Geçmişten Günümüze Teknolojik Yakalama Literatürünün Evrimi: Günümüz Perspektifi ve Türkiye Üzerine Çıkarımlar

Prof. Dr. Alkan Soyak

Marmara Üniversitesi
İnovasyon ve Girişimcilik Ekonomisi Seminerleri (2026-2)
03.06.2026/ İstanbul



GİRİŞ

Bu sunumun amacı 13 Mart 2021 tarihinde düzenlenmiş olan **III.** *Uluslararası İzmir İktisat Kongresi'nde* "*Geçmişten Günümüze Teknolojik Yakalama Literatürünün Evrimi ve Türkiye Üzerine Tespitler*" başlıklı bildiride öne sürdüğüm argümanların günümüzde ortaya çıkan yeni teknolojik eğilimler, literatürdeki gelişmeler ve Türkiye koşullarındaki değişimler ışığında yeniden bir değerlendirmesini yapmaktır.

BÖLÜM 1: KURAMSAL TEMELLER VE LİTERATÜRÜN KÖKLERİ

Yakalama (Catch-up) Kavramının Anatomisi

Yakalama süreci, gelişmekte olan bir ülkenin lider ülke ile arasındaki teknolojik ve ekonomik mesafeyi daraltma sürecidir. Soyak'ın (2021) bildirisinde vurguladığı gibi, bu sadece GSYH artışı değil, "*ulusal öğrenme kapasitesinin*" inşasıdır.

Temel Soru: Neden bazı ülkeler (G. Kore, Tayvan ve hatta Çin) başarılı olurken diğerleri **orta gelir tuzağına takılmaktadır**?

Temel Dinamik: Taklit → Uyarlama → İnovasyon → Öncülük.

Klasik Literatür: List, Gerschenkron ve Abramovitz'in Mirası

Friedrich List ve "Üretici Güçlerin" Önemi

Teorik Katkı: List, Adam Smith'in "değişim değeri" odaklı yaklaşımına karşı "üretim gücünü" savunmuştur. Bir ulusun zenginliği, sahip olduğu altın miktarından ziyade, teknoloji ve sanayiyi kullanabilme yeteneğidir.

"Zihinsel Sermaye" (Mental Capital). List'e göre bilim, teknoloji ve sanayi arasındaki eşgüdüm yakalamanın anahtarıdır.

"Merdiveni İtmek" (Kicking Away the Ladder)

Friedrich List ve çağdaş takipcisi Ha-Joon Chang (2002), İngiltere'nin gelişmişliğini korumak için diğer ülkelere "serbest ticareti" dayatmasını, kendisinin yukarı çıktığı merdiveni başkaları çıkmasın diye itmesine benzetir.

Bugünün ileri teknoloji patentleri ve fikri mülkiyet hakları, List'in 19. yüzyılda tarif ettiği ve Chang'in kitaplaştırdığı "merdiveni itme" stratejisinin dijital versiyonudur.

Alexander Gerschenkron'un "Geri kalmışlığın avantajı" tezi.

List'in devlet müdahaleciliği fikrini geliştirerek; geri kalmış ülkelerin sermaye birikimi ve teknoloji transferi için "bankalar" ve "devlet" gibi kurumsal ikameler geliştirmesi gerektiğini savunur. Geri kalmış ülkeler, en son teknolojiyi ithal ederek tarihsel aşamaları hızla geçebilir. Buna *"Geri kalmışlığın avantaji*" denir.

Abramovitz (1986) & "Sosyal Kapasite":

Teknolojik açık (gap) tek başına yeterli değildir. Ülkenin eğitim düzeyi, finansal kurumları ve hukuki altyapısı bu teknolojiyi emmeye (absorptive capacity) uygun olmalıdır. Teknolojik açık (gap) bir fırsattır ancak bu fırsatı kullanmak için sosyal kapasite" (hukuk, eğitim, finansal piyasalar) şarttır.

Soyak'ın (2021) Bildirisinde Vurgusu: Türkiye'nin sosyal kapasitesi, Listyen anlamda "ulusal bir bütünlük" sergiliyor mu? Türkiye'nin sosyal kapasitesi 2020'lerde dijitalleşmeye uygun olsa da kurumsal kalite tartışmalıdır.

