

START-UP DEĞERLEMESİ: YENİ BİR YÖNTEM ÖNERİSİ

Start-up Valuation: A New Method Proposal

İbrahim TUTAR*^{ID} & Özge ORBEY**^{ID}

Öz

Bu araştırma, Türkiye’de yeni kurulan teknoloji ve yenilik odaklı fikir aşamasındaki girişimlerin (start-up’ların) değerlemesinde kullanılacak yeni bir yöntem geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışma, start-up’ların fikir veya projelerinin ölçeklenebilirliği, ekibinin niteliği, kurucuların sayısı, ekibin eğitim dereceleri, yatırımının içinde bulunduğu endüstri gibi bazı değişkenleri test etmek suretiyle, değerlerini etkileyen etmenlerin neler olduğunu; bulunan bu etmenlerin değerleri ne kadar etkilediğini ve değerlemede işe yarayacak yeni bir yöntem geliştirmeyi amaçlamaktadır. Türkiye’de 2022-2023 döneminde kitle fonlama platformları (KFP) üzerinden tohum aşamasında satılan ya da girişim sermayesi yatırım fonları (GSYF) tarafından birinci turda payı satın alınan start-up’ların yataykesit verilerinin ve Cobb-Douglas üretim modelinin kullanıldığı bu çalışmada, normal en küçük kareler regresyon analiziyle söz konusu start-up’ların değerleri tahmin edilmiştir. Araştırma sonuçları, Türkiye’deki KFP’lerce fonlanan tohum işletmelerin hisselerinin değerleri için yüksek teknolojinin ve proje ekibinin eğitim derecelerinin önemli bir etkiye sahip olduğunu; GSYF’lerin satın aldığı start-up’lar için yapılan değerlemelerde ise, start-up’ların yüksek teknolojiye ve ölçeklenebilirlik özelliklerine sahip projelerinin nispeten daha yüksek etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Araştırma sonucu, ABD gibi gelişmiş ölkelerdeki start-up değerlemesinde kullanılan Berkus, puankartı değerleme yöntemi veya risk faktörlerini toplama yöntemi gibi değerleme yöntemlerindeki değer katsayılarının Türkiye’ye uygulanması halinde, çok gerçekçi sonuçlar alınmayacağını; her ölkedeki şirketlerin değer katsayılarının farklı olabileceğini göstermektedir.

Abstract

This research aims to develop a concrete new method for the valuation of start-ups that have just been initiated or are still in their infancy period. In other words, this study aims to develop a new valuation method for a business idea or companies that are at the seed stage or prototype/ trial production stage by testing some variables such as the scalability of the project, the qualification of the leading and research team, the number of the founders, the degrees of the team members, the industry in which the investment is made, etc. In this study, cross-section panel data and Augmented Cobb-Douglas production function for start-ups, which were sold through crowdfunding platforms or purchased by venture capital investment funds in Turkey in the period of 2022-2023, are used. The values of these start-ups were estimated with the ordinary least squares regression analysis and it is shown that the high-tech projects and the project team’s education degrees have an important impact on the values of the start-ups funded through crowdfunding platforms; while the valuations made by venture capital funds show that start-ups with high technology and scalability characteristics have relatively higher values. This study also shows that start-up models like Berkus, scorecard valuation, or risk factors summation methods developed for high-income countries like the USA might not be suitable for valuation of the start-ups in developing countries like Turkey.

Anahtar Kelimeler:
Start-up Değerlemesi,
İnovasyon,
Ölçeklenebilme,
Cobb-Douglas
Üretim Fonksiyonu,
Regresyon

JEL Kodları:
C53, G17, G32

Keywords:
Start-up Valuation,
Innovation,
Scalability, Cobb-
Douglas Production
Function, Regression

JEL Codes:
C53, G17, G32

* Dr., Etiix, Marmara Üniversitesi Teknoparkı, Türkiye, ibrahim.tutar@etiix.com (Sorumlu Yazar)

** Araştırmacı Mühendis, Etiix, Marmara Üniversitesi Teknoparkı, Türkiye, ozge.orbey@etiix.com

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 29.04.2024 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 19.09.2024

Bu eser Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



1. Giriş

Start-up sözcüğü ilk defa 1976’da bugünkü anlamından biraz uzak olmakla birlikte, Forbes tarafından ‘*elektronik veri işleme alanındaki start-up’lara yatırım yapmak gibi modası geçmiş bir iş*’ bağlamında kullanılmıştır. Birley ve Westhead (1994), İngiltere için yaptığı araştırmada, start-up’ı kendi işini kurmak isteyen girişimcinin açtığı küçük, bağımsız ve yeni işyeri olarak tanımlamaktadır. Granlund ve Taipaleenmäki (2005), start-up’ı bilgi ve iletişim, biyoloji gibi yüksek teknoloji alanlarında çalışan ve hızla büyüyen *yeni ekonomi* girişimi olarak açıklamaktadır. Buradan anlaşılmaktadır ki, start-up tanımı 2000’den sonra günümüzdeki anlamına yaklaşılmaya başlamıştır.

Start-up’ın günümüzde ifade ettiği anlam, daha çok Wikipedia tarafından yapılan “*ölçeklenebilir bir ekonomik modeli araştırmak, geliştirmek ve kabul ettirmek üzere bir girişimci tarafından yüklenilen şirket veya proje*” tanımına uymaktadır. Wikipedia’nın tanımına göre, bir start-up, geleneksel bir girişimden farklı olarak kurucusunun hedeflediği sade bir amacın çok üzerinde büyümeyi hedef almaktadır. Blackman’e (2023) göre, bir start-up, hızla büyüyen, işleri mevcutlardan farklı yapan, azimli ve yüksek kabiliyetli kişileri çalıştıran, çalışanlara yüksek tutarda ödeme yapamasa bile onlara hissedilen pay vererek teşvik eden, esnek bir girişimdir. İş yapış tarzındaki farklılığın önemi vurgulanırken, bunun çok büyük bir teknolojik farklılık olmasına gerek olmadığı da belirtilmektedir. Örneğin, Google kurulduğunda, Yahoo, Lycos ve AltaVista gibi arama motorları mevcut olduğu halde, Google’un arama motorunun, siteleri ve portallar arasında bağlantı kurarak tarama yaptığı için arama konusunda daha geniş ve yetkin sonuçlar ortaya koyduğu ve hükümlerini kabul ettirdiği ifade edilmektedir.

Her ne kadar, literatürde start-up kavramı için üzerinde uzlaşmış kesin bir tanım yoksa da çok genel olarak, start-up’lar için üzerinde görüş birliğine varılan bazı özellikler vardır. Damodaran (2009), start-up’ların ortak özelliklerini, geçmişi olmayan veya çok kısa olan, çok küçük bir gelir elde eden veya zarar eden, düzenli olmayan özsermaye veya yardımlarla ayakta duran, batma olasılığı çok yüksek, erken finansman esnasında borç veya destek alınan birçok yatırımcının söz sahibi olabilmesi nedeniyle, zaman zaman yönetim sorunları olan, rakiplerine göre daha az likit varlıklara sahip, yüksek büyüme sağlayan girişimler olarak sıralamaktadır.

Bu özelliklere ilave olarak, start-up’lar, tercihen bir ekosistem içinde yer alan, geleneksel üretim modellerinin dışında yeni teknolojileri, hatta en son çağdaş teknikleri esas alan, muhtemelen bir buluş, patent, faydalı model, know-how ve/veya bir yenilikle (inovasyon) sonuçlanacak formüle, yazılıma, tasarıma veya projeye veya bunlara dair bir fikre sahip olan ve fakat henüz sermaye malları yatırımlarını tamamlamamış, ölçeklenebilir, dinamik ve esnek girişimler olarak tanımlanmaktadır (Blank ve Dorf, 2012; Hernandez ve Gonzalez, 2016; Altundal ve Başar, 2020; Çavuşoğlu ve Göksu, 2024).

Başarılı start-up’ların en önemli özelliklerinden diğeri birisi de çeşitli ekonomik, teknolojik, finansal, çevresel (pandemik) engelleri veya ürünün pazarda karşılaştığı sorunları aşmak için pivot etme (koşullara göre evrilme) özelliği gösterebilmesidir (Welter vd., 2021). Özdemir ve diğerlerine (2024) göre, bir vaka analizinde açıkladıkları üzere hem idealist bir ekibin varlığı hem de pivot etme kabiliyeti, start-up’ların hayatta kalması için hayati öneme sahiptir.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşıldığı üzere, start-up tanımında, sermaye mallarının yatırımından daha çok bir yenilik içeren fikirler ve projeler öne çıkmaktadır. Damodaran'a (2009) göre, start-up'ların en önemli özelliği inovasyon yapmak üzere kurulmuş olmalarıdır. Örneğin, Amazon gibi bir şirketin, mağazacılık yapan geleneksel bir marketler zincirinden çıkma olasılığı son derece düşüktür çünkü bir start-up'ın başarısızlık halinde kaybedeceği şey, geleneksel şirketlere görece çok daha küçüktür. Bu bakımdan, ilk başta start-up'lar için yatırım malları (makinelere, fabrikalar vb.) geri planda kalmakta; her türlü yeniliği (inovasyonu) kapsayan gayrimaddi haklar öne çıkmaktadır (Vallejo-Alonso vd., 2015). Pena (2002), İspanya için yaptığı araştırmada, start-up'ların hayatta kalması ve büyümesi için en önemli gücün gayrimaddi hak elde etmek olduğu sonucuna varmıştır. Santisteban ve Mauricio (2021) da Peru'daki teknoloji şirketleri için yaptıkları araştırmada, start-up'ların hayatta kalmalarını sağlayacak 10 ölçüt arasında en önemlilerinin, inovasyon, teknolojik rekabet ve çalışanların anlama kapasitesi olarak değerlendirmektedir.

Bu çerçevede denebilir ki, geleneksel iş modellerinde, girişimci sahip olduğu sermayeye göre yapacağı işi şekillendirirken, bir start-up önce hayal ettiği fikri ve projeyi gerçekleştirmeyi düşünerek işe başlamakta, daha sonra işin sermayesini ve finansmanı da bu fikre göre şekillendirmeye çalışmaktadır. Bu nedendir ki start-up'lar genellikle projelerini tamamlayamadan finansman sıkıntısına girebilmektedir. Bu durum, esasında, start-up'ların geleneksel iş modellerine göre daha riskli olmasına neden olmakta ve dolayısıyla start-up'ın daha hızlı büyümesi ya da erkenden batması sonucunu doğurmaktadır.

Start-up ekosistemi kavramı Türkiye'ye batıya görece daha geç girmiştir. Özellikle, planlı ekonomiye geçişle birlikte 1963'de kurulan TUBİTAK'ın ve 1990'da kurulan KOSGEB'in araştırma-geliştirme (Ar-Ge) harcamalarına, yenilikçi fikirlere verdiği teşviklerin artmasıyla ve devamında 2001 yılında kabul edilen 4691 sayılı Kanunla, teknoloji geliştirme bölgeleri, ya da yaygın adıyla 'teknopark'ların kurulmaya ve yaygınlaşmaya başlamasıyla birlikte, üniversiteler-girişimciler-kamu destekleri ve vergi teşvikleri ile yatırımcılardan oluşan 'ekosistem' altyapısının 2000'li yıllardan itibaren oluştuğu ve böylece start-up'ların sayısının hızla arttığı, hatta 2010'dan sonra Türkiye'den 10'a yakın unicorn start-up bile çıktığı görölmektedir (Tekin, 2021).

Türk girişimcilerinin ve yatırımcılarının artan yatırım talebini ve iştahını karşılamak üzere, Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) tarafından 2019'da yayımlanan Kitle Fonlama Tebliği ile, start-up ekosistemine KFP katılmıştır. 1996'dan itibaren kurulmaya başlayan girişim sermayesi yatırım ortaklıklarına (GSYO) ek olarak 2013'te yürürlüğe giren melek yatırımcılık mevzuatı ve 2014'ten itibaren kurulmaya başlayan GSYF ile birlikte, genişleyen ekosistem ve sermaye piyasası, start-up'ların kitlesel finansman kaynaklarına erken aşamalarda kavuşma imkanını getirmiştir.

