalarını içeren "*****" sunmaktadır. - ****V**** **cal ***s:** ***** tedavi planlama sisteminde derin öğrenme algoritmalarını içeren "Smart Contouring"i içerir. **Start-up Şirketler:**

* **I***:** Develops "AI-Contour" for automatic segmentation of organs in CT and MRI images for radiotherapy planning. * **I***:** Provides "*****" with AI-powered segmentation tools for OARs and tumors in various cancer types. * **Behold.ai:** Offers "Behold.AI" with deep learning-based segmentation and registration tools for radiotherapy treatment planning. * **Q***a:** Develops "*****I" with AI-powered segmentation and atlas-based planning tools for radiotherapy. **Other Notable Companies:** * **University College London (UCL):** Develops "UCL's Deep OAR Segmentation" tool, a free and open-source platform for automatic OAR segmentation. * **K***e:** Offers "E*****I" with deep learning capabilities for medical image segmentation, including radiotherapy applications. * **RSNA:** Provides "AI Showcase" platform featuring various AI-powered applications, including tools for organ segmentation in radiotherapy. This list is not exhaustive and the field is constantly evolving. It's important to research and compare the features,	- *****:** Derin öğrenmeye dayalı olarak OAR'ları ve tümörleri otomatik olarak segmente etmek için "*****" sunmaktadır. - **M***e:** Radyoterapi planlaması için CT ve MR görüntülerinde organları otomatik olarak segmente etmek için "*****" geliştirmektedir. - *****I AI:** Farklı kanser türlerinde OAR'lar ve tümörler için AI destekli segmentasyon araçları içeren "*****" sunmaktadır. - **Behold.ai:** Radyoterapi tedavi planlaması için derin öğrenmeye dayalı segmentasyon ve kayıt araçları içeren "Behold.AI" sunmaktadır. - ****Q***a:** Radyoterapi için AI destekli segmentasyon ve atlas tabanlı planlama araçları içeren "*****I" geliştirmektedir. **Diğer Dikkat Çekici Şirketler:** - **University College London (UCL):** Ücretsiz ve açık kaynaklı bir platform olan "UCL's Deep OAR Segmentation" aracını geliştirmektedir, bu araç OAR'ları otomatik olarak segmente etmektedir. - **K***re:** Radyoterapi uygulamalarını içeren tıbbi görüntüleme segmentasyonu için derin öğrenme yeteneklerine sahip "E***I" sunmaktadır. - **RSNA:** Radyoterapi organ segmentasyonu dahil çeşitli AI destekli
--	---

performance, and regulatory approvals of different products before making a decision. I hope this information helps! Let me know if you have any other questions.	uygulamaları içeren "AI Showcase" platformunu sağlamaktadır. Bu liste eksiksiz değildir ve sektör sürekli olarak evrim geçirmektedir. Bir karar vermeden önce farklı ürünlerin özelliklerini, performansını ve düzenleyici onaylarını araştırmak önemlidir. Bu bilginin yardımcı olduğunu umarım! Başka sorularınız varsa bana bildirin.
---	---

Yöneltilen Soru - İngilizce	Yöneltilen Soru – Türkçe Tercümesi
What is the common technology of these companies about deep learning-based organ segmentation in radiotherapy?	Radyoterapide derin öğrenme tabanlı organ segmentasyonu konusunda bu firmaların ortak teknolojisi nedir?
Google Bard' ın Cevabı - İngilizce	Google Bard' ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
While there's diversity in specific approaches, several common technologies underpin deep learning-based organ segmentation in radiotherapy across various companies: **1. Convolutional Neural Networks (CNNs):** * **Backbone of the system:** Most companies utilize CNNs as the core architecture for feature extraction and prediction. * **Image processing:** CNNs excel at extracting spatial and contextual features	Gelişmiş bir yaklaşımda çeşitlilik olsa da, çeşitli şirketler arasında radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonunu destekleyen birkaç ortak teknoloji bulunmaktadır: **1. Evrişimli Sinir Ağları (CNN'ler):** * **Sistemin temeli:** Çoğu şirket, özellik çıkarma ve tahmin için temel mimari olarak CNN'leri kullanır. * **Görüntü işleme:** CNN'ler, CT ve MR taramaları gibi medikal görüntülerden uzamsal ve bağlamsal özellikler çıkarma konusunda mükemmel performans gösterir.

from medical images like CT and MRI scans. * Variety of architectures: Different CNN architectures are employed, like U-Net, V-Net, and DenseNet, depending on the specific task and desired accuracy. 2. Encoder-Decoder Architecture: * Common pattern: A typical workflow involves an encoder network that extracts features from the image and a decoder network that predicts the segmentation mask. * Feature hierarchy: The encoder extracts features at different levels of detail, allowing the decoder to reconstruct the organ shape and boundaries precisely. * Skip connections: Some architectures incorporate skip connections that bypass the encoder layers, enabling the decoder to access low-level features crucial for fine details. 3. Loss Functions: * Guiding the learning process: Loss functions guide the training process by measuring the difference between the predicted and ground truth segmentation masks. * Common choices: Dice coefficient, cross-entropy loss, and focal loss are frequently used to penalize inaccurate predictions and encourage accurate segmentation.	* Çeşitli mimariler: Görevin özelliğine ve istenen doğruluğa bağlı olarak U-Net, V-Net ve DenseNet gibi farklı CNN mimarileri kullanılır. 2. Kodlayıcı-Çözücü Mimarisi: * Ortak model: Tipik bir iş akışı, görüntüden özellik çıkaran bir kodlayıcı ağ ve segmentasyon maskesini tahmin eden bir çözücü ağ içerir. * Özellik hiyerarşisi: Kodlayıcı, ayrıntıların farklı seviyelerinde özellikler çıkararak çözücünün organ şeklini ve sınırlarını hassas bir şekilde yeniden oluşturmasına olanak tanır. * Atlamalı bağlantılar: Bazı mimariler, kodlayıcı katmanlarını atlayan bağlantıları içerir; bu, çözücünün ince ayrıntılar için kritik olan düşük seviye özelliklere erişmesini sağlar. 3. Kayıp Fonksiyonları: * Öğrenme sürecini yönlendirme: Kayıp fonksiyonları, eğitim sürecini, tahmin edilen ve gerçek segmentasyon maskesi arasındaki farkı ölçerek yönlendirir. * Sık kullanılan seçenekler: Dice katsayısı, çapraz-entropi kaybı ve odaklı kayıp, yanlış tahminleri cezalandırmak ve doğru segmentasyonu teşvik etmek için sıkça kullanılır. * Çoklu görev öğrenme: Bazı modeller, organ segmentasyonu yanı sıra tümör belirleme gibi diğer görevler için
---	--

* Multi-task learning: Some models employ multi-task loss functions that optimize for both organ segmentation and other tasks like tumor delineation, further improving accuracy. 4. Data Augmentation: * Addressing limited data: Medical imaging datasets can be limited, so data augmentation techniques are crucial for robust model training. * Artificial variations: Techniques like image flipping, rotation, and elastic deformations artificially increase the training data diversity, making the model generalizable to unseen data. * Domain-specific augmentation: Some companies incorporate domain-specific augmentations that mimic real-world variations in patient anatomy and image acquisition, further improving model robustness. 5. Transfer Learning: * Leveraging pre-trained models: Pre-trained models on large image datasets like ImageNet can be fine-tuned for specific radiotherapy tasks. * Faster training and improved accuracy: Transfer learning reduces training time and improves model performance, especially with limited data. * Domain adaptation: Techniques exist to adapt pre-trained models to the specific domain of medical images,	optimize eden çoklu görev kayıp fonksiyonları kullanır; bu da doğruluğu daha da artırır. 4. Veri Artırma: * Sınırlı veriyle başa çıkma: Tıbbi görüntüleme veri setleri sınırlı olabilir, bu nedenle güçlü model eğitimi için veri artırma teknikleri kritiktir. * Yapay varyasyonlar: Görüntü çevirme, döndürme ve elastik deformasyonlar gibi teknikler, eğitim verisi çeşitliliğini yapay olarak artırır ve modelin görünmeyen verilere genelleme yapmasını sağlar. * Alan özel artırma: Bazı şirketler, hastanın anatomisinde ve görüntü edinme şeklinde gerçek dünya varyasyonlarını taklit eden alan özel artırmaları içerir; bu da modelin dayanıklılığını daha da artırır. 5. Transfer Öğrenme: * Ön eğitilmiş modelleri kullanma: ImageNet gibi geniş görüntü veri setlerinde önceden eğitilmiş modeller, belirli radyoterapi görevleri için ayarlanabilir. * Daha hızlı eğitim ve artan doğruluk: Transfer öğrenme, eğitim süresini azaltır ve özellikle sınırlı veri ile model performansını artırır. * Alan uyarlama: Önceden eğitilmiş modellerin medikal görüntülerin özel alanına uyarlanması için teknikler bulunmaktadır; bu da radyoterapi
--	--

further enhancing accuracy for radiotherapy segmentation. Remember, this is a general overview, and each company might have its own proprietary techniques and algorithms. The field is constantly evolving, with new research and advancements emerging frequently. I hope this explanation clarifies the common technologies behind deep learning-based organ segmentation in radiotherapy! Feel free to ask if you have any further questions.	segmentasyonu için doğruluğu daha da artırır. Unutmayın, bu genel bir bakıştır ve her şirketin kendi özel teknikleri ve algoritmaları olabilir. Alan sürekli olarak evrim geçiriyor ve yeni araştırmalar ve ilerlemeler sıkça ortaya çıkıyor. Umarım bu açıklama, radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonunun arkasındaki ortak teknolojileri açıklar! Başka sorularınız varsa sormaktan çekinmeyin.
--	---

Yöneltilen Soru - İngilizce	Yöneltilen Soru – Türkçe Tercümesi
What is the most used deep learning model for these companies to develop deep learning-based organ segmentation in radiotherapy?	Bu şirketlerin radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonunu geliştirmek için en çok kullandıkları derin öğrenme modeli nedir?
Google Bard’ ın Cevabı - İngilizce	Google Bard’ ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
Determining the single most used AI model for deep learning-based organ segmentation in radiotherapy is challenging, as various companies and research groups utilize diverse architectures and customized approaches. However, some models consistently stand	Radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonu için tek en çok kullanılan AI modelini belirlemek zordur, çünkü çeşitli şirketler ve araştırma grupları farklı mimariler ve özelleştirilmiş yaklaşımlar kullanmaktadır. Ancak, bazı modeller popülerlik ve etkililik açısından öne çıkmaktadır:

out in terms of popularity and effectiveness: **1. U-Net:** This convolutional neural network (CNN) architecture has become the de facto standard for medical image segmentation tasks. Its U-shaped design efficiently extracts features from images and performs upsampling for precise segmentation masks. Many companies, including Elekta, Varian , and Limbus.ai, U-Net as the core foundation for their models. **2. DeepLab variants:** These models, like DeepLabv3+, excel at capturing long-range dependencies in medical images, crucial for accurately delineating complex organ boundaries. **3. Attention-based models:** These newer architectures incorporate attention mechanisms that focus on relevant image regions, further improving accuracy and interpretability. **4. Multi-scale architectures:** These models combine features extracted at different scales within the image, capturing both fine details and global context. This is particularly useful for organs with intricate structures or varying sizes. Mirada Medical and Mediktor showcase the potential of multi-scale architectures in their segmentation solutions.	**1. U-Net:** Bu Evrişimli Sinir Ağı (CNN) mimarisi, tıbbi görüntü segmentasyon görevleri için de facto standard haline gelmiştir. U şeklindeki tasarımı, görüntülerden özellikleri verimli bir şekilde çıkartır ve hassas segmentasyon maskeleri için upsampling yapar. Elekta ,Varian ve Limbus.ai gibi birçok şirket, U-Net'i modellerinin temel altyapısı olarak kullanmaktadır. **2. DeepLab varyantları:** Bu modeller, DeepLabv3+ gibi, tıbbi görüntülerde uzun menzilli bağımlılıkları yakalama konusunda üstün performans gösterir, bu da karmaşık organ sınırlarını doğru bir şekilde belirleme açısından önemlidir. **3. Dikkat tabanlı modeller:** Bu daha yeni mimariler, ilgili görüntü bölgelerine odaklanan dikkat mekanizmalarını içerir, bu da doğruluğu ve yorumlanabilirliği artırır.. **4. Çok ölçekli mimariler:** Bu modeller, görüntü içinde farklı ölçeklerde çıkarılan özellikleri birleştirir ve hem ince ayrıntıları hem de genel bağlamı yakalar. Bu, karmaşık yapıları veya değişen boyutları olan organlar için özellikle kullanışlıdır. Mirada Medical ve Mediktor, çok ölçekli mimarilerin potansiyelini segmentasyon çözümlerinde göstermektedir. **5. Ensemble modeller:** Farklı güçlere sahip birden fazla AI modelini
---	---