Fırsat Pencereleri ve Teknolojik Paradigma Değişimi

Perez ve Soete Yaklaşımı: Teknolojik liderlik sonsuza kadar sürmez. Her yeni "tekno-ekonomik paradigma“ (örn. buhardan elektriğe, bilgisayardan yapay zekaya geçiş) liderlerin avantajını sıfırlayan bir pencere açar.

2026 Perspektifi: Şu an içinde bulunduğumuz "Üretken Yapay Zeka" ve "Kuantum Bilişim" dalgası, Türkiye için son 20 yılın en büyük fırsat penceresidir.

BÖLÜM 2: 2021-2026 DÖNEMİNDE LİTERATÜRDEKİ YENİ EĞİLİMLER

Dijitalden "Algoritmik" Yakalamaya Geçiş

Yeni Literatür: Eskiden fabrikası olan yakalıyordu, sonra yazılımı olan. Şimdi ise "veri setlerine ve işlem gücüne" sahip olan yakalıyor.

Soyak'ın (2021) Bildirisinde bahsettiği dijitalleşme, bugün yerini "Algoritmik Yetkinlik" (Algorithmic Capability) kavramına bırakmıştır. Büyük veri modellerini eğitemeyen ülkeler, teknolojik olarak "**sömürgeleşme**" riskiyle karşı karşıyadır.

Yeni Listyen bakışta “veri”, bugünün kömürü ve demiridir. Verisini işleyemeyen ulus, teknolojik bağımlılıktan kurtulamaz.

İkiz Dönüşüm (Twin Transition) Paradigması

Yeşil (Green) ve Dijital (Digital) dönüşümün birbirinden ayrılamaz hale gelmesidir. Literatür artık “Sürdürülebilir Yakalama"yı (Sustainable Catch-up) tartışmaktadır. Karbon ayak izini düşürmeyen bir teknolojik büyüme, küresel pazarlarda (özellikle AB pazarında) artık bir "yakalama" değil, "geride kalma" sebebidir.

Bu aşamada en önemli soru; AB Yeşil Mutabakatının, modern bir "merdiveni itme" aracı mı yoksa yeni bir fırsat penceresi mi olduğudur.

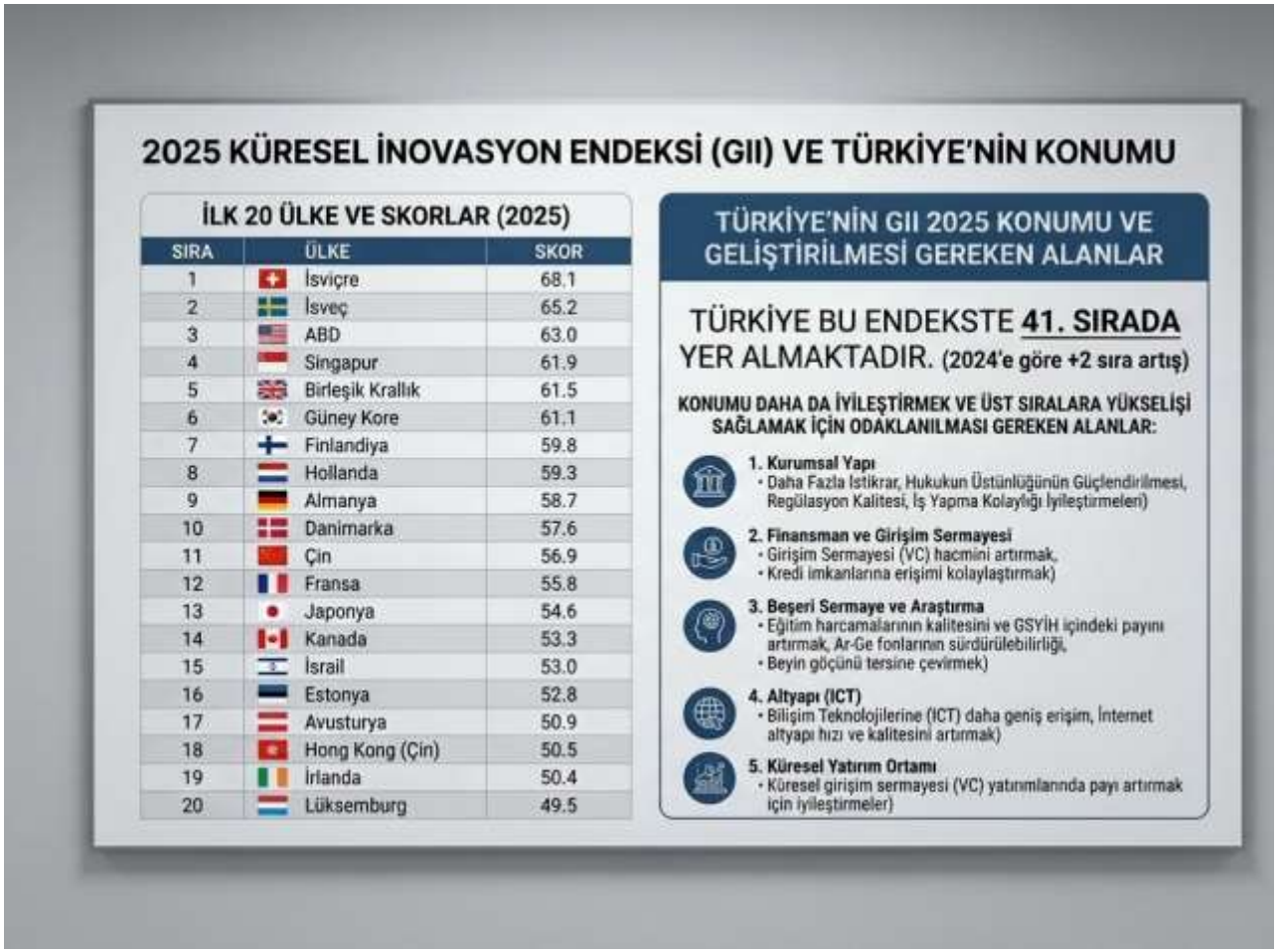
Sıçrama (Leapfrogging) ve Kısa Devre Yapma

Ülkelerin geleneksel sanayileşme aşamalarını atlamasıdır. Üretken Yapay Zeka (GenAI) ile ara kademeleri atlamak. Kod yazımından tasarıma kadar yapay zekanın demokratikleşmesi, beşeri sermaye açığını kapatmak için bir "kısa devre" imkanı sunmaktadır. Örneğin, banka şubesi ağını kurmadan doğrudan mobil bankacılıkta dünya lideri olmak mümkündür. Türkiye'nin ödeme sistemlerindeki başarısı bu literatüre en iyi örneklerden biridir.

BÖLÜM 3: TÜRKİYE ÜZERİNE TESPİTLER VE SEKTÖREL DERİNLİK

Türkiye'nin Ar-Ge ve İnovasyon Profili:

Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı %1,4'lere yükseldi. Ancak temel sorun harcamanın *niceliği değil, niteliğidir*. Harcamaların büyük kısmı mevcut teknolojilerin iyileştirilmesine (incremental innovation) gitmekte; radikal buluşlar hala azınlıkta kalmaktadır.