Bütün bu gelişmeler, Türkiye'de kurulmuş olan söz konusu ekosistem kapsamında, önemli bir start-up piyasası da yaratmaya başlamıştır. Bu çerçevede, sadece nitelikli yatırımcılara değil, diğer yatırımcılara ek olarak, tüm yatırımcılara açık hale gelmiş bulunan KFP'lerdeki start-up halka arzları ve melek yatırım ağları vasıtasıyla yapılan arzlar, start-up değerleme faaliyetlerine de hız kazandırmaktadır. Bu nedenle, tüm dünya literatüründe olduğu gibi, start-up değerleme yöntemleri üzerindeki araştırmalar Türkiye'de de artmıştır (Altundal ve Başar, 2020; şahin, 2023; şahin ve Arzova, 2024). Bu değerleme süreci, henüz olgunlaşmamış, seri üretime geçmemiş, düzenli bir gelirin ve nakit akışının sağlanmadığı ve fakat sahip olduğu

fikir veya projesi çok cazip olduğu halde yaptığı Ar-Ge harcamaları yarım kalan bu start-up'ların finansal değerlerinin doğru bir biçimde belirlenmesi, ekosistemin adil, verimli ve etkin biçimde çalışması ve en önemlisi cazibesini koruması bakımından çok büyük önem taşımaktadır. Ancak, start-up değerlendirme yöntemleri, geleneksel yöntemlere göre sayıca çok olmakla birlikte daha karmaşık olup, üzerinde de uzlaşmış bir yöntem henüz mevcut değildir. Bunun bir sebebi de start-up'ların niceliksel olduğu kadar niteliksel yönlerinin de değerlemede büyük önem taşıyor olmasıdır (Altundal ve Başar, 2020).

Bu çalışma, start-up'ların değerlerinin belirlenmesi için yerel koşullara uyarlanabilen yeni bir yaklaşım geliştirmek üzere, Türkiye'deki start-up değerlerinin belirlenmesinde hangi değişkenlerin etkili olduğu hususunu incelemektedir. Bu çerçevede, start-up'ların değerini etkilediği düşünülen ölçeklenebilirlik derecesi, ekibin niteliği, eğitim düzeyi, yatırımın içinde bulunduğu endüstri gibi bazı endeks değişkenlerin start-up'ın değerine yaptığı etki araştırılmakta ve start-up'ların değerlerinin birinci veya ikinci tur yatırımcı görüşmelerinde, değerlerinin nasıl belirlendiği hususunda yeni bir yöntem veya niceliksel yaklaşım geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Bu çalışma, start-up'lar için Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu ve regresyon analizi teknikleri kullanılarak bir start-up'ın değerinin tahmin edildiği yeni bir yöntem önermektedir. Bu yöntemin göreceli değerlendirme yaklaşımı için yeni bir yöntem olduğu söylenebilir, çünkü mevcut start-up'ların yatırım sonrası değerinden türetilen katsayıları ve söz konusu start-up'ın ölçeklenebilirliğini, lider ekibin kapasitesini, endüstriyi ve diğer özelliklerini ölçen değişkenleri kullanmaktadır ki bu yaklaşım henüz literatürde yer almamaktadır.

Çalışmanın aşağıdaki bölümlerinde, önce literatürde mevcut olan start-up değerlendirme yöntem ve modellerini incelenecek, daha sonra, start-up değerlendirme için bu çalışmada önerilen model açıklanıp ve test edilecektir. Makale, test sonuçlarının değerlendirilip, özetlenmesiyle sona erecektir.

2. Literatür

Çağdaş ekonomik sistemlerin en önemli amaçlarının başında, ekonomik kaynaklardan etkin biçimde yararlanıp, mümkün olan en yüksek ekonomik büyümeyi ve katma değeri yaratarak toplumların refah düzeyini artırmak gelmektedir. Büyümeyi ve kalkınmayı sağlayacak en önemli kaynak ise beşeri sermayedir. Beşeri sermayenin yani insanoğlunun gelişme ve büyüme keşifleri her yönüyle ve özellikle de start-up'lar etrafında bir araya gelen genç insan gücünün enerjik, dinamik ve yaratıcı yönlerine eskisine görece daha çok önem vererek devam etmektedir. *Yeni ekonomi* teorisinde üretim fonksiyonları, artık *artan marjinal maliyet* arz eden geleneksel üretim biçimini geride bırakıp, sürekli olarak *azalan marjinal maliyet* arz eden internet, sosyal medya, yapay zeka, makine öğrenmesi, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, büyük veri (big data) analizi, finansal teknolojiler gibi *ölçeklenebilir* alanları esas almaktadır. Bu gelişmelerin somut sonucu olarak ortaya çıkan Microsoft, Apple, Facebook, Google, Whatsapp, Telegram, X (Twitter), Amazon, Alibaba gibi çok başarılı şirketlerin bir zamanlar genç ve nispeten küçük ekipler tarafından oluşturulmuş birer start-up olduğu bilindiğinden, artık bütün ekonomiler, start-up'ların ekonomik büyüme için ne kadar önemli olduğu hususunu kanıksamış bulunmaktadır.

Türkiye, gecikmeyle de olsa bu ‘yeni ekonomi’deki yerini almaktadır. İstanbul, dünyadaki start-up ekosistemleri içinde 16’ncı sırada yer alarak, önemli bir ekosisteme sahip olduğunu göstermektedir (Tekin, 2021). Bu ilginin sonucu olarak Türkiye’de de hızla çoğalan start-up’lar, kendi ikinci el pazarını da doğurmuş bulunmaktadır.

Bu nedenlerle, start-up değerlemesi konusundaki çalışmaların son yıllarda hem dünyada hem de Türkiye’de belirgin biçimde arttığı gözlemlenmektedir. Ancak, bu alanda çalışan araştırmacıların üzerinde uzlaştığı bir ortak nokta varsa o da start-up değerlemesinin olgun şirketlerin değerlemesine göre çok daha zor ve karmaşık olduğu hususudur (Damodaran, 2009).

Literatürde genel olarak ifade edildiği üzere, şirket değerlendirme işi, bir şirketin gelecekteki performansı ile ilgili finansal tahmin yapma işidir (Benninga ve Sarig, 1997). Start-up’ları ve genel olarak tüm işletmeleri değerlemek için, bu işletmelerin varsa geçmiş dönem verilerini, gelecekle ilgili projeksiyonlarını, sahip olduğu iş fikrini veya modelini, patent ve yeniliklerini, bulunduğu pazarı, fırsatlarını, hedefini, kurucuların ve ekibinin niteliklerini, teknik kapasitesini, satış ve pazarlama kanallarını, prototip mal veya hizmetin, benzer yatırımların ve rakiplerin mali durumlarını, risklerini, deneyimlerini, varsa gelirlerini, nakit akışlarını, büyüme potansiyelini, ölçeklenebilirliğini ve getiri-risk oranını belli ölçülerde ele alan yöntemleri incelemek gerekmektedir (Dhochak ve Doliya, 2019; Moro-Visconti, 2019; Altundal ve Başar, 2020; Damodaran, 2021; Campani vd., 2021; Şahin, 2023; Hayatul ve Rahadi, 2023; Özdemir vd., 2024).

Hayatul ve Rahadi (2023), start-up değerlendirme yöntemlerini ‘niteliksel’ ve ‘niceliksel’ diye ikiye ayırdıktan sonra, Berkus, Puan Kartı ve Risk Faktörlerini Toplama yöntemlerini *niteliksel* grup altında; First Chicago ve risk sermayesi yöntemlerini de *niceliksel* yöntem altında sıralamaktadır. Bu çerçevede, olgun şirketler için sıkça kullanılan yöntemler de kullanılabilir. Bunlara en tipik örnek, indirgenmiş serbest nakit akışları (İSNA) Yöntemidir. Start-up’lar, henüz düzenli bir kazanç elde etmediği ve aktif varlıkları genellikle sadece bir gayrimaddi haktan (patent, faydalı model, yenilik, yeni bir fikir, yazılım, buluş, proje, vb.) oluştuğu için piyasa çarpanları yöntemi de uygulanamamakta; uygulanırsa bile, değerlemede çok büyük sapma göstermektedir.

Damodaran (2009), geleneksel değerlendirme yöntemleri içinde en çok kullanılan İSNA yönteminin, genç (young) şirketlerin değerlemesinde kullanılmasının çok zor olduğunu çünkü genç şirketlerin ne zaman istikrarlı bir büyüme aşamasına gelecekleri ve hatta gelip gelemeyecekleri bile belli olmadığından, değerlemede değerlerin %90-100’ünü teşkil eden terminal değerlerin hesaplanmasının neredeyse mümkün olmadığını; bu yöntemin kullanılabilmesi için mevcut formülde, start-up’ın hayatta kalma olasılığı ve anahtar insan kaynağını tutma iskontosunu yansıtan düzeltmeler yapılması gerektiğini ileri sürmektedir. Bu nedenle, çarpanlar ve karşılaştırılabilir fiyatlandırma yöntemi gibi göreceli değerlendirme (relative valuation) yöntemlerine başvurulabileceğini ancak bu yöntemin de çok zor bir yöntem olduğunu belirtmektedir. Bu zorluğun en önemli sebepleri arasında, karşılaştırılabilir rakiplerin bulunmasında ve seçimindeki zorlukları ile çarpan katsayılarının genç şirketlerdeki risk faktörünü içermemesi hususlarını saymaktadır.

Amerika’da 2000 yılların başında, özellikle melek yatırımcılar ve risk sermayesi fonları, start-up’ların hızlı büyüme potansiyeli olanlarını erken dönemde keşfedip, yatırım yaparak yüksek oranlı bir getiri elde etmeyi amaçladıklarından, henüz gerçekleştirilmiş olduğu somut bir seri üretimi veya düzenli bir geliri olmamasına rağmen start-up değerlemesinde geleneksel aktif

kıymetlere veya gelire dayalı değerlendirme yöntemlerinin dışında bir yöntem arayışına girmişlerdir. Bu çerçevede, İSNA, çarpan katsayıları, aynısını yapma maliyeti, karşılaştırılabilir işlem, defter değeri, tasfiye değeri, reel opsiyon, First Chicago, risk sermayesi, Berkus, puan kartı (scorecard), risk faktörlerini toplama yöntemleri gibi teoride ve uygulamada ilgi çeken birçok değerlendirme yöntemi önerilmiştir (Altundal ve Başar, 2020; Şahin, 2023).

Altundal ve Başar (2020), hem geleneksel değerlendirme modelleri başlığı altında gösterilen İSNA ve çarpan yöntemlerini, hem de alternatif yöntemler başlığı altında yer alan risk sermayesi yöntemi, First Chicago yöntemi, puan kartı yöntemi, Berkus yöntemi ve risk faktörlerini toplama yöntemini, üç ayrı örnek olaya uyguladıktan sonra elde ettiği sonuçları kıyaslamış ve alternatif değerlendirme yöntemlerinin genel olarak aktif veya gelir esaslı geleneksel yöntemlerle elde edilen şirket değerlerinden daha geçerli ve anlamlı olduğu sonucuna varmıştır. Bu kıyaslama sonucuna göre, İSNA yöntemi yukarı doğru çok büyük; aktif varlıklara ve gelire dayalı (F/K, PD/DD vb.) çarpanlar ise aşağı doğru çok büyük bir sapma göstermiştir.

Şahin ve Arzova (2024), birçok değerlendirme yöntemini inceledikten sonra, First Chicago yöntemini hem İSNA yönteminden yararlanması hem de bu yöntemin, start-up'ın başarılı, dengeli (veya gerçekçi) ve başarısız olmak üzere üç muhtemel senaryonun esas alındığı ağırlıklı ortalama değeri kullanması, diğer bir deyişle, start-up'ın başarısız olma olasılığını da dikkate alması nedeniyle, avantajlı bir yöntem olduğunu ifade etmektedir.

Bu değişkenlere ek olarak, Çitçi ve Petekçi (2022), start-up'ların katıldığı İTÜ Big Bang gibi yarışmalardaki sunumlarda, iddia ve ifade edilen argümanların bile alınan değerlemeye ve toplanan finansmana etki ettiğini göstermektedir. Özdemir vd. (2024), Çanakkale'de bulunan bir start-up'ın başarısını ele alan vaka analizinde, start-up'ların yer seçiminin, teknik servis ve pazarlama maliyetiyle, her ne kadar farklı şehirlerde teknokentler kurulmuş olsa da periferde kurulan start-up'ların İstanbul ekosisteminin sağladığı faydalardan uzak kalmasının yarattığı dezavantaj açısından önemli bir role sahip olduğuna işaret etmektedir. Fitza vd. (2013), start-up'ların bulunduğu ülkelerin, onların değerlerinin belirlenmesinde ne kadar rol oynadığını araştırmış ve bir ülkedeki ekonomik, siyasi, kültürel ve finansal koşulların değerlemede önemli bir etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Alexander ve Joseph (2016), yaptıkları istatistiki araştırmada, sosyal medyayı çok iyi kullanan ve/veya girişimin kurucu ortaklarının yüksek hünere sahip olduğu start-up'ların daha uzun süre hayatta kaldığı sonucuna varmıştır.