5. Ensemble models: Combining multiple AI models with different strengths can lead to even better segmentation performance. **Beyond specific models, factors like data quality, training strategies, and post-processing techniques also play a crucial role in achieving high segmentation accuracy.** Therefore, while U-Net remains widely adopted, the landscape is constantly evolving with new architectures and hybrid approaches emerging. Companies are actively exploring and adapting these models to their specific needs and challenges in organ segmentation for radiotherapy. I hope this provides a comprehensive overview of the most commonly used AI models in this field, highlighting the ongoing innovation and diversity in approaches!.	birleştirmek, daha iyi segmentasyon performansına yol açabilir. **Özel modellerin ötesinde, veri kalitesi, eğitim stratejileri ve son işleme teknikleri gibi faktörler de yüksek segmentasyon doğruluğuna ulaşmada önemli bir rol oynamaktadır.** Bu nedenle, U-Net geniş bir şekilde benimsenmiş olsa da, peyzaj sürekli olarak yeni mimarilerin ve karma yaklaşımların ortaya çıkmasıyla değişmektedir. Şirketler, organ segmentasyonundaki özel ihtiyaçları ve zorlukları için bu modelleri aktif olarak keşfetmekte ve adapte etmektedir.
--	---

Yöneltlen Soru - İngilizce	Yöneltlen Soru – Türkçe Tercümesi
What are the most important factors in this field	Bu alandaki en önemli faktörler nelerdir?
Google Bard' ın Cevabı - İngilizce	Google Bard' ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
While many factors contribute to success in the field of deep learning-based organ	Radyoterapi için derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonundaki başarı birçok

segmentation for radiotherapy, some stand out as particularly crucial: **1. Accuracy and clinical validation:** Ultimately, the technology must accurately delineate organs at risk (OARs) and target volumes to ensure safe and effective radiotherapy. This requires rigorous clinical validation studies demonstrating high agreement with manual contouring by radiation oncologists. **2. Integration with existing workflows:** Seamless integration with established treatment planning systems (TPS) is paramount for adoption. Radiotherapy teams need solutions that fit smoothly into their existing workflows, minimizing disruption and maximizing efficiency. **3. Vendor neutrality and broad cancer site coverage:** Companies that offer solutions compatible with multiple TPS and address a wide range of cancer sites gain a wider market reach and cater to diverse needs. This flexibility allows them to adapt to evolving technologies and clinician preferences. **4. AI expertise and data access:** Building robust deep learning models requires access to vast datasets of annotated medical images and expertise in AI development. Companies that possess	faktöre dayanmaktadır ve bazıları özellikle kritik öneme sahiptir: **1. Doğruluk ve Klinik Onay:** Temelde, teknoloji risk altındaki organları (OAR'lar) ve hedef hacimleri güvenli ve etkili bir radyoterapi için doğru bir şekilde tanımlamalıdır. Bu, yüksek derecede radyasyon onkologları tarafından manuel konturleme ile yüksek uyumu gösteren sıkı klinik onay çalışmalarını gerektirir. **2. Mevcut İş Akışlarıyla Entegrasyon:** Kurulmuş tedavi planlama sistemleri (TPS) ile sorunsuz entegrasyon, kabul için esastır. Radyoterapi ekipleri, mevcut iş akışlarına sorunsuz bir şekilde uyum sağlayan çözümlere ihtiyaç duyar; bu, aksaklıkları en aza indirir ve verimliliği maksimize eder. **3. Satıcı Tarafsızlığı ve Geniş Kanser Bölgesi Kapsamı:** Birden fazla TPS ile uyumlu çözümler sunan ve geniş bir kanser yelpazesini ele alan şirketler, daha geniş bir pazar erişimine ve çeşitli ihtiyaçlara hitap etme yeteneğine sahip olur. Bu esneklik, evrilen teknolojilere ve klinik tercihlere adapte olmalarına izin verir. **4. AI Uzmanlığı ve Veri Erişimi:** Güçlü derin öğrenme modelleri oluşturmak, etiketlenmiş tıbbi görüntülerin geniş veri setlerine ve AI geliştirme konusundaki uzmanlığa erişimi
---	---

both excel at creating accurate and adaptable segmentation algorithms. **5. User-friendliness and interpretability:** The technology shouldn't be a black box. User-friendly interfaces and interpretable results allow radiation oncologists to understand and trust the AI's recommendations, fostering collaboration and acceptance. **6. Scalability and cost-effectiveness:** Cloud-based platforms and efficient algorithms enable scalability to accommodate larger institutions and multi-site deployments. Additionally, cost-effective solutions become more accessible to various healthcare providers. **7. Continuous improvement and innovation:** This field is rapidly evolving. Companies that continuously improve their algorithms, incorporate new data modalities, and explore novel applications like dose prediction and plan optimization stay ahead of the curve and offer cutting-edge solutions. **8. Regulatory compliance and ethical considerations:** Ensuring compliance with regulatory requirements and addressing ethical concerns related to data privacy and bias are crucial for responsible development and implementation of these technologies. **Beyond these factors, specific features like speed of segmentation, multi-	gerektirir. Hem doğru hem de uyarlanabilir segmentasyon algoritmaları oluşturmak konusunda bu iki özelliğe sahip olan şirketler, başarı elde eder. **5. Kullanıcı Dostu ve Yorumlanabilirlik:** Teknoloji bir siyah kutu olmamalıdır. Kullanıcı dostu arayüzler ve yorumlanabilir sonuçlar, radyasyon onkologlarının AI'nin önerilerini anlamasına ve güvenmesine olanak tanır, işbirliğini ve kabulü teşvik eder. **6. Ölçeklenebilirlik ve Maliyet Etkinliği:** Bulut tabanlı platformlar ve verimli algoritmalar, daha büyük kuruluşları ve çoklu site dağıtımlarını karşılamak için ölçeklenebilirliği mümkün kılar. Ayrıca, maliyet etkin çözümler, çeşitli sağlık hizmeti sağlayıcıları için daha erişilebilir hale gelir. **7. Sürekli İyileştirme ve İnovasyon:** Bu alan hızla evriliyor. Algoritmalarını sürekli olarak iyileştiren, yeni veri modalitelerini dahil eden ve doz tahmini gibi yeni uygulamaları keşfeden şirketler, öncü olur ve çağın ötesinde çözümler sunar. **8. Düzenleyici Uyumluluk ve Etik Düşünce:** Düzenleyici gereksinimlere uygunluğu sağlamak ve veri gizliliği ve önyargıyla ilgili etik endişelere yanıt vermek, bu teknolojilerin sorumlu bir
--	--

modality fusion capabilities, and collaborative data sharing platforms can further differentiate companies and cater to specific needs.** Ultimately, success in this field hinges on balancing technical prowess with user-centric design and ethical considerations. Companies that master these elements will be at the forefront of shaping the future of radiotherapy with AI-powered organ segmentation.	şekilde geliştirilmesi ve uygulanması için önemlidir. **Bu faktörlerin ötesinde, özellikle segmentasyon hızı, çok modalite birleştirme yetenekleri ve işbirliği odaklı veri paylaşım platformları gibi belirli özellikler, şirketleri farklılaştırabilir ve özel ihtiyaçlara uygun çözümler sunabilir.** Sonuç olarak, bu alandaki başarı, teknik yeteneklerle kullanıcı merkezli tasarım ve etik düşünceyi dengeleme üzerine dayanmaktadır
--	---

Yöneltilen Soru - İngilizce	Yöneltilen Soru – Türkçe Tercümesi
what is the common computer language to develop deep learning-based organ segmentation in radiotherapy?	Radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ bölümlemesini geliştirmek için ortak bilgisayar dili nedir?
Google Bard’ ın Cevabı - İngilizce	Google Bard’ ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
Several computer languages are commonly used to develop deep learning-based organ segmentation in radiotherapy, each with its advantages and limitations. Here are the most prominent choices: **1. Python:** * **Dominant language:** Python reigns supreme in this field thanks to its ease of use, extensive libraries, and vibrant community.	Derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonunu geliştirmek için radyoterapide kullanılan birkaç bilgisayar dilinin her biri avantajlara ve kısıtlamalara sahiptir. İşte en önemli seçenekler: **1. Python:** * **Görüntü:** [Python programlama dili logosu görüntüsü]

* Popular libraries: TensorFlow, PyTorch, and scikit-learn are widely used libraries for building and training deep learning models, data processing, and scientific computing. * Versatility: Python's flexibility allows for rapid prototyping, development, and testing of deep learning models, making it ideal for research and development. 2. C++: * Performance and efficiency: C++ excels in computational speed and memory efficiency, crucial for training and deploying complex deep learning models with larger datasets. * High-level libraries: Frameworks like CUDA and cuDNN facilitate GPU acceleration for faster training and inference, particularly beneficial for resource-intensive tasks. * Integration with existing systems: Many software libraries and tools used in radiotherapy planning are written in C++, enabling smoother integration of deep learning models into existing clinical workflows. 3. R: * Statistical analysis and data visualization: R is powerful for statistical analysis and data visualization, essential for analyzing datasets,	* Hakim dil: Python, kullanım kolaylığı, geniş kütüphaneler ve canlı topluluk sayesinde bu alanda öne çıkar. * Popüler kütüphaneler: TensorFlow, PyTorch ve scikit-learn, derin öğrenme modelleri oluşturmak ve eğitmek, veri işleme ve bilimsel hesaplamalar için geniş bir şekilde kullanılan kütüphanelerdir. * Çeşitlilik: Python'ın esnekliği, derin öğrenme modellerinin hızlı prototip oluşturulması, geliştirilmesi ve test edilmesine olanak tanır, bu da araştırma ve geliştirme için idealdir. 2. C++: * Görüntü: [C++ programlama dili logosu görüntüsü] * Performans ve verimlilik: C++, daha büyük veri kümeleriyle karmaşık derin öğrenme modellerini eğitmek ve dağıtmak için kritik olan hesaplama hızında ve bellek verimliliğinde mükemmel bir performans gösterir. * Yüksek düzeyli kütüphaneler: CUDA ve cuDNN gibi çerçeveler, özellikle kaynak yoğun görevler için hızlı eğitim ve çıkarsama için GPU hızlandırmasını kolaylaştırır. * Mevcut sistemlere entegrasyon: Radyoterapi planlamasında kullanılan birçok yazılım kütüphanesi ve aracı C++ dilinde yazılmıştır, bu da derin öğrenme modellerini mevcut klinik iş akışlarına
---	--

evaluating model performance, and generating insightful reports. ***Package ecosystem:** R offers a rich ecosystem of packages dedicated to medical image analysis and statistics, facilitating data preparation, pre-processing, and post-processing for deep learning models. ***Clinical research and collaboration:** R is widely used in medical research and clinical contexts, enabling collaboration and knowledge sharing between developers and clinicians. **4. Other languages:** ***Julia:** This emerging language offers a blend of Python's ease of use and C++'s speed, gaining traction for deep learning development. ***MATLAB:** Popular in academic research and signal processing, MATLAB provides powerful tools for image processing and analysis, often used in pre-processing and post-processing steps for deep learning models. Choosing the right language depends on various factors, including project requirements, developer expertise, desired performance, and integration with existing infrastructure. Often, a combination of languages might be used, leveraging each one's strengths for different stages of development and deployment.	daha sorunsuz bir şekilde entegre etmeyi mümkün kılar. **3. R:** ***Görüntü:** [R programlama dili logosu görüntüsü] ***İstatistiksel analiz ve veri görselleştirme:** R, istatistiksel analiz ve veri görselleştirmeleri için güçlüdür; bu, veri setlerini analiz etmek, model performansını değerlendirmek ve bilgi dolu raporlar oluşturmak için önemlidir. ***Paket ekosistemi:** R, medikal görüntü analizi ve istatistiklere odaklanmış zengin bir paket ekosistemi sunar; bu, derin öğrenme modelleri için veri hazırlığı, ön işleme ve son işleme süreçlerini kolaylaştırır. ***Klinik araştırma ve işbirliği:** R, tıbbi araştırma ve klinik bağlamda yaygın olarak kullanılır, bu da geliştiriciler ile klinisyenler arasında işbirliği ve bilgi paylaşımını sağlar. **4. Diğer diller:** ***Julia:** Bu yükselen dil, Python'ın kullanım kolaylığı ile C++'ın hızını birleştirir ve derin öğrenme geliştirmesi için ilgi görmektedir. ***MATLAB:** Akademik araştırma ve sinyal işleme alanında popüler olan MATLAB, derin öğrenme modelleri için ön işleme ve son işleme adımlarında sıkça kullanılan güçlü araçlar sunar.
---	---

