

Beşeri Sermaye Hipotezinin Sınırında: Türkiye’de İşsizlik Üzerine Pca-Ardl Bulguları (2001-2022)

Sercan DERELİ¹

ORCID: 0000-0002-4083-8559

DOI: 10.54752/ct.1819477

Öz: Bu çalışma, beşerî sermaye hipotezinin Türkiye örneğinde geçerliliğini 2001-2022 dönemi için incelemektedir. Beşerî sermaye hipotezi, eğitim, sağlık ve beceri yatırımlarının işgücü verimliliğini artırarak işsizliği azaltacağını varsaymaktadır. Çalışmada, yüksek çoklu doğrusal bağlantıyı azaltmak ve kavramsal tutarlılığı güçlendirmek amacıyla eğitim, sağlık ve demografik göstergelerden Beşerî Sermaye Endeksi (HUMAN_PC); büyüme, sanayi payı, Ar-Ge ve işgücü göstergelerinden ise Ekonomik Gelişme Endeksi (ECON_PC) Temel Bileşenler Analizi (PCA) ile oluşturulmuştur. Ardından ADF birim kök testleri ve ARDL sınır testi uygulanmıştır. Bulgular, HUMAN_PC ile işsizlik arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi bulunmadığını; buna karşılık ECON_PC ile işsizlik arasında pozitif ve anlamlı bir uzun dönem ilişkisi olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, Türkiye’de son yirmi yılda tartışılan istihdamsız büyüme olgusuyla uyumludur; ekonomik gelişme göstergelerindeki artışların işsizlik oranında kalıcı bir azalış

¹Dr. Öğr.Üyesi. Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü, sercan.dereli@hbv.edu.tr

DERELİ, S, (2026) “Beşeri Sermaye Hipotezinin Sınırında: Türkiye’de İşsizlik Üzerine Pca-Ardl Bulguları (2001-2022)”, Çalışma ve Toplum, Sayı: 90, C.3, s.1439-1486

Bu makale, Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0) şartları altında dağıtılan açık erişimli bir makaledir. Bu lisans, orijinal yazar ve kaynak belirtildiği sürece, herhangi bir ortamda sınırsız kullanım, dağıtım ve çoğaltmaya izin vermektedir. Bkz. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Makale Geliş Tarihi: 07.11.2025-Makale Kabul Tarihi: 10.06.2026

üretmediği görülmektedir. Bulgular ayrıca, beşerî sermaye yatırımlarının Türkiye’de işsizliği azaltma kapasitesinin sınırlı kaldığını ve bu ilişkinin eğitim-istihdam uyumu, teknolojik dönüşüm ve kurumsal yapı gibi faktörlerden etkilendiğini göstermektedir. Çalışma, Türkiye’de işsizlik dinamiklerinin yalnızca beşerî sermaye birikimiyle açıklanamayacağını; ekonomik gelişmenin niteliği, üretim yapısı ve teknolojik dönüşüm süreçlerinin de belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Beşerî Sermaye, İşsizlik, ARDL Sınır Testi, Temel Bileşenler Analizi

At the Limits of the Human Capital Hypothesis: Pca-Ardl Evidence on Unemployment in Turkey (2001-2022)

Abstract: This study examines the validity of the human capital hypothesis in the case of Türkiye for the period 2001–2022. The human capital hypothesis assumes that investments in education, health, and skills increase labor productivity and thereby reduce unemployment. In the study, a Human Capital Index (HUMAN_PC) was constructed from education, health, and demographic indicators, while an Economic Development Index (ECON_PC) was constructed from growth, industrial share, R&D, and labor force indicators through Principal Component Analysis (PCA) in order to reduce high multicollinearity and strengthen conceptual consistency. Subsequently, ADF unit root tests and the ARDL bounds testing approach were applied. The findings indicate that there is no long-run cointegration relationship between HUMAN_PC and unemployment, whereas a positive and significant long-run relationship exists between ECON_PC and unemployment. The results are consistent with the jobless growth phenomenon discussed in Türkiye over the last two decades, indicating that increases in economic development indicators do not produce a permanent decline in the unemployment rate. The findings also suggest that the capacity of human capital investments to reduce unemployment in Türkiye has remained limited and that this relationship is affected by factors such as education-employment mismatch, technological transformation, and institutional structure. The study reveals that unemployment dynamics in Türkiye cannot be explained solely by human capital accumulation and that the nature of economic development, production structure, and processes of technological transformation also play a significant role.

Keywords: Human Capital, Unemployment, ARDL Bounds Test, Principal Component Analysis

Giriş

Beşerî sermaye teorisi, eğitim, sağlık ve beceriye yapılan yatırımların bireysel verimliliği yükselterek istihdamı artıracığı ve işsizliği azaltacağı varsayımına dayanmaktadır. Klasik yaklaşımda, eğitim düzeyindeki artışın işgücü niteliğini geliştirerek ekonomik büyümeyi desteklediği ve uzun dönemde işsizlik oranlarını düşürdüğü kabul edilmektedir. Ancak özellikle 2000 sonrası dönemde yükseköğretim genişlemesi, dijitalleşme, otomasyon ve üretim süreçlerinin sermaye/teknoloji yoğun hâle gelmesiyle birlikte bu varsayımın genel geçerliği tartışmalı hâle gelmiştir. Eğitim düzeyindeki artışın her zaman istihdam yaratmaması, “diplomalı işsizlik”, “beceri uyumsuzluğu” ve “istihdamsız büyüme” gibi olguları ön plana çıkarmıştır. Türkiye’de de yükseköğretim mezunu sayısındaki güçlü artışa rağmen işsizlik oranlarının kalıcı biçimde gerilememesi, beşerî sermaye ile işsizlik arasındaki ilişkinin bağlamsal ve koşullu biçimde işlediğini göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de 2001-2022 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak beşerî sermaye birikimi ile ekonomik gelişme dinamiklerinin işsizlik üzerindeki etkilerini ekonometrik olarak yeniden sınamaktır. Çalışmada kullanılan veriler Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiş olup; işsizlik oranı, yükseköğretim okullaşma oranı, yaşam beklentisi, kişi başına gelir, sanayi payı, Ar-Ge harcamaları, çalışma çağındaki nüfus oranı ve işgücü göstergelerinden oluşmaktadır. Söz konusu değişkenler hem beşerî sermaye hem de ekonomik gelişme literatüründe yaygın biçimde kullanılan göstergeler olmaları nedeniyle tercih edilmiştir. Çalışmanın temel özgünlüğü, beşerî sermaye ve ekonomik gelişme göstergelerini çok boyutlu bileşik endeksler altında birleştirerek analiz etmesidir. Bu yönüyle çalışma, Türkiye’de beşerî sermaye ile işsizlik arasındaki ilişkiyi tek bir eğitim göstergesi üzerinden değil; eğitim, sağlık, demografi, üretim yapısı ve teknolojik gelişme boyutlarını birlikte dikkate alan bütüncül bir çerçevede inceleyerek literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Değişkenler arasındaki yüksek korelasyon ve Varyans Şişirme Faktörü (Variance Inflation Factor-VIF) değerlerinin yarattığı çoklu doğrusal bağlantı sorunu, Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis-PCA) yöntemiyle giderilmiş ve kavramsal bütünlüğe sahip iki ayrı endeks oluşturulmuştur: HUMAN_PC (yaşam süresi, yükseköğretim ve demografik göstergeler) ile ECON_PC (kişi başına gelir, sanayi payı, Ar-Ge ve işgücü göstergeleri). Ardından, küçük örneklemelerde de güvenilir sonuçlar üretebilmesi ve serilerin farklı bütünlüşme derecelerine birlikte izin vermesi nedeniyle Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model (Autoregressive Distributed Lag – ARDL) ile sınır testi yaklaşımı kullanılarak hem kısa dönem dinamikleri hem de uzun dönem ilişkileri analiz edilmiştir. Bununla birlikte çalışmanın temel sınırlılığı, analiz döneminin veri

erişilebilirliği nedeniyle 2001-2022 dönemiyle ve yıllık verilerle sınırlı olmasıdır. Özellikle bazı beşerî sermaye ve ekonomik gelişme göstergelerine ilişkin düzenli ve karşılaştırılabilir veri serilerinin daha eski dönemler için bulunamaması, analiz döneminin genişletilmesini sınırlandırmıştır. Ayrıca çalışma, Türkiye’ye özgü tek ülke örneklemine dayanmaktadır. Bu nedenle elde edilen bulguların farklı ülke grupları veya daha yüksek frekanslı veri setleriyle desteklenmesi gerekmektedir.

Analizlerden elde edilen bulgular, beşerî sermaye ile işsizlik arasındaki ilişkinin Türkiye bağlamında klasik teorinin öngördüğü kadar güçlü işlemediğine işaret etmektedir. Buna karşılık ekonomik gelişme göstergelerinin işsizlik dinamikleriyle daha yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Bu durum, beşerî sermaye-işsizlik ilişkisinin üretim yapısı, teknolojik dönüşüm ve işgücü piyasasının kurumsal özellikleriyle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini düşündürmektedir. Bu yönüyle çalışma, beşerî sermaye ile işsizlik arasındaki ilişkiyi Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomiler bağlamında çok boyutlu bir çerçevede ele alarak literatürdeki tartışmalara ampirik katkı sunmayı amaçlamaktadır. Çalışmanın izleyen bölümlerinde ilk olarak beşerî sermaye teorisinin kuramsal çerçevesi ve ilgili literatür ele alınmakta, ardından veri seti ve ekonometrik yöntem açıklanmakta, son olarak ampirik bulgular değerlendirilmektedir.

Kuramsal Çerçeve

Beşerî sermaye yaklaşımı, 20. yüzyılın ortalarından itibaren ekonomik büyüme, verimlilik ve istihdam ilişkilerini açıklamada merkezi bir paradigma hâline gelmiştir. Eğitim, sağlık ve beceri yatırımlarının bireylerin üretkenliğini artırarak ekonomik gelişmeyi hızlandırdığı varsayımına dayanan bu yaklaşım, uzun yıllar boyunca iktisat yazınında temel açıklayıcı model olarak kabul edilmiştir. Ancak, özellikle 2000’li yıllardan sonra eğitim-istihdam ilişkisinin zayıflaması, yapısal işsizlik ve teknolojik dönüşüm gibi olgular bu paradigmanın geçerliliğini yeniden tartışmaya açmıştır. Bu nedenle, çalışmanın kuramsal çerçevesi oluşturulurken beşerî sermaye kavramının tarihsel kökenleri, klasik teori içindeki temel varsayımları, bu teoriye yöneltilen eleştiriler ve beşerî sermaye-işsizlik ilişkisine dair alternatif yaklaşımlar bütüncül biçimde ele alınacaktır.

Beşerî Sermaye Kavramı

Beşerî sermaye kavramının kökeni, klasik iktisat düşüncesine dayanmaktadır. Adam Smith (2020: 226), *Ulusların Zenginliği* adlı eserinde bireylerin edindikleri bilgi, beceri ve deneyimlerin üretim sürecine katkı sağlayan bir sermaye unsuru olarak değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Smith’e göre toplumun tüm bireylerinde yerleşik bulunan edinilmiş ve faydalı yetenekler, o toplumun toplam

sermayesinin bir parçasını oluşturmakta ve üretken gücünü artırmaktadır. Bu çerçevede Smith, eğitim, öğrenim veya çıraklık süreçleri aracılığıyla kazanılan yeteneklerin bireyin kişiliğinde yerleşik bir “*sabit sermaye*” niteliği taşıdığını ifade etmektedir. Böylelikle insan, yalnızca emek arz eden bir unsur değil, aynı zamanda bilgi ve beceri birikimi aracılığıyla ekonomik değer üreten bir sermaye taşıyıcısı olarak ele alınmaktadır. Bu düşünce, sonraki yüzyıllarda beşerî sermaye kavramının teorik biçimlenişine zemin hazırlamıştır.

Smith’in bu erken dönem yaklaşımı, insanın üretim sürecindeki konumunu emekten sermayeye dönüştüren düşünsel bir başlangıç noktası niteliği taşımaktadır. Ancak beşerî sermaye kavramı, modern anlamını 20. yüzyılın ikinci yarısında, özellikle Theodore W. Schultz ve Gary S. Becker’in katkılarıyla sistematik bir kuramsal çerçeveye kavuşmuştur. Schultz’a (1961: 2) göre beşerî sermaye, bireylerin bilgi, beceri ve sağlık gibi niteliklerinin ekonomik değer taşıyan bir sermaye biçimine dönüşmesini ifade etmektedir. Bu sermaye, eğitim, sağlık, göç ve mesleki beceri edinimi gibi kasıtlı yatırımlar sonucunda oluşmaktadır. Schultz, insanların yalnızca emek arz eden unsurlar olmadığını, aynı zamanda kendi üretkenliklerine yatırım yapan aktörler olduğunu vurgulamaktadır. Ona göre ekonomik büyümenin en ayırt edici unsuru, fiziksel sermaye birikiminden ziyade insanın kendine yaptığı bu yatırımlardır. Dolayısıyla beşerî sermaye, bireylerin bilgi ve becerilerini geliştirmeleri yoluyla üretkenliklerini artıran ve toplumsal refahın yükselmesine katkı sağlayan bir sermaye stokunu temsil etmektedir.

Becker (1993: 16) ise beşerî sermaye kavramını, insanın bilgi, beceri, sağlık ve değerlerinin kendi varlığında cisimleştiği bir sermaye biçimi olarak sistematik bir çerçeveye oturtmaktadır. Eğitim, iş başında öğrenme veya sağlık harcamaları gibi faaliyetler, bireyin gelecekteki gelirini artıran yatırımlar olma özelliği taşımaktadır. Bu yatırımların özelliği, fiziksel ya da finansal sermayeden farklı olarak insanın kişiliğinden ve bedeninden ayrılmamasıdır. Bu nedenle beşerî sermaye, kişinin yaşamı boyunca edindiği bilgi ve becerilerden kaynaklanan üretkenliğini temsil eden, doğrudan bireyin kendisinde yer alan bir sermaye türü olarak tanımlanmaktadır. Schultz ve Becker’in oluşturduğu bu kuramsal çerçeve, eğitimin ekonomik getirilerinin ölçülmesini mümkün kılan ampirik modellerin geliştirilmesine zemin hazırlamıştır.

Schultz ve Becker’in teorik katkıları, beşerî sermaye kavramını yalnızca normatif bir fikir olmaktan çıkararak iktisadi analizlerin merkezine taşımıştır. Schultz (1961), fiziksel sermaye yatırımlarına benzer biçimde eğitime ve sağlığa yapılan harcamaların da üretkenliği artıran birer yatırım olduğunu vurgulamış; Becker (1993) ise bu yatırımları bireyin gelecekteki kazançlarını maksimize etmeye yönelik rasyonel bir ekonomik karar olarak modellemiş ve beşerî sermayeyi eğitim, öğretim ve sağlık biçimindeki bilgi ve beceri birikimi olarak tanımlamıştır. Becker’in

yaklaşımı, eğitim ve gelir arasındaki pozitif ilişkiyi matematiksel biçimde ifade eden Mincer (1974: 11) denklemiyle ampirik bir zemine oturmıştır. Buna göre bireyin eğitim yılı arttıkça beklenen kazancı da artmakta; böylelikle eğitim, bireysel getiri oranı yüksek bir yatırım olarak değerlendirilmektedir. Dolayısıyla beşerî sermaye, bireysel kazançlardan makroekonomik büyümeye kadar uzanan geniş bir analiz alanı yaratmıştır.

Kavramın kapsamı yalnızca eğitimle sınırlı kalmamış; uluslararası kuruluşların tanımlamalarında bilgi, yetenek, sağlık ve sosyal becerilerin toplamını içeren daha geniş bir içerikle ele alınmaya başlamıştır (OECD, 1998: 9; World Bank, 2018: 125). Bu geniş çerçeve ile beşerî sermaye hem bireysel hem de toplumsal düzeyde ekonomik refahın sürdürülebilirliğinde belirleyici bir unsur olarak kabul edilmiştir. Bu yönüyle beşerî sermaye hem bireysel refah hem de ulusal kalkınma süreçlerinde stratejik bir kaynak olarak konumlandırılmıştır.