Yukarıda değinildiği üzere, literatürde bahsedilen geleneksel yöntemlere özgü zorlukları aşmak amacıyla, 1996'da Dave Berkus isimli bir melek yatırımcı tarafından birçok yatırımcının kolayca anlayabileceği ve aynı zamanda teorik olarak ele alınan zorlukları çok pratik biçimde derecelendiren (Berkus yöntemi diye anılan) daha basit bir model önerilmiştir (Berkus, 2016). Berkus yöntemini takiben, 2001'de, diğer bir melek yatırımcı olan Bill Payne tarafından benzer şekilde pratik ve biraz daha kapsamlı olan puan kartı (scorecard) yönteminin ve 2011'de OhioTechAngels adlı melek yatırımcılar grubu tarafından risk faktörlerini toplama yönteminin önerildiği görülmektedir (Payne, 2011). Bu modellerin start-up değerlendirme uygulamasında özellikle son on yılda en çok atıf alan yöntemler olmuşlardır (Nasser, 2016; Montani vd., 2020; Hayatul ve Rahadi, 2023). Ancak, bu yöntemler start-up'ların sadece niteliklerine odaklanmış ve değer belirleme sürecini yatırımcı tarafından atanan öznel puan ve değerlere (puan başına 250,000 veya 500,000 dolar) dayandırmıştır.

Bu çalışma, Berkus ve puan kartı gibi niteliksel değerlendirme yaklaşımlarda ABD start-up'ları için öngörülen 250,000 ve 500,000 dolar gibi resen belirlenmiş puan değerlerinin yerine,

Türkiye'nin kendi ekonomik gerçeklerine uygun olarak tahmin edilmiş puan değerlerinin büyüme teorisine uygun biçimde ekonometrik olarak tahmin edilmesine ilişkin bir model önermektedir. Ayrıca, bu çalışmadaki yaklaşımın nesnelliği, aynı modelin herhangi bir başka ülkenin ekosistemine uygulanmasına da imkân vermektedir. Ancak, bu yaklaşımı açıklamadan önce, yukarıda saydığımız değerlendirme yöntemlerinden start-up'lar için en kullanışlı olanlarının incelenmesi, bu çalışmadaki yaklaşımın amacını daha açık biçimde gösterecektir. Aşağıdaki bölümde bu inceleme yapılmaktadır.

2.1. Berkus Yöntemi

Bu yöntemde, start-up'lar beş adet özelliği açısından değerlendirilmektedir. ABD'deki start-up'ların değerlemesi için geliştirilmiş olan bu yöntemde, her bir özellik için, işletmenin değerine sıfır ile 500,000 ABD doları arasında bir değer eklenmektedir. Berkus yönteminin puanlamasına göre değerlendirme Tablo 1'deki gibi yapılmaktadır. Ancak, bu değerlendirme Türkiye'deki veya bir başka gelişmekte olan ülkedeki bir start-up için yapılıyorsa, yine 500,000 ABD dolarının mı katsayı olarak alınacağı sorusu şimdikiye dek henüz ele alınmış ve cevaplanmış değildir. Bu çalışmada, bu sorunun cevabı da araştırılmaktadır.

Tablo 1. Berkus Yöntemi

Her biri için sıfır ile 500,000 ABD doları arasında bir değer ekleyiniz:	(ABD Doları)
Fikir (Temel değer)
Örnek Üretim Var mı? (Teknoloji riskinin ölçütü)
Kalite Yönetim Ekibi (Uygulama riskinin ölçütü)
Stratejik İlişkiler Ağı (Pazarlama kapasitesinin ölçütü)
Üretim veya Hizmet Satışı Var mı? (Seri üretim riskinin ölçütü)
Toplam Değer

Kaynak: Berkus, 2016; Akkaya, 2019; Montani vd., 2020.

2.2. Puan Kartı (Scorecard) Değerleme Yöntemi

Puan kartı değerlendirme yöntemi iki aşamalı bir yöntemdir. Yöntemin birinci aşamasında, puanlanacak yedi adet özellikten her birinin, işletmenin bulunduğu ülke ve endüstrideki değerleri bulunur. Bulunan değerleri, Tablo 2'de gösterilen ağırlıkla (puanla) çarpılarak toplam değer bulunur. Bu yöntemin nasıl uygulanacağı Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Puan Kartı Değerleme Yöntemi

	Verilen Puan	Endüstrideki Ortalama Değer	Start-up Değeri (ABD Doları)
Yönetim Ekibinin Gücü-(%0-%30 arası)	%24	....	....
Fırsatın Büyüklüğü – (%0-%25 arası)	%22	....	....
Ürün/Teknoloji – (%0-%15 arası)	%15	....	....
Rekabet Ortamı – (%0-%10 arası)	%4	....	....
Pazarlama/Satış Kanalları/Ortaklıklar – (%0-%10 arası)	%6	....	....
İlave Yatırım İhtiyacı – (%0-%5 arası)	%5	....	....
Diğer Hususlar – (%0-%5 arası)	%4	....	....
Toplam Değer	%100	....	....

Kaynak: Nasser, 2016; Montani vd., 2020.

Tablo 2’de yer alan “ortalama değer”, bu yöntemin uygulanmasında, anahtar katsayıdır. Bu katsayı, her ülke ve endüstri için ne kadar doğru biçimde belirlenebilirse, o kadar gerçekçi sonuç elde edilir. Ancak, en nihayetinde, bu rakam ortalama bir değer olduğundan, bir ortalama değer zafiyetlerini de taşımaktadır.

2.3. Risk Faktörlerini Toplama Yöntemi

Risk Faktörlerini Toplama Yöntemi, Puan Kartı Yöntemine benzer biçimde, iki aşamalıdır. Önce, değerlendirilecek olan işletmenin bulunduğu ülke ve endüstrideki benzer işletmelerin 12 adet özellik bakımından değerleri bulunur. Eğer, bu endüstriye ait değerler bulunmuyorsa, her bir özellik için 250,000 ABD doları ortalama değer verilir. Daha sonra, yatırımcının -2 ila +2 arasında vereceği bir puanla bu değer çarpılır ve toplam değer bulunur. Mesela, verilecek olan -1 puan için toplam değerden (-1 x 250,000=) 250,000 düşülür; sıfır puanın herhangi bir etkisi olmaz veya +1 puan için 250,000; +2 puan için 500,000 eklenir. Risk faktörleri yöntemine göre, söz konusu edilen 12 adet özellik ve yöntemin bir start-up’a uygulanışı Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3. Risk Faktörlerini Toplama Yöntemi (RFTY)

	Puan	Puanın Değeri (ABD Doları)	İşletmenin Değeri (ABD Doları)
Yönetim	2	250,000	500,000
İşin Aşaması	2	250,000	500,000
Mevzuatı/Politik risk	-1	250,000	-250,000
Üretim riski	2	250,000	500,000
Satış ve pazarlama riski	1	250,000	250,000
Fonlama/sermaye bulma riski	-2	250,000	-500,000
Rekabet riski	2	250,000	500,000
Teknoloji riski	2	250,000	500,000
Dava açılma riski	2	250,000	500,000
Uluslararası risk	0	250,000	-
İtibar riski	1	250,000	250,000
Potansiyel sorunsuz çıkış (satış)	-2	250,000	-500,000
Toplam Değer			2,250,000

Kaynak: Nasser, 2016; Montani vd., 2020.

Berkus yönteminde olduğu gibi, RFTY için de her bir puanın değerinin her ülkede 250,000 ABD doları mı olacağı yoksa yatırımın bulunduğu ülkeye göre mi bu değer belirlenmesi gerektiği, belirlenecekse, nasıl belirleneceği sorusu akla gelmektedir.

Altundal ve Başar (2020), alternatif yöntemlerde yer alan 250,000 veya 500,000 ABD doları gibi değerlerin diğer ülkelerde geçerli olmayacağını, bunun yerine 250,000 veya 500,000 lira olarak esas alınabileceğini; bunun da yatırım çarpanının 10x olması nedeniyle, start-up’ların ortalama 2,500,000 lira değere sahip olmasından kaynaklandığı ifade etmektedir. Ancak, bu öneri de belli ölçüde bir keyfilik içerdiğinden, bu konunun daha sayısal bir yöntemle çözülmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın aşağıdaki kısımlarında, bu sorunun cevabı da araştırılacaktır.

2.4. Risk Sermayesi Yöntemi

Risk sermayesi yöntemi, İSNA yönteminden esinlenmiştir. Bu yaklaşımın getirdiği ilave katkı, bir start-up'ın yatırım öncesi gelecekte yaratacağı nakit akışlarını karşılaştırılabilir şirketlerin verileriyle ve çarpanlarıyla bulduktan sonra, bu değeri yüksek bir iskonto oranıyla günümüze indirgeyip, elde edilen yatırım öncesi şirket değerinin, yatırım sonrasında elde edilecek net bugünkü şirket değeriyle arasındaki farkın, yatırım yapmaya değip, değmeyeceğini hesaplama fikrine dayanmaktadır. Bu yöntem, daha açık biçimde şöyle gösterilebilir (Montani vd., 2020).

$$NBD_{yatırım\ öncesi} = \frac{P_{T,vc}}{(1+R)} - \sum_{t=1}^T \frac{I_{t,vc}}{(1+R)} - I_{0,vc} \quad (1)$$

$$NBD_{yatırım\ sonrası} \geq NBD_{yatırım\ öncesi} + Yatırım\ Tutarı (I_{0,vc}) \quad (2)$$

Denklemlerde yer alan; NBD net bugünkü değeri, $P_{T,vc}$ girişim sermayesi şirketinin T tarihindeki şirket değeri tahminini, R iskonto oranını, $I_{t,vc}$ girişim sermayesi şirketinin tahmin ettiği ilave yatırımları ve $I_{0,vc}$ girişim sermayesi şirketinin yapacağı başlangıç yatırımını ifade etmektedir.

Bu analizden sonra, girişim sermayesi yatırım şirketine verilecek asgari hisse payı, bu şirketin yapacağı yatırım tutarının yani sermaye artışının bugünkü değerinin, şirketin yatırım sonrası değerine bölünmesi sonucunda bulunmaktadır (Damodaran, 2009). Yani, asgari verilecek pay;

$$\frac{I_{0,vc}}{NBD_{yatırım\ sonrası}} \quad (3)$$

olmaktadır. Diğer bir ifadeyle, bir şirkete yatırım yapıldığında, elde edilen yatırım sonrası değerin, yatırım öncesi değerle yatırımın toplamına eşit veya büyük olması gerekir.

2.5. First Chicago Yöntemi

First Chicago yöntemi, girişim sermayesi yönteminin evrilmesi sonucunda geliştirilen bir yöntemdir. Bu yöntemde, değişik senaryo varsayımları ile değerlendirme çalışması yapılmakta ve çıkan değerlere verilen ağırlıklara göre ağırlıklı ortalama değer bulunmaktadır. Bu yöntemde, her biri farklı gerçekleşme olasılığı olan iyimser, orta ve en kötü senaryo diye adlandırılan üç adet senaryo ele alınmaktadır.

Bu yöntemde başlıca üç aşama mevcuttur. Birinci aşamada, şirketin, çok iyi, ortalama ve kötü sonuçlar elde edeceği üç değişik finansal performans tahmin edilmektedir. İkinci aşamada, şirketi elden çıkarıncaya kadar elde edilecek serbest nakış akışları toplamı ve ilaveten piyasa çarpanları kullanılarak her bir senaryoda, şirketi veya faaliyeti elden çıkarma halindeki değeri (maliyeti) hesaplanmaktadır. Elde edilen bu değer, terminal değer olmaktadır. Üçüncü aşamada, her bir senaryodan elde edilen nakit akıştan ve terminal değer toplamının değer net bugünkü değerinin, önceden belli edilmiş bir olasılıkla çarpımı sonucu elde edilen ağırlıklı ortalama değer bulunarak, şirketin nihai değeri hesaplanmış olmaktadır (Altundal ve Başar, 2020; Montani vd., 2020; Şahin ve Arzova, 2024).

2.6. Aynısını Yapma Maliyeti Yöntemi

Bu yöntem, hedefimizdeki veya elimizdeki start-up’ın aynısını yapmanın maliyetini esas almaktadır. Yöntemin ana fikri, yatırımcının, hazır bir işletmeyi satın alırken vereceği bedelin, bu işletmenin aynısını kurmak için gereken maliyetten fazla olmaması gerektiği düşüncesine dayanır. Yöntemin temel sorunu, işletmenin potansiyelini hesaplarken, maddi ve gayri maddi buluş ve patent gibi hakların ve yenilikçi mal ve teknolojilerin dikkate alınmamasıdır. Bu yönetime, genellikle bir işletmenin sahip olabileceği en düşük değeri hesaplamak amacıyla başvurulmaktadır. Aşağıdaki bölümde, start-up değerlemesi için bu çalışmada önerilen yöntem açıklanmaktadır.