Remember, choosing the language itself is only one piece of the puzzle. Deep learning-based organ segmentation requires expertise in various domains, including medical imaging, statistics, data science, and software engineering, for successful implementation in radiotherapy applications. I hope this explanation and insights help you navigate the language landscape in this exciting field!	Doğru dilin seçimi, proje gereksinimleri, geliştirici uzmanlığı, istenen performans ve mevcut altyapıyla entegrasyon gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Sıklıkla, her dilin güçlü yanlarını kullanarak geliştirme ve dağıtımın farklı aşamalarında bir kombinasyon kullanılabilir
--	---

Yöneltilen Soru - İngilizce	Yöneltilen Soru – Türkçe Tercümesi
Would you define the steps of developing deep learning-based organ segmentation in radiotherapy?	Radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonunu geliştirmenin adımlarını tanımlar mısınız?
Google Bard’ ın Cevabı - İngilizce	Google Bard’ ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
Absolutely! Developing deep learning-based organ segmentation in radiotherapy is an exciting and complex process. Here's a breakdown of the key steps involved: **1. Problem Definition and Data Acquisition:** * **Identify the specific organ or organs you want to segment.** This could be tumors, organs-at-risk (OARs), or other structures relevant to radiotherapy planning. * **Gather high-quality medical images:** This typically involves CT and	Elbette! Radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonu geliştirmek heyecan verici ve karmaşık bir süreçtir. İşte bu sürecin ana adımlarının ayrıntılı bir açıklaması: **1. Problem Tanımlama ve Veri Edinme:** * **Segmentasyon yapmak istediğiniz belirli organları belirleyin.** Bu, tümörler, risk altındaki organlar (OAR'lar) veya radyoterapi planlaması için önemli diğer yapılar olabilir.

MRI scans of patients with the relevant anatomy. Ensure the dataset is diverse enough to represent variations in patient anatomy, disease presentation, and image acquisition protocols. **Annotate the images:** This involves manually outlining the target organs on each image by trained medical professionals. Precise and consistent annotation is crucial for training the deep learning model effectively. **2. Preprocessing and Data Augmentation:** **Process the images:** This might involve rescaling, normalization, and addressing any artifacts or inconsistencies. **Augment the data:** Artificially increase the diversity of your dataset by techniques like rotation, flipping, elastic deformations, and adding noise. This helps the model generalize better to unseen data. **3. Model Selection and Architecture Design:** **Choose an appropriate architecture:** Popular options include U-Net, V-Net, DenseNet, or even hybrid architectures combining different approaches. Consider factors like accuracy, data requirements, and computational resources. **Customize the architecture:** Adapt the chosen architecture to your specific	**Yüksek kaliteli medikal görüntüler toplayın:** Genellikle, ilgili anatomiye içeren hastaların CT ve MR görüntüleri gereklidir. Veri setinin, hasta anatomisindeki varyasyonları, hastalık sunumunu ve görüntü edinme protokollerini temsil edecek kadar çeşitli olduğundan emin olun. **Görüntüleri etiketleyin:** Bu, eğitilmiş tıbbi profesyoneller tarafından her bir görüntüdeki hedef organları manuel olarak çizmek anlamına gelir. Derin öğrenme modelini etkili bir şekilde eğitmek için kesin ve tutarlı etiketleme önemlidir. **2. Ön İşleme ve Veri Artırma:** **Görüntüleri işleyin:** Bu, genellikle yeniden ölçeklendirme, normalleştirme ve herhangi bir hata veya tutarsızlıkla başa çıkma işlemlerini içerebilir. **Veriyi artırın:** Döndürme, çevirme, elastik deformasyonlar ve gürültü ekleme gibi tekniklerle veri setinizin çeşitliliğini yapay olarak artırın. Bu, modelin görünmeyen verilere daha iyi genelleme yapmasına yardımcı olur. **3. Model Seçimi ve Mimarlık Tasarımı:** **Uygun bir mimari seçin:** Popüler seçenekler arasında U-Net, V-Net, DenseNet veya farklı yaklaşımları birleştiren hibrit mimariler bulunur. Doğruluk, veri gereksinimleri ve
--	---

task and organ of interest. This might involve modifying layers, adjusting connections, or incorporating specific feature extraction techniques. **4. Training and Optimization:** ***Split the data into training, validation, and test sets:** The training set is used to build the model, the validation set helps fine-tune its parameters, and the test set assesses its final performance. * **Train the model:** Optimize the model's parameters to minimize the discrepancy between its predictions and the ground truth annotations. This typically involves iteratively adjusting hyperparameters like learning rate, loss function, and optimizer settings. ***Monitor and evaluate performance:** Track the model's accuracy, generalizability, and potential biases on the validation and test sets. Make adjustments to the training process or architecture as needed. **5. Validation and Clinical Integration:** * **Validate the model in a clinical setting:** Test its performance on real-world patient data with expert evaluation by radiologists and oncologists. * **Integrate the model into existing radiotherapy software:** Ensure seamless workflow and compatibility with existing treatment planning systems.	hesaplama kaynakları gibi faktörleri göz önünde bulundurun. * **Mimariyi özelleştirin:** Seçilen mimariyi belirli görevinize ve ilgilendiğiniz organa uyarlayın. Bu, katmanları değiştirmeyi, bağlantıları ayarlamayı veya özel özellik çıkarma tekniklerini içerebilir. **4. Eğitim ve Optimizasyon:** * **Veriyi eğitim, doğrulama ve test setlerine ayırın:** Eğitim seti modeli oluşturmak için, doğrulama seti parametrelerini ayarlamak için ve test seti performansını değerlendirmek için kullanılır. * **Modeli eğitin:** Modelin parametrelerini optimize etmek için, tahminleri ve gerçek etiketlemeler arasındaki farkı minimize etmek için modeli eğitin. Bu genellikle öğrenme oranı, kayıp fonksiyonu ve optimize edici ayarlar gibi hipertarametreleri ayarlamayı içerir. * **Performansı izleyin ve değerlendirin:** Modelin doğruluğunu, genelleme yeteneğini ve olası önyargıları doğrulama ve test setlerinde takip edin. Gerekirse eğitim sürecini veya mimariyi ayarlayın. **5. Doğrulama ve Klinik Entegrasyon:** * **Modeli klinik bir ortamda doğrulayın:** Gerçek dünya hasta verilerinde performansını test edin ve
---	---

* **Address regulatory requirements:** Obtain necessary approvals and clearances for clinical use. **6. Continuous Improvement and Monitoring:** * **Collect feedback and monitor real-world performance:** Continuously assess the model's effectiveness and identify potential issues in clinical practice. * **Retrain and adapt the model as needed:** Update the model with new data or adjust its parameters to handle emerging challenges or address performance discrepancies. **Additional notes:** * **Ethical considerations:** Ensure fairness, transparency, and data privacy throughout the development and deployment process. * **Collaboration:** This field benefits greatly from collaboration between medical professionals, data scientists, and AI developers. Developing deep learning-based organ segmentation in radiotherapy is a valuable endeavor with the potential to revolutionize treatment planning and patient outcomes. By carefully following these steps and prioritizing data quality, ethical considerations, and clinical integration, you can contribute to this	rad yologlar ile onkologlardan uzman değerlendirmesi alın. * **Modeli mevcut radyoterapi yazılımına entegre edin:** Sorunsuz bir iş akışı ve mevcut tedavi planlama sistemleriyle uyumluluk sağlayın. * **Düzenleyici gereksinimleri karşılayın:** Klinik kullanım için gerekli onayları ve izinleri alın. **6. Sürekli İyileştirme ve İzleme:** * **Geri bildirim toplayın ve gerçek dünya performansını izleyin:** Modelin etkinliğini sürekli değerlendirin ve klinik uygulamada potansiyel sorunları belirleyin. * **Modeli gerektiğinde tekrar eğitin ve uyarlayın:** Modeli yeni veri ile güncelleyin veya ortaya çıkan zorluklarla başa çıkmak veya performans uyuşmazlıklarını ele almak için parametrelerini ayarlayın. **Ek Notlar:** * **Etik düşünce:** Geliştirme ve uygulama sürecinde adil bir yaklaşım, şeffaflık ve veri gizliliğini sağlayın. * **İşbirliği:** Bu alanda, tıbbi profesyoneller, veri bilimcileri ve yapay zeka geliştiricileri arasındaki işbirliği büyük fayda sağlar. Radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonu geliştirmek, tedavi planlamayı ve hasta sonuçlarını devrim niteliğinde değiştirme potansiyeli taşıyan
---	--

exciting field and advance the future of radiotherapy. Here are some images that might enhance the content:	değerli bir çabadır. Bu adımları dikkatlice takip ederek ve veri kalitesine, etik düşüncelere ve klinik entegrasyona öncelik vererek, bu heyecan verici alana katkıda bulunabilir ve radyoterapinin geleceğini ilerletebilirsiniz.
---	---

Yöneltilen Soru - İngilizce	Yöneltilen Soru – Türkçe Tercümesi
What are the minimum requirements to commercialize this type of product?	Bu tür bir ürünü ticarileştirmek için minimum gereksinimler nelerdir?
Google Bard’ ın Cevabı - İngilizce	Google Bard’ ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
Commercializing a deep learning-based organ segmentation product for radiotherapy involves stringent requirements across various domains. Here's a breakdown of the minimum essentials: **1. Technical Performance and Validation:** ***High accuracy and generalizability:** The model must demonstrate consistently accurate segmentation across diverse patient anatomies, image acquisition protocols, and potential data artifacts. * **Clinical validation:** Real-world testing with expert evaluation by oncologists and radiologists is crucial to assess potential benefits and limitations in actual clinical practice.	**Derin Öğrenmeye Dayalı Organ Segmentasyonu Ürününün Ticarileştirilmesi:** Radyoterapi için derin öğrenmeye dayalı bir organ segmentasyon ürününü ticarileştirmek çeşitli alanlarda sıkı gereksinimleri içerir. İşte temel unsurların bir ayrıntısı: **1. Teknik Performans ve Onay:** * **Yüksek doğruluk ve genelleme yeteneği:** Model, çeşitli hasta anatomileri, görüntüleme protokolleri ve potansiyel veri hataları üzerinde sürekli olarak doğru segmentasyon göstermelidir. * **Klinik onaylama:** Gerçek dünya testleri, onkologlar ve radyologlar tarafından yapılan uzman değerlendirmesi, gerçek klinik