2025 KÜRESEL İNOVASYON ENDEKSİ (GII) VE TÜRKİYE'NİN KONUMU
İLK 20 ÜLKE VE SKORLAR (2025)
SIRA ÜLKE SKOR
1 İsviçre 68.1
2 İsveç 65.2
3 ABD 63.0
4 Singapur 61.9
5 Birleşik Krallık 61.5
6 Güney Kore 61.1
7 Finlandiya 59.8
8 Hollanda 59.3
9 Almanya 58.7
10 Danimarka 57.6
11 Çin 56.9
12 Fransa 55.8
13 Japonya 54.6
14 Kanada 53.3
15 İsrail 53.0
16 Estonya 52.8
17 Avusturya 50.9
18 Hong Kong (Çin) 50.5
19 İrlanda 50.4
20 Lüksemburg 49.5
TÜRKİYE'NİN GII 2025 KONUMU VE GELİŞTİRİLMESİ GEREKEN ALANLAR
TÜRKİYE BU ENDEKSTE 41. SIRADA YER ALMAKTADIR. (2024'e göre +2 sıra artış)
KONUMU DAHA DA İYİLEŞTİRMEK VE ÜST SIRALARA YÜKSELİŞİ SAĞLAMAK İÇİN ODAKLANILMASI GEREKEN ALANLAR:
1. Kurumsal Yapı
• Daha Fazla İstikrar, Hukukun Üstünlüğünün Güçlendirilmesi, Regülasyon Kalitesi, İş Yapma Kolaylığı İyileştirmeleri)
2. Finansman ve Girişim Sermayesi
• Girişim Sermayesi (VC) hacmini artırmak,
• Kredi imkanlarına erişimi kolaylaştırmak)
3. Beşeri Sermaye ve Araştırma
• Eğitim harcamalarının kalitesini ve GSYİH içindeki payını artırmak, Ar-Ge fonlarının sürdürülebilirliği,
• Beyin göçünü tersine çevirmek)
4. Altyapı (ICT)
• Bilişim Teknolojilerine (ICT) daha geniş erişim, İnternet altyapı hızı ve kalitesini artırmak)
5. Küresel Yatırım Ortamı
• Küresel girişim sermayesi (VC) yatırımlarında payı artırmak için iyileştirmeler)

STRATEJİK SIÇRAMA ALANLARI

Savunma Sanayii: Dikey Yakalamada Bir Model

İHA/SİHA ve Savunma Elektroniği

Savunma sanayiinde yakalama başarısı, devletin "alıcı" olarak garanti vermesi ve uzun vadeli stratejik planlama (Mission-oriented policy) ile gerçekleşmiştir. Tam bir Friedrich List stratejisi).

Özel sektöre destek verilirken Tusaş gibi aynı alanda faaliyet gösterem kamu kurumlarının geri plana atılması önemli bir risktir ve bu başarının sivil sektöre (sağlık, tarım, ulaşım) transfer hızı, **Soyak'ın (2021) Bildirisindeki** endişelerinin hala devam ettiğine dair işaretlerdir.

Otomotiv: Mekanikten Yazılıma Dönüşüm ve TOGG

Türkiye otomotiv yan sanayii, içten yanmalı motorlarda uzmanlaşmıştı. Elektrikli araç devrimi bu uzmanlığı "batık maliyet haline getirmiştir (sunk cost).

TOGG, Türkiye için bir otomobilden ziyade, yeni bir teknolojik ekosisteme giriş biletidir. Yakalamanın başarısı, *batarya hücresi üretimi ve otonom yazılımda yerlileşme oranına endekslidir.*

Orta Teknoloji Tuzağı ve Katma Değer Çıkmazı

Türkiye orta-yüksek teknolojili üretimde (beyaz eşya, tekstil makinaları) başarılı ancak "**Yüksek Teknoloji**" (yarı iletkenler, biyoteknoloji) sınıfına geçişte bir "cam tavan" ile karşı karşıyadır.

Yüksek teknolojili ihracat payı hala %3-4 bandında sıkışmış durumdadır.

BÖLÜM 4: YAPISAL ENGELLER VE "YUMUŞAK" KAPASİTE

Beşeri Sermaye: Beyin Göçünden "Zihin Göçüne“

Günümüzdeki en önemji risk en yetenekli yazılımcı ve mühendislerin yurt dışına gitmesi veya içeride kalarak uzaktan (remote) global devlere çalışmasıdır.

List'in en çok önem verdiği "Zihinsel Sermaye" (eğitimli işgücü), bugünün beyin göçüyle ciddi yara almaktadır.

En yetenekli zihinlerin küresel teknoloji devlerine "dijital işçi" olması, ulusal yakalama kapasitesini zayıflatmaktadır.

Bu durum, ulusal inovasyon sisteminin "çekirdek yetkinliğini" zayıflatıyor. Literatürde buna "*İnsan Kaynağı Boşalması*" denilmektedir.

Kurumsal Kalite ve Hukuki Altyapı

Soyak'ın (2021) Bildirisindeki Vurgusu: Teknoloji sadece makine değildir; mülkiyet hakları, veri güvenliği hukuku ve rekabetçi piyasa yapısıdır.

2026 itibarıyla *Yapay Zeka Etiği ve Veri Egemenliği gibi konulardaki yasal boşluklar, yabancı sermayeli teknoloji yatırımlarının önünde engel teşkil etmektedir.*

KOBİ’lerin Dijital Uçurumu

Büyük sanayi kuruluşlarının (özellikle de yabancı sermayeli) çok azı Sanayi 4.0'ı yakalarken, Anadolu KOBİ’leri hala Sanayi 2.0-3.0 arasındadır.

Bu "ikili yapı" (dual structure), toplam verimlilik artışını aşağı çekmektedir.

BÖLÜM 5: STRATEJİK YOL HARİTASI (2026 VE ÖTESİ)

Görev Odaklı (Mission-Oriented) Teknoloji Politikası

Sadece "teknolojiyi desteklemek" yerine net görevler tanımlanmalıdır. Örneğin 2030'a kadar enerjisinin %50'sini yerli depolama sistemlerinden karşılayan Türkiye" gibi spesifik hedefler, tüm alt sektörleri harekete geçirebilir.

Eğitimde Devrim: STEM'den STEAM'e

Sadece teknik bilgi değil; tasarım, sanat ve yaratıcılığın (Arts) mühendisliğe eklenmesi. STEM'den STEAM'e geçiş, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) temeline sanatın (Art) yaratıcı ve tasarım odaklı yaklaşımının eklenmesidir.

Bu dönüşüm, teknik becerileri estetik, eleştirel düşünme ve yenilikçilikle birleştirerek, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi ve bütüncül bir eğitim sunmayı hedeflemektedir.

Meslek liselerinin "Yapay Zeka Teknisyenliği" gibi yeni alanlara hızla dönüştürülmesi gerekmektedir.

Bölgesel İnovasyon ve Akıllı Uzmanlaşma

Her ilde teknopark açmak yerine, bölgelerin mevcut üstünlüklerine göre uzmanlaşması desteklenmelidir (Örn: Ege'de tarım teknolojileri, Marmara'da ileri imalat vs.)

Ulusal Yapay Zeka Stratejisinin Güncellenmesi ve Egemen Yapay Zeka (Sovereign AI).

Türkiye'nin kendi dil modelini ve veri merkezlerini kurarak global devlere olan bağımlılığını azaltması, yakalama sürecinin "bağımsızlık" ayağını oluşturucaktır. İsrail bunu daha kuruluş aşamasında planlamıştır

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Genel Değerlendirme: Yakalama Mümkün mü?

Soyak (2021) Bildirisinin Bugüne İzdüşümü

Soyak 2021'de "belirsizlik" ve "kurumsal dönüşüm“ diyordu. 2026'da bu ihtiyaç, küresel jeopolitik krizler ve iklim kriziyle daha da derinleşmiş durumdadir.

Friedrich List Haklı mıydı? Bu sorunun yanıtı kesinlikle “evet”tir. Teknoloji transferi asla kendiliğinden ve "serbestçe" gerçekleşmez. Bilinçli bir ulusal strateji, korunan bir inovasyon alanı ve güçlü bir kurumsal irade şarttır.

Türkiye için yakalama stratejisi:

Geçen 5 yılda Türkiye bazı pencereleri (savunma, finans-tek) başarıyla kullanmış, ancak genel imalat sanayiinde dönüşüm hızı düşük kalmıştır. Türkiye, "Hızlı Takipçi" (Fast Follower) stratejisinden, niş alanlarda "Pazar Yaratan" (Market Creator) stratejisine geçmelidir.

Teknolojik yakalama bir sonuç değil, sürekli güncellenmesi gereken bir "ulusal öğrenme" sürecidir. Bu sürecin devletin orkestrasyonunda; orta ve uzun vadeli kalkınma planları doğrultusunda ulusal inovasyon sistemlerinin etkin çalışmasını önceleyen teknoekonomi politikalarıyla yönlendirilmesi esas olmalıdır...

Dinlediğiniz için teşekkürler.

(03.06.2026)

alkan.soyak@gmail.com