Klasik Beşerî Sermaye Teorisi ve Varsayımları

Beşerî sermaye kavramının tarihsel kökenleri, klasik iktisat düşüncesine kadar uzanmakta olup kavrama ilişkin ilk sistematik tartışmaların William Petty ve William Farr’ın çalışmalarıyla şekillendiği kabul edilmektedir (Albayrak ve Abdioğlu, 2020). Modern beşerî sermaye teorisi ise özellikle Schultz ve Becker’in çalışmalarıyla birlikte sistematik bir kuramsal çerçeveye kavuşmuştur. Bu yaklaşım, bireylerin eğitim, sağlık ve işbaşı eğitim gibi faaliyetleri birer “yatırım” olarak değerlendirdikleri ve bu yatırımların hem bireysel hem de toplumsal düzeyde ekonomik getiriler sağladığı varsayımına dayanmaktadır (Schultz, 1961: 8).

Klasik beşerî sermaye teorisine göre eğitim, sağlık ve beceri edinimi bireyin gelecekteki gelirini artıran bir yatırım aracı; bilgi, deneyim ve yetenekler ise bu yatırımın sonucunda oluşan bir sermaye stoku niteliği taşımaktadır. Bu nedenle beşerî sermaye birikimi hem bireysel gelir düzeyini hem de makro ölçekte toplam üretim kapasitesini etkileyen temel faktörlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Lucas, 1988; Romer, 1990). Teorinin işleyişi büyük ölçüde bireylerin rasyonel davranışlar sergilediği varsayımına dayanmaktadır. Becker’e (1993: 67) göre bireyler, eğitim veya beceri kazanımı yoluyla elde edecekleri gelecekteki gelirleri mevcut maliyetlerle karşılaştırarak yatırım kararı vermektedirler. Bu çerçevede eğitim, üretkenliği ve dolayısıyla ücret düzeyini artıran rasyonel bir ekonomik tercih olarak görülmektedir (Mincer, 1974: 13).

Teorinin bir diğer temel varsayımı, piyasa mekanizmasının etkin işlemesidir. Serbest piyasa koşullarında ücretlerin işgücü verimliliğine göre belirlendiği ve yüksek beşerî sermaye düzeyine sahip bireylerin işgücü piyasasında daha avantajlı konuma geldiği kabul edilmektedir (Becker, 1993: 89; Schultz, 1975). Bu yaklaşım çerçevesinde işsizlik, büyük ölçüde bireysel nitelik eksikliğiyle ilişkilendirilmekte;

eğitim ve beceri düzeyindeki artışın istihdam olasılığını yükselteceği varsayılmaktadır. Ayrıca teori, eğitimin yalnızca bireysel kazanç sağlamadığını, aynı zamanda teknolojik yenilik, üretim verimliliği ve toplumsal refah üzerinde pozitif dışsallıklar yarattığını ileri sürmektedir. Romer’a (1990) göre beşerî sermaye, yeni fikirlerin üretildiği araştırma süreçlerinin temel girdisini oluşturmakta; Lucas (1988) ise beşerî sermaye birikimini ekonomik büyümenin temel itici güçlerinden biri olarak değerlendirmektedir.

Bu kuramsal yaklaşım, beşerî sermayenin yalnızca bireysel değil, aynı zamanda toplumsal bir yatırım olarak değerlendirilmesini sağlamış ve içsel büyüme modellerine önemli bir teorik dayanak kazandırmıştır. Barro (1991), başlangıçta daha yüksek beşerî sermayeye sahip ülkelerin daha hızlı büyüme performansı gösterdiğini belirtirken; Hanushek ve Woessmann (2008), bilişsel becerilerin bireysel kazançlar ve ekonomik büyüme ile güçlü biçimde ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. Bu çerçevede beşerî sermaye teorisi, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren eğitim, verimlilik, ücret ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi açıklayan temel yaklaşımlardan biri hâline gelmiştir.

Teoriye Yönelik Eleştiriler

Beşerî sermaye teorisi uzun yıllar iktisat literatüründe baskın paradigma olarak kabul edilmiş; ancak özellikle 1980’lerden itibaren hızlanan küreselleşme, teknolojik dönüşüm ve işgücü piyasalarındaki yapısal değişimler teorinin açıklayıcılığına yönelik tartışmaları artırmıştır. Eğitim yoluyla verimlilik artışı varsayımının hem mikro hem de makro düzeyde her zaman tutarlı biçimde doğrulanamaması, teorinin temel varsayımlarını yeniden tartışmaya açmıştır (Bowles ve Gintis, 1975; Brown vd., 2011).

Beşerî sermaye teorisine yönelik ilk sistematik eleştiriler, eğitim ile gelir arasındaki doğrusal ilişkinin ampirik olarak her koşulda doğrulanamamasına odaklanmıştır. Blaug (1976), yaklaşımın zamanla yeni ampirik içerik üretme kapasitesini kaybettiğini ve giderek “yozlaşan” bir araştırma programına dönüştüğünü ileri sürmüştür. Benzer biçimde Psacharopoulos ve Patrinos (2004), eğitim yatırımlarının özel getirilerinin sosyal getirilerden daha yüksek olduğunu göstererek eğitimin gelir eşitsizliklerini azaltmaktan ziyade yeniden üretme potansiyeline dikkat çekmiştir. Bu bulgular, teorinin varsaydığı bireysel getiri ile toplumsal fayda arasındaki uyumun her zaman gerçekleşmediğine işaret etmektedir.

Aynı dönemde geliştirilen alternatif yaklaşımlar, eğitimin üretkenliği doğrudan artırmadığını ileri sürmüştür. Spence’in (1973) sinyal teorisine göre eğitim, bireyin üretkenliğini artıran bir unsurdan çok, işverenlere potansiyeli hakkında bilgi veren bir filtreleme mekanizmasıdır. Bu yaklaşım, eğitim-verimlilik-gelir zincirini sorgulayarak işgücü piyasasında seçiciliğin önemine vurgu yapmıştır.

Benzer biçimde Marx’ın (2020) “yedek işçi ordusu” yaklaşımı, işsizliği bireysel nitelik eksikliğinden ziyade kapitalist üretim sürecinin yapısal bir sonucu olarak değerlendirmiştir. Böylece istihdam dinamiklerinin yalnızca bireysel eğitim düzeyiyle açıklanamayacağı savunulmuştur.

1980’lerden itibaren eleştiriler daha geniş toplumsal ve kurumsal boyutlara yönelmiştir. Collins’e (2019) göre eğitim sistemleri, toplumsal hareketliliği artırmaktan çok statü temelli ayrıcalıkları yeniden üreten yapılara dönüşebilmekte; diploma sahipliği ise bilgi ve becerinin ötesinde toplumsal konumu temsil eden bir unsur hâline gelebilmektedir. Benzer biçimde Tan (2014), eğitimin yalnızca bireysel ekonomik getiriler üzerinden değerlendirilmesinin toplumsal adalet boyutunu dışladığını vurgulamaktadır. Eğitimin piyasa mantığı çerçevesinde ele alınması, toplumsal ve kurumsal eşitsizliklerin ikincil plana itilmesine neden olmuştur (Teixeira, 2014). Marginson’a (2017) göre bu yaklaşım, eğitimin kültürel ve toplumsal işlevlerini göz ardı ederek kalkınmayı büyük ölçüde teknokratik bir süreç olarak tanımlamaktadır.

2000’li yıllardan itibaren küresel rekabetin ve işgücü piyasalarındaki dönüşümün hızlanması, beşerî sermaye teorisine yönelik eleştirileri daha da güçlendirmiştir. Yükseköğretim mezunu sayısındaki artışa rağmen nitelikli ve güvenceli istihdamın aynı ölçüde genişlememesi, “aşırı eğitim” ve “diplomalı işsizlik” tartışmalarını ön plana çıkarmıştır (Brown vd., 2011). Auerbach ve Green’e (2024) göre teorinin bireyi rasyonel yatırımcı olarak konumlandıran metodolojik bireycilik anlayışı, öğrenme süreçlerinin toplumsal ve kurumsal bağlamını yeterince dikkate almamaktadır. Brown vd. (2020) ise klasik beşerî sermaye teorisinin küresel rekabet, teknolojik dönüşüm ve derinleşen eşitsizlik koşullarını açıklamakta giderek yetersiz kaldığını belirtmektedir.

Bu tartışmalarla birlikte eğitimin niteliği ve beceri yapısına ilişkin eleştiriler de önem kazanmıştır. Heckman vd. (2006b), işgücü piyasasında başarının yalnızca bilişsel becerilerle değil; toplumsal, davranışsal ve duygusal becerilerle de ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Cunha ve Heckman’a (2007) göre erken yaşlarda edinilen çok boyutlu beceriler, bireyin yaşam boyu öğrenme kapasitesi üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Bu değerlendirmeler, beşerî sermaye teorisinin sabit “doğal yetenek-yatırım getirisi” varsayımlarının günümüz öğrenme süreçlerini açıklamakta sınırlı kaldığını göstermektedir.

Teknolojik dönüşüm ve dijitalleşme de beşerî sermaye teorisine yönelik güncel eleştirilerin merkezinde yer almaktadır. Otomasyonun sermaye lehine yarattığı “ikame etkisi”, emeğin üretimden aldığı payı azaltırken; yeni beceri alanları oluşturan “geri kazandırma etkisinin” zayıfladığı ileri sürülmektedir (Acemoglu ve Restrepo, 2019). Frey ve Osborne’a (2017) göre dijitalleşme ve yapay zekâ temelli üretim süreçleri yalnızca düşük vasıflı işleri değil, orta ve yüksek vasıflı meslekleri

de risk altına sokmaktadır. Buna bağlı olarak ekonomik büyümenin istihdam yaratma kapasitesi zayıflamakta ve “istihdamsız büyüme” olgusu daha görünür hâle gelmektedir. Bununla birlikte teknolojik dönüşümün yalnızca emeğin ikamesine yol açmadığı, aynı zamanda dijital becerilere sahip işgücü açısından yeni istihdam alanları ve tamamlayıcı üretim süreçleri oluşturduğu da belirtilmektedir (Autor, 2015; OECD, 2023).

Livingstone’a (2018) göre işverenlerin giderek daha düşük nitelikli işler için dahi diploma talep etmesi, “daha az iş için daha çok öğrenme” biçiminde tanımlanabilecek bir yapının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum, eğitim düzeyindeki artışın işgücü piyasasında arz yönlü baskılar yaratmasına yol açabilmektedir. Türkiye bağlamında da üniversite mezunu sayısındaki hızlı artışa rağmen nitelikli istihdam olanaklarının aynı ölçüde genişlememesi, eğitim ile istihdam arasındaki uyumsuzluğu daha görünür hâle getirmiştir. Böylece beşerî sermaye yatırımlarının istihdam üzerindeki etkisinin; üretim yapısı, teknolojik dönüşüm ve işgücü piyasasının kurumsal özelliklerinden bağımsız biçimde değerlendirilemeyeceği anlaşılmaktadır.

Beşerî Sermaye-İşsizlik İlişkisi: Kuramsal Beklentiler

Beşerî sermaye teorisine göre eğitim, sağlık ve beceri düzeyindeki artışlar, bireylerin üretkenliğini yükselterek işgücü piyasasında istihdam edilebilirliğini artırmakta ve dolayısıyla işsizlik oranlarını düşürmektedir (Becker, 1993; Schultz, 1961). Yaklaşım, bireyin iş piyasasındaki değerini belirleyen temel unsur olarak beşerî sermayeyi görmekte; eğitim yatırımlarını hem bireysel gelir hem de toplumsal refah açısından rasyonel bir ekonomik tercih olarak değerlendirmektedir. Bu çerçevede yüksek beşerî sermaye birikiminin sağladığı verimlilik artışının, iş yaratma kapasitesini güçlendirerek uzun dönemde işsizlik oranlarının düşmesine katkı sağlayacağı varsayılmaktadır (Mincer, 1974; Pissarides, 2000).

Neoklasik yaklaşımda bu ilişki mikro ve makro olmak üzere iki düzeyde açıklanmaktadır. Mikro düzeyde eğitilmiş bireylerin daha yüksek beceriye sahip olmaları, iş bulma olasılıklarını artırmakta; işverenler ise ücretleri bilgi, deneyim ve yetkinlik düzeyine göre belirlemektedir (Hanushek ve Woessmann, 2008; Riddell ve Song, 2011). Makro düzeyde ise eğitime ve beceri gelişimine yapılan yatırımlar toplam faktör verimliliğini artırarak ekonomik büyümeyi hızlandırmakta ve dolaylı biçimde istihdam kapasitesini genişletmektedir (Lucas, 1988; Romer, 1990; Barro, 1991). Bu nedenle beşerî sermaye birikimi ile işsizlik oranı arasında teorik olarak ters yönlü bir ilişki kurulmaktadır.

Bununla birlikte, 2000’li yıllardan itibaren söz konusu ilişkinin yönü ve gücü; teknolojik dönüşüm, üretim yapısı ve işgücü piyasalarının değişen niteliği doğrultusunda yeniden tartışılmaya başlanmıştır. İçsel büyüme modelleri beşerî

sermayeyi ekonomik büyümenin temel itici gücü olarak tanımlasa da otomasyon ve dijitalleşme süreçlerinin bazı sektörlerde emek talebini azaltması, yüksek beşerî sermaye düzeyine rağmen işsizliğin artmasına yol açabilmektedir (Acemoglu ve Restrepo, 2019; Frey ve Osborne, 2017; Brynjolfsson ve McAfee, 2014). Literatürde “istihdamsız büyüme” veya “teknolojik işsizlik” olarak tartışılan bu süreç, özellikle dijitalleşme ve yapay zekâ temelli üretim biçimlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte daha görünür hâle gelmiştir (Vivarelli, 2014; Autor, 2015).

Bu çerçevede beşerî sermaye-işsizlik ilişkisinin yalnızca eğitim düzeyi üzerinden açıklanması yeterli görülmemektedir. Günümüzde ilişkinin yönü; eğitim-istihdam uyumu, teknolojik dönüşüm ve işgücü piyasasının kurumsal yapısı gibi faktörlerle birlikte değerlendirilmektedir.

İlk olarak, eğitim-istihdam uyumu belirleyici bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Eğitim düzeyindeki artış, ekonominin nitelikli ve beceriye uygun iş yaratma kapasitesiyle örtüşmediğinde, beşerî sermaye birikimi beklenen istihdam etkisini doğurmamaktadır. Firmalar üretim yapılarını işgücü arzındaki değişimlere yeterince hızlı uyarlayamadığında, bireylerin verimlilikleri ve gelirleri sahip oldukları eğitim düzeyinden çok işlerinin niteliğine bağlı hâle gelmektedir. Bu nedenle eğitim sistemlerinin işgücü piyasasının ihtiyaçlarına daha duyarlı, değişimlere karşı esnek ve iş temelli öğrenme olanaklarıyla desteklenmiş biçimde yeniden tasarlanması gerektiği vurgulanmaktadır (McGuinness, 2006; OECD, 2019: 242).

İkinci olarak, teknolojik dönüşüm ve dijitalleşme süreçleri işgücü piyasası dinamiklerini doğrudan etkilemektedir. Otomasyonun bazı sektörlerde emeğin ikamesine yol açarak istihdam üzerinde daraltıcı etkiler yaratabildiği görülmektedir (Acemoglu ve Restrepo, 2019). Özellikle rutin ve düşük beceri gerektiren işlerde emek talebinin zayıfladığı belirtilmektedir. Bununla birlikte teknoloji, yalnızca emeğin ikamesine yol açan bir unsur değildir. Dijital becerilere sahip, teknolojiye uyum sağlayabilen ve yenilik süreçlerine entegre olabilen işgücü açısından yeni istihdam alanları ve tamamlayıcı üretim ilişkileri de ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle teknolojik gelişmenin işgücü piyasası üzerindeki etkileri; işgücünün beceri düzeyi, üretim yapısı ve ekonominin dönüşüm kapasitesine bağlı olarak farklılaşmaktadır.

Üçüncü olarak, kurumsal yapı ve işgücü piyasası düzenlemeleri beşerî sermaye yatırımlarının istihdam üzerindeki etkisini biçimlendirmektedir. İşgücü piyasasındaki katılıklar, sendikal düzenlemeler, asgari ücret politikaları ve aktif istihdam önlemleri, beşerî sermaye yatırımlarının istihdam yaratma kapasitesini sınırlandırabilmektedir (Nickell, 1997; Bassanini ve Duval, 2006: 85; Blanchard ve Wolfers, 2000). Dolayısıyla beşerî sermaye politikalarının başarısı, kurumsal çevrenin yapısı ve esneklik düzeyiyle yakından ilişkilidir.