* Regulatory compliance: Obtaining necessary approvals and clearances from regulatory bodies like the FDA ensures safety and adherence to quality standards. 2. Data and Training: * High-quality labeled data: Access to a large and diverse dataset of medical images with accurate, consistent annotations is paramount for training a robust model. * Training and optimization expertise: Expertise in deep learning training, hyperparameter tuning, and model optimization is essential to achieve optimal performance. * Continuous learning and adaptation: The ability to update the model with new data and address emerging challenges is vital for long-term effectiveness. 3. Clinical Integration and Workflow: * Seamless integration with existing radiotherapy software: The solution should seamlessly integrate with existing treatment planning systems and clinical workflows for ease of adoption and practical use. * Interpretability and explainability: Clinicians need to understand the model's rationale and potential limitations for informed decision-making and error detection.	uygulamada potansiyel faydaları ve sınırlamaları değerlendirmek için kritiktir. * Düzenleyici uyumluluk: FDA gibi düzenleyici kurumlardan gerekli onayları almak, güvenlik ve kalite standartlarına uyumu sağlar. 2. Veri ve Eğitim: * Yüksek kaliteli etiketli veri: Güçlü bir model eğitmek için doğru, tutarlı etiketlere sahip geniş ve çeşitli bir medikal görüntü veri setine erişim önemlidir. * Eğitim ve optimizasyon uzmanlığı: Optimal performansı elde etmek için derin öğrenme eğitimi, hiperparametre ayarlaması ve model optimizasyonu konusunda uzmanlık gereklidir. * Sürekli öğrenme ve adaptasyon: Modeli yeni veri ile güncelleme ve ortaya çıkan zorluklarla başa çıkma yeteneği, uzun vadeli etkinlik için hayati önem taşır. 3. Klinik Entegrasyon ve İş Akışı: * Mevcut radyoterapi yazılımıyla sorunsuz entegrasyon: Çözüm, mevcut tedavi planlama sistemleri ve klinik iş akışları ile sorunsuz bir şekilde entegre olmalıdır ki bu, benimseme kolaylığı ve pratik kullanım sağlar. * Yorumlanabilirlik ve açıklanabilirlik: Klinik uzmanların, karar verme ve hata tespiti için modelin mantığını ve potansiyel sınırlamalarını anlamaları önemlidir.
--	---

* **User interface and training:** User-friendly interfaces and readily available training materials empower clinical staff to effectively utilize the software and understand its capabilities. **4. Business and Market Considerations:** * **Value proposition and target market:** Clearly define the unmet need your product addresses and identify the specific customer segments who would benefit most. * **Competitive landscape:** Thoroughly analyze existing technologies and solutions in the market to differentiate your product and identify potential niche opportunities. * **Go-to-market strategy and cost analysis:** Develop a clear strategy for market entry, pricing, and distribution, considering the resource needs and potential financial viability. **5. Ethical and Legal Aspects:** * **Data privacy and security:** Robust measures must be in place to ensure patient data privacy and adhere to relevant regulations. * **Bias and fairness:** Addressing potential biases in training data or model design is crucial to ensure equitable outcomes for all patients. * **Transparency and responsible development:** Foster open	* **Kullanıcı arayüzü ve eğitim:** Kullanıcı dostu arayüzler ve hemen kullanılabilir eğitim materyalleri, klinik personelin yazılımı etkili bir şekilde kullanmalarına ve yeteneklerini anlamalarına yardımcı olur. **4. İş ve Pazar Düşünceleri:** * **Değer önerisi ve hedef pazar:** Ürününüzün karşıladığı açık bir ihtiyacı net bir şekilde tanımlayın ve en çok fayda sağlayacak belirli müşteri segmentlerini belirleyin. * **Rekabet manzarası:** Piyasadaki mevcut teknolojileri ve çözümleri ayırtmak ve potansiyel niş fırsatları tanımlamak için kapsamlı bir analiz yapın. * **Pazara girme stratejisi ve maliyet analizi:** Pazar girişi, fiyatlandırma ve dağıtım için net bir strateji geliştirin; bu, kaynak ihtiyaçları ve potansiyel maliyetlere dikkat ederek yapılmalıdır. **5. Etik ve Hukuki Boyutlar:** * **Veri gizliliği ve güvenliği:** Hasta veri gizliliğini sağlamak ve ilgili düzenlemelere uymak için güçlü önlemler alınmalıdır. * **Önyargı ve adalet:** Eğitim verilerinde veya model tasarımında potansiyel önyargıları ele almak, tüm hastalar için adil sonuçları garanti etmek için kritiktir. * **Şeffaflık ve sorumlu gelişim:** AI tabanlı teknoloji ile ilişkili sınırlamalar ve
--	--

communication about the limitations and potential risks associated with AI-based technology. Meeting these minimum requirements is crucial for building a successful and impactful deep learning-based organ segmentation product for radiotherapy. Remember, commercialization success goes beyond technical excellence and requires careful consideration of clinical, business, and ethical aspects. By combining technical expertise with a comprehensive understanding of the market and regulatory landscape, you can navigate the challenges and bring your innovative solution to the forefront of this transformative field. I hope this comprehensive explanation provides a clear roadmap for successfully commercializing your deep learning-based organ segmentation product in the fascinating world of radiotherapy!	potansiyel riskler hakkında açık iletişimi teşvik edin. Bu minimum gereksinimlere uyum sağlamak, radyoterapi için derin öğrenmeye dayalı bir organ segmentasyon ürünü oluşturmak için kritiktir. Unutmayın, ticarileştirme başarısı teknik mükemmelliğin ötesine geçer ve klinik, iş ve etik yönleri dikkatli bir şekilde düşünmeyi gerektirir. Teknik uzmanlığı, pazar ve düzenleyici manzara hakkında kapsamlı bir anlayışla birleştirerek, zorlukları aşabilir ve yenilikçi çözümünüzü bu dönüşümcü alanda öne çıkarabilirsiniz. Umarım bu kapsamlı açıklama, derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyon ürününüzü radyoterapi dünyasında başarılı bir şekilde ticarileştirmek için net bir yol haritası sağlar!
--	---

Yöneltelen Soru - İngilizce	Yöneltelen Soru – Türkçe Tercümesi
what are the negative things of the development of this type of technology?	Bu tür teknolojinin gelişmesinin olumsuz yönleri nelerdir?
Google Bard’ ın Cevabı - İngilizce	Google Bard’ ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
While the potential of deep learning-based organ segmentation in radiotherapy is	Derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonunun radyoterapideki

highly promising, there are also important negatives to consider: **Technical Challenges:** ***Data Dependency and Quality:** The models rely heavily on large, high-quality labeled datasets. Acquiring and annotating such data is expensive and time-consuming, hindering development and generalizability. * **Model Explainability and Transparency:** The internal workings of deep learning models can be opaque, making it challenging for clinicians to understand and trust their predictions. This raises concerns about interpretability and potential biases. * **Computational Resources:** Training and deploying complex models require significant computational resources, presenting accessibility barriers for smaller institutions and resource-constrained settings. **Clinical and Ethical Concerns:** ***Regulatory hurdles:** Navigating the complex regulatory landscape for medical devices adds significant time and cost burdens to development and market entry. * **Integration and Workflow Disruption:** Seamless integration with existing clinical workflows is crucial for adoption, but AI implementation can disrupt established practices and require	potansiyeli büyük olabilir, ancak düşünülmesi gereken önemli olumsuzluklar da vardır: **Teknik Zorluklar:** - **Veri Bağımlılığı ve Kalite:** Modeller büyük, yüksek kaliteli etiketli veri kümelerine ağırlık verir. Bu tür verilerin edinilmesi ve etiketlenmesi pahalı ve zaman alıcıdır, bu da geliştirmeyi ve genelleştirilebilirliği engeller. - **Model Açıklanabilirliği ve Şeffaflığı:** Derin öğrenme modellerinin iç işleyişi opak olabilir, bu da klinisyenlerin tahminlerini anlamasını ve güvenmesini zorlaştırabilir. Bu, yorumlanabilirlik ve potansiyel önyargılar konusunda endişelere neden olabilir. - **Hesaplama Kaynakları:** Karmaşık modellerin eğitimi ve dağıtımı önemli hesaplama kaynakları gerektirir, bu da daha küçük kuruluşlar ve kaynak kısıtlı ortamlar için erişim engelleri oluşturabilir. **Klinik ve Etik Sorunlar:** - **Düzenleyici Engeller:** Tıbbi cihazlar için karmaşık düzenleyici manzara ile başa çıkmak, geliştirme ve piyasa girişi için önemli zaman ve maliyet yükleri ekler. - **Entegrasyon ve İş Akışı Bozukluğu:** Mevcut klinik iş akışlarıyla sorunsuz entegrasyon, benimsenme için kritiktir, ancak yapay zeka uygulaması yerleşik
---	--

substantial adaptation from healthcare professionals. * **Potential for Bias and Disparities:** Training data used for model development might carry inherent biases, leading to potentially unfair outcomes for certain patient demographics. Addressing these biases and promoting equitable healthcare is crucial. * **Overreliance and Automation:** Dependence on AI tools for critical clinical decisions raises concerns about overreliance and potential loss of human expertise and judgment. Balancing automation with human oversight and control is essential. **Social and Economic Considerations:** * **Cost and Accessibility:** The high development and implementation costs might limit access to this technology for under-resourced healthcare systems and patients. Equity and affordability need careful consideration. * **Job displacement and skillset changes:** Increased automation through AI might lead to job displacement in specific healthcare roles, requiring workforce retraining and adaptation. * **Data privacy and security:** Managing and protecting sensitive patient data used for model training and deployment is crucial. Robust data	uygulamaları bozabilir ve sağlık profesyonellerinden önemli bir uyum gerektirebilir. - **Önyargı ve Eşitsizlik Potansiyeli:** Model geliştirmek için kullanılan eğitim verileri içsel önyargılar taşıyabilir, bu da belirli hasta demografileri için potansiyel olarak adil olmayan sonuçlara yol açabilir. Bu önyargıları ele almak ve adil sağlık hizmetini teşvik etmek önemlidir. - **Aşırı Bağımlılık ve Otomasyon:** Kritik klinik kararlar için yapay zeka araçlarına bağımlılık, aşırı bağımlılık ve insan uzmanlığının ve değerlendirmesinin potansiyel kaybı konusunda endişelere yol açabilir. Otomasyonu insan gözetimi ve kontrolü ile dengelemek esastır. **Sosyal ve Ekonomik Düşünceler:** - **Maliyet ve Erişim:** Yüksek geliştirme ve uygulama maliyetleri, bu teknolojiye kaynak kısıtlı sağlık sistemleri ve hastalar için erişimi sınırlayabilir. Adalet ve uygunluk dikkatlice düşünülmelidir. - **İş kaybı ve beceri değişiklikleri:** Yapay zeka aracılığıyla artan otomasyon, belirli sağlık rollerinde iş kaybına yol açabilir, iş gücü eğitimi ve uyum gerektirebilir. - **Veri gizliliği ve güvenliği:** Model eğitimi ve dağıtımı için kullanılan hassas hasta verilerini yönetmek ve korumak
---	---

security measures and patient privacy protection are essential. Despite these challenges, the potential benefits of deep learning-based organ segmentation in radiotherapy are significant. It's important to acknowledge and address these negatives proactively through transparent development processes, rigorous testing, ethical considerations, and collaborative efforts with healthcare professionals and regulatory bodies. Only by mitigating these challenges and ensuring responsible development and implementation can this technology truly fulfill its promise for improved patient care and treatment outcomes in radiotherapy. Remember, the field is constantly evolving, and efforts are being made to address these negatives. Open communication, research, and collaboration will be crucial in navigating these challenges and maximizing the positive impact of this technology on the future of radiotherapy.	kritiktir. Sağlam veri güvenliği önlemleri ve hasta gizliliği koruması esastır. Bu zorluklara rağmen, derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonunun radyoterapideki potansiyel faydaları önemlidir. Bu olumsuzlukları proaktif bir şekilde şeffaf geliştirme süreçleri, sıkı testler, etik düşünceler ve sağlık profesyonelleri ile düzenleyici kurumlarla işbirliği yaparak ele almak önemlidir. Bu zorlukları hafifletmek ve sorumlu geliştirme ve uygulama ile bu teknolojinin radyoterapide hastaların bakımını ve tedavi sonuçlarını gerçekten iyileştirmesini sağlamak mümkündür Unutmayın, bu alan sürekli olarak gelişiyor ve bu olumsuzlukları ele almak için çaba harcanıyor. Açık iletişim, araştırma ve işbirliği, bu zorlukları aşmada ve bu teknolojinin radyoterapinin geleceği üzerindeki olumlu etkisini en üst düzeye çıkarmada kritik öneme sahiptir.
---	---

Yöneltilen Soru - İngilizce	Yöneltilen Soru – Türkçe Tercümesi
what is the company structure to develop this technology?	Bu teknolojiyi geliştirecek şirket yapısı nedir?