3. Araştırma Modeli

Yukarıda açıklanan modellerin bir kısmı genel kabul görmüş modellerden ziyade şahsi gözleme ve kuvvetli varsayımlara dayanmakta, bir kısmı ise sayısal analize dayanmaktadır. Örneğin, Berkus, puan kartı ve risk faktörlerini toplama yönteminde varsayılan ex ante puan, katsayı ve değerler, genellikle ABD gibi çok gelişmiş start-up piyasalarından elde edilmiş şahsi gözlemleri yansıtmaktadır. Bu nedenle, bu yöntemler, niteliksel yöntemler diye sınıflandırılmaktadır. Risk sermayesi yöntemiyle, First Chicago yöntemi ise, İSNA’dan esinlendiği için, işletmelerin sağlayacağı serbest nakit akışının net bugünkü değerinin tahmin edilmesine dayanmaktadır. Bu yöntemler ise, niceliksel yöntemler olarak adlandırılmaktadır. Bütün bu mevcut yöntemlerin ortak özelliği, hiçbirinin yeni bir buluşu, bir yeniliği veya muhtemel yeni bir ürünü üretecek faktörlerin nicelik ve niteliklerini doğrudan ‘bir açıklayıcı değişken’ olarak dikkate almamasıdır. Bu çalışmada, doğrudan bir yenilik yapmış veya yapmak üzere olan bir start-up’ın gelişmekte olan bir ülkede mesela Türkiye’deki ekosistem içindeki muhtemel değerinin ne olabileceğini gösteren değişkenler kullanılarak tahmin yapılmaktadır. Böylece aslında, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde kullanılabilir bazı puan ve katsayıların nasıl üretilmesi gerektiği hususunda bir yöntem önerilmesi amaçlanmaktadır.

Dhochak ve Doliya (2019), start-up’ları değerlemede çok önemli olarak gördükleri içsel kaynaklar, endüstriyel kaynaklar ve network imkanlarına dayanan stratejik yönetim kuramlarından yararlanılmasını önermektedir. Bu üç ana başlıkta topladıkları kıstasları ayrıca, girişimcinin kabiliyeti, liderlik vasıfları, yönetim ekibi, tek kurucu, çoklu kurucu, pazar özellikleri, mal farklılaştırması, endüstri büyüme oranı, dış bağlantılar, iş ağının (network) büyüklüğü, iş birliği imkanları gibi 12 alt kıstasa ayırmakta ve her birinin start-up değerine etkisini belirlemek amacıyla çok-kıstaslı karar alma tekniği olan fuzzy analitik hiyerarşi sürecini (fuzzy AHP) önermekte ve test etmektedir. Hindistan’da faaliyette bulunan çok sayıda start-up’ın kurucu, yönetici ve çalışanlarından topladıkları 25 adet anketi fuzzy AHP ile değerlendirmişler ve start-up’ların değerini belirlemede en büyük ağırlığa içsel kaynakların sahip olduğunu; 12 adet alt kıstas arasında da en büyük ağırlığa sırasıyla yönetici veya kurucunun dış bağlantılarının, girişimcisinin geçmiş başarılarının ve bağlantılarının genişliğinin sahip olduğunu bulmuşlardır.

Sudiyatno vd. (2020), Endonezya’da 2026-2018 döneminde halka açık sanayi firmaları üzerinde yaptıkları regresyon analizleri sonucunda, şirket değerlerinin, en çok şirketlerin büyüklüğünden etkilendiğini, bunun da karlılığa ve yönetimin paydaş olmasına bağlı olduğunu gözlemlemiştir. Bu çalışma start-up’ların değeri konusunda doğrudan bir hüküm önermese de,

bu çalışma bakımından yönetimin becerisine dikkate çektiği ve regresyon analizlerini kullandığı için önem taşımaktadır.

Rakhmayil ve Yüce (2008), 1985-2005 döneminde faaliyette bulunan çok uluslu Şirketlerin değerlemelerinde, S&P 500, S&P Midcaps, and S&P Smallcaps endekslerinden aldıkları verilerle yaptıkları regresyon analizlerinde, yönetimin geçmiş deneyimleri ile sahip oldukları MBA derecesi gibi göstergelerin Şirket değerlerinde çok önemli rol oynadığını göstermiştir. Rakhmayil ve Yüce (2008), regresyon analizlerinde, yönetimsel beceriler ile sahip olunan MBA derecesinin etkilerini kukla değerkenleri açıklayıcı değerken olarak kullanarak bulmuştur.

Campani vd. (2021), Brezilya'da 2013-2018 yılları arasında bulunan 30 risk sermayesi fonunun ve 130 adet kurucunun kamuya açık bilgilerinden yararlanarak, kurucuların niteliklerinin, endüstrideki büyüme oranının ve genişliğinin, network büyüklüğünün, verimlilik oranının, start-up deneyiminin, borsa pay indeksinin, Şirketin yaşının, dotcom (internet satıcısı) olup olmadığının, start-up'ların değerleri üzerindeki etkisini regresyon analiziyle incelemiş ve üst yönetimde yer alan kurucunun istatistiksel olarak start-up'ların yatırım sonrası değerini (Start-up'ın yatırım sonrası değer= Start-up'a risk sermayesi fonu tarafından konulan sermaye/Satın alınan yüzde pay) anlamlı ve olumlu biçimde etkilediğini, diğer değerkenlerin ise anlamsız sonuçlar verdiğini bulmuştur.

Ba vd. (2021), in'de sağlık alanında kitle fonlaması yoluyla mali destek sağlayıp, 33,409 proje arasından yatırım yapılan 1,891 adet sağlık yatırımı projesinin fon toplama başarısını etkileyen değerkenlerin neler olduğunu regresyon analiziyle incelemiştir. Bu çalışmanın sonucunda, kukla değerkenler dahil niteliksel ve niceliksel olarak karışık olmak üzere 25 ayrı alanı kapsayan değerkenin kitle fonlama başarı yüzdesi ('toplanan fon/amaçlanan fon' rasyosu) zerindeki etkileri ortaya konulmuştur. Çalışmanın sonucu, in'deki sağlık alanındaki kitle fonlaması platformu yoluyla toplanan fonların, proje sahibinin sosyal statüsünden, yaşının genç olmasından, yaşadığı bölgenin gayrisafi yurt içi hasılasının (GSYİH) yüksek olup olmamasından, Őehirleřme oranından, ailenin sosyal ve ekonomik statüsünden, projeye aracılık eden kurumun hayır kurumu olup olmamasından, çözüm önerilen hastalığın yaygın bir hastalık olup olmamasından anlamlı biçimde etkilendiğini ortaya koymaktadır. Ancak, bu araştırma, in'deki start-up'ların sayısal değerleri konusunda herhangi bir analiz içermemekte ve bu değerkenlerin, projenin veya toplanan fonun değerini ne kadar artırdığını ölçmemektedir.

Yukarıda değerindiğimiz üzere, start-up'ların henüz fikir (tohum) aşamasında herhangi bir somut hasılat, maliyet ve nakit akışı verisine sahip olmaması nedeniyle, yatırımcıların kişisel algılarına göre, risk, ekip, ölçeklenebilirlik, sahip olduğu yenilik veya buluş, hak, yazılım gibi değerkenleri kullanarak, start-up'ın içinde bulunduğu *lkenin* ve *endüstrinin* de dikkate alındığı ortalama bir değer oluşturulması gerekmektedir. Örneğin, genellikle Silikon Vadisindeki start-up'lar ile sağlık bilimiyle uğraşan start-up'lar, teknoloji Őirketlerine görece daha yüksek değerlemeye sahip olmaktadır (Hudson, 2015).

Kısacası, tanımı gereği start-up'lara ilişkin henüz herhangi bir gelir-gider ve nakit akış verisi bulunmadığından, bunların gelecekte elde edecekleri nakit akışlarını da tutarlı biçimde tahmin etmek çok zordur. Damodaran'ın (2009) da belirttiği gibi, bir start-up'ın değerini, mevcut aktif kıymetleri ile kaliteli büyümeyi sağlayacak aktif kıymetler için ne kadar yatırım yapılması gerektiği ve bunun getiri oranının ne olacağı ve bu fikri icraata dönüştürecek kilit

personelin gelecekte projeye olan bağlılığı belirleyecektir. Esasında, kaliteli büyüme için yatırımın getirisinin yatırımın maliyetinden çok büyük ve sürekli olmasına dair bu kısa tanım, büyük ölçüde start-up’ın sahip olduğu cazip fikrin gerçekleşmesine ve ortaya bir yeniliğin (inovasyon), buluşun veya faydalı modelin vb.’nin çıkmasına bağlı olmaktadır. Özetle, herhangi olgun bir şirket için olduğu kadar bir start-up için de sahip olunan yaratıcı fikir, iyi bir ekip ve bunların kullanacağı yatırım sermayesine sahip olunması şarttır. Bu değişkenlerin verileri, geleneksel muhasebe tekniklerini kullanan finansal tablolardan (bunların bilançoda mevcut olmaması nedeniyle) elde edilemediğine göre, gelenekselleşmiş yöntemlerin dışında başka yöntemlerin de uygulanması düşünülmelidir.

Bu nedenle, bu çalışmada yenilik(inovasyon) yapmış olan ekonomiler için literatürde sıkça kullanılmış olan ‘Augmented (genişletilmiş) Cobb-Douglas’ (C-D) üretim fonksiyonunu kullanılması amaçlanmıştır. Her ne kadar C-D üretim fonksiyonu bir ülkedeki makro-üretim miktarını, makro-ekonomik büyümeyi ve faktör verimliliğini açıklamak için formüle edilmiş olsa da bazı varsayımlarla makro ekonomik olduğu kadar mikro ekonomik tahminler için de kullanılabilceğini kabul etmek gerekir. Bir işletmenin değerinin, o işletmenin gelecekteki tüm faiz, vergi, tükenme payı ve amortisman öncesi kazançlar (FAVÖK (EBITDA): Earnings before interest, tax, depreciation and amortisation) toplamının iskonto edilmiş halinin, uzun vadede, bazı küçük varsayımlarla, o işletmenin indirgenmiş net serbest nakit akışına yakınsayacağı varsayılabilir. Bu çerçevede, C-D üretim fonksiyonu, bir işletmenin üretim miktarını tahmin etmede kullanılabilir, bu işletmenin değerini bulmak amacıyla da kullanılabilir. Çünkü, gelecekteki tüm üretimden elde edilen gelirin fiyat artışlarının olmadığı bir ortamda yani sabit fiyatlarla çarpımı sonunda bulunan değer, o işletmenin getireceği gelirlerin toplamına ve nakit akışına yaklaşık bir değere sahip olacaktır.

Genişletilmiş C-D üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$Q(t) = A(t) * K(t)^\alpha * L(t)^\beta \quad (4)$$

Eşitlik 4’te yer alan; Q üretim miktarını (Tüm fiyatların sabit olduğunu varsayarsak, reel kazanç olarak da alınabilir), A toplam faktör verimliliğini (Teknoloji düzeyi, inovasyon sayısı, Ar-Ge harcamalarının vb. etkisi), K sermaye (yatırım) mallarını, L beşeri sermayeyi (Toplam işgücü, ekip, çalışan veya çalışabilir nüfus), α üretimin sermaye mallarına olan kısmi esnekliğini, β üretimin insan kaynaklarına olan kısmi esnekliğini ve t zamanı temsil etmektedir.

Buradaki $A(t)$ ifadesi, üretime K ve L dışında yapan bütün etkenleri kapsamaktadır. Üretime katkı yapan etkenlerin başında, teknolojik gelişmeye imkan veren inovasyonlar, buluşlar, yeni faydalı modeller ve yeni iş yapış tarzları vb. gelmektedir. $A(t)$, teknolojik gelişmeler dahil her türlü nedenle meydana gelen toplam faktör verimliliğini göstermektedir. Ancak, matematiksel modelin tanımlanmasına göre, teknolojik gelişmenin sadece sermaye malları veya sadece işgücü verimliliğindeki artışları da göstermesi sağlanabilir. Özetle, $A(t)$ ’nin üretim modelinde yer almasının nedeni, teknolojik gelişmenin K ve L ’nin verimliliğini yalın bir makinenin veya işgücünün yapabileceğinin çok üstünde artıracağı varsayılmıştır (Nicholson, 1989: 290-298).

Cobb-Douglas (C-D) üretim fonksiyonu, doğrusal olmayan bir üretim fonksiyonudur. Bu fonksiyonun logaritması alındığında ekonometrik olarak tahmin edilebilir (doğrusal) hale gelir:

$$\text{Log}Q(t) = c + \alpha \text{log}K(t) + \beta \text{Log}L(t) + u(t) \quad (5)$$

Eşitlik 5'te, sabit katsayı ($c = \log A(t)$), K ve L'nin haricinde, üretimi etkileyen tüm değişkenleri, normal şartlar altında, üretimdeki yenilikleri veya krizleri; Q(t), gelecekteki tüm gelirler ve dolayısıyla değerler toplamını (yani, V(t)'yi); L ise, projede yer alan kilit personeli göstermektedir. Bu fonksiyon, işletmenin değerinin, ekibi ve sermaye mallarının yanı sıra sahip olduğu yeni fikir, buluş, uygulama vs. sayesinde üretimde sağlanan yenilik ile açıklanabileceğini ifade etmektedir.

Bu çalışmada, yukarıdaki genişletilmiş C-D üretim modeli kullanılarak, gelecekte bir işletmede elde edilecek üretimi tahmin edip, bu tahminleri bir finansal değerleme modeline dönüştürme amaçlanmıştır.

Değerlemede, genellikle *doğrusal* modeller kullanılmaktadır. Oysa, günümüzdeki teknolojik gelişmeler ve internet uygulamaları, içsel (endogenous) büyüme teorisine uygun olan *üssel (exponential)* ya da burada denendiği gibi *logaritmik* büyümeyi mümkün kılmaktadır. Buna örnek olarak sanal uygulamalar (application), e-ticaret yapan siteler, internet üzerinden hizmet veren eğitim, danışmanlık, sosyal medya vb. şirketler verilebilir. Bu nedenle, e-ticaret sitelerinin 'doğrusal olan' durağan (steady state) değerleme yöntemleriyle değerlenmesi, yanıltıcı olabilir. Roubalova ve Viskotova (2019), zaman eklenerek dinamik hale getirilmiş olan genişletilmiş C-D üretim fonksiyonunun, durağan modelden daha tutarlı sonuçlar verdiğini göstermiştir. Ancak, bu tür bir dinamik model, zaman serisi kullanmayı gerektirmesi ve fakat Türkiye'deki start-up'ların değerlerine ilişkin verilerin henüz yeteri uzunlukta olmaması nedeniyle, gelecek çalışmaların konusu olarak düşünölmelidir.

Start-up değerlemesi için genişletilmiş C-D üretim fonksiyonundan esinlenilerek, tüm fiyatların sabit kaldığı varsayımıyla, aşağıdaki model kullanılabilir.

$$\log Q(t) = \log V = c_1 + c_2 \cdot \log K + c_3 \cdot \log L + c_4 \cdot \text{EKD} + c_5 \cdot \text{ÖD} + u(t) \quad (6)$$

Tüm regresyon analizleri en küçük kareler (OLS) yöntemiyle yapılmıştır. Bütün analizlerde, start-up (post-money) değeri (V), bağımlı değişken olarak alınmıştır. Modellerde kullanılan açıklayıcı (bağımsız) değişkenler ve tanımları;

EKD: Start-up'ın içinde bulunduğu endüstrinin kukla değişkeni (İlgili endüstrideki değeri 1, tüm diğer hallerde sıfır).

ÖD: Start-up'ın ölçeklenebilme derecesi. Her bir şirkete on (10) ila 100 (en yüksek derecede ölçeklenebilme) arasında bir değer verilerek oluşturulmuştur. Bu değişken, start-up'lar için en çok aranan özelliklerden birisidir çünkü genel olarak start-up'ların on yıldan sonra çok azı büyük ölçeğe çıkabilmekte ve çok daha az bir olasılıkla da unicorn olabilmektedir. Özellikle, internet üzerinde çalışan uygulama ve sitelerin, herhangi bir teknolojik kapasiteye, coğrafi alana, dile, kültüre veya bir başka kısıtlayıcı sınıra tabi olmaksızın, aynı zamanda kalite ve etkinliğinde bir azalma ve geliri artarken sabit maliyetinde büyük bir artış yaşamadan hizmet verebilme kabiliyetini ve kapasitesini göstermektedir. Ölçeklenebilirlik derecesi, genel olarak bir girişimin oluşturduğu ortaklıklar, network (iş ağı), bulut teknolojisi, modüler yapı, süreç otomasyonu, birçok ülke ve coğrafyaya yayılabilmeye özelliği, sürdürülebilir iş modeli gibi niteliklere göre belirlenmektedir (Jakobsson ve Jenefeldt, 2020; Susilo, 2020; Hanifzadeh vd., 2021; Ramos ve Pedrosa, 2022; Lange vd., 2023; Neves ve Zilber, 2023).

Bu çalışma için oluşturulan ölçeklenebilirlik endeksi, projelerin KFP'deki bilgi formları, web siteleri ve basındaki yazılar ve haberler incelenmiş ve start-up'ın üreteceği veya ürettiği

projenin (web sitesi, uygulama, metodoloji, patent vb.) her coğrafyada kolay kullanılabilir, ihtiyaç duyulan, geniş kitlelerin talep edebileceği ve yararlanacağı ve satın almak isteyeceği bir ürün veya hizmetin, talep arttığında kesintisiz olarak ve *azalan* bir marjinal maliyetle verilebilir olmasına göre puanlanarak tarafımızca belirlenmiştir.

PEN: Ekibin yapısı. Start-up’ların websitelerindeki bilgilerden ve KFP’lerin bilgi formlarından, kurucu ekiplerin profilleri incelendikten ve ekibin proje amacına uygun olarak oluşturulup oluşturulmadığı belirlendikten sonra, her bir şirkete on (10) ila 100 (en yüksek derecede uygunluk) arasında tarafımızca bir değer verilerek oluşturulmuştur.

PhD: Ekipteki doktoralı kurucu veya Ar-Ge elemanı sayısı.

MA: Ekipteki yüksek lisanlı (MA) kurucu veya Ar-Ge elemanı sayısı.

NOI: Kurucu sayısı.

K: Sermaye Malları. Sahip olunan alet, teçhizat, bilgisayar donanımları, yazılımları, patentler, vb. Start-up’larda, fikir veya proje dışında henüz kayda değer miktarda sermaye malı (K) olmadığı için, bu değişken (K) ihmal edilebilir.

EKD: Endüstriyi gösteren kukla değişken.

Diğer taraftan, işgücü (L) yerine, start-up’taki çekirdek (kilit) kadronun niteliklerini gösteren PEN’i koymak gerekir çünkü burada bir maldan ziyade bir yenilik yapılmaya çalışıldığından, yeniliği yapacak olan çekirdek kadronun niteliklerini (PEN) hesaba katmak yeterli olacaktır. Buna göre, tahmin edilecek olan nihai model şöyle olmaktadır:

$$\text{Log. } V = c_1 + c_2.PEN + c_3.EKD + c_4.ÖD + u(t) \quad (7a)$$

veya

$$V = c_1 + c_2.PEN + c_3.EKD + c_4.ÖD + u(t) \quad (7b)$$

4. Kullanılan Yöntem, Veriler ve Tahmin Sonuçları

Bu bölümde, önerilen modelin tahmin yöntemi ve verileri açıklanmaktadır. Bu çalışmada ele alınan genişletilmiş C-D modelini tahmin etmek için, normal en küçük kareler yöntemi (OLS) ve Türkiye ekonomisi verileri kullanılmıştır. Kullanılan veriler, 2022 ve 2023 yıllarında Türkiye’de hızla çoğalan GSYF’lerin yaptığı start-up hisse yatırımlarından ve KFP’lerin gerçekleştirdiği kitle satışlarından sonraki (post money) değerlerden derlenmiştir. Türkiye’de son yıllardaki GSYF ve KFP sayısındaki gelişmeler Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. GSYF ve KFP Sayısındaki Değişim (2020-2023)

Yıl	Yeni Kurulan GSYF Sayısı	Yeni Kurulan KFP Sayısı
2020	32	-
2021	87	5
2022	94	3
2023*	38	3

Kaynak: www.tefas.gov.tr; www.kap.gov.tr ve SPK.

Not: * 2023 yılı ilk 6 ay verilerini ifade etmektedir.

Türkiye’deki sermaye piyasası mevzuatı henüz GSYF ve KFP’lerden elde edilen verilerin tek bir yerde yayınlanmasını ve paylaşılmasını zorunlu kılmadığından, GSYF’lerce yapılan satın almaların maddi boyutları ve KFP’ler vasıtasıyla yapılan kitlelere satılanların değeri, Türkiye Ticaret Sicili kayıtlarından, kamu bilgilendirme platformuna (www.kap.gov.tr) yapılan bildirimlerden ve/veya KFP’lere konulan bilgi formlarından derlenmiştir.

Bu kapsamda yapılan derleme sonucunda, Türkiye’de 2022-2023 yıllarında 25 adet birinci tur GSYF satın almasına ilişkin değerlendirme; 18 adet kitle fonlaması yapılan start-up’ın değerlendirme verisi bulunabilmiş ve kullanılmıştır. KFP üzerinden satın alınan 18 adet start-up’ın hangi endüstriye ait olduğu ve endüstriyel şirket değerleri istatistikleri Tablo 5’te yer almaktadır. Tablo 5’e göre, en çok değere sahip olan start-up’lar yüksek teknoloji (SAAS: Software as a service (hizmet veren yazılım)), çağrı merkezi, yapay zekâ yazılımlarıyla üretim vb.) yenilikleri üzerinde çalışmakta; en düşük değere sahip olanlar da eğitim sektöründeki yenilikler üzerinde çalışanlar olmaktadır.

Tablo 5. KFP Üzerinden Pay Satışında Start-up’ların Ortalama Değeri (2022-2023)

Endüstri	Start-up’ın Ortalama Değeri (TRY)	Start-up’ın Ortalama Değeri (USD)
Yüksek Teknoloji	19,050,000	1,642,365
Pazarlama	13,090,909	1,187,212
Sağlık	11,119,323	1,000,249
Eğlence	10,202,608	803,236
Tarım ve Gıda	9,950,681	712,216
Eğitim	8,095,070	644,429

KFP üzerinden alınan 18 adet start-up’ın toplam tanımlayıcı istatistikleri Tablo 6’da yer almaktadır. Bu tabloya göre, yatırımcılar start-up’lara KFP üzerinden ortalama 108,502 ABD doları yatırım yapmakta; girişimciler kitle fonlama yatırımcılarına ortalama olarak bir start-up’ın %10,67’sini satmakta; bu yatırım tutarı tüm yatırıma oranlandığında, KFP üzerinden kitle yatırımına açılan bir start-up’ın yatırım sonrası ortalama değeri (post money value) 988,359 ABD doları olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 6. KFP’ler Üzerinden Satışta Tüm Start-up’ların Değer İstatistikleri (2022-2023)

	Yatırım Tutarı (TRY)	Yatırım Tutarı (USD)	Satın Alınan Yüzde	Şirket Değeri (TRY)	Şirket Değeri (USD)
Ortalama	1,341,915	108,502	10.67	11,957,616	988,359
Medyan	960,000	95,587	11.00	11,501,361	800,159
Maksimum	6,240,000	462,037	18.00	39,000,000	2,887,734
Minimum	300,000	35,778	5.00	3,571,429	376,681
Std, Sapma	1,307,565	94,333	3.56	7,649,788	570,230
Eğim (Skewness)	3.099	3.087	0.169	2.497	2.212
Kurtosis	12.332	12.362	2.408	9.916	7.985
Jarque-Bera	94.13	94.36	0.348	54.586	33.318
Olasılık	0.0000	0.0000	0.840	0.0000	0.0000
Gözlem sayısı	18	18	18	18	18

Not: Şirket değerlerine ait olan standart sapmanın, ortalama değerden çok küçük olması veri setinin aynı kümeye ait olduğunu göstermektedir. Şirket değeri verilerinin eğiminin sıfırdan farklı olması dağılımın asimetrik olduğunu, kurtosisin ise 3’e yakın olmaması ise normal dağılımdan farklı yani kalın bir dağılım eğrisine sahip olduğunu göstermektedir. Şirket değerlerine ait Jarque-Bera testinin olasılığının(p-değeri) yüzde sıfır(0) olması, normal dağılım olduğu varsayımına ait H_0 hipotezinin reddedildiğini göstermektedir. Ancak, seriye dair önemlilik testi sonucuyla, uygulamadaki önemliliğin farklı kavramlar olduğunu hatırlamak gerekir (bkz. Maddala, 1988: 22).

Türkiye’de 2022-2023 döneminde GSYF’lerce birinci tur yatırımlar sonucunda (GSYF’larınca satın alınan start-up’lar, genellikle satacakları ürünün veya hizmetin prototipini üretmiş ve hatta az ya da çok satış yapmaya başlamış işletmelerdir) satın alınan 25 start-up için tanımlayıcı istatistikler Tablo 7’de sunulmuştur. Tablodan görüleceği üzere, GSYF’ler tarafından satın alınan start-up’lar arasında, en çok değere sahip olan start-up’lar yüksek teknoloji yenilikleri üzerinde, en düşük değere sahip olanlar da eğitim sektöründeki yenilikler üzerinde çalışmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, kitle fonlama yatırımcılarının endüstri tercihi sıralamasıyla, GSYF’lerin sıralaması neredeyse özdeştir. Bu özdeşlik, start-up’lar için yapılan değerlemenin, işletmenin içinde bulunduğu endüstri hakkındaki genel algıyla ilgili olduğunu göstermektedir.

Tablo 7. GSYF’lerce Pay Alımında Start-up’ların Endüstrilere Göre Ortalama Değeri (2022-2023)

Endüstri	Ortalama Değer (TRY)	Ortalama Değer (USD)
Yüksek Teknoloji	165,798,436	17,574,351
Otomobil (Batarya)	65,982,563	7,673,414
Sağlık	50,567,444	3,330,208
Finansal Teknoloji	32,590,500	2,346,190
Tarım ve Gıda	29,933,350	2,138,056
Eğlence	20,737,330	1,949,135
Pazarlama	15,000,000	1,466,056
Güvenlik	19,197,006	1,310,785
Eğitim	9,500,000	880,531

GSYF’ler tarafından birinci tur yatırım aşamasında satın alınan 25 adet start-up’ın toplam tanımlayıcı istatistikleri Tablo 8’de yer almaktadır. Tabloya göre, GSYF’ler, satın aldıkları start-up’lara bir kısım pay karşılığında ortalama 407,985 ABD doları yatırım yapmakta, yapılan yatırımla ortalama olarak bir start-up’ın %11,24’ü satın alınmakta, bu yatırım tutarı tüm yatırıma (post money value) oranlandığında, GSYF’ler tarafından ortak olunan bir start-up’ın ortalama yatırım sonrası değeri 4,307,741 ABD doları olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 8. GSYF’lerce İlk Tur Pay Alımında Tüm Start-up’ların Değer İstatistikleri (2022-2023)

	Yatırım Tutarı (TRY)	Yatırım Tutarı (USD)	Satın Alınan Yüzde	Şirket Değeri (TRY)	Şirket Değeri (USD)
Ortalama	4,152,268	407,985	11.24	45,684,979	4,307,741
Medyan	1,600,000	100,000	8.00	24,396,977	1,845,466
Maksimum	31,009,703	3,666,663	32.00	395,196,262	46,728,972
Minimum	122,218	9,003	2.00	548,130	40,392
Std. Sapma	6,584,762	762,839	9.00	77,937,637	9,235,279
Eğim (Skewness)	2.97	3.38	1.00	3.83	4.13
Kurtosis	12.28	14.64	2.70	17.61	19.37
Jarque-Bera Testi	126.65	188.87	4.27	283.61	350.83
Olasılık	0.00000	0.00000	0.1177	0.00000	0.00000
Gözlem sayısı	25	25	25	25	25

Not: Şirket değerlerine ait olan standart sapmanın, ortalama değerden çok büyük olması veri setinin çıkıntı (outlier) değerler içerdiğini veya türdeş olmayabileceğini göstermektedir. Şirket değeri verilerinin eğiminin sıfırdan farklı olması dağılımın asimetrik olduğunu, kurtosisin üçe (3) yakın olmaması ise normal dağılımdan farklı yani kalın bir dağılım eğrisine sahip olduğunu göstermektedir. Şirket değerlerine ait Jarque-Bera testinin olasılığının (p-değeri) yüzde sıfır (0) olması, normal dağılım olduğu varsayımına ait Ho hipotezinin reddedildiğini göstermektedir. Ancak, seriye dair önemlilik testi sonucuyla, uygulamadaki önemliliğin farklı kavramlar olduğunu hatırlamak gerekir (bkz. Maddala, 1988: 22).

Bilindiği üzere, GSYF'ler, üzerinde çalıştığı yeniliğin prototipini tamamlamış ve satış aşamasına gelmiş veya gelmek üzere olan şirketlere yatırım yapmaktadır. KFP'lerde hissesi satılan start-up'lar ise, henüz daha yeni kurulmuş olan, yapacağı yeniliğin tanımından ve bunu yapacak ekibin özgeçmişinden başka bir varlığı olmayan ve fakat sadece KFP'lerin yatırım komitesince beğenilmiş bir fikri veya projesi olan şirketlerdir. Buna göre, bir start-up KFP aşamasında, ortalama 988,359 ABD doları değere sahipken; prototip üretimini yapma aşamasına gelen bir start-up ise, 4,307,741 ABD doları değere erişmektedir.

Aşağıda, yukarıda yer alan yarı logaritmik (7a) ve doğrusal (7b) modelleriyle yapılan regresyon analizlerinden sadece istatistiki olarak anlamlı çıkan modellerin sonuçlarına yer verilmiştir. Bu çerçevede, aşağıda genel F-testi istatistiği ve düzeltilmiş R-karesi yüksek olan modeller tabloya konulmuştur. Bu tablolara geçmeden önce, bu tablolardaki sonuçları elde etmek amacıyla, çok sayıda regresyon analizi yapıldığını ve yarı logaritmik veya logaritmik modellerin anlamlı sonuçlar vermediğini; sadece doğrusal modelin anlamlı bir sonuç verdiğini; PEN (proje ekibinin niteliğini gösteren, eğitim düzeylerine ilişkin değişkenin) de anlamlı bir katsayı tahmini vermediğini; endüstriler arasında da sadece yüksek teknoloji endüstrisindeki start-up'ların kukla değişkeninin (EKD) istatistiki olarak anlamlı bir katsayı verdiğini; ÖD (ölçeklenebilirlik derecesi)'nin de pozitif bir katsayı verdiğini ve fakat istatistiki olarak anlamlı olmadığını belirtmek gerekir. şirket kurucu sayısı (NOI), doktoralı (PhD), yüksek lisanslı ekip üyesi sayısının (MA) ise hiçbir modelde beklenen işarete sahip olmadığı ve istatistik olarak anlamlı bir katsayı vermediği gözlemlendiğinden buraya konmamıştır.

Buna göre, Türkiye'de 2022-2023 döneminde istatistiki olarak start-up'ların değerini belirleyen ve beklenen katsayı işaretine sahip değişkenler ile parametreleri aşağıdaki tablolarda yer almaktadır. Tablo 9'daki modeller, yüksek teknolojik özelliklere sahip projelerle, ekibinde yüksek lisans derecesi ve üstüne sahip olanların bulunduğu start-up'ların daha yüksek değere sahip olduğunu göstermektedir. Bu modellerde ölçeklenebilirlik derecesine (ÖD) yer verilmemiştir çünkü bu değişken modellere dahil edildiğinde F-testi istatistiği ve düzeltilmiş R-Kare düşmektedir. Ayrıca, ÖD'nin katsayısı negatif çıktığı için, beklenen etkinin tersine bir etki yaratıyor gözükmektedir.

Tablo 9. KFP'lerce Kitlelere Satılan Start-up'ların Değerini Belirleyen Değişkenler (2022-2023)

Açıklanan Değişken	Sabit Parametre (c1)	Yüksek Teknoloji Kukla Değişkeni	Yüksek Lisans Derecesi Sahipliliği	Düzeltilmiş R-Kare	Modelin F-Testi Katsayısı	F-Testi Olasılığı	D-W İstatistiği
Start-up Değeri (TRY)	9,306,746 (2.260) (0.022)	9,147,164 (2.305) (0.036)	794,785 (0.200) (0.844)	0.16	2.663	0.102	1.094
Start-up Değeri (ABD Doları)	730,811 (2.997) (0.009)	844,077 (3.171) (0.006)	89,967 (0.338) (0.740)	0.32	5.052	0.021	1.060

Not: Parametrelerin altındaki birinci parentez, t-istatistiğini; ikinci parentez, anlamlılık hipotezinin reddedilme olasılığını göstermektedir.

KFP üzerinden satışa çıkartılan tohum aşamasındaki start-up hisseleri her hâlükârda, diğer değişkenler sabitken, ortalama 730,811 ABD doları değer taşımaktadır ki t-istatistiği (2.997), bu katsayının istatistiki olarak anlamlı olduğuna işaret etmektedir. Bu modellerde,

yüksek teknoloji fikrine sahip olan start-up’ların değeri, yüksek lisanslı çalışan istihdam etmekten daha çok değer yaratmaktadır. Bu modellerde, yüksek teknolojiye sahip bir start-up’ın değeri, 844,077 ABD doları; yüksek lisans derecesine sahip olan ekibi bulunan bir projenin değeri ise, 89,967 ABD doları artmaktadır. Bu iki modelin de F-istatistiği, buradaki parametrelerin reddedilme olasılığının çok düşük olduğuna işaret etmektedir. Düzeltilmiş R-Kare derecesi ise, ABD doları cinsinden model için %32’ye erişmektedir. Buna göre, bu model, bir start-up’ların değerinin %32’sini açıklamaktadır. Bu değer (yani, %32), zaman serisi analizi için düşük olmakla birlikte, yatay kesit verileri için belli ölçüde dikkate alınabilir bir seviyedir.

Tablo 10’da yer allan modeller, yüksek teknolojik özelliklere sahip projelerle, ölçeklenebilir projeye sahip olan start-up’ların daha yüksek değere sahip olduğunu göstermektedir. Bu modellerde ekibin niteliğini gösteren (yüksek lisans (MA) ve doktora (PhD) değişkenlerine) yer verilmemiştir çünkü bu değişkenler modellere dahil edildiğinde F-testi istatistiği ve düzeltilmiş R-Kare düşmektedir. Buna göre, bu aşamada artık prototip üretimini yapmış olan bir işletmenin ekibinin eğitiminden daha çok projenin ölçeklenebilirliğine bakılmaktadır denebilir.

Tablo 10. GSYF’lerce Satın Alınan Start-up’ların Değerini Belirleyen Değişkenler (2022-2023)

Açıklanan Değişken	Sabit Parametre (c1)	Yüksek Teknoloji Kuklası	Ölçeklenebilirlik Derecesi	Düzeltilmiş R-Kare	Modelin F-Testi Katsayısı	F-Testi Olasılığı	D-W İstatistiği
Start-up Değeri (TRY)	16,684,708 (0.448) (0.658)	134,641,460 (3.286) (0.003)	201,938 (0.367) (0.717)	0.28	5.702	0.010	0.992
Start-up Değeri (ABD Doları)	878,033 (0.193) (0.849)	14,838,001 (2.960) (0.007)	25,929 (0.385) (0.704)	0.23	4.667	0.021	1.029

Not: Parametrelerin altındaki birinci parantez, t-istatistiğini; ikinci parantez, anlamlılık hipotezinin reddedilme olasılığını göstermektedir.

GSYF’lerce satın alınan fikir veya proje şirketlerinin (start-up’ların) hisseleri, K ve L’deki değişimlerin sıfır olduğu varsayıldığında, ortalama 878,033 ABD doları değer taşımaktadır. Bu sabit katsayının t-istatistiği (0.193), bu sabit katsayının istatistiki olarak anlamlı olmadığını göstermekle birlikte, bu modellerin F-İstatistiğinin yüksek olması, genel olarak tahmin sonuçlarının anlamlı olduğuna işaret etmektedir. Bu modellerde, yüksek teknoloji fikrine sahip olan start-up’ların değeri, ölçeklenebilirliğin yarattığı değerden daha yüksek bir etki yaratmaktadır. Bu modellerde, yüksek teknolojiye sahip bir start-up’ın değeri, 14,838,001 ABD doları; ölçeklenebilirlik özelliği olan bir projenin değeri ise, 25,929 ABD doları artmaktadır.

Tablo 10’daki iki modelin de F-istatistiği, buradaki parametrelerin reddedilme olasılığının çok düşük olduğuna işaret etmektedir. Düzeltilmiş R-Kare derecesi ise, ABD doları cinsinden model için %23’ye erişmektedir. Buna göre, bu model, tohum aşamasını geçmiş start-up’ların değerinin %23’sini açıklamaktadır. Bu değer de (yani, %23), zaman serisi analizi için düşük olmakla birlikte, yatay kesit verileri için belli ölçüde dikkate alınabilir bir seviyedir.

Bu modeller, GSYF’lerce seçilen start-up’ların değerinin sadece yüksek teknoloji şirketleri söz konusu olduğunda, ortalamanın üzerinde bir değer verilerek satın alınmakta; diğer

endüstrilerde bulunan start-up'ların değerini ise istatistiki olarak anlamlı biçimde açıklamamaktadırlar. Esasen bu sonuç, beklenenin aksine bir durum içermektedir. Buna göre, eğer kullanılan veri sayısı artarsa, elde edilecek sonuçların, start-up değerlemede işletmenin içinde bulunduğu endüstrinin önemli olduğunu göstermesi muhtemeldir. Zira, yukarıda tanımlayıcı istatistikler göstermektedir ki elektrikli otomobil, biyoloji ve finansal endüstriler gibi yüksek teknolojiyle uğraşan start-up'lar daha çok tercih edilmektedir. Bu da arz-talep kanununa uygun olarak, onların fiyatını artıracaktır.

Diğer bir husus da projeye ilgili algılara dayanarak oluşturulan ölçeklenebilirlik katsayılarının subjektif ve dolayısıyla doğru bir sonuç vermekten uzak olma olasılığıdır. Start-up'lar için ölçeklenebilirlik ve risk verilerinin oluşturulması, bu çalışmada kullanılan modelin değerlerinin doğru tahmini bakımından çok büyük öneme sahiptir. Bu verilerin oluşturulması ve test edilmesi amacıyla gelecekteki araştırmaları, bu iki değişkeni daha sağlıklı biçimde ölçmek için derinleştirmek, literatüre önemli bir katkı yapacaktır.

Bu çalışmada, ölçeklenebilirlik değişkeni tarafımızca olabildiğince objektif biçimde endekslenmeye çalışılmıştır. Buna rağmen, *ölçeklenebilirlik derecesi* (ÖD) için daha net ve standart tanımlar geliştirilmesinde ve yayımlanmasında fayda vardır. Bunun için, ölçeklenebilir bir uygulama veya ürünün, her coğrafyada din, dil, kültür, ırk, beğeni, ölçek ve girdi-çıkıtı ayırımına ve hukuksal kısıtlamalara maruz kalmadan uygulanabilmesini ve azalan marjinal maliyet kavramını ölçen bir değişken -tercihen bir endeks- oluşturulmalıdır.

Start-up'ların değerini etkileyen start-up'ın içinde bulunduğu ülkenin taşıdığı risk katsayısı ve ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti (AOSM) gibi değişkenlerin, gelecek çalışmalarda, genişletilmiş Cobb-Douglas üretim tahmin modeline dahil edilmesi de düşünölmelidir.

5. Sonuç

Türkiye'de 21. yüzyılın başlarında start-up ekosisteminin önemli bir sac ayağını oluşturan teknoparkların kurulmaya ve üniversitelerin Ar-Ge konusunda daha çok teşvik edilmeye başlamasıyla birlikte, sanayi-üniversite iş birliği artmış ve start-up sayısı hızla çoğalmaya başlamıştır. Melek yatırım ağları, GSYF ve ortaklıkları, KFP gibi hızlandırıcıların da 2010'den itibaren çoğalmasıyla birlikte start-up ve inovasyon ekosistemi önemli finansman kaynaklarına kavuşmaya başlamıştır (Tekin, 2021). Bu ekosistem içindeki start-up piyasanın adil, etkin ve verimli çalışması ve paydaşların zarar görmemesi bakımından, start-up'ların yatırımcı arayışlarındaki birinci ve ikinci turlarında veya diğer aşamalarda, yatırımlarının ve projelerinin doğru bir değerlemeye tabi tutulması şarttır. Start-up'ların doğru değerlenmemesi, gelecekte çok büyük değer kazanabilecek bir projenin göz ardı edilmesi veya ileride başarısızlığa uğraması kesin olan bir fikre kaynak ayrılarak israfa sebep olması sonucunu doğurabilir. Bu nedenle, üretilen bir yeniliğin doğru biçimde değerlenerek, girişimcinin adil bir çıkışla (exit) ve/veya finansmanla ödüllendirilmesi gerekir.

Bu amaçlar doğrutusunda, bu araştırmada, start-up'ları doğru ve önemli niteliklerini esas alıp endeksleyerek, kaynaklardan etkin biçimde pay almasını sağlayacak olan alternatif nesnel bir değerleme modeli önerilmektedir. Böylece, Berkus, puan kartı (scorecard) veya risk faktörlerini toplama yöntemi gibi henüz istatistiksel bir ölçüme kavuşmamış niteliksel start-up değerleme modellerini, niceliksel bir modele kavuşturmak mümkün olmaktadır. Bu çalışma

aynı zamanda, Damodaran’ın (2009) önerdiği gibi, benzer projeleri yapan start-up’ların rakiplerinin esas alınarak göreceli değerlendirme (relative valuation) yaklaşımının ekonometrik bir model çerçevesinde kullanılmasına imkânı vermektedir. Berkus modeli gibi niteliksel modeller genellikle gelişmiş ülkelere özgü öznel değerlendirme sonuçlarını yansıtırken, bu çalışmada, yerelleştirilebilen ve veriye dayalı daha nesnel bir değerlendirme modelinin nasıl oluşturulacağı açıklanmıştır.

Türkiye’de 2022-2023 döneminde KFP üzerinden tohum aşamasında satılan ya da GSYF tarafından birinci turda satın alınan start-up’ların yatay-kesit verileri ve genişletilmiş Cobb-Douglas üretim modelinin kullanıldığı bu çalışmada, normal en küçük kareler regresyon analiziyle söz konusu start-up’ların yatırım sonrası (post money) değerlerini etkileyen değişkenler araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, eldeki veri sayısının kısıtlı olmasına rağmen, KFP’lerce satılan start-up’ların hisselerinin değerleri için yüksek teknolojinin ve proje ekibinin eğitim derecelerinin önemli bir etkiye sahip olduğunu; GSYF’lerce yapılan değerlemelerde ise, start-up’ların yüksek teknolojiye ve ölçeklenebilirlik özelliklerine sahip projelerinin nispeten daha yüksek değere sahip olduğunu göstermektedir. Start-up’taki insan kaynağının ve kurucu ekibin çok önemli olduğuna dair bu bulgu, Rakhmayil ve Yüce (2008), Campani vd. (2021) ve Özdemir ve diğerlerinin (2024) vaka analizindeki tespitlerle aynı yöndedir.

Ayrıca, regresyon analizleri sonuçları, sermaye mallarının ve işgücündeki değişimlerin etkisi sıfır olduğunda bile, diğer bir deyişle, start-up’ların, sadece iyi ve gelecek vaat eden bir fikre ve ekibe sahip olduğunda bile önemli bir değere eriştiğini; örneğin, KFP’lerce hissesi satılan 18 adet start-up’ın sahip olduğu projenin sabit değerinin 730,811 ABD doları; GSYF’lerce satın alınan 25 adet start-up’ın değerinin yine aynı varsayımlar altında sabit olarak 878,033 ABD doları olarak hesaplandığını göstermektedir. Bu sabit değerlerin, projenin yüksek teknolojiye sahip olup olmadığına, ekibin eğitimine ve ölçeklenebilirlik derecesine göre daha da arttığını göstermektedir. Nitekim, tanımlayıcı istatistikler, GSYF’lerce yapılan satın almalarda oluşan ortalama start-up değerinin, KFP’lerce satılan değer (4,307,741/988,359=)4.36 katına eriştiği görülmektedir. O halde, start-up’ların arzuladıkları değere erişmeleri için, öncelikle, amaçladıkları yeniliklerin prototipini oluşturduktan sonra yatırım turuna çıkmaları ve tercihen GSYF’ler ile görüşmeleri tavsiye edilebilir. Bu husus, start-up’ların, en azından bir gayrimaddi hak elde edinceye kadar olan süreçteki nakit akışlarını da baştan çok iyi planlamalarını gerektirmektedir.

Ayrıca, bulunan sayısal sonuçlar, ABD’de çokça kullanılan Berkus, Puan Kartı yöntemi veya Risk Faktörlerini Toplama yöntemi gibi modellerin kullandığı katsayı ve değerlerin (yani, 250,000 dolar veya 500,000 dolar, vb.) Türkiye’ye ve benzeri gelişmekte olan ülkelere uygulanmasının mümkün olmadığını göstermektedir. Türkiye için bu çalışmada bulunan değerler Berkus (2016), Nasser (2016) ve Montani ve diğerlerinin (2020) söz konusu modellerdeki değer katsayılarından uzaktır. Bu tespit çok önem taşımaktadır çünkü piyasaya hissesini arz eden start-up’ların sahip oldukları değerleri doğru fiyatlayamaması veya alıcıların farklı değerler önermesi, muhtemel bir alım-satımın gerçekleştirilememesiyle, yani piyasasının etkin biçimde çalışmamasıyla sonuçlanmaktadır. Start-up’ların değerlendirilmesinde ABD’deki fiyatlara veya parametrelere bağlı kalmaktansa, bu çalışmada önerilen yerelleştirilebilir start-up değerlendirme yönteminin kullanılmasının daha doğru bir ölçüt (benchmark) oluşturacağı ve ayrıca ekonomik büyüme teorisine uygun yeni bir nisbi değerlendirme yöntemi getirdiği ifade edilebilir. Bu yöntem, Damodaran (2009) ve Altundal ve Başar’ın (2020) gelişmekte olan

ülkelerin farklı katsayılarla ve verilere sahip olduğu ve kullanılacak yöntemleri o ülkenin koşullarına uyarlanması gerektiğine dair kaygılarını da telafi edecek bir özelliğe sahiptir.

Bundan sonraki araştırmalarda, ölçeklenebilirlik derecesini gösteren endeksin yanı sıra, mevcut ekosistemin sağladığı teşviklerin, ülke ekonomisinin taşıdığı risklerin, girişimin bulunduğu yerin ve proje ekibinin eğitim dışındaki niteliklerinin (tecrübe vs.) ve start-up'ın içindeki bulunduğu ekonominin makro-ekonomik değerlerinin de analize dahil edilmesi önerilir.

Diğer bir araştırma konusu ise ölçeklenebilirlik endeksinin oluşturulma yöntemidir. Bu çalışma, literatürde henüz üzerinde uzlaşımış niceliksel ölçüm tekniği olmayan ölçeklenebilirlik değişkeninin nasıl oluşturulacağı ve kullanılacağı konusunda da bir yaklaşım içermektedir. Bununla birlikte, daha objektif ölçeklenebilirlik standardına ve ölçümüne ihtiyaç vardır. Bu amaçla, bütün endüstrileri kapsayacak start-up'ların ölçeklenebilirlik derecesini gösteren standart endekslerin ve tanımların geliştirilmesi yerinde olacaktır.

Bu çerçevede, start-up'ların doğru değerlerle finansman sağlanması amacıyla, ekosistemi oluşturan paydaşlara özellikle sanayi ve teknolojiye sorumlu bakanlıklara, teknopark yönetimlerine ve Türkiye İstatistik Kurumu'na, teknoparklarda üretilen kişisel verileri koruma kurallarına aykırı olmayan büyük verinin (big datanın) derlenerek -tıpkı para ve menkul kıymet piyasalarında olduğu gibi- şeffaf biçimde yayınlanması, etkin bir piyasanın oluşması için büyük önem taşımaktadır.

Son olarak, bu çalışmanın öncü nitelikte bir araştırma sonucu olup, kısıtlı veriyle yapıldığı göz önünde bulundurulmalıdır. Günümüzde sayıları hızla artan GSYF ve KFP'lerce yapılan satın almalar sayesinde start-up'ların değerlerine ait veri sayısının artması beklendiğinden, bu çalışmada önerilen yöntemin daha geniş bir veri setiyle tahmin edilmesinin daha özgün ve istikrarlı (robust) sonuçlar vereceği düşünölmektedir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

1. Yazar: Literatür taraması, yöntem oluşturulması, regresyon analizleri, makale yazımı: %100 katkı
 2. Yazar: GSYF ve KFP'lere ilişkin bilgilerin, girişim şirketlerinin ve diğer veri setinin derlenmesi, değişkenlerin endekslerinin oluşturulması ve araştırma yazılımlarının yazılması: %100 katkı.
- Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Destek ve Teşekkür Beyanı (Acknowledgements)

Yazarlar, bu çalışma hakkında yorumlarını, önerilerini ve desteklerini esirgemeyen Erol Taymaz (ODTÜ), Ece Handan Güleriyüz (Marmara Üniversitesi), Özlem Fikirli'ye (Ankara Üniversitesi), Editör Ersan Ersoy'a ve iki hakeme şükran borçludur.

Kaynakça

- Akkaya, M. (2019). Start-up valuation: Theories, models, and future. In S.D. Köseoğlu (Ed.), *Valuation challenges and solutions in contemporary businesses* (pp. 137-156). doi:10.4018/978-1-7998-1086-5.ch008
- Alexander, T.L. and Joseph, M.N. (2016). Statistical and machine techniques for assessing the status of startups. *International Journal of Advanced Research*, 4(5), 480-487. <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/565>
- Altundal, V. ve Başar, M. (2020). *Erken aşama startupların finansmanı ve değerlemesi*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Ba, Z., Zhao, Y.C., Song, S. and Zhu, Q. (2021). Understanding the determinants of online medical crowdfunding project success in China. *Information Processing and Management*, 58, 102465. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102465>
- Benninga, S.Z. and Sarig, O.H. (1997). *Corporate finance, a valuation approach*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Berkus, D. (2016). *After 20 years: Updating the Berkus method of valuation*. Retrieved from <https://berkonomics.com/?p=2752>
- Birley, S. and Westhead, P. (1994). A taxonomy of business start-up reasons and their impact on firm growth and size. *Journal of Business Venturing*, 9(1), 7-31. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(94\)90024-8](https://doi.org/10.1016/0883-9026(94)90024-8)
- Blackman, A. (2023). What is a startup? Basic definition and characteristics. Retrieved from <https://business.tutsplus.com/tutorials/what-is-a-startup--cms-26045>
- Blank, S. and Dorf, B. (2012). *The Startup owner's manual: The step-by-step guide for building a great company*. California: K & S Ranch.
- Campani, C.H., Cheng, Y.D.A. and Roquete, R.M. (2021). Founder's added value in a start-up valuation. Could an expert be worth an extra penny? *Journal of Administrative Sciences*, 27(2), 9872. <https://doi.org/10.5020/2318-0722.2021.27.3.10172>
- Çavuşoğlu, S.B. ve Göksu, T.S. (2024). Start-up projeleri ve yatırımları içerisinde spor: Ekosistem raporlarının incelenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 21(1), 73-95. <https://doi.org/10.14687/jhs.v21i1.6455>
- Çitçi, U.S. ve Petekçi, S. (2022). Start-up anlatılarının argümantasyon perspektifinden değerlendirilmesi: İTÜ Big Bang start-up challenge örnek olayı. *KAÜİİBFD*, 13(Kongre Özel Sayısı), 258-279. <https://doi.org/10.36543/kauibfd.2022.ozelsay12>
- Damodaran, A. (2009). *Valuing young, start-up and growth companies: Estimation issues and valuation challenges* (SSRN Working Paper No. 1418687). Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1418687
- Damodaran, A. (2021). *The little book of valuation*. New York: John Wiley and Sons.
- Dhochak, M. and Doliya, P. (2020). Valuation of a startup: Moving towards strategic approaches. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 27(1-2), 39-49. <https://doi.org/10.1002/mcda.1703>
- Fitza, M., Dowling, M. and Dobliger, C. (2013). Does country matter for the performance of new ventures? *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 33(19). Retrieved from <https://digitalknowledge.babson.edu/fer>
- Granlund, M. and Taipaleenmäki, J. (2005). Management control and controllership in new economy firms - A life cycle perspective. *Management Accounting Research*, 16(1), 21-57. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2004.09.003>
- Hanifzadeh, F., Talebi, K., Sajadi, S.M. and Sakhdari, K. (2021). The impact of the entrepreneurial team on the scalability of start-ups. *Journal of Entrepreneurship Development*, 14(3), 421-440. doi:10.22059/jed.2021.319035.653601

- Hayatul, Y. and Rahadi, R.A. (2023). Start-up valuation methods: A literature review. *Himalayan Journals Economics and Business Management*, 4(3), 1-7. doi:10.47310/hjebm.2023.v04i01.045
- Hernández, C. and González, D. (2016). Study of the start-up ecosystem in Lima, Peru: Collective case study. *Latin American Business Review*, 17(2), 115-137. <https://doi.org/10.1080/10978526.2016.1171678>
- Hudson, M. (2015). *The art of valuing a start-up*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/mariannehudson/2015/03/06/the-art-of-valuing-a-startup/>
- Jakobsson, E.F. and Jenefeldt, A. (2020). *Scalability in start-ups: A case study of how technological start-up companies can enhance scalability* (Unpublished doctoral dissertation). Linköping University, Linköping, Sweden.
- Lange, F., Tomini, N., Brinkmann, F., Kanbach, D.K. and Kraus, S. (2023). Demystifying massive and rapid business scaling – An explorative study on driving factors in digital start-ups. *Technological Forecasting & Social Change*, 196(2023), 122841. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122841>
- Maddala, G.S. (1988). *Introduction to econometrics*. New York: Macmillan Publishing.
- Montani, D., Gervasio, D. and Pulcini, A. (2020). Start-up company valuation: The state of art and future trends. *International Business Research*, 13(9), 31-45. <https://doi.org/10.5539/ibr.v13n9p31>
- Moro-Visconti, R. (2019). *The valuation of technological start-ups* (SSRN Working Paper No. 3533876). Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3533876
- Nasser, S. (2016). How to value a start-up - 9 methods explained. Retrieved from <https://www.stephnass.com/blog/how-to-value-a-start-up>
- Neves, A.P.Z. and Zilber, S.N. (2023). Digital start-ups survivor and scalability: Identifying variables for accelerated growth. *Open Journal of Business and Management*, 11, 1927-1947. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2023.115107>
- Nicholson, W. (1989). *Microeconomic theory: Basic principles and extentions*. The Dryden Press Publishing.
- Özdemir, S., Arslan, S. ve Özdemir, F. (2024). Türkiye’de startup girişimlerine bakış: Çanakkale ilinde bir vaka analizi. *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, 8(2), 533-550. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.1388324>
- Payne, B. (2011). Valuations 101: The risk factor summation method. Retrieved from <https://gust.com/blog/valuations-101-the-risk-factor-summation-method/>
- Peña, I. (2002). Intellectual capital and business start-up success. *Journal of Intellectual Capital*, 3(2), 180-198. <https://doi.org/10.1108/14691930210424761>
- Rakhmayil, S. and Yüce, A. (2008). Effects of manager qualification on firm value. *Journal of Business & Economics Research*, 6(7), 127-138. Retrieved from <https://core.ac.uk/>
- Ramos, P.H.B. and Pedroso, M.C. (2022). Main elements involved in the start-up scalability process: A study on Brazilian agtechs. *Revista de Gestao*, 29(3), 220-237. <https://doi.org/10.1108/REGE-04-2021-0070>
- Roubalova, L. and Viskovotova, L. (2019). The time augmented Cobb-Douglas production function. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 67(5), 1347-1356. doi:10.11118/actaun201967051347
- Santisteban, J., Mauricio, D. and Cachay, O. (2021). Critical success factors for technology-based startups. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 42(4), 397-421. <https://doi.org/10.1504/IJESB.2021.114266>
- Sudiyatno, B., Puspitasari, E., Suwarti, T. and Asyif, M.M. (2020). Determinants of firm value and profitability: Evidence from Indonesia. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(11), 769-778. Retrieved from <https://koreascience.kr/>

- Susilo, D. (2020). Scalable start-up entrepreneurship and local economic development in emerging economies. *Applied Economics Journal*, 27(2), 145-163. Retrieved from <https://ageconsearch.umn.edu/>
- Şahin, B.Ş. (2023). *Start-up firmalarının değerlendirilmesi ve start-up yatırımlarının başarısını etkileyen unsurlar* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi SBE, Türkiye.
- Şahin, B.Ş. ve Arzova, S.B. (2024). Start-up değerlemesinde alternatif bir yaklaşım: First Chicago yöntemi. *Mali Çözüm*, 34(182), 333-350. Erişim adresi: <https://www.proquest.com/>
- Tekin, E. (2021). Türkiye’de start-up ekosistemi üzerine bir değerlendirme. *Econder International Academic Journal*, 5(1), 33-48. <https://doi.org/10.35342/econder.847279>
- Vallejo-Alonso, B., García-Merino, J.D. and Arregui-Ayastuy, G. (2015). Motives for financial valuation of intangibles and business performance in SMEs. *Innovar*, 25(56), 113-128. doi:10.15446/inno var.v25n56.48994
- Welter, C., Scrimshire, A., Tolonen, D. and Obrimah, E. (2021). The road to entrepreneurial success: Business plans, lean startup, or both? *New England Journal of Entrepreneurship*, 24(1), 21-42. <https://doi.org/10.1108/NEJE-08-2020-0031>

START-UP VALUATION: A NEW METHOD PROPOSAL

EXTENDED SUMMARY

The Purpose of the Research

The aim of this research is to provide a quantitative econometric model for some qualitative start-up valuation models that have not yet been measured statistically in the literature, such as Berkus, scorecard valuation, or risk factor summation method. This paper proposes a new valuation method for start-ups, by which the value of a start-up is estimated by using the Cobb-Douglas Production Function and regression analysis techniques. This method can be said to be a new method for a relative valuation approach because it uses coefficients that are derived from the post-money value of the existing start-ups and the variables that quantify the scalability, the capability of the leading team, the industry, and other features of the start-up in question together, which is not elaborated in the previous researches.

Literature

The main literature area that is focused on the start-up valuation in this paper consists of recently developed techniques such as Berkus, scorecard, risk factor summation, First Chicago, and venture capital methods. Only in a few studies, are the regression estimation techniques used in order to determine the value of a start-up by using statistically significant explanatory variables of the dependent variable. This research has been the first which try to extend the regression analysis to find the start-up values in the context of augmented Cobb-Douglas production function.

Methodology

In this study, for the period of 2022-2023 in Turkey, the variables affecting the post-money values of the start-ups in question were investigated by using cross-sectional data of start-ups sold at the seed stage through crowdfunding platforms (KFP) or purchased in the first round by venture capital investment funds (GSYF) within the augmented Cobb-Douglas production function regressed with ordinary least square regression equations.

Findings

The research results show that, although the number of available data is limited, high technology and the education levels of the project team have a significant impact on the value of the shares of start-ups sold by KFPs; valuations made with GSYFs' data show that start-ups' projects with high technology and scalability features have relatively higher values. In addition, regression analysis shows that assuming the effect of changes in classical capital goods and labor force is zero, the constant(average) value of the project owned by 18 start-ups whose shares were sold by KFPs is USD730,811. The regression estimations also show that the value of 25 projects (start-ups) purchased by GSYF was calculated as a constant amount of USD 878,033 under the same assumptions. It shows that these constant values increase depending on whether the project is high-tech, the education of the team, and the degree of scalability. The study also shows that the augmented Cobb-Douglas production function can be used for the

relative valuation of the companies even though this function is used for finding the amount of production and the input factor elasticities.

Conclusions

The research results show that, although the number of available data is limited, high technology and the education levels of the project team have a significant impact on the value of the shares of start-ups sold by KFPs; valuations made with GSYFs' data show that start-ups' projects with high technology and scalability features have relatively higher values. In addition, regression analysis shows that even in the case of the effects of changes in capital goods and labor force are held to be zero, the values of start-ups whose projects and teams are promising, may reach considerable values because the constant(average) values in regression equations run for the 18 start-ups and the 25 GSYFs are estimated as USD730,811 and USD878,033, respectively. The regression analysis shows that these constant values increase depending on whether the project is high-tech, the education of the team, and the degree of scalability.

Thus, the numerical results found show that it is not appropriate to apply the values (i.e. 250,000 dollars or 500,000 dollars) to start-ups in Turkey, which are proposed by models such as Berkus, scorecard valuation method, or risk factor aggregation method for the start-ups in the USA. The values found in this study for Turkey are far from the value coefficients in the models in question. This finding is very important because young entrepreneurs who offer their shares to the market cannot price their values correctly and so the deal cannot be made, which implies that such misleading valuation and mispricing leads to inefficient start-up markets. It can be stated that this study brings a new start-up valuation method in line with the economic growth theory that can be used for every different country.

Using the start-up valuation method suggested in this research can yield more accurate and effective results rather than depending only on the values of start-ups in developed countries like the USA in the valuation of start-up companies. Also, by using the approach in this study, one can find start-up values by appointing values to their scalability, features of their teams, and other indicators for each industry in every country including the developing ones.

For research in the future, it is recommended to conduct a time series analysis by measuring the degree of scalability, investment risk, and the qualifications of the project team (including not only education but also experience). This study also includes an approach to how to create and use the scalability variable, where there is not yet a fully quantitative measurement technique in the literature. However, a more objective definition and measurement of scalability is still needed. For this purpose, it would be appropriate to develop standard indices that cover all industries and show the degree of scalability of start-up companies. Future studies should be expected to contribute to this subject.

Another conclusion of this study is that for a better and more efficient start-up ecosystem, the authorities of statistics should collect the big data and make it public without violating privacy and perfect competition. Finally, it should be taken into consideration that this study is a pioneering research result that was conducted with limited data. Since the amount of data on the values of start-up companies is expected to increase thanks to the rapidly increasing number of venture capital investment funds and acquisitions made by crowdfunding platforms, it is thought that estimating the method proposed in this study with a larger data set will provide more consistent and robust results.