Küresel ölçekte yaşanan “eğitim patlaması”, yükseköğretim diplomalarının değerini düşürmekte ve “yüksek becerili fakat düşük ücretli” bir işgücü sınıfa ortaya çıkarmaktadır. Artan eğitim yatırımlarının istihdam güvencesi sağlamaması, beşerî sermaye teorisinin varsayımlarının bilgi ekonomisi koşullarında yeniden sorgulanmasını gerektirmektedir (Brown vd., 2011: 7; Livingstone, 2018: 4). Genel olarak değerlendirildiğinde, beşerî sermaye teorisinin öngördüğü mekanizmanın günümüz işgücü piyasalarında daha karmaşık ve çok boyutlu biçimde işlediği görülmektedir. Beşerî sermaye yatırımları, işsizliği azaltmada hâlen önemli bir unsur olmakla birlikte, etkileri ekonomik yapı, teknolojik gelişme ve kurumsal uyum düzeyine bağlı olarak farklılaşabilmektedir. Bu nedenle farklı ülkelerde elde edilen ampirik bulguların pozitif ya da negatif yönlü olması, teorisinin tamamen geçersiz hâle geldiğini değil, açıklama gücünün bağlamsal koşullara duyarlı olduğunu göstermektedir. Güncel işgücü piyasalarının karmaşık dinamikleri, beşerî sermaye-işsizlik ilişkisinin çok boyutlu ve koşullu bir çerçevede yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır.

Kuramsal tartışmaların ortaya koyduğu bu tablo, beşerî sermaye teorisinin ampirik düzlemde ne ölçüde geçerliliğini koruduğu sorusunu gündeme getirmektedir. Farklı ülke örneklerinde yapılan çalışmalar, teorik beklentilerin yalnızca belirli kurumsal ve teknolojik koşullar altında doğrulandığını; kimi durumlarda ise klasik varsayımların sınırlı kaldığını göstermektedir. İzleyen bölümde, beşerî sermaye-işsizlik ilişkisine yönelik ampirik bulgular uluslararası literatür ve Türkiye örneği çerçevesinde sistematik biçimde incelenmektedir.

Literatür Taraması

Ampirik araştırmalar, beşerî sermaye teorisinin ekonomik büyüme, ücretler ve istihdam dinamikleri üzerindeki etkilerine ilişkin farklı bulgular ortaya koymaktadır. Literatürde bir grup çalışma, eğitim ve beceri düzeyindeki artışın bireysel verimlilik, ücretler ve ekonomik performans üzerinde olumlu etkiler yarattığını savunurken (Becker, 1993; Hanushek ve Woessmann, 2008), diğer çalışmalar söz konusu ilişkinin yapısal koşullar, kurumsal faktörler ve işgücü piyasasının dönüşen dinamiklerine bağlı olarak zayıflayabildiğini ileri sürmektedir (Brown vd., 2011; Livingstone, 2018). Özellikle 2000 sonrası dönemde yükseköğretim genişlemesi, aşırı eğitim, beceri uyumsuzluğu ve dijital dönüşüm süreçleri, klasik beşerî sermaye teorisinin ampirik geçerliliğine ilişkin tartışmaları yoğunlaştırmıştır. Bu doğrultuda literatür taraması ilk aşamada, beşerî sermaye teorisine yönelik ampirik bulgular ve eleştiriler çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu kapsamda literatürde öne çıkan çalışmaların temel özellikleri ve ulaştıkları bulgular Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Beşerî Sermaye Teorisine Yönelik Ampirik Bulgular ve Eleştiriler

Çalışma	Temel Bulgular ve Mekanizma
Beşerî Sermaye Teorisini Destekleyen Bulgular	
Hanushek & Woessmann (2012)	Bilişsel becerilerin ekonomik büyüme üzerindeki doğrudan ve nedensel etkisi; okul kalitesinin eğitim süresinden daha belirleyici olması.
Hanushek vd. (2015)	Sayısal becerilerin, eğitim süresinden bağımsız olarak bireysel ücretler üzerinde güçlü getiri sağlaması.
Arteaga (2016)	Eğitim içeriğinin (beşerî sermaye birikimi) doğrudan kazançları etkilemesi; ders yükü azaldığında mezun ücretlerinin düşmesi.
Koşullu ve Heterojen Bulgular	
Cui & Martins (2021)	Eğitimin sosyal getirilerinin ekonomik gelişmişlik düzeyine göre farklılaşması.
Ma & Iwasaki (2021)	Eğitim getirilerinin piyasa yapısı, bölge ve kurumsal faktörlere göre değişmesi.
Kang & Hong (2025)	Aşırı eğitimin yarattığı ücret dezavantajının bireyin beceri düzeyi ve mesleki bağlama göre değişmesi.
Yöntemsel ve Sınırlı Etki Eleştirileri	
Heckman vd. (2006a)	Eğitim getirisi tahminlerinde seçim yanlılığı ve bilişsel olmayan becerilerin katsayıları saptırması.
Dale & Krueger (2011)	Üniversite seçiciliğinin ücret getirisi üzerindeki etkisinin, gözlemlenemeyen yetenekler kontrol edildiğinde ortadan kalkması.
Huntington-Klein (2020)	Beşerî sermaye ve sinyal teorilerinin ampirik olarak kesin biçimde ayrıştırılamaması.
Clark & Nielsen (2024)	Zorunlu eğitim artışlarının uzun dönem kazançlar ve istihdam üzerindeki etkisinin oldukça sınırlı kalması.
Uyumsuzluk, Sinyal ve Bağlamsal Sınırlılıklar	
Barrera-Osorio vd. (2019)	Ücret avantajının üretim kapasitesinden ziyade üniversite markasının ve sınav sonuçlarının sağladığı sinyal etkisinden doğması.
Cassidy & Gaulke (2023)	Eğitim alanı ile mesleki görev arasındaki uyumsuzluğun ücret kaybını artırması.
Jones vd. (2024)	Yükseköğretim genişlemesinin sistematik aşırı eğitime ve verimlilik kaybına neden olması.

Tablo 1’de yer alan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, beşerî sermaye teorisinin ampirik düzeyde tamamen reddedilmediği; ancak etkilerinin bağlamsal, heterojen ve kurumsal koşullara duyarlı biçimde ortaya çıktığı görülmektedir. Bir kısım çalışma, bilişsel beceriler ve eğitim niteliğinin ekonomik büyüme ile ücretler üzerinde pozitif etkiler yarattığını ortaya koyarken; diğer çalışmalar, eğitim-istihdam uyumsuzluğu, aşırı eğitim, sinyal etkisi ve işgücü

piyasasındaki yapısal friksiyonların bu ilişkiyi zayıflatılabildiğini göstermektedir. Özellikle son dönem literatürü, yalnızca eğitim süresindeki artışın işgücü piyasasında otomatik olarak daha yüksek istihdam veya ücret yaratmadığını; ilişkinin beceri niteliği, üretim yapısı, teknolojik dönüşüm ve kurumsal yapı gibi faktörlerle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bu çerçevede literatürün devamında, beşerî sermaye birikimi ile işsizlik arasındaki ilişkinin doğrudan ele alındığı çalışmalar; eğitim-istihdam uyumsuzluğu, eğitilmiş işsizlik, teknolojik dönüşüm, istihdamsız büyüme ve çok boyutlu beşerî sermaye yaklaşımları ekseninde incelenmektedir.

Tablo 2. Beşerî Sermaye, İşsizlik ve Yapısal Dönüşüm Literatürü

Çalışma	Temel Bulgular ve Mekanizma
Eğitim-İstihdam	
Mavromaras & McGuinness (2007)	Aşırı becerinin, aşırı eğitimden daha maliyetli olması; beceri açığı ve beceri israfının aynı anda görülebilmesi.
Akyazı vd. (2020)	Endüstri 4.0 ile rutin işlerin otomasyona geçmesi; denetim ve karmaşık karar alma becerilerine talebin artması.
Reimer vd. (2008)	Öğrenim alanının işe girişte eğitim seviyesinden daha belirleyici olması; mesleki özgünlüğü yüksek alanların avantaj sağlaması.
Eğitilmiş İşsizlik / Diplomalı İşsizlik	
McGuinness (2006)	Aşırı eğitimin beşerî sermaye teorisinin varsayımlarıyla çelişmesi; birey ve ekonomi açısından kaynak israfı yaratması.
Leuven & Oosterbeek (2011)	Aşırı eğitimin ücret getirisinin, işin gerektirdiği eğitim düzeyine göre daha düşük olması.
Didier (2021)	Yükseköğretimdeki kontrolsüz genişlemenin diploma enflasyonu ve işgücü kutuplaşmasına yol açması.
Esposito & Scicchitano (2022)	Aşırı eğitilmiş bireylerin işsiz kalma olasılığının daha yüksek olması; uyumsuzluğun “işsizlik tuzağına” dönüşebilmesi.
Araki & Kariya (2022)	Alt düzey yükseköğretimin diploma enflasyonu yaratması; düşük becerili diplomalıların değer kaybetmesi.
Cassidy & Gaulke (2023)	Eğitim alanı ile mesleki görev arasındaki uyumsuzluğun ücret kaybını artırması.
Kang & Mok (2022)	Mezunların eğitim düzeylerinin altında işlerde çalışması sonucu ciddi beşerî sermaye israfı ve verimlilik kaybı yaşanması.
Arthur-Holmes vd. (2022)	Üniversite mezunu sayısındaki artışa rağmen ekonominin mezunları absorbe edememesi sonucu yapısal işsizliğin ortaya çıkması.
Teknolojik Dönüşüm ve Yapısal İşsizlik	
Autor (2015)	Otomasyonun rutin işleri ikame ederken karmaşık ve yaratıcı işleri tamamlaması; yeni görevler ve iş alanları oluşturarak toplam istihdamı tamamen ortadan kaldırmaması.
Acemoglu &	Otomasyonun emeği belirli görevlerden dışlaması; ancak verimlilik

Restrepo (2018)	artışı ve yeni görevlerin oluşmasıyla emeğin yeniden üretim sürecine dâhil edilmesi.
Acemoglu & Restrepo (2019)	Teknolojik dönüşümün bazı iş görevlerini ortadan kaldırırken yeni emek yoğun görevler yaratarak emek talebini yeniden şekillendirmesi.
Hötte vd. (2023)	Teknolojinin yarattığı iş kayıplarının yeni iş alanları ve verimlilik artışıyla telafi edilmesi.
Sevilla & Farias (2020)	En iyi pozisyonlara erişimdeki yüksek rekabet, diploma enflasyonuna yol açması.
Focacci (2021)	Teknolojik ilerlemenin beceri eskimesini hızlandırması.
İstihdamsız Büyüme ve Yapısal Dönüşüm	
Haider vd. (2023)	Ekonomik büyümenin birçok ülkede yeterli istihdam yaratamaması; büyüme-istihdam ilişkisinin gelişmişlik düzeyine göre değişmesi.
Padhi & Panda (2021)	Ekonomik büyümenin temel kaynağının verimlilik artışı olması; tarım dışı sektörlerin işgücü emme kapasitesinin sınırlı kalması.
Warsame & Mohamed (2024)	Makroekonomik kırılگانlıkların işsizliği artırması; ekonomik büyümenin ise işsizliği azaltan temel unsur olması.
Butkus vd. (2024)	Ekonomik büyümenin istihdam üzerindeki etkisinin iş döngüsüne göre değişmesi; düşük eğitilmiş gençlerin işsiz büyümeye daha açık olması.
Beşerî Sermayenin Ölçümü ve Çok Boyutlu Yaklaşımlar	
Verenikin vd. (2023)	Beşerî sermayenin sağlık, eğitim ve yaşam standardı göstergeleri üzerinden çok boyutlu ölçülmesi.
Kraay (2019)	Beşerî sermayenin eğitim kalitesi, sağlık ve verimlilik bileşenleriyle gelecekteki işçi verimliliği temelinde ölçülmesi.

Tablo 2’de yer alan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, işgücü piyasasında yalnızca eğitim düzeyinin değil; beceri niteliği, alan uyumu ve uygulamalı deneyimin de belirleyici olduğu görülmektedir. Özellikle teknolojik dönüşüm süreçleri, geleneksel eğitim yapıları ile işgücü piyasasının talep ettiği beceriler arasındaki farkı artırmakta ve eğitim-istihdam uyumsuzluğunu daha görünür hâle getirmektedir. Literatürdeki bulgular, yükseköğretim genişlemesinin otomatik olarak daha yüksek istihdam yaratmadığını göstermektedir. Diploma enflasyonu, aşırı eğitim ve becerilerin eksik kullanımı gibi sorunlar, özellikle genç ve üniversite mezunu bireylerde eğitilmiş işsizliği artırabilmektedir. Bu durum, beşerî sermaye teorisinin klasik “daha fazla eğitim = daha yüksek istihdam” varsayımının günümüz işgücü piyasalarında daha koşullu biçimde işlediğine işaret etmektedir.

Teknolojik dönüşüm ve dijitalleşme süreçleri ise işgücü piyasasında beceri talebinin niteliğini önemli ölçüde değiştirmektedir. Yapay zekâ ve otomasyon teknolojileri bazı rutin işleri ortadan kaldırırken, yaratıcılık, problem çözme ve uyum kapasitesi gibi tamamlayıcı becerilerin önemini artırmaktadır. Bu nedenle beşerî sermaye birikimi, statik bir eğitim sürecinden ziyade yaşam boyu öğrenme ve

sürekli yeniden beceri kazanımı ekseninde değerlendirilmeye başlanmıştır. Bunun yanında özellikle gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin istihdam yaratma kapasitesinin zayıflaması, “istihdamsız büyüme” tartışmalarını güçlendirmiştir. Literatürde birçok çalışma, verimlilik artışına dayalı büyüme modellerinin işgücü talebini aynı ölçüde artırmadığını ve yapısal dönüşüm süreçlerinin işsizliği kalıcı hâle getirebildiğini göstermektedir. Ayrıca son dönem literatüründe beşerî sermayenin yalnızca eğitim süresiyle değil; sağlık, yaşam standardı, beceri niteliği ve üretkenlik kapasitesi gibi çok boyutlu göstergelerle ölçülmesi gerektiği yönündeki yaklaşım güçlenmektedir.

Uluslararası literatürde ortaya konulan bu tartışmalar, Türkiye işgücü piyasasında gözlenen yüksek genç işsizliği, üniversite mezunu işsizliği, NEET oranları ve beceri uyumsuzluğu sorunlarıyla da büyük ölçüde örtüşmektedir. Özellikle yükseköğretimde yaşanan hızlı genişleme ile üretim yapısının istihdam kapasitesi arasındaki uyumsuzluk, Türkiye’de beşerî sermaye birikiminin işgücü piyasasına yansımalarını daha tartışmalı hâle getirmiştir. Bu nedenle izleyen bölümde, Türkiye özelinde beşerî sermaye, eğitim-istihdam ilişkisi ve işsizlik dinamiklerini inceleyen ampirik çalışmalar ele alınmaktadır.

Tablo 3. Türkiye’de Beşerî Sermaye, Eğitim-İstihdam İlişkisi ve İşsizlik Literatürü

Çalışma	Yöntem	Temel Bulgular ve Mekanizma
Beşerî Sermaye ve İşsizlik İlişkisi		
Şentürk Ulucak (2022)	FMOLS, DOLS, CCR	Türkiye’de kamu harcamalarının ve işsizlikteki artışın beşerî sermaye birikimini negatif etkilemesi.
Sofuoğlu & Kartal (2023)	Fourier ARDL	Kişi başına gelir, dış ticaret ve beşerî sermayenin işsizlik üzerindeki etkisinin olmaması.
Akpınar (2018)	Kuramsal Analiz ve Belge İncelemesi	İşsizliğin yapısal boyutlarının geri plana itilerek bireysel beşerî sermaye eksikliği üzerinden açıklanması.
Eğitim-İstihdam Uyumsuzluğu ve Beceri Açığı		
Giliç & İnandı (2026)	Vaka Araştırması	Mesleki ve teknik eğitimin işgücü piyasasının talep ettiği dijital ve sosyal becerileri kazandırmada yetersiz kalması.
Kulakoğlu & Kondakçı (2023)	Fenomenolojik Desen	STEM yaklaşımının altyapı eksikliği ve bilgi ve beceri eksiklikleri nedeniyle etkin biçimde uygulanamaması.
Alp vd. (2023)	Yarı Deneysel Yöntem	Uzun dönemli staj uygulamalarının mezun istihdamını artırması ve eğitim-istihdam uyumunu güçlendirmesi.

Eğitimli İşsizlik ve Aşırı Eğitim		
Kantarmacı vd. (2021)	İki Değişkenli Probit Model	Deneyimin aşırı eğitim üzerinde negatif; bireyin eğitim düzeyinde meydana gelecek bir artışın ise aşırı eğitim üzerinde pozitif etkiye sahip olması.
Çelik Gönültaş & Özbek (2026)	Nitel Araştırma	Yükseköğretimin kitleselleşmesinin diploma değerini zayıflatması ve güvencesizleşmeyi artırması.
Doğru (2024)	Nitel Araştırma	Yükseköğretimde kitleselleşmenin üniversite mezunu gençlerde işsizlik ve eksik istihdam sorunlarını artırması.
Şentürk (2020)	Sıralı Probit Modeli	Eğitim düzeyi yükseldikçe bireylerin çalışma koşullarına ve ücret beklentilerine daha duyarlı hâle gelmesi.
Cafri (2026)	ARDL Sınır Testi	NEET oranının yüksek kalıcılık göstermesi; kısa vadede işsizlik ve kriz şoklarının NEET'i artırması, makroekonomik istikrarsızlığın, demografik yapıların ve cinsiyete dayalı işgücü piyasası dinamiklerinin kritik belirleyiciler olması.
Öksüz (2023)	Fourier Granger	Eğitim harcamalarından genç kadın işsizliğine doğru anlamlı nedensellik bulunması; genç erkek işsizliğinde aynı ilişkinin gözlenmemesi.
Karahasan & Bilgel (2020)	Uzamsal Ekonometri ve Araç Değişken Yöntemi	Bölgesel pazara erişim farklılıklarının beşerî sermaye birikimi ve eğitim getirilerini etkilemesi.
Özdemir vd. (2026)	Çok Terimli Probit Model	Uzun süreli ekonomik istikrarsızlığın, işsizlik artışı ve eğitimin genişlemesiyle birlikte NEET durumundaki artışa neden olması.

Türkiye literatürü genel olarak değerlendirildiğinde, çalışmaların önemli bir kısmının eğitim düzeyi, aşırı eğitim, beceri uyumsuzluğu veya işsizliğin belirli boyutlarına odaklandığı görülmektedir. Bununla birlikte, beşerî sermaye göstergelerinin çok boyutlu bir yapı içerisinde birlikte ele alındığı ve ekonomik gelişme dinamikleriyle karşılaştırmalı biçimde işsizlik üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmaların sınırlı kaldığı dikkat çekmektedir. Bu çalışma, eğitim, sağlık ve demografik göstergeleri PCA temelli bir beşerî sermaye endeksi altında birleştirerek söz konusu boşluğa katkı sunmayı amaçlamaktadır.

Veri ve Yöntem

Bu bölümde, araştırmanın veri seti, dönemi ve kullanılan değişkenler tanıtılmakta; beşerî sermaye ve ekonomik gelişme endekslerinin oluşturulma süreci

açıklanmaktadır. Literatürde beşerî sermaye-işsizlik ilişkisinin yönü ve gücüne dair bulguların bağlama duyarlı biçimde farklılaşması, analizin yönetsel olarak esnek bir çerçeveye oturtulmasını gerekli kılmaktadır. Bu nedenle, çoklu göstergeler arasındaki yüksek korelasyonu azaltarak kavramsal bütünlük sağlayan Temel Bileşenler Analizi (PCA) yöntemiyle bileşik endeksler oluşturulmuş; ardından değişkenlerin farklı bütünleşme derecelerine izin veren ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır. Bu yöntem hem kısa dönem dinamikleri hem de uzun dönem ilişkilerini aynı yapı içinde analiz etmeye olanak tanımakta; böylece literatürdeki belirsiz bulguların ampirik olarak yeniden sınanmasına imkân vermektedir.

Veri Seti, Dönem ve Değişkenler

Bu çalışmada, Türkiye ekonomisinde beşerî sermaye ve ekonomik gelişme unsurlarının işsizlik oranı üzerindeki etkileri 2001-2022 dönemi için yıllık veriler kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada, beşerî sermaye ve ekonomik gelişme çok sayıda göstergeden türetilen bileşik endeksler aracılığıyla temsil edilmiştir. Veri setine ilişkin tüm değişkenler Dünya Bankası (2025) Dünya Kalkınma Göstergeleri veri tabanından derlenmiştir. Analiz döneminin 2001-2022 olarak belirlenmesinin temel nedeni, çalışmada kullanılan tüm değişkenler için kesintisiz ve karşılaştırılabilir veri bütünlüğünün yalnızca bu dönem için sağlanabilmesidir. Özellikle beşerî sermaye endeksinin oluşturulmasında kullanılan yükseköğretim okullaşma oranı (TER_ENR) ile ekonomik gelişme endeksinde kullanılan Ar-Ge harcamaları (RD_GDP) değişkenlerinde 2023 sonrası veri eksiklikleri bulunması nedeniyle veri setinin ileriye doğru genişletilmesi mümkün olmamıştır. Benzer biçimde, bazı serilerin geçmiş yıllarda düzenli ve karşılaştırılabilir biçimde bulunmaması nedeniyle örneklem dönemi geriye doğru da genişletilememiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan PCA temelli bileşik endeks yapısının korunabilmesi açısından, eksik gözlemler nedeniyle bazı değişkenlerin veri setinden çıkarılması metodolojik olarak uygun görülmemiştir. PCA yaklaşımında değişken setinin değiştirilmesi; bileşen yüklerinin, açıklanan varyans oranlarının ve endekslerin kavramsal yapısının farklılaşmasına yol açarak modelin iç tutarlılığını zayıflatılabilmektedir. Bu durum, 2001-2022 döneminin hem veri sürekliliği hem de PCA tabanlı endekslerin metodolojik bütünlüğünün korunabilmesi açısından analiz dönemi olarak benimsenmesini zorunlu kılmıştır.

Seriler arasındaki ölçek farklılıklarını azaltmak, varyans homojenliğini sağlamak ve model katsayılarının esneklik (yaklaşık yüzde değişim) şeklinde yorumlanabilmesini sağlamak amacıyla, tüm değişkenlerin doğal logaritmaları (LN) alınmıştır. Ancak işsizlik oranı (UNEMP) değişkeni yüzde biçiminde ifade edildiğinden ve sıfıra yakın ya da negatif değerler içermediğinden, logaritmik dönüşümün modelin doğrusal yorumlanabilirliğini sınırlayabileceği düşünülerek

değişken orijinal (seviye) formunda kullanılmıştır. Dolayısıyla bağımlı değişken UNEMP seviye, diğer tüm açıklayıcı değişkenler ise logaritmik biçimleriyle (LN_) modele dâhil edilmiştir. Durağanlık analizleri sonucunda, yalnızca TER_ENR (yükseköğretim net okullaşma oranı) değişkeninin hem seviye hem de birinci fark düzeylerinde durağan olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, değişkenin logaritmik birinci farkı (D_LN_TER_ENR) alınmış ve bu formda durağanlık sağlanmıştır. Analizlerde, serinin bu durağan biçimi kullanılmıştır. Bu logaritmik dönüşüm yaklaşımı, beşerî sermaye literatüründe eğitim ve gelir değişkenlerinin marjinal getirilerini yüzde değişim düzeyinde ölçen klasik ekonometrik çerçeveye (Mincer, 1974; Becker, 1993) uyumlu bir biçimde uygulanmıştır.

Çalışmada kullanılan temel değişkenler aşağıda özetlenmiştir:

• **UNEMP:** İşsizlik oranı (%). Analizde bağımlı değişken olarak kullanılmıştır.

• **TER_ENR:** Yükseköğretim net okullaşma oranı (%).

• **LIFE_EXP:** Doğuşta beklenen yaşam süresi (yıl).

• **RD_GDP:** Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı (%).

• **GDP_PC:** Kişi başına reel GSYH (2015 sabit ABD doları).

• **IND_SHARE:** Sanayi sektörünün GSYH içindeki payı (%).

• **POP1564:** 15-64 yaş arası nüfusun toplam nüfusa oranı (%).

• **LAB_FORCE:** Toplam işgücü sayısı.

Tablo 4, çalışmada kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerini özetlemektedir.

Tablo 4. Analizde Kullanılan Değişkenler ve Tanımlayıcı İstatistikler (2001-2022)

Değişken	Tanım	Birim	Gözlem	Ortalama	St. Sapma	Minimum	Maksimum
UNEMP	İşsizlik oranı	%	21	10.989	1.287	9.210	14.020
D_LN_TER_ENR	Yükseköğretim net okullaşma oranının log farkı	% değişim	21	0.078	0.049	0.013	0.190
LN_LIFE_EXP	Doğuşta beklenen yaşam süresi (log)	Yıl (log)	21	4.322	0.021	4.285	4.353
LN_RD_GDP	Ar-Ge/GSYH (log)	% (log)	21	-0.171	0.360	-0.765	0.338
LN_GDP_PC	Kişi başına GSYH (2015 \$) (log)	\$ (log)	21	9.164	0.241	8.731	9.551
LN_IND_SHARE	Sanayi payı (log)	% (log)	21	3.295	0.075	3.179	3.443
LN_POP1564	15-64 yaş nüfus oranı (log)	% (log)	21	4.207	0.021	4.169	4.230
LN_LAB_FORCE	Toplam işgücü sayısı (log)	Kişi (log)	21	17.145	0.149	16.941	17.373

Kaynak: Dünya Bankası, 2025**Not:** Tanımlayıcı istatistikler, logaritmik dönüşüm ve fark alma işlemleri sonrasında oluşan ortak örneklem üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 4’te sunulan değişkenlerden, 4.2. bölümde ayrıntıları açıklanacak olan Temel Bileşenler Analizi (PCA) yöntemiyle beşerî sermaye ve ekonomik gelişme endeksleri oluşturulmuştur. Bu yöntemin tercih edilmesinin temel nedeni, farklı ölçü birimlerine sahip değişkenleri ortak bir analitik ölçeğe indirgemesidir. Çalışmada kullanılan değişkenler oran (%) ve mutlak sayı biçiminde ölçülmekle birlikte, logaritmik dönüşüm ve PCA standardizasyonu bu birim farklılıklarını istatistiksel olarak nötralize etmekte; böylece tüm göstergelerin karşılaştırılabilir hâle gelmesini sağlamaktadır. Bu bağlamda, “işgücü (sayı)” ekonomik gelişmenin emek arzı yönünü, “eğitim oranı, yaşam süresi ve nüfus oranı” gibi göstergeler ise beşerî sermayenin niteliksel bileşenlerini temsil etmektedir. Dolayısıyla bu iki tip değişkenin bir arada ele alınması, insan sermayesi ve ekonomik kapasite arasındaki tamamlayıcı ilişkiyi yansıtarak modelin teorik bütünlüğünü güçlendirmektedir.

Beşerî Sermaye ve Ekonomik Gelişme Endekslerinin Oluşturulması

Bu çalışmada, beşerî sermaye ve ekonomik gelişme göstergelerinin işsizlik üzerindeki uzun dönemli etkilerini analiz etmek amacıyla ARDL modeli tercih edilmiştir. ARDL modelinin seçilmesinin temel nedeni, değişkenlerin farklı durağanlık düzeylerinde $I(0)$ ve $I(1)$ çalışabilmesi ve bu sayede karışık entegrasyon derecelerine sahip seriler için tutarlı tahminler üretebilmesidir (Pesaran vd., 2001). Modelin tahminine geçmeden önce, değişkenlerin yapısal özelliklerinin analiz edilmesi ve olası çoklu doğrusal bağlantı probleminin giderilmesi amacıyla ön testler gerçekleştirilmiştir.

Modelin tahmini öncesinde, ekonometrik sağlamlığı garanti altına almak amacıyla bir dizi ön analiz gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, değişkenlerin durağanlık düzeylerini belirlemek için Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi uygulanmış ve değişkenlerin $I(0)$ veya $I(1)$ seviyesinde durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, farklı bütünleşme derecelerine sahip serilerin birlikte analizine imkân tanıyan ARDL yaklaşımının uygunluğunu desteklemiştir. Bu durum, beşerî sermaye-işsizlik ilişkisinin bağlama duyarlı ve dinamik doğasının analizinde, modelin esnek yapısının kuramsal çerçeveye uyumlu olduğunu göstermektedir.

Ancak, bağımsız değişkenler arasında ciddi bir çoklu doğrusal bağlantı (multicollinearity) sorunu olduğu gözlemlenmiştir. Varyans Enflasyon Faktörü (VIF) analizi, çoklu doğrusal bağlantı sorununun ciddiyetini açıkça ortaya koymuştur. VIF analizi sonuçları Tablo 5’te sunulmuş olup, LN_GDP_PC değişkeninin 606,8 gibi kabul edilebilir eşik değerleri belirgin biçimde aşan bir VIF değerine sahip olduğu görülmüştür. Bu durum, parametre tahminlerinin güvenilirliğini ciddi şekilde tehdit etmektedir (Gujarati ve Porter, 2009: 327). Beşerî

sermaye ve ekonomik gelişme göstergeleri genellikle aynı ekonomik ve kurumsal süreçleri yansıttığından, bu yüksek korelasyon düzeyi literatürde de sıkça gözlemlenmekte ve kavramsal örtüşmenin doğal bir sonucu olarak değerlendirilmektedir.

Tablo 5. Varyans Enflasyon Faktörü (VIF) Analizi Sonuçları

Değişken	Centered VIF	Uncentered VIF
LN_GDP_PC	606.7990	925,105.0
LN_LAB_FORCE	91.4698	1,273,521
LN_RD_GDP	61.2005	75.7433
LN_IND_SHARE	42.0186	84,326.05
LN_POP1564	40.6800	1,774,287
LN_LIFE_EXP	34.9627	1,505,804
D_LN_TER_ENR	2.3101	8.5095

Not: Tabloda yalnızca bağımsız değişkenler yer almakta olup, sabit terim (C) ve bağımlı değişken modele dâhil edilmemiştir. Değerlendirmelerde centered VIF değerleri esas alınmıştır.

Tablo 5’te görüldüğü üzere, LN_GDP_PC değişkeninin merkezlenmiş VIF değeri 606.8, LN_LAB_FORCE değişkeninin ise 91,5 olarak hesaplanmıştır. Çoğu değişkenin VIF değeri, literatürde kabul gören 10 değerindeki eşiği önemli ölçüde aşmakta olup, modelde ciddi bir çoklu doğrusal bağlantı sorununun varlığına işaret etmektedir. Bu bulgu, beşerî sermaye ve ekonomik gelişme göstergelerinin büyük ölçüde aynı ekonomik dinamikleri yansıttığını ve dolayısıyla model tahmininde değişken indirgeme ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Sorunun kaynağını daha iyi anlamak için değişkenler arasındaki ilişkinin yapısını görmek üzere korelasyon matrisi incelenmiştir. Değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantı sorununun boyutunu göstermek amacıyla oluşturulan korelasyon matrisi Tablo 6’da sunulmuştur. Matris, LN_GDP_PC, LN_LAB_FORCE, LN_LIFE_EXP, LN_POP1564, LN_RD_GDP ve LN_IND_SHARE değişkenleri arasında 0,85 ile 0,95 arasında değişen oldukça yüksek korelasyon katsayıları olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle LN_GDP_PC ile LN_LAB_FORCE arasındaki korelasyon 0.959; LN_GDP_PC ile LN_RD_GDP arasındaki korelasyon ise 0.958 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu, söz konusu değişkenlerin temelde benzer ekonomik dinamikler ve aynı bilgi setini yansıttığını göstermekte; bu nedenle ayrı ayrı modele dâhil edilmeleri parametre tahminlerini güvensiz kılmaktadır (Wooldridge, 2016: 89). Bu durum, beşerî sermaye ve ekonomik gelişme göstergelerinin literatürde sıklıkla vurgulanan yapısal iç içeliğini (Jones ve Schneider, 2006) yansıtmakta ve bu değişkenlerin bileşik endeksler altında bütünleştirilmesini gerektirmektedir.

Tablo 6. Değişkenler Arası Korelasyon Matrisi

Değişken	D_LN_TE R_ENR	LN_G DP_PC	LN_IND_ SHARE	LN_LAB_ FORCE	LN_LIF E_EXP	LN_PO P1564	LN_RD _GDP	UN EMP
D_LN_TE R_ENR	1.000							
LN_GDP_ PC	-0.351	1.000						
LN_IND_ SHARE	-0.458	0.917	1.000					
LN_LAB_ FORCE	-0.309	0.959	0.862	1.000				
LN_LIFE _EXP	-0.248	0.938	0.782	0.948	1.000			
LN_POP1 564	-0.149	0.931	0.777	0.940	0.965	1.000		
LN_RD_G DP	-0.340	0.958	0.811	0.958	0.887	0.865	1.000	
UNEMP	-0.154	0.180	-0.086	0.222	0.125	0.133	0.271	1.000

VIF analizi ve korelasyon matrisinden elde edilen bulgular, bağımsız değişkenler arasında parametre tahminlerinin güvenilirliğini tehdit eden ciddi düzeyde çoklu doğrusal bağlantı bulunduğunu göstermektedir. Bu durum, beşerî sermaye ve ekonomik gelişme göstergelerinin ortak varyanslarının yüksek olmasıyla ilişkilidir ve literatürde bu tür durumlarda bileşik endeks yaklaşımı önerilmektedir. Bu sorunu çözmek ve modelin açıklayıcı gücünü koruyarak değişken sayısını azaltmak amacıyla Temel Bileşenler Analizi (PCA) yöntemine başvurulmuştur (Jolliffe, 2002). Bu yöntem, yüksek korelasyona sahip değişkenleri birleştirerek bileşik endeksler oluşturan çeşitli çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle beşerî sermaye ölçümü alanında, yaşam beklentisi, eğitim ve nüfus yapısı gibi benzer göstergeleri birleştirerek endeks oluşturan araştırmalarda da sıklıkla tercih edilmektedir (Tavakoli ve Shirouyehzad, 2013; Lim vd., 2018; Rahimpour vd., 2020; Wang ve Wang, 2025). Bu yaklaşım, beşerî sermayenin eğitim, sağlık ve demografik bileşenlerden oluşan çok boyutlu doğasını tek bir endeks altında temsil etme olanağı sunduğundan, çalışmanın kuramsal çerçevesiyle de uyumludur. PCA yöntemi çalışmada hazır bir endeksin alternatifini üretmek amacıyla değil, özellikle bağımsız değişkenler arasında ortaya çıkan yüksek çoklu doğrusal bağlantı sorununu azaltmak ve kavramsal olarak benzer değişkenleri ortak bir boyutta temsil edebilmek amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca çalışmanın görece sınırlı örneklem büyüklüğü dikkate alındığında, çok sayıda yüksek korelasyonlu değişkenin modele aynı anda dâhil edilmesi gereğinden fazla sayıda parametre içeren model yapısı riskini artırabileceğinden, PCA yöntemi değişken sayısını azaltarak daha istikrarlı ve ekonometrik açıdan daha uygun bir model yapısının kurulmasına katkı sağlamıştır. Bu nedenle çalışmanın temel amacı alternatif beşerî sermaye endekslerinin performans karşılaştırmasını yapmak değil; beşerî sermaye ve ekonomik gelişme

göstergelerinin işsizlik üzerindeki etkisini daha istikrarlı bir model yapısı içinde incelemektir. Hazır beşerî sermaye endeksleri incelenmiş olmakla birlikte, bu endekslerin önemli bir kısmının gelecekteki potansiyel üretkenliği ölçen ve mevcut işgücü piyasası dinamiklerinden ziyade eğitim-sağlık temelli uzun dönem kapasiteyi yansıtan göstergelerden oluştuğu görülmüştür. Bu nedenle söz konusu endekslerin, çalışmanın işsizlik ve işgücü piyasası dinamiklerine odaklanan PCA tabanlı yapısıyla tam olarak örtüşmediği değerlendirilmiştir.

Bu kapsamda, çalışmada değişkenler beşerî sermaye ve ekonomik gelişme olmak üzere iki tematik grup altında toplanmış ve her bir grup için ayrı PCA uygulanarak bileşik endeksler oluşturulmuştur. Endekslerin oluşturulmasında kullanılan değişkenler, beşerî sermaye ve ekonomik gelişme literatüründe yaygın olarak kullanılan göstergeler dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu kapsamda HUMAN_PC endeksi; eğitim, sağlık ve demografik kapasiteyi birlikte temsil edecek şekilde yükseköğretim okullaşma oranı (TER_ENR), yaşam beklentisi (LIFE_EXP) ve çalışma çağındaki nüfus oranı (POP1564) değişkenlerinden oluşturulmuştur. Bu yaklaşım, beşerî sermayenin yalnızca eğitim düzeyiyle değil; sağlık ve demografik yapı ile birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgulayan literatürle uyumludur. ECON_PC endeksi ise ekonomik büyüklük, üretim kapasitesi, sanayileşme düzeyi, yenilik kapasitesi ve işgücü ölçeğini birlikte temsil edecek şekilde kişi başına gelir (GDP_PC), sanayi payı (IND_SHARE), Ar-Ge harcamaları (RD_GDP) ve işgücü göstergesi (LAB_FORCE) kullanılarak oluşturulmuştur. Özellikle işgücü göstergesinin ekonomik gelişme endeksi içinde kullanılmasının temel nedeni, işgücü kapasitesinin yalnızca işgücü piyasasına ilişkin dar bir gösterge değil; aynı zamanda ekonomik büyüklük, üretim ölçeği ve üretim kapasitesiyle birlikte hareket eden temel makroekonomik göstergelerden biri olmasıdır. Bu nedenle LAB_FORCE değişkeni, işsizlik oranıyla aynı kavramı ölçen bir değişken olarak değil; ekonomik gelişmenin emek arzı ve üretim kapasitesi boyutunu temsil eden yapısal bir bileşen olarak değerlendirilmiştir. Bu değişken seçimi, ekonomik büyüme, yapısal dönüşüm ve yenilik kapasitesi literatürüyle uyumlu olduğu gibi (Schultz, 1961; Becker, 1993; Barro, 1991; Romer, 1990), Türkiye ekonomisinin üretim yapısı ve işgücü piyasasının yapısal özellikleri dikkate alınarak da belirlenmiştir.

• **Beşerî Sermaye Grubu:** LN_LIFE_EXP, D_LN_TER_ENR ve LN_POP1564 değişkenleri kullanılarak “Beşerî Sermaye Endeksi (HUMAN_PC)” oluşturulmuştur.

• **Ekonomik Gelişme Grubu:** LN_GDP_PC, LN_IND_SHARE, LN_RD_GDP ve LN_LAB_FORCE değişkenleri kullanılarak “Ekonomik Gelişme Endeksi (ECON_PC)” oluşturulmuştur.

Analiz öncesinde, değişkenler arasındaki ölçek farklılıklarını gidermek amacıyla tüm seriler z-skor standardizasyonuna tabi tutulmuştur. Böylece PCA’da her bir değişkenin varyans katkısı eşitlenmiş ve bileşen yüklerinin karşılaştırılabilirliği sağlanmıştır. Her iki değişken grubunda da özdeğeri 1’in üzerinde olan birinci bileşen seçilerek endeksler oluşturulmuştur. Beşerî Sermaye Endeksi oluşturulmasına ilişkin PCA sonuçları Tablo 7’de Ekonomik Gelişme Endeksi sonuçları ise Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 7. Temel Bileşenler Analizi Sonuçları-Beşerî Sermaye (HUMAN_PC)

Değişken	Bileşen Yüğü	Özdeğer	Açıklanan Varyans	Kümülatif Varyans
LN_LIFE_EXP	0.689	2.0413	68.04	68.04
D_LN_TER_ENR	-0.261			
LN_POP1564	0.676			

Analiz sonucuna göre, özdeğeri 1’in üzerinde olan (2.0413) birinci bileşen toplam varyansın %68.04’ünü açıklamaktadır. Bileşen yükleri LN_LIFE_EXP (0.689) ve LN_POP1564 (0.676) değişkenleriyle pozitif yönlü, D_LN_TER_ENR (-0.261) değişkeniyle ise negatif yönlü ilişki göstermektedir. Temel Bileşenler Analizi’nde bileşen yönü raslantısal olarak belirlendiğinden, endeksin anlamlı biçimde yorumlanabilmesi amacıyla birinci bileşenin işareti ters çevrilmiş ve endeks yeniden ölçeklendirilmiştir. Böylece yüksek endeks değerleri, daha yüksek beşerî sermaye düzeyini ifade etmektedir. Dolayısıyla birinci bileşen, “Beşerî Sermaye Endeksi (HUMAN_PC)” olarak adlandırılmıştır. Bu bileşen yapısı, beşerî sermayenin yalnızca eğitim değil, aynı zamanda sağlık ve demografik kapasiteyle şekillenen çok boyutlu bir yapı olduğunu desteklemektedir.

Tablo 8. Temel Bileşenler Analizi Sonuçları-Ekonomik Gelişme Endeksi (ECON_PC)

Değişken	Bileşen Yüğü	Özdeğer	Açıklanan Varyans	Kümülatif Varyans
LN_GDP_PC	0.511	3.7217	93.04	93.04
LN_IND_SHARE	0.479			
LN_RD_GDP	0.502			
LN_LAB_FORCE	0.508			

Analiz sonucuna göre, özdeğeri 1’in üzerinde olan (3.7217) birinci bileşen toplam varyansın %93.04’ünü açıklamaktadır. Tüm değişkenlerin yükleri (0.48-0.51 aralığında) yüksek ve pozitif olduğundan, bileşen ortak bir ekonomik gelişme

dinamiğini temsil etmektedir. Dolayısıyla birinci bileşen, “Ekonomik Gelişme Endeksi (ECON_PC)” olarak adlandırılmıştır. Bu bileşen, ekonomik büyüme, sanayi üretimi, yenilik kapasitesi ve işgücü büyüklüğü arasındaki etkileşimi temsil ederek, ekonomik gelişmenin üretim ve yenilik temelli yapısını yansıtmaktadır.

Elde edilen PCA bulguları hem beşerî sermaye hem de ekonomik gelişme göstergelerinin yüksek ortak varyans altında anlamlı biçimde temsil edilebildiğini göstermektedir. Bu yaklaşım, hem çoklu doğrusal bağlantı sorununu azaltmış hem de ekonomik yorumlamayı daha anlamlı hâle getirmiştir. Böylelikle, nihai ARDL modellerinde bağımlı değişken UNEMP ile birlikte bu iki ana bileşik endeks (HUMAN_PC ve ECON_PC) ayrı ayrı tahmin edilmiştir. Bu sayede beşerî sermaye ve ekonomik gelişme arasındaki uzun dönem ilişkiler, endeksler aracılığıyla daha istikrarlı ve genellenebilir biçimde incelenebilmiştir.

Ekonometrik Yöntem: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı

Bu çalışmada, beşerî sermaye ve ekonomik gelişmenin işsizlik üzerindeki uzun dönemli etkilerini analiz etmek amacıyla ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır. ARDL modeli, serilerin durağanlık düzeyleri farklı olduğunda [$I(0)$ veya $I(1)$] uzun dönem ilişkilerini güvenilir biçimde tahmin edebilmesi nedeniyle, klasik eşbütünlüşme yöntemlerine nazaran daha esnek bir yapıya sahiptir (Pesaran vd., 2001). Bu bağlamda, oluşturulan beşerî sermaye (HUMAN_PC) ve ekonomik gelişme (ECON_PC) endeksleri kullanılarak, işsizlik oranı ile uzun dönemli dinamik ilişki ARDL sınır testi aracılığıyla analiz edilmiştir.

Bu yöntem, kısa dönem dinamikleri ile uzun dönem ilişkilerini tek bir denklem çerçevesinde tahmin edebilmesi, küçük örneklemelerde etkin sonuçlar vermesi ve değişkenlerin karışık entegrasyon derecelerinde ($I(0)$ veya $I(1)$) birlikte analiz edilebilmesi açısından avantajlıdır. Bu çerçevede, ADF birim kök testi sonuçları doğrultusunda bazı değişkenlerin $I(0)$, bazılarının ise $I(1)$ seviyesinde durağan olduğu dikkate alınarak, ARDL modeli bu çalışma için en uygun yöntem olarak belirlenmiştir. Ayrıca klasik Pesaran vd. (2001) kritik değerlerinin büyük örneklem varsayımına dayanması nedeniyle, küçük örneklem koşullarında daha güvenilir sonuçlar sunduğu kabul edilen Kripfganz ve Schneider (2020) tepki düzeyi (response-surface) yaklaşımından da yararlanılmış ve nihai değerlendirmelerde bu yaklaşım esas alınmıştır. Böylece küçük örneklem koşullarının yaratabileceği olası sapmaların azaltılması amaçlanmıştır. Bunun yanında, çalışmanın görece sınırlı örneklem yapısı dikkate alındığında, çok sayıda yüksek korelasyonlu değişkenin modele ayrı ayrı dâhil edilmesi model yapısının gereksiz biçimde şişmesine yol açabileceğinden, değişken sayısını azaltarak daha

istikrarlı ve ekonometrik açıdan daha uygun bir model yapısı kurulabilmesi amacıyla PCA yöntemi tercih edilmiştir. Öte yandan, çalışmada kullanılan yükseköğretim okullaşma oranı, Ar-Ge harcamaları ve bazı demografik göstergelerin düzenli çeyreklik veya aylık frekansta yayımlanmaması nedeniyle daha yüksek frekanslı veri seti oluşturulması mümkün olmamıştır. Bu durum, PCA temelli endeks yapısının bütünlüğünü koruma gerekliliğiyle birlikte değerlendirildiğinde, çalışmada yıllık veri kullanımını zorunlu hâle getirmiştir.

Modelin tahmini sürecinde önce ARDL sınır testi uygulanarak değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığı sınanmıştır. Eşbütünleşme ilişkisinin tespit edilmesi durumunda, uzun dönem katsayıları ARDL modelinden, kısa dönem dinamikleri ise Hata Düzeltme Modeli (Error Correction Model - ECM) çerçevesinde elde edilmiştir.

Son aşamada, modelin ekonometrik güvenilirliğini doğrulamak amacıyla çeşitli diagnostik ve istikrar testleri uygulanmıştır. Bu kapsamda, otokorelasyon (Breusch-Godfrey LM), değişen varyans (Breusch-Pagan-Godfrey), normallik (Jarque-Bera) ve yapısal istikrar (CUSUM ve CUSUMSQ) testlerinden yararlanılmıştır.

Modelin Genel Formu

Bu bölümde, oluşturulan beşerî sermaye (HUMAN_PC) ve ekonomik gelişme (ECON_PC) endeksleri kullanılarak kurulan ARDL modellerinin genel yapısı sunulmaktadır. ARDL modeli, bağımlı değişkenin kendi gecikmeli değerleri ile bağımsız değişkenlerin gecikmeli ve cari değerlerini içeren dinamik bir yapıya sahiptir. İki değişkenli ARDL(p, q) modelinin genel formu aşağıdaki gibidir:

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \delta_j X_{t-j} + \varepsilon_t$$

Burada Y_t bağımlı değişkeni (işsizlik oranı, UNEMP), X_t bağımsız değişkeni (ilgili endeks, HUMAN_PC veya ECON_PC), p ve q sırasıyla Y ve X değişkenlerine ait gecikme uzunluklarını, ε_t hata terimini, α_0 sabit terimi göstermektedir.

Çalışmada bağımlı değişken olan işsizlik oranı (UNEMP) logaritmik biçime dönüştürülmemiştir. Dolayısıyla model, “level-log” formundadır. Bu nedenle katsayılar esneklik olarak değil, bağımsız değişkenlerdeki bir birimlik/standart sapmalılık değişimin işsizlik oranında ortaya çıkardığı seviye etkisi olarak yorumlanmaktadır.

Çalışmada iki ayrı model tahmin edilmiştir:

Model A: $UNEMP_t = f(HUMAN_PC_t)$

Model B: $UNEMP_t = f(ECON_PC_t)$

ARDL çerçevesinde bu modeller aşağıdaki biçimde yazılmaktadır:

Model A (Beşerî Sermaye):

$$\Delta UNEMP_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta UNEMP_{t-i} + \sum_{j=0}^q \delta_j \Delta HUMAN_PC_{t-j} + \lambda_1 UNEMP_{t-1} + \lambda_2 HUMAN_PC_{t-1} + \varepsilon_t$$

Model B (Ekonomik Gelişme):

$$\Delta UNEMP_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta UNEMP_{t-i} + \sum_{j=0}^q \delta_j \Delta ECON_PC_{t-j} + \lambda_1 UNEMP_{t-1} + \lambda_2 ECON_PC_{t-1} + \varepsilon_t$$

Bu yapı, hem kısa dönem dinamiklerini (fark terimleri) hem de uzun dönem ilişkisini (gecikmeli seviye terimleri) birlikte içermektedir. Uzun dönem ilişkinin varlığını test etmek için Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen Bounds Test uygulanmıştır. Test, her bir model için (Model A: HUMAN_PC; Model B: ECON_PC) $H_0: \lambda_1 = \lambda_2 = 0$ hipotezini test etmektedir.

Modelde optimal gecikme uzunlukları (p ve q), Akaike Bilgi Kriteri (AIC) temel alınarak belirlenmiştir. AIC değeri en düşük olan kombinasyon seçilmiş ve bu seçim, hem modelin hata terimlerinde otokorelasyonun bulunmaması hem de serbestlik derecesinin korunması açısından en uygun yapı olarak değerlendirilmiştir.

Durağanlık Analizi (ADF)

Zaman serilerinin durağan olup olmadığını belirlemek, sahte regresyon olasılığını ortadan kaldırmak ve uygun ekonometrik yöntemi seçmek açısından kritik bir aşamadır. Bu amaçla, analizde yer alan seriler için Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi uygulanmıştır. Test, her bir serinin seviyesinde ve birinci farkında olmak üzere hem sabit hem de sabit ve trendli spesifikasyonlar altında gerçekleştirilmiştir. Gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) esas alınarak otomatik biçimde belirlenmiştir.

ARDL modeline dâhil edilen işsizlik oranı (UNEMP), Beşerî Sermaye Endeksi (HUMAN_PC) ve Ekonomik Gelişme Endeksi (ECON_PC) değişkenlerine ilişkin ADF test sonuçları Tablo 9’da sunulmaktadır. Test, serilerin durağanlık düzeylerini (I(0) veya I(1)) belirlemeye ve ARDL yaklaşımının temel varsayımı olan “I(2) düzeyinde değişken bulunmaması” koşulunun sağlanıp sağlanmadığını kontrol etmeye yöneliktir.

Tablo 9. Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Test Türü	Gecikme (SIC)	ADF Test İstatistiği	%5 Kritik Değer	p-değeri	Sonuç
UNEMP	Seviye	1	-2.983	-3.021	0.054	Durağan Değil
	Seviye + T	1	-3.129	-3.658	0.127	Durağan Değil
	1. Fark	0	-3.967	-3.021	0.007	Durağan*
	1. Fark + T	0	-3.878	-3.658	0.033	Durağan*
HUMAN_PC	Seviye	2	-0.926	-3.040	0.755	Durağan Değil
	Seviye + T	1	-2.398	-3.674	0.369	Durağan Değil
	1. Fark	1	-4.532	-3.040	0.003	Durağan*
	1. Fark + T	1	-4.366	-3.674	0.015	Durağan*
ECON_PC	Seviye	2	-0.020	-3.030	0.945	Durağan Değil
	Seviye + T	1	-3.897	-3.658	0.032	Durağan*
	1. Fark	1	-5.389	-3.030	0.000	Durağan*
	1. Fark + T	1	-5.216	-3.658	0.003	Durağan*

Kritik değerler MacKinnon (1996) tarafından rapor edilen kritik değerlere dayanmaktadır. Gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) kullanılarak belirlenmiştir. ADF test sonuçları, çoğu değişkenin seviye değerlerinde durağan olmadığını, ancak birinci farkları alındığında durağan hâle geldiklerini göstermektedir. Buna karşılık, ekonomik gelişme endeksi (ECON_PC) trend terimi eklendiğinde seviyede durağan (I(0)) bulunmuştur. UNEMP ve HUMAN_PC serileri ise birinci farkları alındığında durağanlaşmış (I(1)) olup, hiçbir serinin I(2) düzeyinde olmaması, Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi yaklaşımının uygulanabilir olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, beşerî sermaye ve ekonomik gelişme göstergelerinin kısa dönemde dalgalanma eğiliminde olduklarını, uzun dönemli ilişki varlığının ise sonraki aşamada ARDL sınır testi aracılığıyla sınanabileceğini göstermektedir.

Bounds Testi Sonuçları

ADF testi bulguları, değişkenlerin $I(0)$ veya $I(1)$ düzeyinde durağan olduklarını ve ARDL sınır testi yaklaşımının uygulanabilir olduğunu göstermiştir. Bu aşamada, değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığı, Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen Bounds Testi (Sınır Testi) yöntemiyle sınanmıştır. Bu test, modeldeki seviye terimlerinin ortak anlamlılığını test eden F-istatistiğine dayanmaktadır.

Analizlerde, modelde sabit terimin yer aldığı ancak deterministik trendin bulunmadığı Case 2 (restricted constant, no trend/kısıtlı sabitli ve trendsiz model) yapısı esas alınmıştır.

Temel hipotez aşağıdaki biçimdedir:

$$H_0: \lambda_1 = \lambda_2 = 0 \text{ (Uzun dönemliliği yok)}$$

$$H_1: \lambda_1 \neq 0 \text{ veya } \lambda_2 \neq 0 \text{ (Uzun dönemliliği var)}$$

F-istatistiği, Pesaran vd. (2001) tarafından verilen alt ($I(0)$) ve üst ($I(1)$) kritik sınır değerleriyle karşılaştırılmaktadır:

$$F < I(0) \rightarrow \text{Eşbütünleşme yok}$$

$$F > I(1) \rightarrow \text{Eşbütünleşme var}$$

$$I(0) < F < I(1) \rightarrow \text{Sonuç belirsiz (kararsız bölge)}$$

Bu çalışmada her iki model (Model A: UNEMP-HUMAN_PC ve Model B: UNEMP-ECON_PC) için elde edilen sonuçlar Tablo 10’da sunulmaktadır.

Tablo 10. ARDL Bounds Testi Sonuçları

Model	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Seçilen ARDL Yapısı	F-İstatistiği	k	%5 Kritik Değer (I(0))	%5 Kritik Değer (I(1))	Karar
Model A	UNEMP	HUMAN_PC	ARDL(2,1)	4.0607	1	3.62/4.09	4.16/4.66	<i>Eşbütünleşme yok</i>
Model B	UNEMP	ECON_PC	ARDL(2,2)	10.5362	1	3.62/4.09	4.16/4.66	<i>Eşbütünleşme var</i>

Not: Testler Case 2 (restricted constant, no trend) yapısı altında gerçekleştirilmiştir. Kritik değer aralıkları, karşılaştırma amacıyla sırayla Pesaran vd. (2001) ve Narayan (2004) tablolarından alınmıştır. Küçük örneklem ($T = 20$) için Kripfganz ve Schneider (2020) response-surface yaklaşımı uygulanmıştır. Nihai karar, örneklem büyüklüğünün sınırlı olması nedeniyle Kripfganz ve Schneider (2020) p-değerleri esas alınarak verilmiştir. “k”, modelde yer alan seviye terimi sayısını (bağımsız değişken sayısını) göstermektedir.

Model A’da hesaplanan F-istatistiği (4.0607), %5 düzeyinde alt ($I(0)=3.62$) ve üst sınır ($I(1)=4.16$) değerleri arasında yer almakta, bu nedenle Pesaran vd. (2001) aralıklarına göre sonuç kararsız bölgede bulunmaktadır. Ancak söz konusu kritik değerler büyük örneklemle dayandığından, küçük örneklem ($T = 20$) koşullarında daha güvenilir sonuçlar sunan Kripfganz ve Schneider (2020) yaklaşımı ayrıca uygulanmıştır. Bu yöntemle elde edilen p-değerinin ($p \approx 0.09 > 0.05$) 0.05’ten büyük olması nedeniyle H_0 reddedilememiş, dolayısıyla beşerî sermaye ile işsizlik arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememiştir.

Model B’de ise hesaplanan F-istatistiği (10.5362), hem Pesaran vd. (2001) hem de Kripfganz ve Schneider (2020) kritik değerlerini aşmıştır. Pesaran ve Narayan tablolarının büyük örneklemle dayanması nedeniyle, küçük örneklem ($T = 20$) koşullarında daha güvenilir kabul edilen Kripfganz ve Schneider (2020) yaklaşımıyla elde edilen p-değeri ($p = 0.001 < 0.05$) de anlamlı bulunmuştur. Dolayısıyla H_0 reddedilmiş ve ekonomik gelişme ile işsizlik arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir.

Bu farklılık, beşerî sermaye göstergelerinin işsizlik üzerinde kalıcı bir etki yaratmadığını, buna karşılık ekonomik gelişme göstergelerinin işsizlik dinamikleriyle daha güçlü bir uzun dönem ilişkisi sergilediğini göstermektedir. Bulgular, 5. bölümde uzun dönem katsayılarıyla birlikte ayrıntılı biçimde değerlendirilmektedir.

Kısa ve Uzun Dönem Katsayıları

Bounds testi sonuçlarına göre, Model B’de değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi bulunurken, Model A’da eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememiştir. Bu doğrultuda, yalnızca ekonomik gelişme modeli (Model B) için uzun dönem katsayıları ile Hata Düzeltme Modeli (ECM) tahmin edilmiştir; Model A’da eşbütünleşme tespit edilmediğinden, bu model için uzun dönem katsayıları ve hata düzeltme modeli raporlanmamıştır.

ARDL modellemesi, kısa dönem dinamikleri ile uzun dönem dengesini tek bir denklemde birleştiren esnek bir yapıya sahiptir. Uzun dönem ilişkiler, modeldeki gecikmeli seviye terimlerinin katsayılarından, kısa dönem etkiler ise fark terimlerinden türetilmektedir. Eşbütünleşme varlığı doğrulandığında, hata düzeltme terimi (CointEq(-1)) kısa dönem sapmaların uzun dönem dengeye dönüş hızını göstermektedir.

Model tahminleri, EViews 12 yazılımında otomatik model seçimiyle tahmin edilmiş ve ARDL(2,2) yapısına göre gerçekleştirilmiştir. Model B’nin katsayı tahminleri Tablo 11’de sunulmaktadır.

Tablo 11. ARDL Model Tahmin Sonuçları

Model	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Seçilen ARDL Yapısı	Uzun Dönem Katsayısı (Bağımsız Değişken)	CointEq(-1)	Anlam Düzeyi
Model B	UNEMP	ECON_PC	ARDL(2,2)	0.3944	-0.5808	$p < 0.05$

Not: Uzun dönem katsayıları ARDL uzun dönem formundan, CointEq(-1) katsayısı ise hata düzeltme modelinden (ECM) elde edilmiştir. CointEq(-1)’in negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması, uzun dönem dengenin geçerliliğini desteklemektedir. Model A için Bounds testi I(1) üst sınırının altında kaldığından uzun dönem denkleme ve ECM raporlanmamıştır.

Hata düzeltme katsayısının (CointEq(-1)) negatif ve anlamlı bulunması, ekonomik gelişme modelinde (Model B) sistemin kısa dönem dengesizliklerini uzun dönem dengeye kademeli biçimde uyarladığını göstermektedir. Bu bulgu, Model B’de kısa dönem dinamiklerin etkin biçimde işlediğini ve uzun dönem ilişkii desteklediğini ortaya koymaktadır. Katsayıların ekonomik anlamları ve istatistiksel önem düzeyleri 5. bölümde, “Bulgular ve Yorum” başlığı altında ayrıntılı biçimde ele alınmaktadır.

Diagnostik ve İstikrar Testleri

Tahmin edilen ARDL modellerinin geçerliliğini değerlendirmek amacıyla, hata terimlerinin varsayımları ve modelin genel istikrarı çeşitli diagnostik testlerle sınanmıştır. Bu kapsamda, otokorelasyon, değişen varyans, normallik ve parametre istikrarı testleri uygulanmıştır.

Otokorelasyon varsayımı, Breusch-Godfrey LM testi ile incelenmiştir. Değişen varyans varsayımı ise hem Breusch-Pagan-Godfrey hem de White testleri aracılığıyla değerlendirilmiştir. Ayrıca, hata terimlerinin normal dağılıp dağılmadığı Jarque-Bera testiyle kontrol edilmiştir. Parametrelerin zaman içindeki kararlılığı CUSUM ve CUSUMSQ istikrar testleri kullanılarak test edilmiştir.

Tablo 12. Diagnostik Test Sonuçları

Model	LM (Otokorelasyon)	BPG (Değişen Varyans)	White (Değişen Varyans)	Jarque-Bera (Normallik)	CUSUM / CUSUMSQ	Sonuç
Model A (UNEMP- HUMAN_PC)	Prob = 0.978 > 0.05	Prob = 0.899 > 0.05	Prob = 0.969 > 0.05	0.0003 < 0.05	Sınırlar içinde	Varsayımlar sağlanmıştır
Model B (UNEMP- ECON_PC)	Prob = 0.691 > 0.05	Prob = 0.484 > 0.05	Prob = 0.743 > 0.05	0.771 > 0.05	Sınırlar içinde	Varsayımlar sağlanmıştır

Not: Tüm testlerde %5 anlamlılık düzeyi esas alınmıştır. “Prob > 0.05” değerleri, ilgili modelin varsayımları ihlal etmediğini göstermektedir.

Diagnostik testlerin tamamı hem Model A hem de Model B için hata terimlerinde otokorelasyon, değişen varyans veya parametre istikrarsızlığı sorununa rastlanmadığını göstermektedir. Ancak Model A’da Jarque-Bera testi, hata terimlerinin normal dağılım varsayımının tam olarak sağlanmadığını göstermektedir ($p = 0.0003 < 0.05$). Bununla birlikte, literatürde ARDL yaklaşımının küçük örneklem koşullarında da kullanılabildiği ve özellikle çıkarımsal istatistiklerin güvenilirliğinin örneklem büyüklüğüne duyarlı olabileceği vurgulanmaktadır (Pesaran vd., 2001; Narayan, 2004; Kripfganz ve Schneider, 2020). Bu çerçevede, Model A sonuçları yorumlanırken ihtiyatlı bir yaklaşım benimsenmiş; ayrıca modelin diğer diagnostik testlerde anlamlı bir sorun üretmediği dikkate alınmıştır. Özellikle CUSUM ve CUSUMSQ testlerinin istikrarlı sonuç vermesi, model parametrelerinin dönem boyunca yapısal olarak kararlı olduğunu göstermektedir.

Ek olarak, çalışmanın temel uzun dönem bulgusu Model B üzerinden şekillenmekte olup, Model A’da uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmemiştir. Dolayısıyla normallik varsayımındaki sapmanın, çalışmanın temel uzun dönem bulgularını doğrudan değiştiren bir sonuç üretmediği düşünülmektedir. Bununla birlikte, Model A’daki ilişkinin alternatif bir zaman serisi yöntemi altında da sınanabilmesi amacıyla sağlamlık testi olarak Toda–Yamamoto nedensellik analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda HUMAN_PC değişkeninden işsizliğe doğru anlamlı bir nedensellik ilişkisi elde edilememiştir. Böylece alternatif bir yöntem kullanıldığında da beşerî sermaye göstergelerinin işsizlik üzerinde anlamlı bir etki üretmediği yönündeki temel bulgunun değişmediği görülmüştür. Bu çerçevede normallik varsayımındaki sapmanın, model sonuçlarını tamamen geçersiz kılan bir durumdan ziyade, küçük örneklem koşullarında ihtiyatla değerlendirilmesi gereken metodolojik bir sınırlılık olarak ele alınması daha uygun görünmektedir.

Model B’nin hem normallik hem de istikrar testlerinden sorunsuz geçmesi, ekonomik gelişme göstergelerine dayalı modellemenin istatistiksel ve yapısal açıdan daha sağlam bir temele sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, özellikle Model B için sunulan uzun dönem katsayısı ve hata düzeltme yorumu açısından ekonometrik temelin daha güçlü olduğunu göstermektedir.

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde, ARDL modelleri aracılığıyla elde edilen ampirik bulgular değerlendirilmektedir. Analiz, beşerî sermaye (HUMAN_PC) ve ekonomik gelişme (ECON_PC) endekslerinin Türkiye’deki işsizlik oranı üzerindeki kısa ve uzun dönem etkilerini incelemekte; bu etkilerin yönü, büyüklüğü ve kalıcılığı teorik çerçeveyle ilişkilendirilerek yorumlanmaktadır. Bulgular ayrıca, literatürdeki benzer araştırmalarla karşılaştırmalı biçimde tartışılmakta ve beşerî sermaye teorisinin

günümüz işgücü piyasalarındaki geçerliliği açısından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Model A: Beşerî Sermaye Endeksi (HUMAN_PC) ve İşsizlik

Model A sonuçlarına göre, beşerî sermaye endeksi (HUMAN_PC) ile işsizlik oranı arasındaki uzun dönemli ilişkiye ilişkin F-istatistiği 4.0607 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, Pesaran vd. (2001) tarafından raporlanan %5 anlamlılık düzeyindeki alt sınır değeri olan 3.62’nin üzerinde, ancak üst sınır değeri olan 4.16’nın altında kalmaktadır. Bu nedenle Pesaran vd. (2001) kritik değerlerine göre sonuç kararsız bölgede yer almaktadır. Bununla birlikte, küçük örneklem koşulları dikkate alınarak uygulanan Kripfganz ve Schneider (2020) yaklaşımında p-değerinin 0.05’in üzerinde olması nedeniyle H_0 reddedilememiştir. Dolayısıyla Model A’da beşerî sermaye endeksi ile işsizlik oranı arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememiştir. Bu sonuç, klasik beşerî sermaye teorisinin (Becker, 1993; Mincer, 1974) eğitim, sağlık ve demografik göstergelerdeki iyileşmelerin işsizliği azaltacağı yönündeki temel varsayımının, Türkiye’nin 2001-2022 dönemi verileriyle ampirik olarak doğrulanmadığını ortaya koymaktadır.

Analiz sonuçları, beşerî sermaye endeksinin işsizlik üzerinde kısa dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir etki üretmediğini; uzun dönemde ise eşbütünleşme ilişkisine dair yeterli kanıt bulunmadığını göstermektedir. Bu bulgu, Türkiye’de son yirmi yılda yükseköğretim oranında yaşanan hızlı artışa rağmen işsizlik oranlarının kalıcı biçimde gerilememesiyle tutarlıdır (Doğru, 2024; Çelik Gönültaş ve Özbek, 2026). Yükseköğretim okullaşma oranının bileşen yükünün negatif çıkması, Türkiye’de eğitim arzındaki hızlı artışın işgücü piyasasında yeterli nitelikli iş talebiyle desteklenemediğine, dolayısıyla beşerî sermaye birikiminin işsizlik üzerindeki teorik etkisinin zayıfladığına işaret etmektedir. Bu durumu, ‘diplomalı işsizlik’ olgusunun istatistiksel bir yansıması olarak değerlendirmek mümkündür. Nitekim yükseköğretim mezunu sayısı 2000 yılında 2,1 milyon iken 2022’de 9 milyonu aşmış; ancak bu dönemde işsizlik oranı, yükseköğretimli nüfusun dört kattan fazla artmasına rağmen, yaklaşık %10 civarında yüksek bir seviyede seyretmiştir (TÜİK, 2025). Bu durum, beşerî sermaye birikiminin işgücü talebiyle orantılı artmadığını ve işgücü piyasasında arz kaynaklı bir baskı yarattığını göstermektedir.

Model A’da eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememesi, beşerî sermaye endeksinin işsizlik üzerindeki kalıcı uzun dönem etkisine ilişkin ampirik kanıtların zayıfladığına işaret etmektedir. Bu sonuç, Brown vd. (2011) ve Livingstone (2018) gibi araştırmacıların, beşerî sermaye teorisinin bilgi ekonomisi koşullarında işgücü

piyasasındaki yapısal dönüşümleri açıklamakta yetersiz kaldığı yönündeki eleştirileriyle örtüşmektedir.

Ayrıca, beşerî sermaye endeksinde yer alan yaşam süresi ve çalışma çağındaki nüfus oranı gibi demografik göstergeler, Türkiye’nin genç nüfus avantajını işgücü piyasasına etkin biçimde yansıtmadığını ortaya koymaktadır. 15-24 yaş grubundaki genç işsizlik oranı 2022 itibarıyla %20 civarındadır (TÜİK, 2025). Bu tablo, beşerî sermaye artışının ekonomik büyüme ve istihdama yansımaları için gerekli yapısal koşulların henüz oluşmadığını göstermektedir. Bu bulgu, beşerî sermaye birikiminin tek başına istihdam yaratmaya yeterli olmadığını, kurumsal ve sektörel dönüşüm süreçleriyle desteklenmedikçe işgücü piyasasında kalıcı iyileşme sağlamadığını ortaya koymaktadır. Türkiye bağlamında bu durumu “diplomalı işsizlik paradoksu” olarak nitelendirmek mümkündür: beşerî sermaye birikimi artmakta, ancak bu artış istihdam kapasitesiyle örtüşmemektedir.

Sonuç olarak, Model A bulguları, beşerî sermaye teorisinin klasik formunun günümüz Türkiye ekonomisindeki açıklayıcılığının zayıfladığına işaret etmektedir. Eğitim, sağlık ve demografik yatırımlar, üretim yapısı ve teknolojik dönüşümle bütünleşmediği sürece işsizliği kalıcı biçimde azaltma gücünü yitirmektedir. Bu durum, beşerî sermaye politikalarının yalnızca arz yönlü değil, aynı zamanda talep yönlü istihdam yaratma mekanizmalarıyla desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Model B: Ekonomik Gelişme Endeksi (ECON_PC) ve İşsizlik

Model B’de, ekonomik gelişme endeksi (ECON_PC) ile işsizlik oranı arasında uzun dönemli, pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Uzun dönem katsayısı 0.3944 ($p < 0.05$), hata düzeltme katsayısı ise CointEq(-1) = -0.5808 ($p < 0.05$) olarak bulunmuştur. Bu sonuç, ekonomik gelişme endeksinde bir standart sapmalı artışın, işsizlik oranında yaklaşık 0.39 birimlik bir artışa yol açtığını göstermektedir. Hata düzeltme katsayısının (-0.5808) negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması, sistemin kısa dönem dengesizliklerinin yaklaşık %58’ini bir sonraki dönemde giderdiğini ve yaklaşık iki yıllık bir süreçte uzun dönem dengesine döndüğünü göstermektedir.

Uzun dönem katsayısının pozitif yönü, ekonomik gelişme göstergelerindeki artışın (örneğin kişi başına gelir, sanayi payı, Ar-Ge harcamaları ve işgücü kapasitesi) işsizliği azaltmak yerine artırma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bu durum, Türkiye’nin son yirmi yılda yaşadığı “istihdamsız büyüme” olgusuyla tutarlıdır. 2002-2022 döneminde Türkiye ekonomisi ortalama %5,2 oranında büyürken; toplam istihdam yalnızca %1,3 artmıştır (OECD, 2025). Sanayi ve

hizmet sektörlerinde üretim artışı, emek talebinden ziyade verimlilik artışına dayalı gerçekleşmiştir.

Bu eğilimin ardında, üretim süreçlerinin teknolojik yoğunluğunun artması ve emek-tasarruflu büyüme modelinin benimsenmesi yatmaktadır. Bu bulgu, Pissarides (2000) ve Nickell (1998) tarafından geliştirilen işgücü piyasası modellerinde öne çıkan, nitelik uyumsuzluğu gibi nedenlerle teknolojik ilerlemenin yapısal işsizliği artırabileceği olasılığını desteklemektedir. Benzer biçimde, Acemoglu ve Restrepo (2019) teknolojik otomasyonun üretkenliği artırırken işgücü talebini daraltabileceğini belirtmektedir. Türkiye’de özellikle 2010 sonrası dönemde dijitalleşme, robotik üretim ve otomasyon teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte teknolojinin sanayide insan emeğinin yerini kısmen alması, yapısal işsizliğin kalıcı hâle gelebileceğini düşündürmektedir.

Model B’de elde edilen pozitif ve anlamlı uzun dönem ilişkisi, ekonomik büyümenin işsizlik üzerindeki etkisinin kalıcı fakat istihdam dostu olmayan bir nitelik taşıdığını ortaya koymaktadır. Türkiye’nin üretim yapısı, emek yoğun sektörlerden sermaye ve teknoloji yoğun alanlara kayarken, istihdam yaratma kapasitesi azalmıştır. OECD (2023) istihdam raporu verilerine göre, Türkiye’de işgücü piyasasındaki genel görünümde işgücüne katılım ve istihdam oranları OECD ortalamalarının gerisinde kalmayı sürdürmektedir.

Ayrıca, ekonomik gelişmenin işsizlikle bu şekilde pozitif yönlü ilişkisi, bölgesel ve sektörel eşitsizlikleri de yansıtmaktadır. Batı Anadolu ve Marmara bölgeleri sanayi üretimiyle büyürken, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde istihdam yaratma kapasitesi düşük kalmaktadır. Kadın işgücüne katılım oranı hâlen %35 düzeyinde seyretmekte; hizmet sektöründeki büyüme ise çoğunlukla kayıt dışı veya düşük ücretli istihdam biçimleri üzerinden gerçekleşmektedir (TÜİK, 2025).

Sonuç olarak, Model B bulguları, ekonomik gelişmenin Türkiye’de işsizlik üzerinde kalıcı ancak olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ekonomik büyüme süreci, istihdam yaratmak yerine teknolojik yoğunlaşmayı, verimlilik artışını ve rekabet baskısını teşvik etmekte; bu da yapısal işsizlik sorununu kalıcı hâle getirmektedir.

Sonuç ve Politika Önerileri

Bu çalışma, Türkiye’de 2001-2022 döneminde beşerî sermaye ve ekonomik gelişme göstergelerinin işsizlik üzerindeki etkilerini PCA temelli endeksler ve ARDL sınır testi yaklaşımıyla incelemiştir. Analiz sonucunda, beşerî sermaye endeksini temsil eden Model A’da uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememiş; buna karşılık ekonomik gelişme endeksini içeren Model B’de anlamlı ve pozitif bir uzun dönem ilişkisi bulunmuştur. Bu durum, eğitim, sağlık ve demografik göstergelerdeki artışların Türkiye’de işsizliği kalıcı biçimde azaltmadığını, buna karşılık ekonomik büyüme ve

teknolojik kapasite artışlarının işgücü piyasasının yapısını dönüştürürken istihdam yaratma kapasitesinin sınırlı kaldığını göstermektedir.

Model karşılaştırması, beşerî sermaye endeksi ile işsizlik arasında kısa dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir etki, uzun dönemde ise kalıcı bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilemediğini; buna karşılık ekonomik gelişme endeksinin işsizlikle pozitif ve anlamlı bir uzun dönem ilişki sergilediğini göstermektedir. Bu sonuç, Türkiye’de yükseköğretim oranındaki artışın işgücü piyasasının ihtiyaç duyduğu nitelikli istihdam yapısıyla tam olarak örtüşmediğine işaret etmektedir. Nitekim Türkiye’de yükseköğretim mezunlarında nitelik uyumsuzluğu ve aşırı eğitim olgularının giderek belirginleştiği, mezunların önemli bir bölümünün eğitim düzeyinin altında nitelik gerektiren işlerde çalıştığı vurgulanmaktadır (ÇASGEM, 2019: 229; Kurnaz Baltacı, 2023: 7-8). Bununla birlikte, dijitalleşme ve teknoloji yoğun üretim süreçlerinin yaygınlaşması, özellikle teknik ve analitik becerilere sahip işgücüne olan talebi artırmaktadır. Bu durum, STEM alanları başta olmak üzere teknoloji uyumlu beşerî sermaye yatırımlarının önemini daha da güçlendirmektedir.

Nitekim literatürde Ar-Ge harcamaları, patent başvuruları ve internet kullanım oranı gibi göstergeler; yenilik kapasitesi, dijital dönüşüm ve teknoloji temelli üretim yapısının temel bileşenleri arasında değerlendirilmektedir (Romer, 1990; Autor, 2015; Acemoglu ve Restrepo, 2019). Bu çerçevede teknolojik dönüşüm süreçleri, bir yandan bazı geleneksel iş alanlarında emeğin ikamesine yol açarken, diğer yandan yüksek beceri ve teknoloji uyumlu işgücü talebini artırarak bazı yeni istihdam alanları oluşturabilse de, bu dönüşümün toplam istihdam üzerindeki etkisi sınırlı kalabilmektedir.

Politika düzeyinde bu bulgular, eğitim sisteminin ve beşerî sermaye yatırımlarının mevcut ekonomik yapıyla uyumlaştırılması gerektiğine işaret etmektedir. Türkiye’de beşerî sermaye birikiminin işgücü talebine dönüşebilmesi için, eğitim müfredatlarının dijital dönüşüm ve yenilikçi üretim süreçleriyle uyumlu hâle getirilmesi, mesleki becerilerin teknoloji yoğun sektörlerde geçerliliğinin artırılması ve üniversite mezunu işsizliğini azaltacak sektör-eğitim eşgüdüm mekanizmalarının güçlendirilmesi önem taşımaktadır.

Bununla birlikte, çalışmada kullanılan makro düzey yıllık veri yapısı nedeniyle eğitim düzeylerine göre ayrıştırılmış işgücü dinamikleri analize dâhil edilmemiştir. Bu tür alt grup analizlerinin, beşerî sermaye ve işsizlik ilişkisini daha ayrıntılı inceleyen gelecekteki çalışmalar açısından önemli bir araştırma alanı sunduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma beşerî sermayenin işsizlik üzerindeki etkisinin tek başına belirleyici olmadığını, ekonomik büyüme ve yenilik kapasitesiyle desteklenmediği sürece istihdam yaratma gücünün sınırlı kaldığını ortaya

koymaktadır. Bulgular, Türkiye’nin sürdürülebilir istihdam politikaları tasarlarlarken beşerî sermaye ve ekonomik gelişme göstergelerini birlikte ele alması gerektiğini vurgulamaktadır.

Extended Summary

This study empirically examines the relationship between human capital accumulation and unemployment dynamics in Türkiye during the 2001-2022 period and re-evaluates the validity of human capital theory under current conditions. According to the classical human capital approach, investments in education, health, and skills should increase individuals' productivity and reduce unemployment; however, the persistent high unemployment rate despite the rapid expansion of higher education supply in the last two decades has necessitated questioning this relationship in the Turkish context. Therefore, the effects of human capital and economic development factors on unemployment were analyzed using Principal Component Analysis (PCA), which allows for the reduction of multi-dimensional indicators into composite indices, and the ARDL bounds testing approach, which enables testing long-run relationships among series with different integration orders. Firstly, the Human Capital Index (HUMAN_PC), representing the human capital dimension, was constructed from the log difference of the net enrollment rate in higher education (D_LN_TER_ENR), life expectancy at birth (LN_LIFE_EXP), and the working-age population ratio (LN_POP1564) variables; the Economic Development Index (ECON_PC), representing the economic development dimension, was constructed from per capita income (LN_GDP_PC), industry share (LN_IND_SHARE), R&D expenditures as a share of GDP (LN_RD_GDP), and total labor force (LN_LAB_FORCE) variables using the PCA method. This approach eliminated the multicollinearity problem caused by high correlation and VIF values among variables, while also strengthening conceptual consistency. The results of the ADF unit root tests determined that no series was at the I(2) level, thus confirming the applicability of the ARDL bounds test. The analysis was conducted under two separate models: Model A, examining the relationship between the human capital index and unemployment, and Model B, testing the relationship between the economic development index and unemployment. The Bounds test results indicated no long-run cointegration relationship in Model A, but a long-run and statistically significant relationship in Model B. In Model A, the F-statistic (4.06) remained below the critical upper bound; thus, it was concluded that human capital investments do not permanently reduce unemployment in Türkiye. Conversely, in Model B, the F-statistic (10.53) was found to be above the critical values of both Pesaran et al. (2001) and Kripfganz and Schneider (2020), confirming a long-run

relationship. The long-run coefficient was calculated as 0.3944, and the error correction term as -0.5808; this value indicates that increases in economic development generate a positive effect on the unemployment rate and that short-run disequilibrium is corrected over approximately a two-year period. The findings exhibit full consistency with the "jobless growth" phenomenon observed in the Turkish economy: while per capita income, industrial production, and R&D expenditures increase, the capacity to create employment remains limited; the growth process is characterized by capital and technology intensity rather than labor intensity. The absence of a long-run cointegration relationship for the human capital index can be explained by the insufficient expansion of labor demand despite the rapid increase in the number of higher education graduates, skill mismatch, regional inequalities, and the "educated unemployment" mechanism. This situation suggests that human capital accumulation can only transform into an employment-generating effect when integrated with an inclusive and innovation-based transformation of the production structure. Diagnostic tests (Breusch-Godfrey, Breusch-Pagan-Godfrey, White, Jarque-Bera, CUSUM, and CUSUMSQ) confirmed that both models satisfy the econometric assumptions and that the parameters are stable. The findings show that human capital investments alone are not sufficient to reduce unemployment; improvements in education, health, and demographics yield meaningful results only when aligned with the structure of economic development. At the policy level, a holistic approach is recommended, integrating human capital with labor demand and prioritizing demand-side employment policies over supply-side strategies. Within this scope, strengthening education-employment alignment, integrating vocational and technical training with the production structure, scaling up reskilling programs, regional employment incentives, and creating new job areas in green-digital sectors should be among the key priorities. Consequently, it is understood that the human capital hypothesis does not generally hold true in the Turkish context; unemployment dynamics are primarily determined by the composition of economic development, technological intensity, and institutional structure conditions. Therefore, when designing sustainable employment policies, Türkiye needs to treat human capital increase not merely as a supply-side policy tool, but as a strategic area integrated with the economic structure, innovation capacity, and the quality of production technology.

Beyanlar

Çıkar Çatışması Beyanı

“Beşeri Sermaye Hipotezinin Sınırında: Türkiye’de İşsizlik Üzerine PCA-ARDL Bulguları (2001-2022)” başlıklı makaleyi yazarken herhangi bir kişi veya kuruluş ile çıkar çatışmam olmamıştır.

KAYNAKLAR

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). *Artificial intelligence, automation and work* (NBER Working Paper No. 24196). National Bureau of Economic Research.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3-30.
- Akpınar, T. (2018). Türkiye’de işsizliğe resmi çözüm önerileri bağlamında beşerî sermaye teorisine ilişkin bir yeniden değerlendirme. *Çalışma ve Toplum*, 2(57), 787-800.
- Akyazı, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., & Bayon, F. (2020). A guide for the food industry to meet the future skills requirements emerging with Industry 4.0. *Foods*, 9(4), 492.
- Albayrak, N., Abdioğlu, Z. (2020). Beşerî sermaye tahmini: Gizli değişken yaklaşımı. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 18(36), 225-254.
- Alp, E., Karadeniz, O., Çağlar, A., & İslamoğlu, E. (2023). Does extending the internship period in vocational schools of higher education lead to better employment results?: The case of Turkey. *Education + Training*, 65(3), 357-381.
- Araki, S., & Kariya, T. (2022). Credential inflation and decredentialization: Re-examining the mechanism of the devaluation of degrees. *European Sociological Review*, 38(6), 904-919.
- Arteaga, C. (2016). Signaling versus human capital: Evidence from a curriculum reform. *Journal of Human Resources*, 53(4), 993-1026.
- Arthur-Holmes, F., Busia, K. A., Vazquez-Brust, D. A., & Yakovleva, N. (2022). Graduate unemployment, artisanal and small-scale mining, and rural transformation in Ghana: What does the ‘educated’ youth involvement offer? *Journal of Rural Studies*, 95, 125-139.
- Auerbach, P., Green, F. (2024). Reformulating the critique of human capital theory. *Journal of Economic Surveys*.
- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30.
- Barrera-Osorio, F., García, S., Maldonado, D., Rodríguez, C. (2019). Signaling or better human capital: Evidence from Colombia. *Journal of Public Economics*, 172, 63-77.
- Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443.
- Bassanini, A., Duval, R. (2006). *Employment patterns in OECD countries: Reassessing the role of policies and institutions*. OECD Economics Department Working Papers, No. 486. OECD Publishing.
- Becker, G. S. (1993). *Human capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education*. Chicago: The University of Chicago Press.

- Blanchard, O., & Wolfers, J. (2000). The role of shocks and institutions in the rise of European unemployment: the aggregate evidence. *The economic journal*, 110(462), 1-33.
- Blaug, M. (1976). *The empirical status of human capital theory: A slightly jaundiced survey*. *Journal of Economic Literature*, 14(3), 827-855.
- Bowles, S., Gintis, H. (1975). The problem with human capital theory: A Marxian critique. *The American Economic Review*, 65(2), 74-82.
- Brown, P., Lauder, H., Ashton, D. (2011). *The global auction: The broken promises of education, jobs, and incomes*. New York: Oxford University Press.
- Brown, P., Lauder, H., Cheung, S. Y. (2020). *The death of human capital? Its failed promise and how to renew it in an age of disruption*. New York: Oxford University Press.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Akıllı Teknolojiler Devrinde Çalışma, İlerleme ve Refah*. İstanbul: Türk Hava Yolları Yayınları.
- Butkus, M., Dargenytė-Kačilevičienė, L., Matuzevičiūtė, K., Ruplienė, D., & Šeputienė, J. (2024). When and for whom does growth become jobless? *Economies*, 12(1), 19.
- Cafri, R. (2026). NEET olgusu bağlamında genç işsizliği: Türkiye’de makroekonomik ve sosyo-demografik dinamikler. *Çalışma ve Toplum*, 2026(2), 595-620.
- Cassidy, H., & Gaulke, A. (2023). *The increasing penalty to occupation-education mismatch* (IZA Discussion Paper No. 16079). IZA Institute of Labor Economics.
- Clark, G., Nielsen, C. A. A. (2024). The returns to education: a meta-study (No. 249). *EHES Working Paper*.
- Collins, R. (2019). *The credential society: An historical sociology of education and stratification*. New York: Columbia University Press.
- Cui, Y., Martins, P. S. (2021). What drives social returns to education? A meta-analysis (No. 14332). *IZA Institute of Labor Economics*.
- Cunha, F., Heckman, J. J. (2007). *The technology of skill formation*. *American Economic Review*, 97(2), 31-47.
- ÇASGEM. (2019). *Uyumsuz eşleşme olgusu: Türkiye İşgücü Piyasası Örneği*. Ankara: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi.
- Çelik Gönültaş, M., & Özbek, Ç. (2026). New members of the proletariat: A qualitative study of the over-educated. *Researches on Multidisciplinary Approaches*, 2026(1).
- Dale, S., & Krueger, A. B. (2011). Estimating the return to college selectivity over the career using administrative earnings data (No. w17159). *National Bureau of Economic Research*.
- Didier, N. (2021). Are we ready? Labour market transit to the digital economy. *Journal of Adult and Continuing Education*, 0(0), 1-25.

- Doğru, H. E. (2024). University-Industrial Complex as a spatial fix for local development: Massification of Higher Education in Turkey. *Geoforum*, 149, 103965.
- Dünya Bankası. (2025). *World Development Indicators (WDI)* [Data set]. World Bank. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>.
- Esposito, P., & Scicchitano, S. (2022). Educational mismatch and labour market transitions in Italy: Is there an unemployment trap? *Structural Change and Economic Dynamics*, 61, 138-155.
- Focacci, C. N. (2021). Technological unemployment, robotisation, and green deal: A story of unstable spillovers in China and South Korea (2008-2018). *Technology in Society*, 64.
- Frey, C. B., Osborne, M. A. (2017). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.
- Giliç, F., & İnandı, Y. (2026). Aligning vocational and technical education with labor market demands in a knowledge-based economy: a case study of Türkiye. *Education+ Training*, 1-20.
- Gujarati, D. N., Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics*. Boston: McGraw-Hill Irwin.
- Haider, A., Jabeen, S., Rankaduwa, W., & Shaheen, F. (2023). The nexus between employment and economic growth: A cross-country analysis. *Sustainability*, 15.
- Hanushek, E. A., Schwerdt, G., Wiederhold, S., Woessmann, L. (2015). Returns to skills around the world: Evidence from PIAAC. *European Economic Review*, 73, 103-130.
- Hanushek, E. A., Woessmann, L. (2008). The role of cognitive skills in economic development. *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607-668.
- Hanushek, E. A., Woessmann, L. (2012). Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation. *Journal of Economic Growth*, 17(4), 267-321.
- Heckman, J. J., Lochner, L. J., Todd, P. E. (2006a). Earnings functions, rates of return and treatment effects: The Mincer equation and beyond. *Handbook of the Economics of Education*, 1, 307-458.
- Heckman, J. J., Stixrud, J., Urzua, S. (2006b). *The effects of cognitive and noncognitive abilities on labor market outcomes and social behavior*. *Journal of Labor Economics*, 24(3), 411-482.
- Hötte, K., Somers, M., & Theodorakopoulos, A. (2023). Technology and jobs: A systematic literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 196, 122828.
- Huntington-Klein, N. (2020). Human capital vs. signaling is empirically unresolvable. *Economics of Education Review*, 91.
- Jolliffe, I. T. (2002). *Principal component analysis, second edition*. New York: Springer.

- Jones, G., Schneider, W. J. (2006). Intelligence, human capital, and economic growth: A Bayesian averaging of classical estimates (BACE) approach. *Journal of Economic Growth*, 11(1), 71-93.
- Jones, M., Kaya, E., Nan, J. (2024). Overeducation, earnings and job satisfaction among graduates in China (No. 17161). *IZA Institute of Labor Economics*.
- Kang, C., Hong, S. (2025). Educational mismatch, skills, and wage penalty: Evidence from US heterogeneous labor. *Sage Open*, 15(4).
- Kang, Y., & Mok, K. H. (2022). The broken promise of human capital theory: Social embeddedness, graduate entrepreneurs and youth employment in China. *Critical Sociology*, 48(7-8), 1205-1219.
- Kantarmacı, S., Demiroğları, S., Erk, H., & Üçdoğruk-Birecikli, Ş. (2021). Türkiye işgücü piyasasında bireylerin aşırı eğitilmişliğinin ölçülmesi: İki değişkenli probit model uygulaması. *Sosyoekonomi*, 29(48), 271-292.
- Karahasan, B. C., & Bilgel, F. (2020). Market access and regional dispersion of human capital accumulation in Turkey. *Review of Development Economics*, 24(4), 1647-1670.
- Kraay, A. (2019). The World Bank human capital index: a guide. *The World Bank Research Observer*, 34(1), 1-33.
- Kripfganz, S., & Schneider, D. C. (2020). Response surface regressions for critical value bounds and approximate p-values in equilibrium correction models. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 82(6), 1456-1481.
- Kulakoğlu, B., & Kondakçı, Y. (2023). STEM education as a concept borrowing issue: Perspectives of school administrators in Turkey. *ECNU Review of Education*, 6(1), 84-104.
- Kurnaz Baltacı, I. (2023). Kayıp potansiyel, gizli maliyet: İşgücü Piyasasında nitelik uyumsuzluğu. *Politika Notları* 56.
- Leuven, E., & Oosterbeek, H. (2011). *Overeducation and mismatch in the labor market* (IZA Discussion Paper No. 5523). Institute for the Study of Labor (IZA).
- Lim, S. S., Updike, R. L., & others. (2018). Measuring human capital: A systematic analysis of 195 countries and territories, 1990-2016. *The Lancet*, 392(10154), 1217-1234.
- Livingstone, D. W. (2018). *The education-jobs gap: Underemployment or economic democracy*. New York: Routledge.
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Ma, X., Iwasaki, I. (2021). Return to schooling in China: A large meta-analysis. *Education Economics*, 29(4), 379-410.
- MacKinnon, J. G. (1996). Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. *Journal of Applied Econometrics*, 11, 601-618.

- Marginson, S. (2017). *Limitations of human capital theory. Studies in Higher Education*, 44(2), 287-301.
- Marx, K. (2020). *Kapital*. İstanbul: Yordam Kitap.
- Mavromaras, K., & McGuinness, S. (2007). Education and skill mismatches in the labour market: Editors' introduction. *The Australian Economic Review*, 40(3), 279-285.
- McGuinness, S. (2006). Overeducation in the labour market. *Journal of Economic Surveys*, 20(3), 387-418.
- Mincer, J. A. (1974). *Schooling, experience, and earnings*. National Bureau of Economic Research.
- Narayan, P. (2004). *Reformulating critical values for the bounds F-statistics approach to cointegration: an application to the tourism demand model for Fiji* (Vol. 2, No. 04). Australia: Monash University.
- Nickell, S. (1997). *Unemployment and labor market rigidities: Europe versus North America. Journal of Economic Perspectives*, 11(3), 55-74.
- Nickell, S. (1998). Unemployment: Questions and some answers. *The Economic Journal*, 108(448), 802-816.
- OECD. (1998). *Human capital investment: An international comparison*. OECD Publishing.
- OECD. (2019). *OECD skills outlook 2019: Thriving in a digital world*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2023). *OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2025). OECD Data Portal [Data set]. OECD. <https://data.oecd.org/>
- Öksüz, M. (2023). Eğitim harcamaları ile cinsiyete göre genç işsizlik ilişkisi: Türkiye örneği. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 21(49), 459-481.
- Özdemir, M. O., Metin Özcan, K., & Üçdoğruk Birecikli, Ş. (2026). What makes Turkish youth NEET? *Journal of Youth Studies*, 29(3), 366-384.
- Padhi, B., & Panda, S. (2021). Employment and economic growth dynamics in Odisha, India. *Journal of Public Affairs*, 21(2), e2168.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Pissarides, C. A. (2000). *Equilibrium unemployment theory*. Cambridge: The MIT Press.
- Psacharopoulos, G., Patrinos, H. A. (2004). *Returns to investment in education: A further update. Education Economics*, 12(2), 111-134.
- Rahimpour, K., Shirouyehzad, H., Asadpour, M., Karbasian, M. (2020). A PCA-DEA method for organizational performance evaluation based on intellectual capital and employee loyalty: A case study. *Journal of Modelling in Management*, 15(4), 1479-1513.

- Reimer, D., Noelke, C., & Kucel, A. (2008). Labor market effects of field of study in comparative perspective: An analysis of 22 European countries. *International Journal of Comparative Sociology*, 49(4-5), 233-256.
- Riddell, W. C., Song, X. (2011). The impact of education on unemployment incidence and re-employment success: Evidence from the U.S. labour market. *Labour Economics*, 18(4), 453-463.
- Romer, P. M. (1990). *Endogenous technological change*. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), 71-102.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Schultz, T. W. (1975). The value of the ability to deal with disequilibria. *Journal of Economic Literature*, 13(3), 827-846.
- Sevilla, M.-P., & Farías, M. (2020). Labour market mismatch in emerging countries: The case of Chile. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 50(2), 276-293.
- Smith, A. (2020). *Milletlerin zenginliği: Doğası ve nedenleri üzerine bir inceleme*. İstanbul: Liberus Kitap.
- Sofuoğlu, E., Kartal, M. (2023). Gelir, dış ticaret ve beşerî sermayenin işsizlik üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 58(4), 3135-3150.
- Spence, M. (1973). *Job market signaling*. *The Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355-374.
- Şentürk Ulucak, Z. (2022). Kamu sektörünün beşerî sermaye birikimindeki rolünün analiz edilmesi: Türkiye örneği. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 21(1), 91-107.
- Şentürk, İ. (2020). Türkiye’de işsizlerin emek arzı isteği. *Sosyoekonomi*, 28(43), 277-294.
- Tan, E. (2014). *Human capital theory: A holistic criticism*. *Review of Educational Research*, 84(3), 411-445.
- Tavakoli, M. M., Shirouyehzad, H. (2013). Application of PCA/DEA method to evaluate the performance of human capital management: A case study. *Journal of Data Envelopment Analysis and Decision Science*.
- Teixeira, P. N. (2014). *Gary Becker’s early work on human capital - Collaborations and distinctiveness*. *IZA Journal of Labor Economics*, 3(1), 12.
- TÜİK. (2025). İşgücü İstatistikleri. TÜİK Veri Portalı. <https://data.tuik.gov.tr/>
- Verenikin, A. O., Verenikina, A. Y., Finley, J. T., Tyrkba, K. V., & Melanina, M. V. (2023). Human capital for sustainable regional development. *Economic Studies Journal (Ikonicheski Izsledvania)*, 32(4), 54-69.
- Vivarelli, M. (2014). *Innovation, employment and skills in advanced and developing countries: A survey of economic literature*. *Journal of Economic Issues*, 48(1), 123-154.

- Wang, B., & Wang, J. (2025). Empirical analysis of the impact of regional comprehensive development factors on human capital. *In Proceedings of 2024 4th International Conference on Public Management and Big Data Analysis (PMBDA 2024)*. (Vol. 318, p. 395).
- Warsame, Z. A., & Mohamed, I. S. A. (2024). On the determinants of unemployment in Somalia: What is the role of external debt? *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 19(1), 161-165.
- Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory econometrics: A modern approach*. Boston: Cengage.
- World Bank. (2018). *The changing wealth of nations 2018: Building a sustainable future*. World Bank.