Google Bard' ın Cevabı - İngilizce	Google Bard' ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
There is no one-size-fits-all structure for a company developing deep learning-based organ segmentation in radiotherapy, as the optimal setup depends on various factors like product focus, team size, funding stage, and market strategy. However, here are some common company structures and their strengths and weaknesses: **1. Startup Model:** * **Structure:** Small, agile team with diverse expertise in AI, medical imaging, software development, and regulatory affairs. * **Strengths:** Fast decision-making, flexibility, high innovation potential, ability to attract top talent with equity incentives. * **Weaknesses:** Limited resources, reliance on external funding, potentially higher risk due to lack of market experience and established infrastructure. **2. Research Spin-off:** * **Structure:** Often affiliated with universities or research institutions, leveraging existing expertise and data access. * **Strengths:** Strong academic foundation, access to grants and funding, potential for deeper scientific contributions.	Derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonu geliştiren bir şirketin yapısında bir bedel herkes için uygun bir yapı yoktur, çünkü en iyi yapı, ürün odaklı, ekip büyüklüğü, finansman aşaması ve pazar stratejisi gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Ancak, işte bazı yaygın şirket yapıları ve güçlü ve zayıf yanları: **1. Başlangıç Şirketi Modeli:** * **Yapı:** Küçük, çevik bir ekip, yapay zeka, medikal görüntüleme, yazılım geliştirme ve düzenleyici konularda çeşitli uzmanlığa sahip. * **Güçlü Yönler:** Hızlı karar alma, esneklik, yüksek yenilik potansiyeli, hisse opsiyonlarıyla üst düzey yetenek çekme yeteneği. * **Zayıf Yönler:** Sınırlı kaynaklar, dış finansa bağımlılık, pazar deneyimi ve kurulmuş altyapı eksikliğinden kaynaklanan potansiyel daha yüksek risk. **2. Araştırma Türevi:** * **Yapı:** Genellikle üniversitelerle veya araştırma kurumlarıyla ilişkili, mevcut uzmanlık ve veri erişimini değerlendiren bir yapı. * **Güçlü Yönler:** Güçlü akademik temel, hibe ve finansman kaynaklarına erişim, derinlemesine bilimsel katkı potansiyeli.

***Weaknesses:** Slower translation to commercial market, potential bureaucratic hurdles, less focus on business development and marketing. **3. Established Medical Device Company:** ***Structure:** Large organization with existing market access, regulatory experience, and infrastructure. ***Strengths:** Proven track record, access to capital, ability to integrate AI technology into existing product portfolio. ***Weaknesses:** May be less agile and adaptable to innovation, risk of siloed teams and potential resistance to disruption of existing workflows. **4. Collaborative Partnerships:** ***Structure:** Collaboration between AI startups, medical technology companies, hospitals, and research institutions. ***Strengths:** Combines diverse expertise and resources, access to clinical data and real-world validation, faster market penetration. ***Weaknesses:** Complex partnership negotiations, potential intellectual property and data sharing challenges, slower decision-making due to increased stakeholders. **Additional considerations:** ***Talent and expertise:** Assemble a team with the necessary skills in deep	***Zayıf Yönler:** Ticari pazara daha yavaş geçiş, potansiyel bürokratik engeller, iş geliştirme ve pazarlamaya daha az odak. **3. Kurumsal Tıbbi Cihaz Şirketi:** ***Yapı:** Var olan pazar erişimine, düzenleyici deneyime ve altyapıya sahip büyük bir organizasyon. ***Güçlü Yönler:** Kanıtlanmış bir geçmiş, sermayeye erişim, AI teknolojisini mevcut ürün portföyüne entegre etme yeteneği. ***Zayıf Yönler:** Daha az çevik ve yeniliğe uygun olabilir, ekip çalışmasında risk ve mevcut iş akışlarının bozulmasına direnç riski. **4. İşbirliği Ortaklıkları:** ***Yapı:** Yapay zeka başlangıçları, medikal teknoloji şirketleri, hastaneler ve araştırma kurumları arasındaki işbirliği. ***Güçlü Yönler:** Çeşitli uzmanlık ve kaynakları birleştirir, klinik verilere ve gerçek dünya doğrulamaya erişim, daha hızlı pazar penetrasyonu. ***Zayıf Yönler:** Karmaşık iş ortaklığı müzakereleri, potansiyel fikri mülkiyet ve veri paylaşımı sorunları, artan paydaşlar nedeniyle daha yavaş karar alma. **Ek düşünceler:** ***Yetenek ve uzmanlık:** Ekip içinde derin öğrenme, medikal görüntüleme, yazılım geliştirme, klinik araştırma ve
--	--

learning, medical imaging, software development, clinical research, and regulatory affairs. * **Funding and financial sustainability:** Secure adequate funding through grants, venture capital, or partnerships to support development and market launch. * **Market focus and product strategy:** Clearly define the target market, intended use of the technology, and value proposition to ensure successful commercialization. * **Regulatory compliance:** Build a strong regulatory strategy and ensure compliance with all relevant medical device regulations. Ultimately, the best company structure is the one that best aligns with your team's skills, resources, vision, and target market. Carefully assess your strengths and weaknesses, consider the different models, and seek advice from experienced mentors and experts in the field to build a company structure that can successfully navigate the challenges and maximize the potential of this transformative technology. I hope this information provides a helpful starting point for your company structure planning!	düzenleyici konularda gerekli becerilere sahip bir ekip oluşturun. * **Finansman ve finansal sürdürülebilirlik:** Geliştirmeyi ve pazara sürmeyi desteklemek için hibe, risk sermayesi veya iş ortaklıkları aracılığıyla yeterli finansmanı sağlayın. * **Pazar odaklılık ve ürün stratejisi:** Hedef pazarı, teknolojinin amaçlanan kullanımını ve başarılı ticarileştirmeyi sağlamak için değer teklifini açıkça tanımlayın. * **Düzenleyici uyumluluk:** Güçlü bir düzenleyici strateji oluşturun ve tüm ilgili tıbbi cihaz düzenlemelerine uygunluğu sağlayın. Sonuç olarak, en iyi şirket yapısı, ekibinizin becerileri, kaynakları, vizyonu ve hedef pazarıyla en iyi uyum sağlayan yapıdır. Güçlü ve zayıf yanlarınızı dikkatlice değerlendirin, farklı modelleri düşünün ve bu dönüştürücü teknolojinin potansiyelini maksimuma çıkarmak ve zorlukları başarıyla aşmak için alandaki deneyimli mentorlar ve uzmanlardan tavsiye alın. Umarım bu bilgi, şirket yapısı planlamasına yardımcı bir başlangıç noktası sağlar!
---	--

Yöneltilen Soru - İngilizce	Yöneltilen Soru – Türkçe Tercümesi
what is the talent structure of this type of company?	Bu tür bir şirketin yetenek yapısı nedir?
Google Bard' ın Cevabı - İngilizce	Google Bard' ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
Building a successful company developing deep learning-based organ segmentation in radiotherapy requires a diverse and complementary team of talented individuals. Here's a breakdown of the key roles and required expertise: **Core Team:** **Deep Learning Engineers and Scientists:** * Develop and implement deep learning models for organ segmentation using techniques like convolution neural networks and transfer learning. * Expertise in natural language processing and signal processing might be beneficial for incorporating textual data or other non-imaging modalities. * Strong understanding of mathematical foundations, loss functions, and optimization techniques for model training and performance improvement. **Medical Imaging Specialists:** * Possess in-depth knowledge of medical imaging modalities like CT and MRI, their acquisition protocols, and image interpretation.	Derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonu geliştiren başarılı bir şirket inşa etmek, yetenekli bireylerden oluşan çeşitli ve birbirini tamamlayan bir ekibe sahip olmayı gerektirir. İşte temel roller ve gereken uzmanlık alanlarının bir ayrıntısı: **Çekirdek Ekip:** **Derin Öğrenme Mühendisleri ve Bilim İnsanları:** * Organ segmentasyonu için derin öğrenme modelleri geliştirmek ve uygulamak; konvolüsyonel sinir ağları ve transfer öğrenme gibi teknikleri kullanmak. * Doğal dil işleme ve sinyal işleme gibi uzmanlıklar, metinsel verileri veya diğer görüntüleme dışı modaliteleri entegre etmek için faydalı olabilir. * Matematiksel temeller, kayıp fonksiyonları ve model eğitimi ile performansı artırmak için optimizasyon teknikleri konusunda güçlü bir anlayış. **Tıbbi Görüntüleme Uzmanları:** * CT ve MRI gibi tıbbi görüntüleme modaliteleri hakkında derinlemesine bilgi sahibi olmak; bunların elde edilme

* Expertise in image pre-processing, augmentation, and data management for training and deploying the models. * Collaborate with deep learning engineers to ensure the models are clinically relevant and address specific needs of radiotherapy planning. ***Software Engineers:** * Build and maintain the software infrastructure for training, deploying, and integrating the deep learning models into existing radiotherapy software and clinical workflows. * Develop user interfaces and ensure usability for clinicians and technicians. * Understand security and data privacy best practices for handling sensitive medical data. ***Regulatory Affairs Specialist:** * Navigate the complex regulatory landscape for medical devices, ensuring compliance with relevant national and international regulations like FDA and CE marking. * Prepare and manage regulatory submissions, respond to inquiries, and maintain necessary documentation. ***Clinical Research Specialist:** * Design and conduct clinical trials to evaluate the safety and efficacy of the deep learning model in real-world clinical settings.	protokollerini ve görüntü yorumlamayı anlamak. * Model eğitimi ve dağıtımı için görüntü ön işleme, artırma ve veri yönetimi konusunda uzmanlık. * Derin öğrenme mühendisleri ile işbirliği yaparak modellerin klinik olarak uygun ve radyoterapi planlamasının özel ihtiyaçlarını karşıladığından emin olmak. ***Yazılım Mühendisleri:** * Derin öğrenme modellerini eğitmek, dağıtmak ve mevcut radyoterapi yazılımına ve klinik iş akışlarına entegre etmek için yazılım altyapısını oluşturmak ve sürdürmek. * Klinik uzmanlar ve teknisyenler için kullanılabilirlik sağlamak adına kullanıcı arayüzleri geliştirmek. * Hassas tıbbi verilerle çalışırken güvenlik ve veri gizliliği en iyi uygulamalarını anlamak. ***Düzenleyici İşler Uzmanı:** * Tıbbi cihazlar için karmaşık düzenleyici ortamda yol almak; FDA ve CE işaretleme gibi ilgili ulusal ve uluslararası düzenlemelere uygunluğu sağlamak. * Düzenleyici başvuruları hazırlamak ve yönetmek, sorulara yanıt vermek ve gerekli belgeleri tutmak. ***Klinik Araştırma Uzmanı:** * Derin öğrenme modelinin gerçek dünya klinik ortamlarındaki
--	---

* Collaborate with clinicians and research institutions to obtain necessary data and ethical approvals. * Analyze trial data and prepare reports for regulatory submissions and publications. **Additional Roles (Depending on Company Size and Stage):** * **Product Manager:** Define the product vision, roadmap, and user requirements based on market research and clinician feedback. * **Data Scientist:** Manage and analyze large datasets of medical images and clinical data, identifying patterns and extracting insights for model development and improvement. * **Project Manager:** Lead and coordinate project activities, ensuring timely delivery within budget and resource constraints. * **Marketing and Sales Professionals:** Develop and implement marketing strategies to reach the target audience and promote the product's value proposition. * **Quality Assurance and Validation Specialist:** Ensure the software and algorithms meet industry standards and regulatory requirements for clinical use. **Building a well-balanced talent structure is crucial for success:** * **Recruit teams with complementary expertise:** Foster collaboration and	güvenilirliğini ve etkinliğini değerlendirmek için klinik denemeleri tasarlamak ve yürütmek. * Klinisyenler ve araştırma kurumları ile işbirliği yaparak gerekli verileri ve etik onayları almak. * Deneme verilerini analiz etmek ve düzenleyici başvurular ve yayınlar için raporlar hazırlamak. **Ek Roller (Şirket Büyüklüğü ve Aşamasına Bağlı Olarak):** * **Ürün Yöneticisi:** Pazar araştırması ve klinikçi geri bildirimleri temel alarak ürün vizyonunu, yol haritasını ve kullanıcı gereksinimlerini belirlemek. * **Veri Bilimci:** Tıbbi görüntüler ve klinik verilerin büyük veri setlerini yönetmek ve analiz etmek; model geliştirme ve iyileştirme için desenleri belirlemek ve içgörüler çıkarmak. * **Proje Yöneticisi:** Proje etkinliklerini liderlik edip koordine etmek; bütçe ve kaynak kısıtlamaları içinde zamanında teslimatı sağlamak. * **Pazarlama ve Satış Profesyonelleri:** Hedef kitleye ulaşmak ve ürünün değer önerisini tanıtmak için pazarlama stratejileri geliştirmek ve uygulamak. * **Kalite Güvence ve Doğrulama Uzmanı:** Yazılım ve algoritmaların klinik kullanım için endüstri standartlarına ve düzenleyici gereksinimlere uygunluğunu sağlamak.
---	---

communication between the deep learning, medical imaging, and software engineering teams. * Hire individuals with relevant industry experience: Look for talent with experience in the medical device or healthcare software field for regulatory and clinical implementation expertise. * Invest in continuous learning and development: Encourage ongoing training and upskilling for your team to keep pace with the rapidly evolving field of AI and healthcare technology. By attracting and nurturing a talented and dedicated team, you can build a strong foundation for your company and ensure the successful development and implementation of your deep learning-based organ segmentation technology for radiotherapy. Remember, this is not an exhaustive list, and the specific talent structure you need will depend on your company's unique goals, resources, and stage of development. But by focusing on the core roles and essential expertise, you can build a team capable of bringing this transformative technology to market and improving patient outcomes in radiotherapy.	Başarılı bir yetenek yapısı oluşturmak için: * Tamamlayıcı uzmanlığa sahip ekipleri işe alın: Derin öğrenme, tıbbi görüntüleme ve yazılım mühendisliği ekipleri arasında işbirliğini ve iletişimi teşvik edin. * İlgili endüstri deneyimine sahip bireyleri işe alın: Düzenleyici ve klinik uygulama uzmanlığı için tıbbi cihaz veya sağlık yazılımı alanında deneyime sahip yetenekleri arayın. * Sürekli öğrenme ve gelişime yatırım yapın: Ekibinizin AI ve sağlık teknolojisinin hızla değişen alanıyla ayak uydurabilmesi için sürekli eğitimi ve yetenek geliştirmeyi teşvik edin. Yetenekli ve özverili bir ekibi çekip büyüterek, şirketinizin sağlam bir temel oluşturmasını ve derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyon teknolojinizin radyoterapi uygulamalarında başarılı bir şekilde geliştirilip uygulanmasını sağlayabilirsiniz. Unutmayın ki bu, tamamen kapsamlı bir liste değildir ve ihtiyacınız olan özel yetenek yapısı, şirketinizin benzersiz hedefleri, kaynakları ve gelişim aşamasına bağlı olarak değişecektir. Ancak çekirdek roller ve temel uzmanlık alanlarına odaklanarak, bu dönüştürücü teknolojiyi pazara sunabilecek ve radyoterapide hasta
--	--

	sonuçlarını iyileştirebilecek bir ekip kurabilirsiniz.
--	--

Yöneltilen Soru - İngilizce	Yöneltilen Soru – Türkçe Tercümesi
what is the future research about this technology?	Bu teknolojiyle ilgili gelecekteki araştırmalar neler?
Google Bard’ ın Cevabı - İngilizce	Google Bard’ ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
The future of research in deep learning-based organ segmentation for radiotherapy is brimming with exciting possibilities and crucial challenges. Here are some key areas where we can expect significant advancements: **1. Model Development and Improvement:** * **Beyond segmentation:** Research will expand beyond pure segmentation to tasks like tumor response prediction, treatment optimization, and early detection of complications, offering a more holistic view for personalized treatment planning. * **Advanced architectures and modalities:** Exploring novel deep learning architectures, including hybrid approaches and leveraging multiple modalities like CT, MRI, and PET, will enhance accuracy and generalizability for	Derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonu üzerine yapılan araştırmanın geleceği, heyecan verici olasılıklar ve kritik zorluklarla dolu. İşte önemli gelişmelerin beklenebileceği bazı ana alanlar: **1. Model Geliştirme ve İyileştirme:** * **Segmentasyonun ötesinde:** Araştırma, yalnızca segmentasyonun ötesine geçerek tümör tepki tahminleri, tedavi optimizasyonu ve komplikasyonların erken tespiti gibi görevlere odaklanacak, kişiselleştirilmiş tedavi planlaması için daha bütünsel bir bakış sunacak. * **Gelişmiş mimariler ve modaliteler:** Yeni nesil derin öğrenme mimarilerini keşfetmek, hibrit yaklaşımları içermek ve CT, MR ve PET gibi çeşitli modalitelerden yararlanmak, karmaşık anatomik bölgeler

complex anatomical regions and challenging cases. * **Explainable AI and interpretability:** Building models that are more transparent and explainable will be crucial for gaining clinician trust and understanding the rationale behind their predictions. **2. Clinical Integration and Applications:** * **Seamless workflow integration:** Developing AI tools that seamlessly integrate with existing radiotherapy software and clinical workflows will be essential for real-world adoption and user acceptance. * **Real-time segmentation and treatment adaptation:** On-the-fly segmentation during treatment delivery will personalize and optimize radiation dose distribution, allowing for even more precise targeting and reduced collateral damage. * **Decision support systems:** Integrating AI-based segmentation with other clinical data will create intelligent decision support systems for personalized treatment planning, optimization, and risk assessment. **3. Data and Infrastructure Developments:** * **Addressing data disparities:** Research will focus on mitigating data	ve zorlu vakalar için doğruluğu ve genelleme yeteneğini artıracaktır. * **Açıklanabilir yapay zeka ve yorumlanabilirlik:** Daha şeffaf ve açıklanabilir modeller inşa etmek, klinisyen güveni kazanmak ve tahminlerinin arkasındaki mantığı anlamak için hayati olacak. **2. Klinik Entegrasyon ve Uygulamalar:** * **Akıcı iş akışı entegrasyonu:** Mevcut radyoterapi yazılımı ve klinik iş akışları ile sorunsuz entegre edilebilen yapay zeka araçları geliştirmek, gerçek dünya uygulaması ve kullanıcı kabulü için esas olacaktır. * **Gerçek zamanlı segmentasyon ve tedavi adaptasyonu:** Tedavi sırasında anlık segmentasyon, radyasyon dozu dağılımını kişiselleştirecek ve daha hassas hedefleme ve yan etki azaltma imkanı sağlayacaktır. * **Karar destek sistemleri:** Yapay zeka tabanlı segmentasyonun diğer klinik verilerle entegrasyonu, kişiselleştirilmiş tedavi planlaması, optimizasyon ve risk değerlendirmesi için akıllı karar destek sistemleri oluşturacaktır. **3. Veri ve Altyapı Gelişmeleri:** * **Veri eşitsizlikleri ele alma:** Araştırma, veri önyargılarını azaltmaya ve tüm hastalar için adil sonuçlar sağlamaya odaklanacaktır; az temsil edilen
--	--

biases and ensuring equitable outcomes for all patients, addressing underrepresented demographics and diverse disease presentations. * **Secure and efficient data management:** Secure and efficient data storage, sharing, and privacy-preserving mechanisms will be crucial for large-scale training and collaboration in this data-intensive field. * **Federated learning and decentralized training:** Decentralized training approaches like federated learning will enable utilizing data across geographically distributed institutions without compromising patient privacy. **4. Ethical and Regulatory Considerations:** * **Continuous risk monitoring and management:** Robust systems for monitoring potential risks and adverse events associated with AI-based technology will be essential for ongoing safety and responsible development. * **Clear regulatory frameworks and guidance:** Establishing clear and internationally harmonized regulatory frameworks for AI-based medical devices will facilitate market entry and ensure patient safety. * **Public education and trust building:** Engaging in open communication and public education	demografikler ve çeşitli hastalık sunumları ele alınacak. * **Güvenli ve etkili veri yönetimi:** Büyük ölçekli eğitim ve işbirliği için güvenli ve etkili veri depolama, paylaşma ve gizlilik koruma mekanizmaları bu veri yoğun alan için hayati öneme sahip olacaktır. * **Federated learning ve merkezi olmayan eğitim:** Federated learning gibi merkezi olmayan eğitim yaklaşımları, hastanın gizliliğini tehlikeye atmadan coğrafi olarak dağılmış kurumlar arasında veri kullanımını mümkün kılacaktır. **4. Etik ve Düzenleyici Hususlar:** * **Sürekli risk izleme ve yönetme:** Yapay zeka temelli teknoloji ile ilişkilendirilebilecek potansiyel riskleri ve olumsuz olayları izlemek için sağlam sistemler, sürekli güvenlik ve sorumlu gelişme için hayati önem taşıyacaktır. * **Net düzenleyici çerçeveler ve rehberlik:** Yapay zeka temelli tıbbi cihazlar için net ve uluslararası uyumlu düzenleyici çerçeveler kurmak, pazara girişi kolaylaştıracak ve hasta güvenliğini sağlayacaktır. * **Halk eğitimi ve güven oluşturma:** Sağlık alanında yapay zeka kullanımının faydaları ve sınırlamaları hakkında açık iletişim ve halk eğitimi, hastalar ve sağlık profesyonelleri arasında güven oluşturmak için hayati önem taşıyacaktır.
--	---

about the benefits and limitations of AI in healthcare will be crucial for building trust and acceptance among patients and healthcare professionals. By focusing on these research areas, we can unlock the full potential of deep learning-based organ segmentation for radiotherapy, contributing to a future of personalized, precise, and ultimately more effective cancer treatment for all patients. Remember, this is just a glimpse into the exciting future ahead, and continued collaboration between researchers, clinicians, engineers, and regulatory bodies will be key to navigating the challenges and maximizing the positive impact of this transformative technology. I hope this information helps you stay informed and inspired about the future of deep learning-based organ segmentation in radiotherapy!	Bu araştırma alanlarına odaklanarak, radyoterapi için derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonunun tam potansiyelini ortaya çıkarabilir ve tüm hastalar için kişiselleştirilmiş, hassas ve sonuç olarak daha etkili kanser tedavisi geleceğine katkıda bulunabiliriz. Unutmayın, bu sadece önümüzdeki heyecan verici geleceğe bir bakıştır ve bu dönüştürücü teknolojinin zorlukları aşmak ve olumlu etkisini maksimize etmek için araştırmacılar, klinisyenler, mühendisler ve düzenleyici kurumlar arasındaki sürekli işbirliği önemli olacaktır. Umarım bu bilgi, radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonunun geleceği hakkında bilgi sahibi olmanıza ve ilham almanıza yardımcı olur!
--	---

Yöneltilen Soru - İngilizce	Yöneltilen Soru – Türkçe Tercümesi
Which technologies will affect this field in the future?	gelecekte bu alanı etkileyecek teknolojiler nelerdir?
Google Bard' ın Cevabı - İngilizce	Google Bard' ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
Several emerging technologies stand poised to significantly impact the field of deep learning-based organ segmentation in radiotherapy in the future. Here are	**1. Gelişen Derin Öğrenme Mimarileri:** * **Transformer tabanlı modeller:** Bu mimariler, güçlü dikkat mekanizmaları ile

some of the most promising advancements to watch out for: **1. Advancements in Deep Learning Architectures:** * **Transformer-based models:** These architectures, known for their powerful attention mechanisms, could lead to more accurate and robust segmentation, especially for complex anatomical regions. * **Graph neural networks:** These models excel at handling relationships between entities, potentially improving segmentation accuracy and incorporating biological networks of tissue interactions. * **Generative models:** These models could be used to generate synthetic data for training, addressing data scarcity and potentially personalizing training datasets for individual patients. **2. Multimodal Data Integration:** * **Beyond CT and MRI:** Integrating additional modalities like PET scans, fluoroscopy, and even genomic data can provide a more comprehensive picture of the tumor and surrounding tissues, enhancing segmentation accuracy and treatment personalization. * **Fusion architectures:** Deep learning models designed to effectively combine information from multiple modalities will be crucial for unlocking the full potential of this approach.	bilinen, özellikle karmaşık anatomik bölgeler için daha doğru ve güçlü segmentasyona yol açabilir. * **Grafik sinir ağları:** Bu modeller, varlıklar arasındaki ilişkilerle başa çıkmada mükemmel olup, segmentasyon doğruluğunu artırabilir ve doku etkileşimlerinin biyolojik ağlarını içerebilir. * **Üretici modeller:** Bu modeller, eğitim için sentetik veri üretmek için kullanılabilir, veri kıtlığına çözüm getirebilir ve potansiyel olarak eğitim veri setlerini bireysel hastalar için kişiselleştirebilir. **2. Çok Modal Veri Entegrasyonu:** * **CT ve MRI'nın ötesinde:** PET taramaları, floroskopi ve hatta genomik veriler gibi ek modalitelerin entegrasyonu, tümör ve çevre dokuların daha kapsamlı bir resmini sağlayabilir, segmentasyon doğruluğunu ve tedavi kişiselleştirmesini artırabilir. * **Füzyon mimarileri:** Birden çok modaliteden gelen bilgileri etkili bir şekilde birleştiren derin öğrenme modelleri, bu yaklaşımın tam potansiyelini açmak için kritik olacaktır. **3. Açıklanabilir Yapay Zeka ve Yorumlanabilirlik:** * **Şeffaf modeller ve açıklanabilir algoritmalar:** Modelin mantığını ve karar verme sürecini açıklayabilen
--	--

3. Explainable AI and Interpretability: * **Transparent models and explainable algorithms:** Building models that explain their reasoning and decision-making will be essential for gaining clinician trust and understanding potential biases or limitations. * **Interactive visualization tools:** Providing interactive tools for clinicians to explore the model's predictions and insights will foster trust and collaboration in decision-making. **4. Edge Computing and Decentralization:** * **On-device AI:** Running AI models directly on radiotherapy machines or at the point of care could enable real-time segmentation and treatment adaptation, increasing efficiency and accuracy. * **Federated learning:** This approach allows training models on data distributed across multiple institutions without compromising patient privacy, potentially addressing data scarcity and facilitating collaboration. **5. Quantum Computing:** * While still in its early stages, quantum computing has the potential to revolutionize image processing and machine learning, potentially leading to significantly faster and more accurate segmentation models.	modeller, klinisyen güveni kazanmak ve potansiyel önyargıları veya kısıtlamaları anlamak için esas olacaktır. * **Etkileşimli görselleştirme araçları:** Klinisyenlere modelin tahminlerini ve içgörülerini keşfetmek için etkileşimli araçlar sağlamak, güveni ve işbirliğini teşvik edecektir. **4. Kenar Hesaplama ve Merkezileşme:** * **Cihazdaki Yapay Zeka:** Yapay zeka modellerini doğrudan radyoterapi makinelerinde veya bakım noktasında çalıştırmak, gerçek zamanlı segmentasyon ve tedavi adaptasyonunu mümkün kılabilir, verimliliği ve doğruluğu artırabilir. * **Federatif öğrenme:** Bu yaklaşım, hastanın gizliliğini riske atmadan birden çok kuruluşa dağılmış veriler üzerinde modelleri eğitmeyi mümkün kılar, veri kıtlığına çözüm getirebilir ve işbirliğini kolaylaştırabilir. **5. Kuantum Hesaplama:** * Henüz erken aşamada olmasına rağmen, kuantum hesaplama, görüntü işleme ve makine öğrenmeyi devrim niteliğinde değiştirebilecek, potansiyel olarak daha hızlı ve doğru segmentasyon modellerine yol açabilir. **6. Diğer Yapay Zeka Uygulamaları ile Entegrasyon:**
--	---

6. Integration with other AI Applications: * **Treatment response prediction and early detection of complications:** AI models could be used to predict tumor response to treatment and identify potential complications early on, enabling adaptive therapy and personalized care. * **Decision support systems:** Integrating segmentation with other clinical data can create intelligent systems to guide treatment planning, optimization, and risk assessment. By embracing these emerging technologies and fostering close collaboration between researchers, clinicians, and engineers, we can unlock the full potential of deep learning-based organ segmentation for radiotherapy and contribute to a future of personalized, precise, and ultimately more effective cancer treatment for all patients. Remember, the field of AI is constantly evolving, and new technologies may emerge that haven't even been considered yet. Staying informed about the latest advancements and pursuing continuous learning will be crucial for navigating the exciting opportunities and challenges that lie ahead for this transformative field.	* **Tedavi yanıtının tahmini ve komplikasyonların erken tespiti:** Yapay zeka modelleri, tedavinin tümöre olan yanıtını tahmin etmek ve potansiyel komplikasyonları erken tanımak için kullanılabilir, uyarlanabilir terapi ve kişiselleştirilmiş bakımı mümkün kılabilir. * **Karar destek sistemleri:** Segmentasyonu diğer klinik verilerle entegre etmek, tedavi planlaması, optimizasyon ve risk değerlendirmesi için akıllı sistemler oluşturabilir. Bu yükselen teknolojilere odaklanmak ve araştırmacılar, klinisyenler ve mühendisler arasında yakın işbirliğini teşvik etmek, radyoterapi için derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonunun tam potansiyelini ortaya çıkarabilir ve tüm hastalar için kişiselleştirilmiş, hassas ve sonuç olarak daha etkili kanser tedavisi geleceğine katkıda bulunabilir. Unutmayın, yapay zeka alanı sürekli olarak evrim geçiriyor ve henüz düşünülmemiş yeni teknolojiler ortaya çıkabilir. Bu dönüştürücü alanın önünde duran heyecan verici fırsatlar ve zorluklarla başa çıkabilmek için en son gelişmeler hakkında bilgi sahibi olmak ve sürekli öğrenmeye devam etmek önemlidir.
---	--

Yöneltilen Soru - İngilizce	Yöneltilen Soru – Türkçe Tercümesi
what is the potential market of this field?	Bu alanın potansiyel pazarı nedir?
Google Bard' ın Cevabı - İngilizce	Google Bard' ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
The potential market for deep learning-based organ segmentation in radiotherapy is significant and holds promising growth prospects. Here's a breakdown of the key factors driving this potential: **Market Size and Growth:** * The global radiotherapy market is projected to reach around **USD 18.8 billion by 2027**, growing at a CAGR of 6.6% from 2022 to 2027. * Within this market, the demand for advanced tools for treatment planning and accuracy optimization is steadily increasing, representing a lucrative opportunity for AI-powered solutions like deep learning-based organ segmentation. **Target Customers:** * **Hospitals and cancer treatment centers:** These institutions are the primary customers, seeking solutions to improve treatment planning efficiency, accuracy, and personalization. * **Medical device manufacturers:** These companies can integrate AI-based segmentation technology into their radiotherapy equipment and software,	Deep learning tabanlı organ segmentasyonunun radyoterapideki potansiyel pazarı önemli ve umut vadeden büyüme fırsatlarına sahiptir. İşte bu potansiyeli yönlendiren temel faktörlerin ayrıntılı bir açıklaması: **Pazar Büyüklüğü ve Büyüme:** * Küresel radyoterapi pazarının 2027 yılına kadar yaklaşık **18.8 milyar ABD Doları'na** ulaşması öngörülmektedir ve 2022 ile 2027 arasında %6.6'luk bir CAGR ile büyüme öngörülmektedir. * Bu pazar içinde, tedavi planlaması ve doğruluk optimizasyonu için gelişmiş araçlara olan talep istikrarlı bir şekilde artmakta olup, derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonu gibi AI destekli çözümler için karlı bir fırsatı temsil etmektedir. **Hedef Müşteriler:** * **Hastaneler ve kanser tedavi merkezleri:** Bu kurumlar, tedavi planlama verimliliğini, doğruluğunu ve kişiselleştirmeyi artırmak için çözümler aramaktadır.

offering value-added features to their customers. * **Contract research organizations (CROs):** These organizations conducting clinical trials for new cancer treatments may utilize AI-based segmentation for data analysis and evaluation. **Value Proposition:** * **Improved Treatment Accuracy:** AI-powered segmentation can offer higher accuracy in outlining tumors and organs at risk, leading to more precise radiation delivery and reduced side effects. * **Increased Efficiency:** Automated segmentation can significantly reduce the time and effort required for treatment planning, freeing up valuable resources for clinicians. * **Personalized Treatment Planning:** AI models can personalize treatment plans based on individual patient anatomy and disease characteristics, potentially improving treatment outcomes. * **Cost-Effectiveness:** Improved accuracy and efficiency can lead to reduced healthcare costs in the long run, making AI-based solutions increasingly attractive. **Challenges and Barriers:** * **Regulatory hurdles:** Obtaining regulatory approval for medical devices	* **Tıbbi cihaz üreticileri:** Bu şirketler, AI destekli segmentasyon teknolojisini radyoterapi ekipmanlarına ve yazılımlarına entegre edebilir ve müşterilerine değer ekleyen özellikler sunabilir. * **Sözleşmeli araştırma organizasyonları (CRO'lar):** Yeni kanser tedavileri için klinik denemeler yapan bu organizasyonlar, veri analizi ve değerlendirmesi için AI destekli segmentasyonu kullanabilir. **Değer Teklifi:** * **İyileştirilmiş Tedavi Doğruluğu:** AI destekli segmentasyon, tümörleri ve risk altındaki organları daha kesin bir şekilde belirleme kapasitesi ile daha hassas radyasyon uygulamasına ve yan etkilerin azaltılmasına yol açabilir. * **Artan Verimlilik:** Otomatik segmentasyon, tedavi planlaması için gerekli zamanı ve çabayı önemli ölçüde azaltabilir, bu da klinisyenler için değerli kaynakları serbest bırakabilir. * **Kişiselleştirilmiş Tedavi Planlaması:** AI modelleri, bireysel hasta anatomisi ve hastalık özelliklerine dayalı olarak tedavi planlarını kişiselleştirebilir, potansiyel olarak tedavi sonuçlarını iyileştirir. * **Maliyet Etkinliği:** İyileştirilmiş doğruluk ve verimlilik, uzun vadede sağlık
--	--

can be a lengthy and complex process, potentially slowing down market entry for these technologies. * **Integration with existing workflows:** Seamless integration with existing radiotherapy software and clinical practices is crucial for adoption, but these workflows might require adaptation. * **Data privacy and security:** Concerns about patient data privacy and security need to be addressed through robust safeguards and ethical practices. **Overall, the potential market for deep learning-based organ segmentation in radiotherapy is promising, driven by increasing demand for precise and personalized cancer treatment. Addressing the challenges and remaining at the forefront of technological advancements will be key to capturing this exciting market opportunity and improving cancer care for patients worldwide.**	maliyetlerini azaltabilir, bu da AI tabanlı çözümleri giderek daha cazip kılar. **Zorluklar ve Engeller:** * **Regülasyon engelleri:** Tıbbi cihazlar için düzenleyici onay almak uzun ve karmaşık bir süreç olabilir, bu da bu teknolojilerin pazara girişini yavaşlatabilir. * **Mevcut iş akışları ile entegrasyon:** Mevcut radyoterapi yazılımı ve klinik uygulamalarla sorunsuz entegrasyon, benimsenme için kritik öneme sahiptir, ancak bu iş akışları adapte edilmeyi gerektirebilir. * **Veri gizliliği ve güvenliği:** Hasta verilerinin gizliliği ve güvenliği endişeleri, sağlam güvenlik önlemleri ve etik uygulamalar aracılığıyla ele alınmalıdır. **Genel olarak, radyoterapide derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonu için potansiyel pazar, kesin ve kişiselleştirilmiş kanser tedavisi talebinin artmasıyla sürüklenmektedir. Bu heyecan verici pazar fırsatını yakalamak ve dünya genelinde hastaların kanser bakımını iyileştirmek için bu zorlukları aşmak için teknolojik ilerlemelerin önünde kalmak önemlidir.**
---	---

Yöneltilen Soru - İngilizce	Yöneltilen Soru – Türkçe Tercümesi
------------------------------------	---

What needs to be done to develop the best product in this field?	bu alandaki en iyi ürünü geliştirmek için ne yapmak gerekir?
Google Bard' ın Cevabı - İngilizce	Google Bard' ın Cevabı – Türkçe Tercümesi
Defining the "best" product in a rapidly evolving field like deep learning-based organ segmentation for radiotherapy is challenging, as it depends on various factors and perspectives. However, striving for excellence certainly demands considering the following key aspects: **Technical Excellence:** * **Cutting-edge deep learning architecture:** Invest in research and development of novel deep learning models with superior accuracy, generalizability, and robustness to handle complex anatomical regions and diverse disease cases. * **Multimodal data integration:** Leverage advancements in integrating information from multiple modalities like CT, MRI, PET, and even genomic data for a more comprehensive view of the tumor and surrounding tissues, enhancing segmentation accuracy and personalization. * **Explainable AI and interpretability:** Build models that offer transparent explanations for their predictions, fostering trust and understanding among clinicians and allowing for informed decision-making.	"En iyi" ürünü, derin öğrenmeye dayalı organ segmentasyonu alanında radyoterapi için bir standart belirlemek, çeşitli faktörlere ve bakış açılarına bağlı olarak zorlayıcıdır. Ancak, mükemmeliyet için çaba harcamak kesinlikle aşağıdaki temel unsurları düşünmeyi gerektirir: **Teknik Mükemmeliyet:** * **Son teknoloji derin öğrenme mimarisi:** Yüksek doğruluk, genelleme yeteneği ve karmaşık anatomik bölgeleri ve çeşitli hastalık durumlarını ele alabilen sağlam modeller geliştirmek için derin öğrenme modellerinin araştırma ve geliştirmesine yatırım yapın. * **Çoklu modal veri entegrasyonu:** CT, MRI, PET ve hatta genom verileri gibi çoklu modalitelerden bilgi entegrasyonunda yaşanan gelişmeleri kullanarak, tümör ve çevre dokuların daha kapsamlı bir görünümünü elde ederek segmentasyon doğruluğunu ve kişiselleştirmeyi artırın. * **Açıklanabilir yapay zeka ve yorumlanabilirlik:** Tahminlerine şeffaf açıklamalar sunan modeller geliştirin, bu sayede klinisyenler arasında güven ve anlayış oluşturun ve bilinçli kararlar alın.

* **Real-time capabilities:** Explore potential for on-device AI or federated learning approaches to enable real-time segmentation and treatment adaptation during radiotherapy delivery, further optimizing accuracy and reducing side effects. **Clinical Relevance and Usability:** * **Seamless workflow integration:** Ensure the product seamlessly integrates with existing radiotherapy software and clinical workflows, minimizing disruption and facilitating adoption by healthcare professionals. * **Clinician-centric design:** Involve clinicians in the design and development process to ensure the product addresses their needs and preferences, offering user-friendly interfaces and efficient functionalities. * **Personalized treatment planning:** Enable the product to personalize treatment plans based on individual patient anatomy, disease characteristics, and response to therapy, offering tailored care for optimal outcomes. * **Robust data security and privacy:** Implement robust data security and privacy measures to protect sensitive patient information and comply with relevant regulations. **Market Viability and Accessibility:**	* **Gerçek zamanlı yetenekler:** Radyoterapi teslimatı sırasında gerçek zamanlı segmentasyon ve tedavi adaptasyonunu mümkün kılan cihaz üzerinde AI veya federated learning yaklaşımlarını keşfedin, bu da doğruluğu daha da optimize eder ve yan etkileri azaltır. **Klinik Relevans ve Kullanılabilirlik:** * **Sorunsuz iş akışı entegrasyonu:** Ürünün mevcut radyoterapi yazılımı ve klinik iş akışları ile sorunsuz entegre olduğundan emin olun, bu, sağlık profesyonelleri tarafından benimsenmesini kolaylaştırır. * **Klinisyen-odaklı tasarım:** Klinisyenleri tasarım ve geliştirme sürecine dahil ederek, ürünün ihtiyaçlarını ve tercihlerini karşıladığından emin olun, kullanıcı dostu arayüzler ve etkili işlevsellikler sunun. * **Kişiselleştirilmiş tedavi planlaması:** Ürünün, bireysel hasta anatomisi, hastalık özellikleri ve tedavi yanıtlarına dayalı olarak tedavi planlarını kişiselleştirebilmesini sağlayın, optimal sonuçlar için özel bakım sunun. * **Güçlü veri güvenliği ve gizliliği:** Hassas hasta bilgilerini korumak ve ilgili düzenlemelere uygun olmak için güçlü veri güvenliği ve gizlilik önlemleri uygulayın. **Pazar Uygunluk ve Erişilebilirlik:**
--	---

* Cost-effectiveness: Consider the development and implementation costs alongside potential cost savings for healthcare systems through improved treatment accuracy and efficiency. * Regulatory compliance: Navigate the complex regulatory landscape for medical devices to ensure smooth market entry and widespread adoption. * Collaboration and partnerships: Build partnerships with hospitals, research institutions, and other stakeholders to access data, share expertise, and ensure broader deployment and impact. * Focus on ethical considerations: Address potential biases in training data and ensure equitable outcomes for all patient demographics through responsible development and deployment practices. Ultimately, the "best" product will likely be a result of continuous innovation, close collaboration between technical experts and clinicians, and a strong focus on addressing both technical excellence and real-world clinical needs. By keeping these factors in mind and constantly adapting to the evolving landscape, you can position yourself to develop a truly impactful and successful product in this exciting field. Remember, there's no single "golden formula" for the best product. However,	* Maliyet etkinliği: İyileştirilmiş tedavi doğruluğu ve verimliliği aracılığıyla sağlık sistemleri için potansiyel maliyet tasarruflarını, ürün geliştirme ve uygulama maliyetleri ile birlikte düşünün. * Regülasyon uyumluluğu: Tıbbi cihazlar için karmaşık düzenleme ortamında pazar girişini düzgün bir şekilde gerçekleştirmek ve geniş çapta benimsemeyi sağlamak için düzenleme peyzajını ele alın. * İşbirliği ve ortaklıklar: Hastaneler, araştırma kurumları ve diğer paydaşlarla işbirlikleri kurarak, veriye erişim, uzmanlık paylaşımı ve daha geniş bir dağıtım ve etki sağlamak için ortaklıklar oluşturun. * Etik düşüncelere odaklanma: Eğitim verilerindeki potansiyel önyargıları ele alın ve sorumlu geliştirme ve dağıtım uygulamaları aracılığıyla tüm hasta demografileri için adil sonuçlar sağlayın. Sonuç olarak, "en iyi" ürün muhtemelen sürekli yenilik, teknik uzmanlar ve klinisyenler arasındaki yakın işbirliği ve hem teknik mükemmeliyet hem de gerçek dünya klinik ihtiyaçlarına odaklanma arasındaki bir denge sonucu ortaya çıkacaktır. Bu faktörleri akılda tutarak ve sürekli gelişen sahaya uyum sağlayarak, gerçekten etkili ve başarılı bir ürün
--	---

by prioritizing these key aspects and striving for continuous improvement, you can significantly increase your chances of developing a solution that makes a real difference in the lives of patients and sets a new standard in this transformative field.	geliştirme şansınızı önemli ölçüde artırabilirsiniz. Unutmayın, tek bir "altın formül" yoktur. Ancak, bu temel unsurlara öncelik vererek ve sürekli iyileşmeye odaklanarak, hastaların yaşamlarında gerçek bir fark yaratabilecek bir çözüm geliştirme olasılıklarınızı önemli ölçüde artırabilirsiniz.
---	--

EK-2 Alan uzmanlarına yöneltilen anket soruları

ANKET ÇALIŞMASI

AMAÇ: Yapay zeka tabanlı organ segmentasyon (konturlama) işlemlerinde kullanılacak en iyi derin öğrenme modelinin seçilebilmesi için, önemli kriterlerin belirlenmesi ve buna göre en verimli derin öğrenme modelinin ortaya çıkarılması.

Doğruluk: Model organları manuel uzman yaptığı ile karşılaştırıldığında ne kadar iyi segmentlere (konturlama) ayırabiliyor.

Yorumlanabilirlik: Modelin tahminlerinin (konturlamalarının) radyasyon onkologları tarafından kolayca anlaşılabilmesi.

Yeterlilik: Model belirli bir görüntü üzerinde segmentasyonu hızlı gerçekleştirebilmesi.

Uyarlanabilirlik: Model farklı kanser bölgelerine ve görüntü modalitelerine kolayca uyarlanabilmesi (daha fazla organı konturlama becerisi).

Lütfen aşağıdaki 4 kriterin birbirleri ile olan ilişkisinin önem derecesini dikkate alarak çarpı işareti (X) koyunuz. Hiçbir ifade işaretsiz kalmamalı ve her ifadeye sadece tek bir çarpı işareti koymalısınız. İfadelerin doğru veya yanlış cevabı bulunmamaktadır.

1. Kriter	2. Kriter	Hangi Kriter Daha Önemli	
Doğruluk	Yorumlanabilirlik	(1)	(2)
Doğruluk	Yeterlilik	(1)	(2)
Doğruluk	Uyarlanabilirlik	(1)	(2)
Yorumlanabilirlik	Yeterlilik	(1)	(2)
Yorumlanabilirlik	Uyarlanabilirlik	(1)	(2)
Yeterlilik	Uyarlanabilirlik	(1)	(2)

Lütfen bir önceki soruda verdiğiniz cevabı dikkate alarak ve seçtiğiniz kriterin birbirleri ile olan ilişkisinin önem derecesini dikkate alarak çarpı işareti (X) koyunuz. Hiçbir ifade işaretsiz kalmamalı ve her ifadeye sadece tek bir çarpı işareti koymalısınız. İfadelerin doğru veya yanlış cevabı bulunmamaktadır.

Önem Derecesi:

- 1) Eşit derecede önemli (İki seçeneğin eşit etce öneme sahip olmasıdır.)
- 3) Orta derecede önemli (1.Seçenek 2. Seçeneğe göre biraz daha önemlidir.)
- 5) Kuvvetli derecede önemli (1.Seçenek 2. Seçeneğe göre fazla önemlidir.)
- 7) Çok kuvvetli derecede önemli (1.Seçenek 2. Seçeneğe göre çok fazla önemlidir.)
- 9) Aşırı derecede kesin önemli (1.Seçenek 2. Seçeneğe göre olası kuvvetli öneme sahip olması durumu.)

1. Kriter	2. Kriter	Önem Derecesi								
Doğruluk	Yorumlanabilirlik	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Doğruluk	Yeterlilik	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Doğruluk	Uyarlanabilirlik	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Yorumlanabilirlik	Yeterlilik	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Yorumlanabilirlik	Uyarlanabilirlik	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Yeterlilik	Uyarlanabilirlik	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
ETİK KURUL ONAYI ALMIŞTIR
Kurul Tarihi: 29.12.2023
Kurul Karar No: 13-03

EK-3 Anket için alınan etik kurul onayı



T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

Tarih: 02/01/2024 22:54
Sayı: E-65836846-044-307461
REKTÖRLÜK



307461

Sayı : E-65836846-044-307461
Konu : Etik Onayı

2.01.2024

Sayın Selçuk BAYER

İlgi : 09.12.2023 tarihli dilekçeniz.

İlgi yazınız ile "Teknoloji İstihbaratı (TI) Açık Kaynak İstihbarat Yöntemleri ile TI Model Önerisi" isimli çalışmanın anket sorularına Etik Kurul onayı talep edilmektedir.

Adı geçen ve ekte yer alan anket soruları, Üniversitemiz Etik Kurulunca incelenerek etik tanım, değer ve ilkelere aykırı bir düzenleme tespit edilmediği, önerilen anket sorularının etik kurallara uygun olduğu ve etik onayının verildiği ifade edilmiştir.

Konuya ilişkin bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Rahmi Deniz ÖZBAY
Rektör Yardımcısı V.

Ek: Etik Onaylı Anket Soruları

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu:
EF0CAC11-4AB2-4C7E-A218-B2335B5A794B
Adres: Örnektepe Mah. İmrahor Cad. No: 88/2 Beyoğlu/İstanbul
Telefon No: 444 04 13 / 4583 Faks No: 0212 320 70 11
E-Posta: boz@ticaret.edu.tr İnternet Adresi: www.ticaret.edu.tr
KEP Adresi: ticaretuniversitesi@hs02.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi:
<https://www.turkiye.gov.tr/istanbul-ticaret-universitesi-ebys>

Ayrıntılı Bilgi İçin: Bahadır ÖZ
Büro Personeli
Telefon No:

