NÜFUS POLİTİKALARININ REFAH VE BÜYÜME MALİYETLERİ: GENEL DENGE ÇÖZÜMLEMESİNE DAYALI YENİ BULGULAR*

M. Aykut ATTAR[1]

Gönderim tarihi: 30.06.2019 Kabul tarihi:24.02.2020

Öz

Bu makale, saptırıcı vergi ve sübvansiyonlara dayalı nüfus politikalarının refah düzeyi ve büyüme oranı üzerinde yaratacağı etkiler için, kuramsal bir çözümleme sunmaktadır. Makale, refah üzerindeki etkiler için, doğurganlığın içsel olduğu bir ardışık-nesiller genel denge modeli kurmaktadır. Eğer çocuk bakım süresi üzerindeki saptırıcı vergi (veya sübvansiyon), çocuk bakım masrafı üzerindeki saptırıcı vergiden (veya sübvansiyondan) büyükse, refah kaybı ekonominin gelişmişlik düzeyi ile birlikte artmaktadır. Makale, büyüme üzerindeki etkiler için, büyümeyi içsel beşeri sermaye birikiminin belirlediği ve doğurganlığın da içsel olduğu bir ardışık-nesiller genel denge büyüme modeli kurmaktadır. Doğum yanlısı saptırıcı politikalar, optimal eğitim harcamalarını azaltarak büyüme oranı üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır ve büyüme oranı üzerindeki bu olumsuz etki, eğitim harcamalarının yaşam boyu getirisi ile birlikte artmaktadır. Her iki model de, doğurganlığın, hem kalıcı olarak yenilenme düzeyinin altına düşmesini, hem de uzun süreler boyunca yenilenme düzeyinin altında kalmasını açıklayabilmektedir.

Anahtar kelimeler: Doğurganlık, vergi, sübvansiyon, eğitim, beşeri sermaye, genel denge

JEL Sınıflaması: D60, J13, O41

WELFARE AND GROWTH COSTS OF POPULATION POLICIES: NEW FINDINGS BASED ON GENERAL EQUILIBRIUM ANALYSIS

Abstract

This paper presents a theoretical analysis of the effects of population policies that use distortionary taxes and subsidies on welfare level and growth rate. For the effects on welfare, the paper constructs an overlapping-generations general equilibrium model with endogenous fertility. If the distortionary tax (or subsidy) on the time cost of fertility is greater than that on the good cost, the welfare loss increases with the level of development of the economy. For the effects on growth, the paper constructs an overlapping-generations general equilibrium model where growth is determined by endogenous human capital accumulation and fertility is endogenous. Pro-natalist distortionary policies have a negative impact on the growth rate by reducing optimal education expenditure, and this negative effect on the growth rate increases with the lifetime return to education expenditures. Both models can explain the cases where fertility falls permanently below the replacement level and remains below the replacement level for long periods of time.

Keywords: Fertility, tax, subsidy, education, human capital, general equilibrium

JEL Classification: D60, J13, O41

* Bu makalenin ilk bulguları, 17-19 Nisan 2019'da Artvin'in Hopa ilçesinde gerçekleştirilen AICOSS konferansında sunulmuştur. Yazar, konferans katılımcılarına değerli yorumları için teşekkür eder. Yazar, ayrıca, yorum ve önerileri ile makalenin iyileşmesine katkı yapan her iki hakeme teşekkür eder. Kalan tüm hata ve eksiklikler yazara aittir.

[1] Dr. Öğr. Üyesi Hacettepe Üniversitesi İktisat Bölümü. E-Posta: maattar@hacettepe.edu.tr ORCID ID: 0000-0003-0142-713X.

1. Giriş

İktisatçılar, Malthus'tan (1798) bu yana, nüfus ve diğer demografik değişkenler ile ilgili keskin görüşlere sahip olmuşlar ve aydınlatıcı kuramlar ortaya atmışlardır. Malthus (1798) ve takipçileri, nüfus artış hızının ekonomik zorluk dönemlerinde azalacağını veya azalması gerektiğini öne sürmüşlerdir. Cinsel tutkunun dizginlenmesi doğurganlık düzeylerini düşürecek ve eğer insanlar bu *önleyici kontrol*e uymazlarsa, savaş, kıtlık ve hastalık ile *doğal kontrol* devreye girecek ve ölüm oranlarını artıracaktır. Bu nüfus dinamikleri, tarımsal üretim süreçlerinin işgücüne göre azalan getirilere sahip olması varsayımı ile birleştirildiğinde, uzun dönemde nüfusun sabit bir taşıma kapasitesine ve reel ücretlerin de geçimlik düzeye yakınsayacağı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Azalan verimlere dayalı yoksullaşma ve kamu malları üzerinden gerçekleşen refah kayıplarını vurgulayan karamsar düşüncelere karşın, bazı iktisatçılar, artan veya yüksek bir nüfus düzeyinin iktisadi büyüme ve gelişmeyi destekleyici etkileri olduğunu iddia etmişler, bazıları ise yansız bir tutum benimsemişlerdir (Bloom vd., 2002). İyimser düşünceler ortaya atan Kuznets ve Boserup gibi iktisatçılar, artan verimlerin, piyasa ölçeğinin genişlemesinin ve yaratıcılığın önemine dikkat çekmişlerdir. Gerçekten de, nüfustan büyümeye doğru pozitif bir ölçek etkisinin varlığı çok uzun dönemde gerçekleşen nüfus geçişi verilerini inceleyen Kremer'in (1993) ulaştığı bulgularla desteklenmektedir. Ancak 20. yüzyıldaki deneyim, ölçek etkisinin ortadan kalktığını, nüfus büyümesinin büyüme ve gelişme üzerinde anlamlı pozitif veya negatif etkiler yaratmadığını, nüfusun yaş yapısının zaman içindeki değişimi nedeniyle tekdüze etkiler gözlemlenmediğini ortaya koymuştur (Bloom vd., 2002). Laincz ve Peretto'nun (2006) ekonometrik bulguları, örneğin, nüfus artış hızı veya nüfus düzeyi ile uzun-dönem büyüme oranı arasında anlamlı ilişkiler olmadığına işaret etmektedir.

Bu üçlü görüş ayrılığı nedeniyle, nüfus politikalarının nasıl tasarlanması ve uygulanması gerektiği veya bu politikaların gerekli olup olmadığı, hem iktisadi demografi, hem refah iktisadı, hem de büyüme-gelişme kuramının önemli sorunsallarından biri olmaya devam etmektedir. Özellikle Golosov vd. (2007) tarafından geliştirilen kuramsal refah çözümlemesi sonrasında, optimal nüfus ve doğurganlık düzeylerinin ne olması gerektiği hakkında, genişlemekte olan yeni bir yazın bulunmaktadır; Altbölüm 1.1 aşağıda bu yazını kısaca değerlendirmektedir. Ayrıca, en yeni büyüme-gelişme kuramlarından bazılarında, örneğin Peretto ve Valente'nin (2015) kuramında, nüfusun, uzamsal olarak sonlu bir dünyada sonsuza kadar büyüyemeyeceği açıkça dikkate alınmaktadır. Böylece, uzun-dönem durgundurum dengesinde ulaşılacak olan sabit nüfus düzeyinin optimal olup olmadığı veya demografik dinamiklerin büyüme yavaşlamasına neden olup olmayacağı gibi sorular önem

kazanmaktadır; Altbölüm 1.1 bu *sonlu bir gezegende büyüme* yazını hakkında da kısa bir tartışma sunmaktadır.

Bu makalenin ana amacı, nüfus politikalarının refah ve büyüme maliyetleri için kuramsal bir çözümleme sunmak, bu maliyetleri belirleyen mekanizmaları kuramsal olarak belirlemektir. Araştırmayı motive eden, biri güncel ve politik, diğeri kuramsal ve teknik iki çıkış noktası bulunmaktadır: İlk olarak, nüfus politikaları, özellikle de doğum yanlısı veya pro-natalist politikalar, Türkiye'nin de aralarında olduğu pek çok ülkede uzunca süredir gündemdedir. Doğurganlığın çok uzun yıllardır yenilenme düzeyinin altında seyrettiği Avrupa ülkelerinde, örneğin, nüfus yaşlanmasının mali yükünün nasıl karşılanacağı önemli bir soru olarak ortaya çıkmış durumdadır. Avrupa Komisyonu'nun (2005) *Yeşil Kitap* belgesinde, nüfus büyümesi önemli bir politika önceliği olarak öne çıkarılmıştır. *Dünya Doğurganlık Politikaları* serisinin en güncel 2011 baskısında yer verilen 2009 yılı verilerine göre, çok sayıda Avrupa ülkesinde doğurganlık "çok düşük" olarak görülmektedir ve ana politika amacı doğurganlığı "yükseltmek"tir (Attar, 2013: 9). Gelişmiş ekonomik yapıya ve fakat yaşlanmış bir nüfusa sahip olan Batı ülkelerindeki düşük doğurganlık sorununa dikkat çeken çok sayıda yayına, küresel düzeyde, popüler medya organlarında da rastlanmaktadır (Schoonbroodt ve Tertilt, 2014: 552). Gerçekten de, Thévenon (2011) tarafından OECD ülkeleri için ortaya konan bulgular, hem çok sayıda ülkede pro-natalist politikaların hâlihazırda uygulanmakta olduğunu, hem de politika uygulamalarının ülkeleri dört farklı politika kümesi altında gruplandırmaya yetecek ölçüde çeşitli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu pro-natalist politikaların doğurganlık üzerinde anlamlı bir nedensel etki yaratıp yaratmadığını çeşitli yöntemler ile araştıran yazın da oldukça geniştir ve ana sonuç, etkilerin anlamlı olmadığı veya oldukça sınırlı kaldığı yönündedir (Demeny, 1986; Höhn, 1987; Frejka ve Zakharov, 2013). Türkiye için ortaya konan model-temelli bulgular da, yüksek doğurganlığın olumsuz büyüme ve refah etkileri yaratabileceğine işaret etmektedir (Attar, 2013; Georges ve Seçkin, 2016).

Kuramsal ve teknik bakımdan ise, (i) doğurganlığın tarihsel olarak bir kez gerçekleşen kalıcı düşüşü ve (ii) bu düşüşten sonra yenilenme düzeyinin altında uzun süreler boyunca evrim göstermesi, nüfus politikalarının refah ve büyüme maliyetlerini araştıran çalışmalarda büyük ölçüde gözardı edilmektedir. Bazı önemli nüfusbilimcilere göre, bir geçiş-sonrası doğurganlık dengesi yoktur (Sobotka, 2017). Yani, çekirdek aile yapısında gözlemlenen çözülmeler, toplam öğrenim sürelerindeki artışlar ve kadınların işgücüne katılımının istikrar kazanması gibi nedenlerle, doğurganlık zaman içinde yenilenme düzeyine doğru yükselmeyebilecektir. Diğer yandan, doğurganlığın içsel olduğu iktisadi büyüme modellerinde, temelde doğurganlık maliyetinin içsel olması nedeniyle, ekonomi uzun dönemde doğurganlığın yenilenme düzeyine döndüğü bir dengeye yakınsamaktadır (de la Croix ve

Gosseries, 2012; Peretto ve Valente, 2015). Bu modellerde, hem doğurganlığın tarihsel düşüşü açıklanabilmektedir, hem de doğurganlık, uzun-dönem sabit nüfus dengesine geçiş gerçekleşmeden önceki nesiller boyunca, yenilenme düzeyinin altında seyredebilmektedir. Bu bakımdan, doğurganlığın uzun dönemdeki evrimi için daha gerçekçi sonuçlar doğuran mekanizmaların anti-natalist ve pro-natalist politikalar altında nasıl işlediklerinin ortaya çıkarılmasının, ilgili yazınlara katkı yapıcı nitelikte olduğu anlaşılmaktadır.

Makalenin yaklaşımı ve sonuçları, bölümler itibariyle, şu şekilde özetlenebilir: Bölüm 2, politika yapıcının olmadığı basit bir doğurganlık modeli kurarak, bu modelin rekabetçi genel dengesini ve denge refah düzeyini tanımlamaktadır. Çocuk sayısı, bir erişkin için, tipik bir normal mal olarak ele alınmaktadır. Yani, hem fayda sağlamaktadır, hem de maliyetlidir. Modelin tekil rekabetçi genel dengesinde, refah düzeyi, (i) tek gelir kaynağı olan ve dışsal verimlilik düzeyi ile belirlenen reel ücretin, (ii) tercih parametrelerinin ve (iii) çocuk sahibi olmanın maliyetini belirleyen sabitlerin bir fonksiyonudur.

Bölüm 3, bu basit doğurganlık modelini, nüfus politikaları ile genişletmektedir. Bu genişletilmiş modelde, politika, çocuk sahibi olmanın zaman ve tüketim maliyetlerini sübvanse edecek veya vergilendirecektir. İlk durumda, doğurganlık maliyetleri sübvanse edildiği için politika pro-natalisttir ve toplu usülde ödenen vergi ile finanse edilmektedir. Diğer durumda, maliyetler toplanan saptırıcı vergi ile yükseltilmiş olacağı için politika anti-natalisttir ve toplanan vergiler toplu usülde transfer harcaması olarak dağıtılmaktadır.

Bölüm 3'ün ortaya koyduğu ana sonuç şu şekilde açıklanabilir: Eğer doğurganlığın ebeveynlerin işgücü arzından düşüren zaman maliyeti üzerindeki saptırıcı vergi veya sübvansiyon, çocuklar için cepten yapılan harcamalar, yani tüketim maliyeti, üzerindeki saptırıcı vergi veya sübvansiyondan büyükse, refah maliyeti ekonominin gelişmişlik düzeyini belirleyen reel ücret ile birlikte artmaktadır. Yani, büyümenin süreğen olduğu bir ekonomide, nüfus politikası uygulayacak olan bir hükümetin, daha çok tüketim maliyeti üzerinde yoğunlaşması gerekmektedir. Göreli olarak zengin olan ve büyümenin yavaş veya hızlı olarak devam ettiği ekonomilerde tipik nüfus politikası amacı doğurganlığı yenilenme düzeyine doğru yükseltmek olacaktır. Bu nedenle, bu tür ekonomilerde çocuk bakımının maliyetinin, hanehalkı bütçelerine yapılacak destekler ile düşürülmesi ve ebeveynlerin işgücü arzı kararları üzerinde saptırıcı olacak olan politika eylemlerinden uzak durulması gerekmektedir.

Bölüm 4, nüfus politikalarının büyüme maliyetini keşfetmek amacıyla, beşeri sermaye birikiminin süreğenlik arz ettiği ve böylece de uzun-dönem büyümeyi belirlediği bir ardışık-nesiller genel denge modeli kurmaktadır. Buradaki temel kabul, erişkin bireylerin tercihlerinin, çocuk sayısı ile çocukların niteliği arasındaki bir *sayı-nitelik ödünleşmesi* (*quantity-quality tradeoff*) ile şekilleniyor olduğudur (Becker, 1960; Becker ve Lewis;

1973; Becker vd., 1990). Çocukların niteliğinin eğitim ile belirlendiği durumda, kaynaklar, daha az eğitim alan daha çok çocuk için yönlendirilebileceği gibi, daha çok eğitim alan daha az sayıda çocuk için de yönlendirilebilir. Bunun önemi, nesilden nesile yükselen eğitim harcamasının, beşeri sermaye birikimi kanalıyla, uzun-dönem iktisadi büyüme oranını artırmasındadır. Bu nedenle de, nüfus politikalarının büyüme etkileri önemsiz olmamalıdır.

Bölüm 4'ün ana sonuçları şunlardır: Öncelikle, pro-natalist politikalar, ister zaman maliyeti, isterse de tüketim maliyeti üzerinden çalıştırılsın, kısa dönemde büyüme maliyeti yaratmaktadır. Bunun basit nedeni yüksek doğurganlığı destekleyen politikaların çocuk başına yapılan eğitim harcamasını düşürmesidir. İkinci olarak, büyüme maliyeti, eğitimin yaşam boyu getirisi ile birlikte artmaktadır. Yani, eğitimin yaşam boyu getirisinin göreli olarak daha yüksek olması beklenecek gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde, pro-natalist politikaların yaratacağı büyüme maliyetleri daha büyüktür. Son olarak, uzun dönemde, yani zaman sonsuza ulaştığında, pro-natalist politikaların büyüme maliyeti 0'a yakınsamaktadır.

Bölüm 5, makaledeki kuramsal bulguları özetlemekte ve bazı sonuç düşüncelerini paylaşmaktadır. Tüm kuramsal önermelerin kanıtları Ek A'da, nüfusun içsel bir durum değişkeni olarak ele alındığı bir toplumsal planlama dengesine yönelik kısa bir dinamik programlama çözümlemesi ise Ek B'de paylaşılmaktadır.

1.1. İlgili yazın

Yukarıda da bahsedildiği üzere, bu makale, iki farklı yazın ile yakından ilgilidir. Bunların ilki, toplumsal refah açısından optimal olan nüfus düzeyi ve nüfus artış hızının ne olması gerektiğini tartışan ve araştıran ve rekabetçi dengelerin hangi koşullar altında etkin veya optimal nüfus ve doğurganlık düzeylerini garantilediğini ele alan yazındır. Diğer ilgili yazın ise, hem süreğen iktisadi büyümenin, hem de doğurganlık ve nüfus artış hızının içsel olarak ele alındığı dinamik (genel) denge modellerinde, sonlu gezegen varsayımının nasıl dayatılabileceğini, ekonominin içsel bir taşıma kapasitesine (yani sabit bir durgun-durum nüfus düzeyine) ulaşıp ulaşmayacağını ve bu demografik sorunsalların büyüme sürecini nasıl etkileyeceğini araştırmaktadır. Aşağıdaki iki paragraf, sırasıyla bu iki ilgili yazın için, kısa birer değerlendirme sunmakta ve bu makalenin katkısını belirginleştirmektedir.

Dasgupta (2005: 416), optimal nüfus düzeyi ile ilgili bilinen en eski düşüncenin Platon'a ait olduğunu bildirmektedir; ideal bir kent devletinin nüfusu 5,040 kişi olmalıdır çünkü bu nüfus düzeyi, 2'den 10'a kadar tüm sayılara bölünebilirdir ve toplamda 59 farklı böleni vardır! Optimal nüfus ve doğurganlık düzeyleri ile ilgili en erken iktisat tartışmalarına, Knut Wicksell ile Edwin Cannan ve Lionel Robbins gibi sonraki iktisatçılarda rast-

lanmaktadır (Gottlieb, 1945). Çok ilginç bir öneri Kenneth Boulding tarafından 1964'te ortaya atılmış ve öneri, çok sonra, de la Croix ve Gosseries (2009) tarafından modellenmiştir. Boulding'e göre, doğurganlık yaşına gelen kadınlara değiş-tokuş edilebilir çocuk doğurma hakları verilecek, toplam hak miktarı arzu edilen doğurganlık düzeyine göre ayarlanacak ve toplum, doğurganlık tercihinin yoğunluğu ve gelir düzeyine göre, hakların toplamı ile sınırlanmış olan ancak özgür seçimlere dayalı bir arzulanan dengeye gidecektir. Dasgupta (1969) ve Samuelson (1975) ise, 1960'ların optimal büyüme modeli çerçevesi içinde kalarak, optimal nüfus düzeyi ve optimal nüfus artış hızı ile ilgili ilk dinamik refah çözümlemelerini ortaya koymuşlardır. Dışsallıkların ve yaşam döngüsünün etkilerinin de ele alındığı bu çalışmaların önemli eksikliği nüfus artış hızının dışsal olarak modellenmiş olmasıdır. Doğurganlığı içselleştiren ilk ciddi refah analizlerini ise Nerlove vd. (1982, 1984, 1986, 1987) gerçekleştirmiştir. Bu çalışmalar, hem Bentham ve Mill toplumsal refah fonksiyonlarını tartışmanın gündemine getirmiş, hem de sabit kaynaklar, azalan verimler ve miras etkileri gibi kanalların refah için önemini ortaya koymuştur. Bu araştırmalarda edinilen önemli sonuçlardan biri, azalan verimler ve kamu mallarının piyasa başarısızlığına yol açmıyor olmasıdır; ebeveynler çocuklarının refahını önemsedikleri için bu etkileri içselleştirmektedirler (Nerlove vd., 1987: 10). Optimal doğurganlık düzeyinden sapma anlamında ise iki farklı türde piyasa başarısızlığı ortaya çıkmaktadır (Nerlove vd., 1987: 9). İlk olarak, eğer çocuklar beceri düzeyleri açısından farklılaşıyor ve kardeşler arasında gelir transferi mümkün olmuyorsa, çocukları arasında refah eşitliği hedefleyen ebeveynler beceri düzeyi yüksek çocukları için daha az harcama yapabilirler. İkincisi, ebeveynler, çocuklarına bıraktıkları mirasın çocuğun eşinin ebeveynleri için yaratacağı ek faydayı içselleştiremeyebilirler. Nerlove vd. (1987) ortaya çıkan piyasa başarısızlıklarını gideren politika önerilerini de geliştirmektedir. Boucekkine vd.'ne (2014: 87) göre ise, nüfus politikaları veya nüfus etiği ile ilgili olarak, yazını iki farklı akıma ayırmak gerekmektedir. İlki, Barro ve Becker (1989) ve Golosov vd. (2007) ile devam eden ve içsel doğurganlığın dinamik (ardışık-nesiller) modellerini geliştirerek etkinlik sonuç ve koşullarını araştıran yazındır. Diğer akım, Bentham ile ilişkilendirilen toplam faydacılık anlayışının sürekli olarak artan nüfus düzeyini optimal kılması gerektiği paradoksunu ortaya koyan Parfit'in (1984) öncülük ettiği yazındır. İlk akımda, ana sorunsal, bir nesil ile sonraki arasında doğal olarak oluşan dışsallıklardır ve bu nedenle de, doğmamış ama doğacak olan nesillerin refah düzeylerinin nasıl ele alınması gerektiği sorusu, içsel doğurganlık altında tipik Pareto etkinlik tanımlarının genelleştirilmesini gerektirmektedir (Golosov vd., 2007; Pérez-Nievas vd., 2019). İkinci akımda, aksiyomatik olsun veya olmasın, nesiller arasındaki hanedanlık yapısından bağımsız olarak, doğrudan bir refah çözümlemesi sunulmaktadır. Bu makale, herhangi bir nesilde ebeveynler arasında herhangi bir eşitsizlik öngörmemesi bakımından Lang (2005) ve Michel and Wigniolle (2007) ile yakından ilgilidir. Diğer yandan, makalenin refah maliyeti

ile ilgili sonuçları, Nerlove vd. (1987) ve Golosov vd. (2007) tarafından ortaya konan önemli bir sonuç düşüncesinin uzantıları olarak görülebilir. Buna göre, görünürde etkinsizlik nedeni olabilecek bazı dışsallıklar ebeveynlerin optimal doğurganlık kararları ile içselleştirilmiş olabileceği için, etkinsizlik kaynağı tam olarak bilinmeden uygulanacak olan nüfus politikalarının refah maliyeti vardır. İşte bu makale, ekonomide herhangi bir etkinsizlik kaynağı belirlenmemişken uygulanacak olan saptırıcı nüfus politikalarının refah maliyetini çözümlemektedir. Böylece de, ilgili kuramsal yazında genel bir etkinlik analizi içinde ele alınan durumlar, demografik tarih bakımından gerçekçi sonuçlar doğuran bir kısıtlanmış model altında somutlaştırılmaktadır. Son olarak, bu makalenin, Attar'ın (2016) hanehalkları arasındaki tercih ve gelir farklılaşmasını açıkça dikkate alan bir sürekli-zaman ardışık-nesiller modeli ile ortaya koyduğu politika etkinsizliği sonuçlarını da destekler nitelikte olduğu eklenebilir.

Galor ve Weil (2000) ve Galor (2005, 2011) tarafından geliştirilen *birleştirilmiş büyüme kuramı*, Malthusgil yoksulluk ile modern büyüme süreçlerini tarihsel bütünlük içinde açıklayabilen bir kuram olarak, iktisadi büyüme-gelişme kuramı yazınının uçsınırını yeniden tanımlamıştır. Buna göre, mikro temelleri olan bir dinamik denge modeli, hem yoksulluğu, hem büyümeyi, hem de yoksulluktan büyümeye doğru olan aşamalı ve içsel geçişi açıklayabilmelidir. Bu kuram, nüfus için, Boserup-Kremer iyimserliği ile Malthus karamsarlığının eşanlı biçimde işlemiş olabileceği noktasından hareket etmektedir. Yani, nüfus artış hızı artan gelir ile yükselirken, bunun yaratacağı nüfus artışının ölçek etkisi nedeniyle verimlilik büyümesi yavaşça da olsa artmaktadır. Lagerlöf (2006) uzun-dönem nüfus düzeyini belirle*me*yen bu model için, nüfusun uzun dönemde bir sabite gitmesi sonucunu destekleyen açık fonksiyon kalıpları önermiştir. Strulik ve Weisdorf'un (2008) birleştirilmiş büyüme modelinde ise, nüfus artış hızının asimptotik olarak neden 0'a yakınsayacağı açıklanabilmiştir. Desmet ve Parente (2012) ve de la Croix ve Gosseries'in (2012) modellerinde, nüfus arttıkça çocuk sahibi olmanın daha maliyetli olacağı kabul edilmektedir. Bu basitleştirici modelleme tercihi için ampirik çalışmalardan destek bulunmaktadır ve sonuçta, yükselen nüfus düzeyi doğurganlık maliyetini yükselttiği için nüfus artış hızı durgun-durum dengesinde 0'a eşit olmaktadır. Benzer şekilde, Peretto ve Valente (2015) de nüfusun sabit bir taşıma kapasitesine yakınsayacağı sonucuna ulaşmaktadır ve bunun temel nedeni, insan yaşamını biyolojik olarak mümkün kılan bir minimum coğrafi alan kısıtının bulunmasıdır. Yani, kabaca, nüfus yoğunluğunun bir minimum düzeyi dayatılmış olmaktadır. Strulik ve Weisdorf (2008) modelini dışarıda tutarsak, yukarıda ele alınan modellerin ortak özelliği, kişi başına reel gelirin uzun dönemde sabit bir hızda büyüme gösterebiliyor olmasıdır. Kosai vd. (1998) ile Elgin ve Tümen (2012) ise, ilgili başka bir soruya, nüfus azalırken iktisadi büyümenin devam edip etmeyeceği sorusuna odaklanmaktadır. Genel sonuç, içsel bü-

yüme motorları işler kaldığı sürece azalan nüfus ile pozitif iktisadi büyümenin bir arada gözlemleneceği yönündedir. Nüfus politikalarının refah ve büyüme maliyeti ile ilgili olan bu makale, bu içsel büyüme yazınında ulaşılan sonuçları, hem nüfusun sabit olduğu uzun dönem dengesinde kişi başına reel gelir büyümesinin devam edebiliyor olması, hem de politika etkilerinin yönü bakımından tamamlayıcı nitelik taşımaktadır. Daha açık olarak, örneğin Peretto ve Valente'de (2015) olduğu gibi, nüfus düzeyi sonlu zamanda sabit taşıma kapasitesine ulaşırken, büyüme oranındaki artış asimptotik olarak yavaşlamakta ve büyüme oranı kesin pozitif bir sabite yakınsamaktadır. Politika etkileri açısından ise, örneğin de la Croix ve Gosseries'de (2009) olduğu gibi, pro-natalist politikalar optimal eğitim harcamalarının azalmasına ve büyüme yavaşlamasına neden olmaktadır.

2. Doğurganlık ve *laissez faire*

Bu bölüm, basit bir doğurganlık modeli kurmakta ve bu modelin tekil *laissez faire* dengesini çözümlemektedir. Birinci altbölüm *model bağlamı*nı (*model environment*) tanıtmakta, ikinci altbölüm dengeyi tanımlamakta ve üçüncü altbölüm ise çeşitli sonuçları ortaya koymaktadır.

2.1. Model bağlamı

2.1.1. Demografik yapı

İki dönemli hayatlar düşününüz. İlk dönem çocukluktur ve çocuklar herhangi bir karar almazlar. İkinci dönem erişkinlik dönemidir. Erişkin bireyler, modeldeki tek tüketim malından ne kadar tüketeceklerine ($c \geq 0$) ve kaç çocuk dünyaya getireceklerine ($n \geq 0$) karar verirler. Basitlik için ve ilgili yazında yaygınca benimsendiği gibi, üremenin eşeysiz olduğunu ve doğurganlığın da reel bir değişken olduğunu varsayınız; $n \in \Re_{+}$. Bölüm 4'teki büyüme çözümlemesine kadar, kesikli zaman değişkenini açıkça göstermek ve nüfus büyümesini açıkça modellemek gerekli değildir, ancak berraklık için herhangi bir nesildeki erişkin bireylerin kütlesinin $N \in \Re_{++}$ olduğunu varsayınız.

2.1.2. Donanımlar

Erişkinler için tek gelir kaynağı işgücü arzıdır. Her erişkin birey sahip olduğu 1 birim işgücünü, işgücü piyasasına, esnek biçimde arz etmektedir. Zaman gerektiren diğer iş ise çocuk bakımıdır.

2.1.3. Tercihler

Tercihler, aşağıdaki yarı-logaritmik fayda fonksiyonu ile temsil edilmektedir:

$$u \stackrel{\text{def}}{=} c + \phi \ln(n - \nu) \quad (1)$$

Burada, $u \in \Re$ değişkeni, yaşam boyu refah düzeyini göstermektedir ve $\phi > 0$ ile $\nu > 0$ ise sabit tercih parametreleridir. Fayda fonksiyonunun tanımlı olması için $n > \nu$ varsayılmaktadır.

Yarı-logaritmik fayda fonksiyonunun ve $\nu > 0$ referans doğurganlık düzeyinin gerekliliği makalenin ana amacına hizmet etmektedir; yani, nüfus politikalarının etkilerinin, uzun dönemli demografik geçiş süreçleri ile uyumlu sonuçlar ortaya koyan bir model altında çözümlenmesi amacına. Daha önce, Jones vd. (2011), gelir ile doğurganlık arasındaki ters yönlü ilişkiyi sağlam biçimde açıklayan kuramsal mekanizmaların sınırlı olduğunu göstermişti. Ancak erişkin tüketim düzeyinin doğrusal olarak yer aldığı yarı-logaritmik modellerde, eğer çocuk sahibi olmanın zaman maliyeti de varsa, ikame etkisi gelir etkisine karşı daima baskın gelerek, artan gelirin doğurganlık düşüşüne yol açması sonucunu doğurmaktadır (Strulik ve Weisdorf, 2008).

Referans doğurganlık düzeyi ν, ikame etkisinin gelir etkisine her zaman baskın geldiği bu modelde, doğurganlık değişkeni n'nin, ücret düzeyi sonsuza dek büyüme gösterdiği durumda yakınsayacağı değer olacaktır. Bu değerin 1'den daha düşük olması durumunda, nüfusun durgun-durum denge değeri yoktur ve nüfus azalmaya devam edecektir. Bu bakımdan, ν referans doğurganlık düzeyi, bir ekonomideki erişkin nüfusun zaman içinde azalması durumunu temellendirmektedir. En azından belirli bir ufuk boyunca, diyelim ki birkaç neslin toplam yaşamları süresince, doğurganlığın yenilenme düzeyi altında kararlı bir seyir izlemesi ve bunun dışsal ve zamanla değişen ν referans düzeyi ile modellenmesi mümkündür.

2.1.4. Teknolojiler

Bu modelde iki tür teknoloji vardır. İlki, üretim teknolojisidir. Basitlik sağlamak adına, özdeş firmaların $[0,1]$ süreminde dağıldıklarını ve

$$Y \stackrel{\text{def}}{=} \alpha L \quad (2)$$

gibi bir doğrusal üretim fonksiyonu ile çalıştıklarını düşününüz. Burada, L, her bir firmanın işgücü talebidir ve $\alpha > 0$ dışsal işgücü verimliliğidir. İşçi başına çıktı, basitçe, bu verimlilik düzeyi α'ya eşit olduğu için, uzun-dönem büyüme, α'nın sabit bir dışsal hızda büyümesi ile mümkün olabilir.

İkinci teknoloji, çocuk sahibi olma teknolojisidir ve bu teknoloji çocuk sahibi olmanın

maliyetleri üzerinden tanımlıdır: Bir çocuk dünyaya getirmek (ve bu çocuğun erişkin döneme kadar hayatta kalmasını sağlamak) için, $\kappa > 0$ birim tüketim malına ve $\rho > 0$ birim zamana ihtiyaç vardır.

2.2. Piyasalar, karar problemleri ve rekabetçi genel denge

Yukarıda tanıtılan model bağlamını, tam rekabetçi mal ve işgücü piyasaları ile kısıtlayınız. Buna göre, erişkin bireyler ve firmalar, mal ve işgücü piyasalarında fiyat alıcı olsunlar ve piyasaya giriş veya piyasadan çıkış için herhangi bir engel bulunmasın. Ayrıca, tüketim malının fiyatını, her nesil için 1'e eşitleyiniz; yani tüm işlemlerin tüketim malı cinsinden muhasebeleştiriliyor olduğunu kabul ediniz. Son olarak, $w > 0$, birim (göreli) ücret düzeyini gösteriyor olsun.

Bu piyasa düzenlemeleri altında, erişkin bireyler için bütçe kısıtı,

$$c + \kappa n \leq w(1 - \rho n) \tag{3}$$

şeklinde yazılabilir. Bu eşitsizliğin sol tarafında, sırasıyla erişkinin kendisi ve çocukları için yaptığı tüketim harcamaları yer almaktadır. Eşitsizliğin sağ tarafı ise toplam ücret geliridir. Birim ücret w, işgücü arzı $(1 - \rho n)$ ile çarpılmaktadır. Erişkin bireylerin karar problemi için amaç fonksiyonu (1) denklemindeki gibidir; erişkin bireyler u ile gösterilen yaşam boyu fayda düzeyini, (3) denklemindeki bütçe eşitsizliği kısıtı altında maksimize ederler. Seçim değişkenleri tüketim ve doğurganlıktır, sırasıyla $c \geq 0$ ve $n > \nu$.

Firmalar için amaç kâr maksimizasyonudur ve (2) denklemindeki doğrusal üretim fonksiyonu ile çalışan herhangi bir firma için kâr fonksiyonu

$$\Pi(L) \stackrel{\text{def}}{\equiv} (\alpha - w)L \tag{4}$$

şeklinde tanımlıdır. Firmalar için seçim değişkeni, $L \geq 0$ ile gösterilen işgücü talebidir.

Mal ve işgücü piyasaları için denge koşulları, sırasıyla

$$N(c + \kappa n) = Y \tag{5}$$

$$L = (1 - \rho n)N \tag{6}$$

şeklinde yazılabilir. Bu denge koşullarının her biri için denklemlerin sol tarafları talep edilen ve sağ tarafları da arz edilen miktarları göstermektedir.

Tanım 1: *Kütlesi* $N > 0$ *olan herhangi bir erişkin nesil için,*

- (c, n) *ikilisinin* (1) *denklemindeki faydayı* (3) *kısıtı altında maksimize ettiği,*
- L *işgücü talebi düzeyinin* (4) *denklemindeki firma kârını maksimize ettiği ve*

- (5) *ve* (6) *denklemlerindeki mal ve işgücü piyasaları denge koşullarının sağlandığı* (c, n, L) *dağıtımları ve* $w > 0$ *göreli fiyatı, bir* ***rekabetçi genel denge****dir. Walras Yasası uyarınca, piyasa denge koşullarından sadece biri dengeyi tanımlayıcı denklemler arasında yer almaktadır.* ■

Önerme 1: *Rekabetçi genel denge vardır ve tektir.* ■

Çözümlemenin geri kalanında, iki düzenleyici varsayım örtük olarak korunmaktadır: İşgücü arzının kesin pozitif olması için, doğurganlığın birim zaman maliyetini gösteren ρ yeterince küçüktür ve tüketim düzeyinin kesin pozitif olması için verimlilik düzeyi α yeterince yüksektir.

Tam rekabet şartları altında, firmalar $w \leq \alpha$ sağlandığı sürece işgücü talep etmektedir. Piyasaya giriş engelinin bulunmaması ise, $w < \alpha$ aşırı kâr durumlarının oluşmasının önüne geçerek, denge ücret düzeyini

$$w = \alpha \tag{7}$$

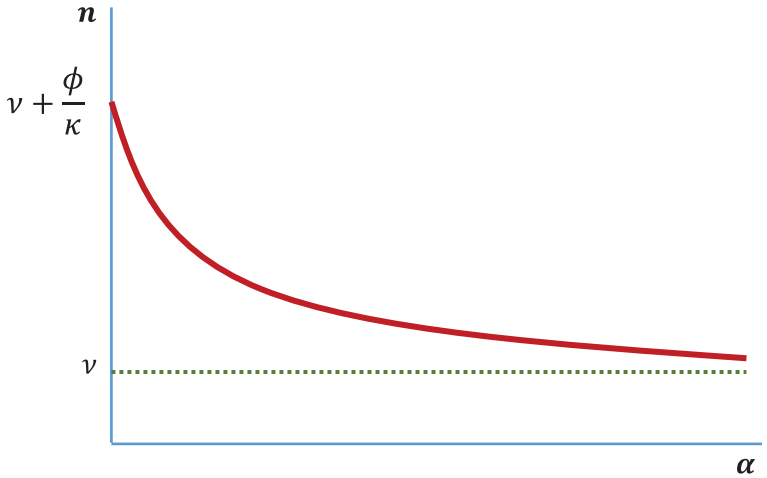
şeklinde belirlemektedir. Rekabetçi genel dengenin kapalı-biçim çözümü, tüketim, doğurganlık, işgücü talebi ve üretim düzeylerini aşağıdaki gibi belirlemektedir:

$$c = (1 - \rho\nu)w - \phi - \kappa = (1 - \rho\nu)\alpha - \phi - \kappa \tag{8}$$

$$n = \nu + \frac{\phi}{\kappa + \rho w} = \nu + \frac{\phi}{\kappa + \rho\alpha} \tag{9}$$

$$L = \left(1 - \rho\nu - \frac{\rho\phi}{\kappa + \rho w}\right) N = \left(1 - \rho\nu - \frac{\rho\phi}{\kappa + \rho\alpha}\right) N \tag{10}$$

$$Y = \alpha L = \alpha \left(1 - \rho\nu - \frac{\rho\phi}{\kappa + \rho\alpha}\right) N \tag{11}$$



Şekil 1: Rekabetçi Genel Dengede Doğurganlık ve Verimlilik

Şekil 1, rekabetçi genel denge çözümünden hareketle, doğurganlığı verimliliğin fonksiyonu olarak resmetmektedir. Buna göre, artan verimlilik (ve ücret) doğurganlık düşüşüne neden olmakta ve yüksek verimlilik (ve ücret) düzeylerinde ν parametresinin değerine göre, yani bu parametrenin 1'den küçük veya büyük olmasına bağlı olarak, doğurganlık yenilenme düzeyinin altında seyredebilmektedir.

2.3. Refah

Tanım 2: ***Laissez faire refah düzeyi*** V^**, herhangi bir erişkin bireyin dolaylı fayda fonksiyonu* (*ya da değer fonksiyonu*) *ile tanımlıdır. Biçimsel olarak ifade edilirse,*

$$V^*(\alpha,\phi,\nu,\kappa,\rho) \stackrel{\text{def}}{\equiv} c(\alpha,\phi,\nu,\kappa,\rho) + \phi \ln[n(\alpha,\phi,\nu,\kappa,\rho) - \nu] \tag{12}$$

denklemi geçerlidir. ■

Önerme 2: *Laissez faire refah düzeyi* (V^*)*,*

- *doğurganlık maliyetleri* (κ, ρ) *ve referans doğurganlık düzeyi* (ν) *ile azalmakta, ve*
- *verimlilik düzeyi* (α) *ve doğurganlık tercih parametresi* (ϕ) *ile artmaktadır.* ■

3. Nüfus politikası ve refah

Bu bölüm, yukarıdaki modeli nüfus politikaları ile genişletmektedir. Bu genişletmede, Giriş bölümünün de açıkladığı üzere, doğurganlığın zaman ve tüketim malı maliyetleri vergilendirilecek veya sübvanse edilecektir; vergiler ve sübvansiyonlar sırasıyla anti-natalist ve pro-natalist politikalara karşılık gelmektedir. Hükümet veya politik otorite için vergi geliri, toplu usülde erişkin bireylere transfer olarak geri dağıtılmakta veya sübvansiyon giderleri erişkinlerden toplu usülde alınan vergi ile finanse edilmektedir.

Nüfus politikası altında her bir erişkin bireyin bütçe kısıtı

$$c + (1 - x_\kappa)\kappa n + b \leq w\left[1 - \left(1 - x_\rho\right)\rho n\right] \tag{13}$$

şeklindedir. Burada, $x_\kappa, x_\rho \in \mathfrak{X} \stackrel{\text{def}}{\equiv} (-1,1) \setminus \{0\}$ sübvansiyon veya vergi oranlarıdır ve $b \in \Re$ ise erişkin birey başına düşen vergi ödemesi veya transfer geliridir. Daha açık olarak, $x_\kappa, x_\rho > 0$ politikası pro-natalist sübvansiyonlara karşılık gelmektedir ve $x_\kappa, x_\rho < 0$ politikası ise anti-natalist olup harcamaları artıran vergilere karşılık gelmektedir. Politika değişkeni x_ρ, çocuk bakımına ayrılacak zamanı (çocuk bakım süresini) vergilendirmekte veya sübvanse etmektedir. Politika değişkeni x_κ ise, çocuk bakımı için cepten yapılan harcamaları (çocuk bakım masrafını) vergilendirmekte veya sübvanse etmektedir.

Hükümet veya politik otoritenin denk bütçeye sahip olduğu varsayımı gereğince

$$b = \left(x_\kappa \kappa + x_\rho \rho w\right) n \tag{14}$$

geçerlidir. Genellikle varsayıldığı üzere, erişkin bireyler doğurganlık kararlarının b üzerindeki etkisini göz ardı ederler, yani içselleştirmezler.

Tanım 3: *Kütlesi* $N > 0$ *olan herhangi bir erişkin nesil ve herhangi bir nüfus politikası bileşimi* $\left(x_\kappa, x_\rho\right) \in \mathfrak{X}^2$ *için,*

- (c, n) *ikilisinin* (1) *denklemindeki faydayı* (13) *kısıtı altında maksimize ettiği,*
- L *işgücü talebi düzeyinin* (4) *denklemindeki firma kârını maksimize ettiği,*
- $b \in \Re$ *vergi ödemesi veya transfer gelirinin* (14) *bütçe denkliğine uyduğu ve*
- (5) *ve* (6) *denklemlerindeki mal ve işgücü piyasaları denge koşullarının sağlandığı* (c, n, L, b) *dağıtımları ve* $w > 0$ *göreli fiyatı, bir* ***nüfus politikası altında rekabetçi genel denge****dir. Walras Yasası uyarınca, piyasa denge koşullarından sadece biri dengeyi tanımlayıcı denklemler arasında yer almaktadır.* ■

Önerme 3: *Nüfus politikası altında rekabetçi genel denge vardır ve tektir.* ■

Önerme 3'ün kanıtı, fayda maksimizasyonu yapan erişkin birey için optimal doğurganlık düzeyinin basitçe

$$n = v + \frac{\phi}{(1 - x_\kappa)\kappa + (1 - x_\rho)\rho w} \tag{15}$$

şeklinde yazılabildiğini göstermektedir. Buna göre, politika pro-natalist ise ($x_\kappa, x_\rho > 0$), optimal doğurganlık düzeyi *laissez faire* dengesinde ulaşılan düzeyden daha yüksek olacaktır. Tersine, eğer politika anti-natalist ise ($x_\kappa, x_\rho < 0$), optimal doğurganlık düzeyi *laissez faire* dengesinde ulaşılan düzeyden daha düşük olacaktır.

Şimdi, nüfus politikalarının refah maliyeti ile ilgili sonuçları somutlaştırmadan önce, tutarsız ve etkisiz nüfus politikalarını tanımlayarak, bunları çözümleme dışı bırakmak gerekmektedir.

Tanım 4: $x_\kappa \in \mathfrak{X}$ *ve* $x_\rho \in \mathfrak{X}$ *değişkenlerinin farklı işaretlere sahip oldukları politika,* ***tutarsız nüfus politikası****dır.* ■

Tanım 5: $x_\kappa \in \mathfrak{X} \cup \{0\}$ ***ve*** $x_\rho \in \mathfrak{X} \cup \{0\}$ *verili iken,* $b = 0$ *koşulunu sağlayan politika,* ***etkisiz nüfus politikası****dır*. ■

Tanım 6: *Herhangi bir erişkin bireyin, nüfus politikası altında rekabetçi genel dengedeki dolaylı fayda fonksiyonu* (*ya da değer fonksiyonu*) V, ***rekabetçi refah düzeyi*** *olarak tanımlıdır. Biçimsel olarak ifade edilirse,*

$$V(\alpha,\phi,\nu,\kappa,\rho,x_\kappa,x_\rho) \stackrel{\text{def}}{=} c(\alpha,\phi,\nu,\kappa,\rho,x_\kappa,x_\rho) + \phi\ln[n(\alpha,\phi,\nu,\kappa,\rho,x_\kappa,x_\rho) - \nu] \quad (16)$$

denklemi geçerlidir. ■

Tanım 7: *Nüfus politikasının* ***refah maliyeti*** C_{W}, *laissez faire ve rekabetçi refah düzeyleri arasındaki mutlak farka eşittir. Biçimsel olarak ifade edilirse,*

$$C_{\mathrm{W}} \stackrel{\text{def}}{=} V^* - V \quad (17)$$

denklemi geçerlidir. ■

Önerme 4: *Tutarsız olmayan ve etkisiz olmayan nüfus politikalarının refah maliyeti vardır. Biçimsel olarak ifade edilirse,* 0*'dan farklı olan aynı işaretli tüm* (x_κ, x_ρ) *ikilileri için,*

$$C_{\mathrm{W}} > 0 \quad (18)$$

sonucu geçerlidir. ■

Önerme 4 nüfus politikalarının refah maliyeti ile ilgili ana sonuçların ilkini ortaya koymaktadır ve anlaşılması oldukça basittir. Kamu malı, bilgi asimetrisi veya dışsallıklar gibi herhangi bir etkinsizlik kaynağının olmadığı rekabetçi bir ekonomideki saptırıcı vergi ve sübvansiyonlar, rekabetçi refah düzeyinin, *laissez faire* refah düzeyinden mutlak olarak daha düşük olması sonucunu doğurmaktadır. Bu sonuç refah iktisadı yazınına katkı yapmamakla birlikte, doğurganlığın içsel olduğu bir model geliştiren Golosov vd. (2007) tarafından ortaya konan optimal nüfus politikasının belirlenebilmesi için denge nüfus veya doğurganlık düzeylerini etkinsiz kılan nedenlerin ortaya konması gerektiği sonucunu tamamlayıcı niteliktedir. Önerme 4, nüfus düzeyinin, toplumsal plancının optimal olarak yönettiği bir içsel durum değişkeni olarak modellenmemesi ile ilgili değildir. Ek B, böyle bir toplumsal planlama dengesinde de aynı sonucun oluştuğunu kanıtlamaktadır.

Önerme 5: *Eğer çocuk bakım süresi üzerindeki saptırıcı vergi veya sübvansiyon, çocuk bakım masrafı üzerindeki saptırıcı vergi veya sübvansiyondan mutlak değer olarak daha büyükse, refah maliyeti reel ücret ile artmaktadır. Biçimsel olarak ifade edilirse,*

$$|x_\rho| > |x_\kappa| \Rightarrow \frac{\partial C_{\mathrm{W}}}{\partial w} > 0 \quad (19)$$

geçerlidir. ■

Önerme 5, bu bölümün diğer ana sonucunu ortaya koymaktadır ve bu sonuç Önerme 4'tekinin aksine, *önemsiz olmayan* (*non-trivial*) bir sonuçtur: Hatırlamak gerekirse, modeli kurulan ekonominin hangi iktisadi gelişme düzeyinde olduğunu belirleyen değişken $w > 0$ ile gösterilen reel ücret olup, dengede, ekonomideki (dışsal) verimlilik düzeyi $\alpha > 0$ ile

belirlenmektedir ($w = \alpha$). İşte, doğurganlığın maliyetleri ile ilgili saptırıcı etkilerden hangisinin daha baskın olduğu, refah maliyetinin reel ücret (veya eşdeğer olarak verimlilik) düzeyi ile nasıl değiştiğini belirlemektedir. Eğer hükümetin nüfus politikası uygulaması, araç değişken alanı bakımından, çocukların bütçe kısıtında yaratacağı tüketim maliyetinden ziyade zaman kısıtındaki bakım maliyetine odaklanıyorsa, ücret artışları refah maliyetinin daha yüksek olmasına yol açmaktadır. Sadece, ama sadece, reel ücret düzeyleri bakımından farklılaşan iki ekonomi düşününüz, örneğin. Bunlar yüksek ücrete sahip *H Ekonomisi* ile düşük ücrete sahip *L Ekonomisi* olsun. Ayrıca her iki ekonomide de nüfus politikasının (pro-natalist veya anti-natalist olsun), daha çok, zaman maliyetlerini değiştirmek üzere kurgulandığını varsayınız. Bu halde, yüksek ücret ekonomisi *H*'de refah maliyeti *L*'dekine göreli olarak daha yüksektir.

Önerme 5'in güncel nüfus politikası tartışmaları bakımından önemini şu bakımdan da ortaya koymak gerekmektedir. Büyümekte olan bir ekonomiyi düşününüz. Yani, reel ücret yıldan yıla veya nesilden nesile süreğen büyüme gösteriyor olsun. Böyle bir ekonomide doğurganlık tipik olarak düşüktür ve düşmeye devam ediyor olabilir. Nüfus tipik olarak yaşlıdır ve yaşlanmaya devam ediyor olabilir. Böyle bir ekonomide tipik nüfus politikası hedeflerinden biri doğurganlığı (yenilenme düzeyine doğru) yükseltmek ve yaşlanmanın mali yükünü hafifletmek olabilir. Önerme 5, herhangi bir etkinsizlik nedeni yok iken, saptırıcı (pro-natalist) politikanın yaratacağı refah maliyetinin reel ücretteki büyümenin sonucu olarak zaman içinde azalıyor olması için, göreli olarak doğurganlığın tüketim maliyeti sübvansiyonlarına odaklanılması gerektiğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, toplu usülde toplanan vergi, daha çok, çocuklar için yapılan cepten harcamaların ebeveynlerin bütçesi üzerinde oluşturduğu yükün hafifletilmesinde kullanılmalıdır. Aksine eğer politika ebeveynlerin işgücü arz etme kararlarını daha güçlü biçimde etkileyerek daha çok çocuk dünyaya getirmelerine neden oluyorsa, bu durumda her geçen yılda veya nesilde refah maliyeti de büyüme gösterecek olurdu. Bu bakımdan, örneğin, daha çok çocuk yapacak kadınlara erken emeklilik hakkı tanımaktansa, bu kadınların iş yerlerinde daha ucuz çocuk bakımı hizmetlerine erişmesini sağlamak, daha düşük bir refah maliyeti oluşmasını sağlayacaktır.

4. Beşeri sermaye ve büyüme

Bölüm 3, kamu malı, bilgi asimetrisi ve dışsallıkların olmadığı bir genel denge modelinde, nüfus politikası uygulamalarının refah maliyetini çözümlemiştir. Bu bölüm ise, *beşeri sermaye birikimine dayalı bir içsel büyüme modeli* ile, büyümeye ilişkin sonuçlara odaklanmaktadır. Buradaki model, çok büyük ölçüde, de la Croix ve Gosseries'in (2012) yaklaşımını takip etmektedir ancak Bölüm 3'te ele alınmış olan nüfus politikası değişkenleri $(x_{\kappa t}, x_{\rho t}) \in \mathfrak{X}^2$ ve politika bütçesi $b_t \in \Re$ ile genişletilmiştir. Beşeri sermayenin süre-

ğen büyüme hızının ana belirleyicisi, çocukların eğitimine yapılan harcama olacaktır.

Bölüm 2 ve 3'te ele alınan model ile bu bölümde geliştirilen model, nüfus ve doğurganlığın uzun dönemli evrimi bakımından önemli bir farklılık göstermektedir. Bölüm 2 ve 3'te çalışılan doğurganlık modelinin, bir ekonominin demografik geçiş aşamalarının tümü için gerçekçi bir fotoğraf ortaya koymasını sağlayan unsur, çocuk sahibi olmanın zaman maliyeti artarken doğurganlığın yenilenme düzeyinin altına inmesine olanak tanıyacak bir referans doğurganlık düzeyi bulunmasıydı. Bu bölümde geliştirilen model, de la Croix ve Gosseries'in (2012) de çeşitli ampirik kanıtlarla motive ederek yaptıkları gibi, çocuk sahibi olmanın birim zaman maliyetini (ρ_t) erişkin nüfus düzeyi N_t 'nin kesin artan bir fonksiyonu olarak ele almaktadır:

$$\rho_t = \rho(N_t) \qquad \rho'(N) > 0. \tag{20}$$

Böylelikle de, denge doğurganlık düzeyi n_t, erişkin nüfus düzeyi N_t'nin kesin azalan bir fonksiyonu olacak ve ekonominin büyümeye devam ettiği uzun-dönem dengesi, N_t'nin sonlu zaman ufku içinde iyi tanımlı bir sabite ulaşması ile de tarif edilecektir.

Şimdi, daha açık olarak, takvim zamanını ve nesilleri $t \in \mathcal{H} \stackrel{\text{def}}{=} \{0,1,\dots\}$ ile endeksleyiniz. N_t, modelin içsel durum değişkenlerinden biridir ve içsel doğurganlık düzeyine bağlı olarak aşağıdaki şekilde evrim göstermektedir:

$$N_{t+1} = n_t N_t \tag{21}$$

Beşeri sermaye, modele, dört farklı noktadan eklemlenmektedir: Öncelikle, erişkin bireylerin, çocukların sadece sayısından değil, beşeri sermayelerinden de fayda elde ettiklerini düşününüz. t zamanında erişkin olan neslin her bir üyesi için fayda fonksiyonunu

$$u_t \stackrel{\text{def}}{=} \ln(c_t) + \phi \ln(n_t h_{t+1}) \tag{22}$$

şeklinde tanımlayınız. Burada, c_t erişkin bireyin tüketim düzeyi h_{t+1} de çocukların her birinin sahip olacağı beşeri sermaye düzeyidir. Bu bakımdan, t dönemi erişkin neslinin beşeri sermaye düzeyi de h_t'dir. Tercih parametresi $\phi > 0$, erişkin bireylerin, çocukların toplam niteliğine yönelik *özgeci* (*altruist*) tercihlerini temsil etmektedir.

İkinci nokta bütçe kısıtıdır; her çocuk başına, erişkin yaşam boyunca, $e_t \geq 0$ birim tüketim malının çocukların eğitimine harcandığını ve bireylerin beşeri sermayelerinden arındırılmış birim ücretin w_t olduğunu kabul ediniz. Bu durumda, bütçe kısıtı

$$c_t + [(1 - x_{\kappa t})\kappa + e_t]n_t + b_t \leq w_t h_t\left[1 - \left(1 - x_{\rho t}\right)\rho_t n_t\right] \tag{23}$$

şeklindedir ve politika bütçesi denkliği aşağıdaki koşulu sağlamaktadır:

$$b_t = \left(x_{\kappa t}\kappa + x_{\rho t}\rho_t w_t h_t\right)n_t \tag{24}$$

Beşeri sermayenin üçüncü olarak eklemlendiği nokta üretim fonksiyonudur. Daha önce (2) ile tanımlanan üretim fonksiyonundaki işgücünü düzeyi L'yi, zamana bağımlı ve *etkili işgücü* $H_t \overset{\text{def}}{\equiv} h_t L_t$ olarak genişletiniz. Bu durumda üretim ve kâr fonksiyonları sırasıyla

$$Y_t \overset{\text{def}}{\equiv} \alpha H_t \tag{25}$$

$$\Pi(H_t) \overset{\text{def}}{\equiv} (\alpha - w_t)H_t \tag{26}$$

olarak yazılır. Erişkin başına beşeri sermaye düzeyi h_t, modelin diğer bir içsel durum değişkenidir ve eğitim harcaması e_t'ye ek olarak, erişkin bireylerin kendi beşeri sermaye düzeyleri ile belirleniyor olacaktır:

$$h_{t+1} = \tau(e_t)^{\eta}(h_t)^{1-\eta} \tag{27}$$

Burada $\tau > 0$ bir ölçeklendirme parametresidir ve beşeri sermaye üretimi teknolojisinin verimliliğini temsil etmektedir. Diğer yapısal parametre olan $\eta \in (0,1)$ ise eğitim harcamasının yaşam boyu getirisini göstermektedir.

Son olarak, beşeri sermaye modele işgücü piyasası denge koşuluyla eklemlenmektedir. Modelin piyasa temizlenme koşulları, mal piyasası için

$$N_t[c_t + (\kappa + e_t)n_t] = Y_t \tag{28}$$

ve etkili işgücü piyasası için de

$$H_t = [1 - \rho_t n_t]h_t N_t \tag{29}$$

şeklindedir.

Tanım 8: *Kütlesi* $N_t > 0$ *ve beşeri sermaye düzeyi* $h_t > 0$ *olan t dönemi erişkin nesli ve tutarsız olmayan ve önemsiz olmayan t dönemi nüfus politikası bileşimi* $(x_{\kappa t}, x_{\rho t}) \in \mathfrak{X}^2$ *için,*

- (c_t, n_t, e_t) *üçlüsünün* (22) *denklemindeki faydayı* (23) *denklemindeki bütçe kısıtı ve* (27) *denklemindeki beşeri sermaye teknolojisi altında maksimize ettiği,*
- H_t *işgücü talebi düzeyinin* (26) *denklemindeki firma kârını maksimize ettiği,*
- $b_t \in \Re$ *vergi ödemesi veya transfer gelirinin* (24) *bütçe denkliğine uyduğu ve*
- (28) *ve* (29) *denklemlerindeki mal ve etkili işgücü piyasaları denge koşullarının sağlandığı*

$(c_t, n_t, e_t, H_t, b_t)$ *dağıtımları ve* $w_t > 0$ *göreli fiyatı, bir* ***nüfus politikası altında statik rekabetçi büyüme genel dengesi****dir* (*kısaca,* ***statik genel denge****dir*). *Walras Yasası uyarınca, piyasa denge koşullarından sadece biri dengeyi tanımlayıcı denklemler arasında yer almaktadır.* ■

Önerme 6: *Statik genel denge vardır ve tektir.* ■

Önerme 6'nın kanıtından görüleceği üzere, firma dengesi yine $w_t = \alpha$ sağlandığında oluşmaktadır. Yine kanıttan görüleceği üzere, $\Theta \stackrel{\text{def}}{=} [\phi(1-\eta)]/[\eta(1+\phi)] \in (0,1)$ parametresi tanımlanırsa, statik genel denge altında herhangi bir t erişkin neslinin optimal olarak seçtikleri doğurganlık ve eğitim düzeyleri şu şekildedir:

$$n_t = \frac{\Theta}{[1-(1-\Theta)x_{\rho t}]\rho(N_t)+\frac{[1-(1-\Theta)x_{\kappa t}]\kappa}{\alpha h_t}} \tag{30}$$

$$e_t = \frac{\eta[\alpha h_t(1-x_{\rho t})\rho(N_t)+(1-x_{\kappa t})\kappa]}{1-\eta} \tag{31}$$

Bu denge çözümlerine göre, doğurganlık düzeyinin azalmasına yol açan zaman maliyeti $\rho(N_t)$ ve tüketim maliyeti κ, aynı zamanda eğitim harcamasının artmasına yol açmaktadır. Bu bakımdan da, statik genel dengede çocuk sayısı-niteliği ödünleşmesi aktiftir: Her bir çocuğu için daha yüksek eğitim harcaması yapan erişkinler daha az sayıda çocuk dünyaya getirmektedir.

Herhangi bir t nesli için, işçi başına çıktı $y_t \stackrel{\text{def}}{=} Y_t/N_t = \alpha[1-\rho_t n_t]h_t$ şeklinde tanımlıdır. İşçi başına çıktının (brüt) büyüme oranı G_t, doğurganlık düzeyi n_t'deki sınırlı değişkenlik göz ardı edildiğinde, beşeri sermaye stokunun (brüt) büyüme oranına eşittir ve bu (brüt) büyüme oranı $\tau > 0$ parametresinin yeterince büyük olduğu yönündeki düzenleyici varsayım sonucunda 1'den büyüktür:

$$G_t \stackrel{\text{def}}{=} \frac{y_{t+1}}{y_t} = \frac{h_{t+1}}{h_t} = \tau\left(\frac{e_t}{h_t}\right)^{\eta} = \tau\left\{\frac{\eta\left[\alpha(1-x_{\rho t})\rho(N_t)+\frac{(1-x_{\kappa t})\kappa}{h_t}\right]}{1-\eta}\right\}^{\eta} > 1 \tag{32}$$

Tanım 9: *Laissez faire dengesi kısa-dönem* (*brüt*) *büyüme oranı* $G_t^* > 1$ *ile gösterilirse, pro-natalist politika bileşimlerinin kısa-dönemli* ***büyüme maliyeti*** $C_{\mathrm{G}t}$

$$C_{\mathrm{G}t} \stackrel{\text{def}}{=} \frac{G_t^*}{G_t} \tag{33}$$

olarak tanımlıdır. ■

Önerme 7: *Pro-natalist politikanın kısa-dönemli büyüme maliyeti vardır; herhangi bir* $(x_{\kappa t}, x_{\rho t}) \in (0,1)^2$ *ikilisi için,*

$$C_{\mathrm{G}t} = \left[\frac{\alpha\rho(N_t)h_t+\kappa}{\alpha(1-x_{\rho t})\rho(N_t)h_t+(1-x_{\kappa t})\kappa}\right]^{\eta} > 1 \tag{34}$$

sonucu geçerlidir. ■

(34) denkleminden hareketle, büyüme maliyetinin, birim ücreti temsil eden αh_t değişkeni ile nasıl değiştiği görülebilir. Buna göre, verili sübvansiyon oranları için, eğer çocuk

bakım süresi üzerindeki sübvansiyon ($x_{\rho t}$), çocuk bakım masrafı üzerindeki sübvansiyondan ($x_{\kappa t}$) büyükse, büyüme maliyeti αh_t ile birlikte artmaktadır. Dolayısıyla, tıpkı Önerme 5'te olduğu gibi, erişkin bireylerin işgücü arzının daha yüksek bir saptırıcı sübvansiyona tabi olması, göreli olarak daha zengin olan ekonomilerde veya bir ekonomi zaman içinde zenginleştikçe, daha yüksek bir büyüme yavaşlamasına neden olmaktadır.

Büyüme maliyetinin, sübvansiyon oranları $x_{\rho t}$ ve $x_{\kappa t}$'den nasıl etkilendiği de, (34) denkleminden hareketle ortaya konabilir. Buna göre, $\left(\partial C_{\mathrm{G}t}/\partial x_{\rho t}\right)$ ve $\left(\partial C_{\mathrm{G}t}/\partial x_{\kappa t}\right)$ kısmi türevleri pozitiftir; yani daha yüksek sübvansiyon oranları daha yüksek maliyet doğurmaktadır. Ayrıca, bu iki kısmi türevin oranlanması ile, çocuk bakım süresi sübvansiyonunun yarattığı büyüme maliyetinin, çocuk bakım masrafı sübvansiyonunun yarattığı büyüme maliyetinden, $\alpha\rho(N_t)h_t/\kappa$ kat büyük olduğu görülmektedir. Bu bakımdan, büyüme süreci devam ettikçe, işgücü arzı üzerindeki saptırıcı etki de genişlemekte ve daha yüksek bir büyüme maliyeti doğmaktadır.

Önerme 8: *Pro-natalist politikanın kısa-dönemli büyüme maliyeti, eğitimin yaşam boyu getirisi ile birlikte artmaktadır. Biçimsel olarak ifade edilirse,*

$$\frac{\partial C_{\mathrm{G}t}}{\partial \eta} > 0 \tag{35}$$

geçerlidir. ■

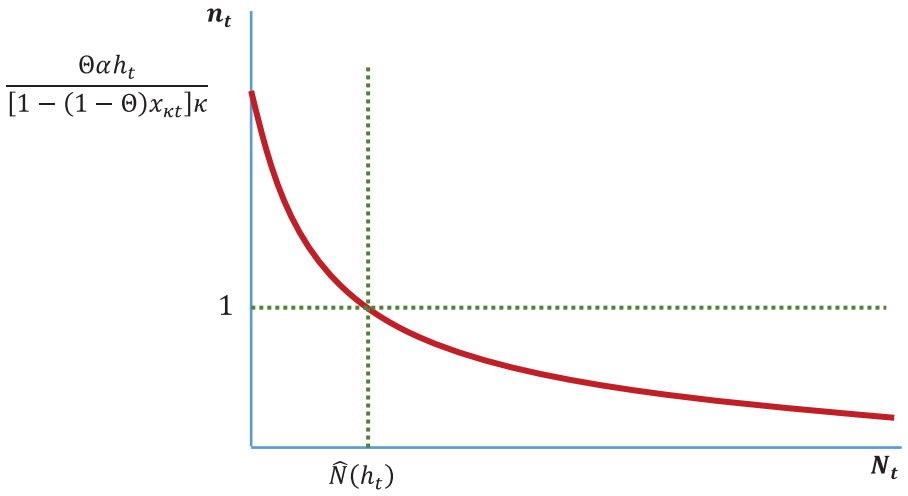
Açıkça görüldüğü üzere, Önerme 7 ve Önerme 8'in geçerliliği $\rho(N_t)$ fonksiyonunun yapısına bağlı değildir. Çözümlemenin geri kalanında, kapalı-biçim çözümlere ulaşmak için $\rho(N_t)$ fonksiyonunun, tıpkı de la Croix ve Gosseries'te (2012) olduğu gibi, yapısal parametreler $\omega > 0$ ve $\delta \in (0,1)$ ile tanımlı bir parabol olduğu kabul edilmektedir:

$$\rho(N_t) = \omega N_t^{\delta} \tag{36}$$

Bu durumda, (21), (30) ve (36) denklemleri kullanılarak, erişkin nüfus düzeyi N_t'nin hareket yasasının, beşeri sermaye h_t'ye koşullu olarak

$$N_{t+1} = \left\{ \frac{\Theta}{\left[1-(1-\Theta)x_{\rho t}\right]\omega N_t^{\delta} + \frac{\left[1-(1-\Theta)x_{\kappa t}\right]\kappa}{\alpha h_t}} \right\} N_t \tag{37}$$

şeklinde yazılabileceği görülmektedir.



Şekil 2: Statik Genel Dengede Doğurganlık ve Erişkin Nüfus

Şekil 2, doğurganlık ile erişkin nüfus düzeyi arasındaki statik genel denge ilişkisini resmetmektedir. (37) denklemindeki hareket yasasına göre, her h_t düzeyi için, doğurganlık n_t'yi yenilenme düzeyi olan 1'e eşitleyen bir eşik erişkin nüfus düzeyi $\widehat{N}(h_t)$ vardır:

$$\widehat{N}(h_t) = \left\{ \frac{\Theta}{[1-(1-\Theta)x_{\rho t}]\omega} - \frac{[1-(1-\Theta)x_{\kappa t}]\kappa}{\alpha h_t [1-(1-\Theta)x_{\rho t}]\omega} \right\}^{1/\delta} \tag{38}$$

Eğer N_t herhangi bir nedenle bu eşik değerden büyükse, bu doğurganlığın zaman maliyetinin görece yüksek olmasını gerektirerek, doğurganlığın da yenilenme düzeyinin altındaki görece düşük bir değerde oluşmasına neden olmaktadır. Benzer şekilde, erişkin nüfus düzeyinin eşik $\widehat{N}(h_t)$ düzeyinden düşük olduğu statik genel dengede erişkin nüfus büyümektedir.

Dinamik genel dengeyi tanımlamadan önce, (32) ve (36) denklemleri kullanılarak, beşeri sermaye h_t için hareket yasasının

$$h_{t+1} = \tau \left\{ \frac{\eta\left[\alpha(1-x_{\rho t})\omega N_t^{\delta} + \frac{(1-x_{\kappa t})\kappa}{h_t}\right]}{1-\eta} \right\}^{\eta} h_t \tag{39}$$

olarak yazılabileceği de görülmektedir.

Tanım 10: *$\mathcal{H} = \{0,1,\dots\}$ tarihi için, başlangıç erişkin nüfus kütlesi $N_0 > 0$, başlangıç beşeri sermaye düzeyi $h_0 > 0$ ve nüfus politikası bileşimleri dizisi $\{x_{\kappa t}, x_{\rho t}\}_{t\in\mathcal{H}}$ verili iken,* ***nüfus politikası altında dinamik rekabetçi büyüme genel dengesi*** *(kısaca,* ***dinamik genel denge****), her $t \in \mathcal{H}$ için tanımlı statik genel dengelerin* (37) *ve* (39) *denklemlerindeki hareket yasalarını sağlayan bir dizisidir.* ■

Önerme 9: *Dinamik genel denge vardır ve tektir.* ■

Şimdi, nüfus politikası bileşimleri dizisinin, yani $\{x_{\kappa t}, x_{\rho t}\}_{t\in\mathcal{H}}$ dizisinin, iyi tanımlı bir limit noktaya hareket ettiğini varsayınız; örneğin belirli bir nesilden sonra hükümetin nüfus politikasında bir değişim yaratmadığını düşününüz. Biçimsel olarak

$$x_{\kappa t} \to x_{\kappa}^{\text{ss}} \in (0,1) \quad \text{ve} \quad x_{\rho t} \to x_{\rho}^{\text{ss}} \in (0,1) \tag{40}$$

geçerlidir.

Tanım 11: $h_t \to +\infty$ *ve* $N_t = N^{\text{ss}} = \lim_{h_t\to+\infty} \widehat{N}(h_t) > 0$ *koşulları ile tanımlı ve büyüme oranı* G_t*'nin* $G^{\text{ss}} > 1$ *gibi bir sabite yakınsadığı statik genel denge, bir* ***durgun-durum büyüme dengesi****dir.* ■

Önerme 10: *Beşeri sermaye üretimi teknolojisinin verimliliğini temsil eden* $\tau > 0$ *ölçeklendirme parametresi yeterince büyükse, durgun-durum büyüme dengesi vardır, tektir ve istikrarlıdır.* ■

Beşeri sermaye birikimi teknolojisinin yeterince verimli olması (yeterince büyük bir τ parametresi), burada kurulan modelin, tarihsel gerçeklerle uyumlu bir dinamik genel denge ortaya çıkarmasını sağlamaktadır. Buna göre, eğer τ yeterince büyükse, $G^{\text{ss}} > 1$ sonucuna, diğer yapısal parametrelerin değerlerinden bağımsız olarak ulaşılmaktadır. Parametrenin ne kadar büyük olabileceğine yönelik bir kuramsal kısıt koymak mümkün değilse de, uygulamalı çalışmalarda benimsenen kalibrasyon algoritmaları, τ parametresi için tekil bir *nümerik belirlenim* (*numerical identification*) olduğunu doğrulamaktadır (de la Croix ve Gosseries, 2012; Attar, 2019).

(38) denkleminden görüldüğü üzere, ekonominin durgun-durum büyüme dengesinde ulaşacağı sabit erişkin nüfus düzeyi, yani taşıma kapasitesi, aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$N^{\text{ss}} = \left\{\frac{\Theta}{[1-(1-\Theta)x_{\rho}^{\text{ss}}]\omega}\right\}^{1/\delta} \tag{41}$$

Buna göre, ekonominin uzun-dönem taşıma kapasitesi, maliyet parametreleri ω ve δ'ya, doğurganlığın zaman maliyeti $\rho(N_t)$'yi değiştiren x_{ρ}^{ss} politika değişkenine ve yukarıda tanımlanan $\Theta = [\phi(1-\eta)]/[\eta(1+\phi)] \in (0,1)$ parametresi üzerinden tercih parametresi ϕ'ye ve eğitimin yaşam boyu getirisi η'ya bağlı olarak değişmektedir. Tercih parametresi ϕ ne kadar yüksekse, erişkin nüfusun uzun-dönem denge değeri o denli büyüktür; $(\partial N^{\text{ss}}/\partial\Theta) > 0$ ve $(\partial\Theta/\partial\phi) > 0$. Bunun nedeni, Ek A'daki (A.19) denkleminden görüldüğü üzere, erişkin faydası için doğurganlığın esnekliğinin ϕ'ye ve eğitim harcamasının esnekliğinin de $\phi\eta$'ya eşit olmasıdır. Diğer yandan, eğitimin getirisi ne kadar yüksekse, çocuk sayısı-niteliği ödünleşmesinin beklenen sonucu olarak, erişkin nüfusun uzun-dönem

denge değeri o denli küçüktür; $(\partial N^{ss}/\partial \Theta) > 0 \quad (\partial \Theta/\partial \eta) < 0$. Ayrıca, pro-natalist nüfus politikasının saptırıcı etkisi x_ρ^{ss} ne kadar büyükse, o denli yüksek bir taşıma kapasitesinin sürdürülebilmesi olanaklı hale gelmektedir. Yani, hükümet doğurganlığın zaman maliyetini *laissez faire* düzeyinden düşük tutarsa, ekonomi uzun-dönem dengesinde *laissez faire* düzeyinden daha yüksek bir nüfusu yetiştirebiliyor olacaktır. Görüldüğü üzere, doğurganlığın tüketim maliyetini değiştiren x_κ^{ss} etkisizdir. Bunun basit nedeni, büyüme devam ettiği için çocukların tüketimine ayrılan bütçe payının 0'a yakınsamasıdır. Başka deyişle, çocukların ne yedip ne içtikleri gittikçe daha önemsiz hale gelmektedir.

Önerme 11: *Durgun-durum büyüme dengesinde pro-natalist politikaların büyüme maliyeti yoktur. Biçimsel olarak*

$$G^{ss} = \tau\left(\frac{\alpha\phi\eta}{1+\phi}\right)^{\eta} > 1 \tag{42}$$

sonucu geçerlidir. ■

5. Sonuç

Bu makalenin çıkış noktası, nüfus politikalarının refah ve büyüme etkilerini gerçekçi bir doğurganlık modeli ile ortaya koymak düşüncesiydi. Gerçekçi bir doğurganlık modeli, hem toplam doğurganlık hızının tarihsel düşüş eğilimi, hem de bu değişkenin uzun süreler boyunca yenilenme düzeyinin altında seyretmesi ile tutarlı olan bir model olmalıdır. Bu makalenin iktisadi büyüme ve demografi yazınlarını takiple kurduğu ve çözümlediği basit genel denge modelleri, bu gerçekçi olma kısıtına uymaktadır.

Kamu malları, dışsallıklar ve bilgi asimetrisi gibi etkinsizlik nedenlerinin dikkate alınmadığı basit içsel doğurganlık modelinde, anti-natalist veya pro-natalist nüfus politikaları, refah düzeyini, şaşırtıcı olmayan biçimde, *laissez faire* düzeyinden daha düşük bir düzeye indirgemektedir. Refaha ilişkin asıl önemli sonuç ise, saptırıcı politikaların refah maliyetinin ekonominin gelişmişlik düzeyini belirleyen reel ücret ile tekdüze olmayan biçimde değişmesidir. Eğer saptırıcı politika etkileri daha çok zaman maliyeti üzerinde yoğunlaşırsa, refah maliyeti gelişmiş ekonomilerde daha yüksek olacak veya bir ekonomi büyümeye devam ettikçe refah maliyeti de büyüyecektir. Bu bakımdan, özellikle pro-natalist politika uygulayacak gelişmiş ekonomilerde refah maliyetinin sürekli olarak büyümemesi için, ebeveynlerin çocukların bakımı ve beslenmesi için cepten yaptıkları harcamaların sübvanse edilmesi gerekmektedir.

Nüfus politikalarının büyüme maliyeti için kurulan model ise, pro-natalist politikaların asıl tehlikesinin büyüme maliyeti olacağını göstermektedir. Ebeveynler doğurganlık ve eği-

tim harcaması arasında bir ödünleşme ile karşı karşıya oldukları için, onları bireysel olarak optimum olacak noktada daha çok çocuk doğurmaya iten politikalar, eğitim hacamalarının kısılmasına neden olmaktadır. Uzun dönemde büyümenin kaynağı eğitim harcamaları ile genişletilen beşeri sermaye stoku olduğu için, pro-natalist politika büyüme yavaşlamasına neden olmaktadır. İlginç olan sonuç, büyüme maliyetinin, eğitimin yaşam boyu getirisini belirleyen parametre ile birlikte artıyor olmasıdır. Buna göre, bu getirinin görece daha yüksek olduğu gelişmekte olan ekonomilerde, pro-natalist politikaların büyüme maliyeti daha yüksektir.

Büyüme modelinin durgun-durum dengesine ilişkin olarak öne çıkan sonuçlardan biri daha önem arz etmektedir. Model, yenilenme düzeyinden daha düşük doğurganlığa sahip olan (göreli olarak daha zengin) ekonomilerde, en azından belirli bir ufukta, doğurganlık düzeyinin yenilenme düzeyine doğru artmaya başlayacağını ve bu geçiş süreci boyunca, nüfus düzeyinin durgun-durum taşıma kapasitesine doğru azalacağını öngörmektedir, bkz. Şekil 2. Bu tür ekonomilerde, durgun-durum dengesine geçiş tamamlanmadan önce uygulanacak olan pro-natalist politikalar ve bu politikalarının durgun-durum dengesine geçiş boyunca kalıcılık göstermesi, ekonomilerin daha yüksek bir taşıma kapasitesine ulaşmalarına, dolayısıyla da geçişin daha kısa sürmesine yol açacaktır; bkz. denklemler (38) ve (41). Bu ise, geçiş süreci boyunca ekonomik büyümenin *laissez faire* düzeyinden daha düşük bir hızda gerçekleşecek olmasına neden olmaktadır. Üstelik, eğer sübvansiyonlar, çocuklar için cepten yapılan harcamalardan ziyade çocukların bakımına harcanan zamana odaklanıyorsa, o halde bu geçiş süreci boyunca refah maliyetinin de gittikçe daha yüksek düzeylerde oluşması beklenmektedir; bkz. Önerme 5. Bu nedenle, özellikle zengin ve yaşlı ekonomiler için yapılacak en iyi şey, politika çabalarının büyümeyi hızlandıracak reformlara yoğunlaştırılması ve demografik geçiş sürecinin kendi haline bırakılması olabilir.

Bu makalede ortaya konan sonuçların, optimal nüfus düzeyi ve optimal nüfus artış hızı sorunsalları için yeni bir başlangıç noktası temsil ettiği düşünülebilir. Golosov vd. (2007), içsel doğurganlık altında Pareto etkinlik kavramlarının nasıl genişletilmesi gerektiği konusunda gerçekten öncü oldular. Ancak yanıtlamayı en çok istediğimiz nüfus politikası soruları, demografik değişkenlerin ve özellikle de doğurganlığın evrimi için tarihsel gerçeklerle uyumlu olan modeller kurmamızı gerektirmektedir. Bu makale bu bakımlardan gerçekçi olan modeller kurmuş, ancak olası etkinsizlik kaynaklarını tümüyle göz ardı etmiştir. Bu nedenle, burada ortaya konan kuramsal çözümlemeleri, örneğin mirasa dayalı dışsallıklar veya kalabalıklaşma etkilerine maruz kalan kamu malları ile genişletmek, optimal nüfus politikalarının gerçekten nasıl geliştirilmesi gerektiği konusunda aydınlatıcı olabilir.

KAYNAKÇA

ATTAR, M. Aykut; (2013), *Growth and Demography in Turkey: Economic History vs. Pro-Natalist Rhetoric*, TEPAV, Ankara.

ATTAR, M. Aykut; (2016), "Doğurganlık Kararları, Akılcı Seçim ve Türkiye'de Nüfus Politikası", iç. HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ NÜFUS ETÜTLERİ ENSTİTÜSÜ, *Türkiye Dördüncü Nüfusbilim Konferansı Tebliği Metinleri Kitabı*, Ankara, ss. 1–20.

ATTAR, M. Aykut; (2019), "Long-Run Economic Growth in Turkey: Sources, Pitfalls, and Prospects," Arzu AKKOYUNLU-WIGLEY and Selim ÇAĞATAY (Ed.), *The Dynamics of Growth in Emerging Economies: The Case of Turkey*, London: Routledge, Ch. 1, pp: 15–47.

AVRUPA KOMİSYONU; (2005), *Confronting Demographic Change*, http://ec.europa.eu/employment_social/social_situation/responses/e457863_en.pdf. 10.05.2019.

BARRO, Robert and Gary BECKER; (1989), "Fertility choice in a model of economic growth", *Econometrica*, 57, pp. 481–501

BECKER, Gary; (1960), "An Economic Analysis of Fertility", Gary BECKER, *Demographic and Economic Change in Developed Countries*, Princeton University Press, Princeton, Ch.7, pp. 209–231.

BECKER, Gary and H. Gregg LEWIS; (1973), "On the Interaction between the Quantity and Quality of Children", *Journal of Political Economy*, 81(2), pp. S279–S288.

BECKER, Gary, Kevin MURPHY and Robert TAMURA; (1990) "Human Capital, Fertility, and Economic Growth", *Journal of Political Economy*, 98(5), pp. S12–S37.

BLOOM, David, David CANNING and Jaypee SEVILLA; (2002), *The Demographic Dividend: A New Perspective on the Economic Consequences of Population Change*, RAND, Santa Monica.

BOUCEKKINE, Raouf, Giorgio FABBRI and Fausto GOZZI; (2014), "Egalitarianism under population change: age structure does matter", *Journal of Mathematical Economics*, 55, pp. 86–100.

DE LA CROIX, David and Alex GOSSERIES; (2009), "Population policy through tradable procreation entitlements", *International Economic Review*, 50(2), pp. 507–542.

DE LA CROIX David and Alex GOSSERIES; (2012), "The natalist bias of pollution control", *Journal of Environmental Economics and Management*, 63, pp. 271–287.

DASGUPTA, Partha; (1969), "On the concept of optimum population", *Review of Economic Studies*, 36(3), pp. 295–318.

DASGUPTA, Partha; (2005), "Regarding optimum population", *Journal of Political Philosophy*, 13, pp. 414–442.

DEMENY, Paul; (1986), "Pronatalist Policies in Low-Fertility Countries: Patterns, Performance, and Prospects", *Population and Development Review*, 12(Supplement), pp. 335–358.

DESMET, Klaus and Stephen PARENTE; (2012), "The Evolution of Markets and the Revolution of Industry: A Unified Theory of Growth", *Journal of Economic Growth*, 17(3), pp. 205–234.

ELGİN, Ceyhun and Semih TÜMEN; (2012), "Can Sustained Economic Growth and Declining Population Coexist? Barro-Becker Children Meet Lucas", *Economic Modelling*, 29(5), pp. 1899–1908.

FREJKA, Tomas and Sergei ZAKHAROV; (2013), "The Apparent Failure of Russia's Pronatalist Family Policies", *Population and Development Review*, 39(4), pp. 635–647.

GALOR, Oded and David WEIL; (2000), "Population, Technology, and Growth: From Malthusian

Stagnation to the Demographic Transition and Beyond", *American Economic Review*, 90(4), pp. 806–828.

GALOR, Oded; (2005), "From Stagnation to Growth: Unified Growth Theory", Philippe AGHION and Steven DURLAUF (Ed.), *Handbook of Economic Growth*, Vol. 1A, Elsevier, Amsterdam, Ch. 4, pp. 171–293.

GALOR, Oded; (2011), *Unified Growth Theory*, Princeton University Press, Princeton.

GEORGES, Patrick and Aylin SEÇKİN; (2016), "From pro-natalist rhetoric to population policies in Turkey? An OLG general equilibrium analysis", *Economic Modelling*, 56(C), pp. 79–93.

GOLOSOV Mikhail, Larry JONES and Michèle TERTILT; (2007), "Efficiency with endogenous population growth", *Econometrica*, 75(4), pp. 1039–1071.

GOTTLIEB, Manuel; (1945), "The Theory of Optimum Population for a Closed Economy", *Journal of Political Economy*, 53(4), pp. 289–316.

HÖHN, Charlotte; (1987), "Population Policies in Advanced Societies: Pronatalist and Migration Strategies", *European Journal of Population*, 3, pp. 459–481.

JONES, Larry, Alice SCHOONBROODT and Michèle TERTILT; (2011), "Fertility Theories: Can They Explain the Negative Fertility-Income Relationship?", John SHOVEN (Ed.), *Demography and the Economy*, NBER, Cambridge, MA, pp. 43–100.

KOSAI, Yutaka, Jun SAITO and Naohiro YASHIRO; (1998), "Declining Population and Sustained Economic Growth: Can They Coexist?", *American Economic Review*, 88(2), pp. 412–416.

KREMER, Michael; (1993), "Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990", *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), pp. 681–716.

LAGERLÖF, Nils-Petter; (2006), "The Galor-Weil Model Revisited: A Quantitative Exercise", *Review of Economic Dynamics*, 9(1), pp. 116–142.

LAINCZ, Christopher and Pietro PERETTO; (2006), "Scale effects in endogenous growth theory: an error of aggregation not specification", *Journal of Economic Growth*, 11(3), pp. 263–288.

LANG, Günther; (2005), "Endogenous fertility and modified Pareto-optimality", *Portugese Economic Journal*, 4, pp. 171–191.

MALTHUS, Thomas R.; (1798), *An Essay on the Principle of Population*, J. Johnson, London.

MICHEL, Philippe and Bertrand WIGNIOLLE; (2007), "On efficient child making", *Economic Theory*, 31(2), pp. 307–326.

NERLOVE, Marc, Assaf RAZIN and Efraim SADKA; (1982), "Population Size and the Social Welfare Functions of Bentham and Mill", *Economic Letters*, 10, pp. 61–64.

NERLOVE, Marc, Assaf RAZIN and Efraim SADKA; (1984), "Bequests and the size of population when population is endogenous", *Journal of Political Economy*, 92(3), pp. 527–531.

NERLOVE, Marc, Assaf RAZIN and Efraim SADKA; (1986), "Endogenous population with public goods and Malthusian fixed resources: efficiency or market failure", *International Economic Review*, 27(3), pp. 601–609.

NERLOVE, Marc, Assaf RAZIN and Efraim SADKA; (1987), *Population Policy and Individual Choice: A Theoretical Investigation*, International Food Policy Research Institute, Washington.

PARFIT, Derek; (1984), *Reasons and Persons*, Oxford University Press, Oxford.

PERETTO, Pietro and Simone VALENTE; (2015), "Growth on a Finite Planet: resources, technology, and population in the long run", *Journal of Economic Growth*, 20(3), pp. 305–331.

PÉREZ-NIEVAS, Mikel, José I. CONDE-RUIZ and Eduardo L. GIMÉNEZ; (2019), "Efficiency and endogenous fertility", *Theoretical Economics*, 14, pp. 475–512.

SAMUELSON, Paul; (1975), "The Optimum Growth Rate for Population", *International Economic Review*, 16(3), pp. 531–538.

SCHOONBROODT, Alice and Michèle TERTILT; (2014), "Property rights and efficiency in OLG models with endogenous fertility", *Journal of Economic Theory*, 150, pp. 551–582.

SOBOTKA, Tomas; (2017), "Post-Transitional Fertility: The Role of Childbearing Postponement in Fuelling the Shift to Low and Unstable Fertility Levels", *Journal of Biosocial Science*, 49(S1), pp. S20–S45.

STRULIK, Holger and Jacob WEISDORF; (2008), "Population, food, and knowledge: a simple unified growth theory", *Journal of Economic Growth*, 13(3), pp. 195–216.

THÉVENON, Olivier; (2011), "Family Policies in OECD Countries: A Comparative Analysis", *Population and Development Review*, 37(1), pp. 57–87.

Ek A: Kanıtlar

Önerme 1: *Rekabetçi genel denge vardır ve tektir.* ■

Kanıt— (1) denklemindeki fayda fonksiyonu c ve n'de kesin artan olduğu için bütçe kısıtı optimal noktada eşitlik ile sağlanır. Bu durumda fayda problemi

$$\max_n \tilde{u}(n) \stackrel{\text{def}}{=} w(1-\rho n) - \kappa n + \phi \ln(n-\nu) \tag{A.1}$$

şeklinde yazılır. Birinci sıra gerekli koşul

$$n = \nu + \frac{\phi}{\kappa+\rho w} \tag{A.2}$$

sonucuna ulaştırır. $\tilde{u}(n)$ kesin konkav olduğu için birinci sıra gerekli koşulun sağlanması optimalite için yeterlidir ve çözüm tektir. Eşitlik ile sağlanan bütçe kısıtı tekil optimal tüketim düzeyi c'yi verir. Metinde de tartışıldığı üzere $w = \alpha$ sağlayan her işgücü talebi düzeyi firma problemini çözer ve n, N ve w verili olduğunda, işgücü piyasası denge koşulu (6) bu denge işgücü düzeyi L'yi çözmektedir. L verili iken, üretim fonksiyonu (2) de toplam çıktı Y'yi çözmektedir. QED

Önerme 2: *Laissez faire refah düzeyi* (V^*)*,*

- *doğurganlık maliyetleri* (κ, ρ) *ve referans doğurganlık düzeyi* (ν) *ile azalmakta, ve*
- *verimlilik düzeyi* (α) *ve doğurganlık tercih parametresi* (ϕ) *ile artmaktadır.* ■

Kanıt— (8) ve (9) denklemlerindeki denge çözümleri, (12) denkleminde yerleştirilse, *laissez faire* refah düzeyi, bazı düzenlemelerden sonra

$$V^*(\alpha,\phi,\nu,\kappa,\rho) = \alpha - (\rho\alpha+\kappa)\nu - \phi + \phi \ln\left(\frac{\phi}{\rho\alpha+\kappa}\right) \tag{A.3}$$

şeklinde yazılabilir. (κ,ρ,ν) üçlüsü için önermede iddia edilen karşılaştırmalı durağanlık sonuçları açıkça görülmektedir. Tercih parametresi ϕ için türev

$$\frac{\partial V^*}{\partial \phi} = -1 + \left[\ln\left(\frac{\phi}{\rho\alpha+\kappa}\right) + \phi \frac{\left(\frac{1}{\rho\alpha+\kappa}\right)}{\left(\frac{\phi}{\rho\alpha+\kappa}\right)}\right] = \ln\left(\frac{\phi}{\rho\alpha+\kappa}\right) \tag{A.4}$$

şeklinde yazılabilir ve kezin pozitiftir. Son olarak, verimlilik düzeyi α için kısmi türev

$$\frac{\partial V^*}{\partial \alpha} = (1-\rho\nu) - \frac{\phi\rho}{\kappa+\rho\alpha} \tag{A.5}$$

olarak yazılabilir. Denge işgücü ve tüketim düzeylerini kesin pozitif yapan düzenleyici varsayımlar (düşük ρ ve büyük α) yeterince sıkılaştırıldığında, $\partial V^*/\partial\alpha > 0$ geçerlidir. QED

Önerme 3: *Nüfus politikası altında rekabetçi genel denge vardır ve tektir.* ■

Kanıt— x_κ ve x_ρ ile gösterilen nüfus politikası değişkenleri dışsal olarak verili oldukları ve erişkin bireyler b ile gösterilen bütçeyi de dışsal kabul ederek doğurganlık seçimlerinin b üzerinde yaratacağı etkiyi içselleştirmedikleri için, Önerme 1'in kanıtlanmasında kullanılan argüman ve adımlar aynen takip edilebilir. QED

Önerme 4: *Tutarsız olmayan ve etkisiz olmayan nüfus politikalarının refah maliyeti vardır. Biçimsel olarak ifade edilirse,* 0*'dan farklı olan aynı işaretli tüm* (x_κ, x_ρ) *ikilileri için,* $C_{\mathrm{W}} > 0$ *sonucu geçerlidir.* ■

Kanıt— (13), (14) ve (15) denklemleri, (16) ile tanımlanan rekabetçi refah düzeyi V'nin türetilmesinde kullanılır. (13) ve (14) denklemleri uyarınca c'nin denge değeri

$$c = w\left[1-\left(1-x_\rho\right)\rho n\right] - (1-x_\kappa)\kappa n - \left(x_\kappa\kappa + x_\rho\rho w\right)n \tag{A.6}$$

şeklinde yazılabilir. Bu denklem ve (15) denklemindeki doğurganlık çözümü n, (16) denkleminde yerleştirilirse

$$V = w\left[1-\left(1-x_\rho\right)\rho n\right] - (1-x_\kappa)\kappa n - \left(x_\kappa\kappa + x_\rho\rho w\right)n + \phi\ln\left[\frac{\phi}{(1-x_\kappa)\kappa+(1-x_\rho)\rho w}\right] \tag{A.7}$$

denklemine ulaşılır. Bazı basit ancak uzun sadeleştirmelerden sonra,

$$V = w - (\rho w+\kappa)v - \frac{\phi(\rho w+\kappa)}{(\rho w+\kappa)-(x_\kappa\kappa+x_\rho\rho w)} + \phi\ln\left[\frac{\phi}{(\rho w+\kappa)-(x_\kappa\kappa+x_\rho\rho w)}\right] \tag{A.8}$$

denklemi elde edilir. Şimdi, kanıtın devamında yararlı olacak olan çocuk başına politika bütçesi z'yi reel ücretin bir fonksiyonu olarak tanımlayınız:

$$z = z(w) \stackrel{\text{def}}{\equiv} b/n = x_\kappa\kappa + x_\rho\rho w \tag{A.9}$$

Buna göre, rekabetçi refah düzeyi V

$$V = w - (\rho w+\kappa)v - \frac{\phi(\rho w+\kappa)}{(\rho w+\kappa)-z} + \phi\ln\left[\frac{\phi}{(\rho w+\kappa)-z}\right] \tag{A.10}$$

şeklinde yazılabilir ve $z = 0$ koşulunun dayatılması durumunda *laissez faire* refah düzeyi V^* da

$$V^* = w - (\rho w+\kappa)v - \phi + \phi\ln\left(\frac{\phi}{\rho w+\kappa}\right) \tag{A.11}$$

şeklinde türetilmiş olur. Refah maliyeti $C_{\mathrm{W}} = V^* - V$ de, (A.10) ve (A.11) denklemlerinden hareketle

$$C_{\mathrm{W}} = \frac{\phi(\rho w+\kappa)}{(\rho w+\kappa)-z} - \phi + \phi \ln\left(\frac{\phi}{\rho w+\kappa}\right) - \phi \ln\left[\frac{\phi}{(\rho w+\kappa)-z}\right] \tag{A.12}$$

şeklinde yazılabilir. Bazı ek düzenlemelerden sonra, refah maliyeti C_{W}'nin aşağıdaki gibi yazılabildiği de görülmektedir:

$$C_{\mathrm{W}} = \phi\left[\frac{z}{(\rho w+\kappa)-z}\right] + \phi \ln\left[\frac{(\rho w+\kappa)-z}{\rho w+\kappa}\right] \tag{A.13}$$

C_{W}'nin 0'dan farklı olan aynı işaretli tüm (x_κ, x_ρ) ikilileri için kesin olarak 0'dan büyük olduğunu kanıtlamak için, (i) $z = 0$ noktasının C_{W}'nin global minimumu olduğunu ve (ii) bu minimum değerin de 0'a eşit olduğunu göstermek yeterlidir. İkinci iddia, (A.13) denkleminde $z = 0$ yerleştirilerek kolayca görülmektedir. Global minimum için ise, öncelikle, $\partial C_{\mathrm{W}}/\partial z$ birinci sıra kısmi türevinin

$$\frac{\partial C_{\mathrm{W}}}{\partial z} = \frac{\phi z}{[(\rho w+\kappa)-z]^2} \tag{A.14}$$

şeklinde ve $\partial^2 C_{\mathrm{W}}/\partial z^2$ ikinci sıra kısmi türevinin de

$$\frac{\partial^2 C_{\mathrm{W}}}{\partial z^2} = \frac{\phi[(\rho w+\kappa)-z][(\rho w+\kappa)+z]}{[(\rho w+\kappa)-z]^4} \tag{A.15}$$

şeklinde yazılabildikleri görülmektedir. Bu bakımdan, $z = 0$ noktası birinci sıra gerekli koşulu sağlamaktadır. İkinci sıra yeterli koşul için, x_κ, x_ρ değişkenlerinin aynı işaretli ve mutlak değer olarak 1'den küçük olmaları, $\partial^2 C_{\mathrm{W}}/\partial z^2$ ikinci türevinin payında yer alan köşeli parantez içindeki ifadelerin her ikisinin de her z için kesin pozitif olmasını sağlamaktadır. Bu nedenle, z'nin fonksiyonu olarak C_{W} kesin konvekstir ve $z = 0$ noktası C_{W}'nin global minimum noktasıdır. QED

Önerme 5: *Eğer çocuk bakım süresi üzerindeki saptırıcı vergi veya sübvansiyon, çocuk bakım masrafı üzerindeki saptırıcı vergi veya sübvansiyondan mutlak değer olarak daha büyükse, refah maliyeti reel ücret ile artmaktadır. Biçimsel olarak ifade edilirse,* $|x_\rho| > |x_\kappa| \Rightarrow \partial C_{\mathrm{W}}/\partial w > 0$ *geçerlidir.* ■

Kanıt— $z = z(w)$ tanımlaması dikkate alınarak, (A.13) denklemi kullanılarak ve z_w teriminin $\partial z(w)/\partial w$ kısmi türevini gösterdiği kabul edilerek, $\partial C_{\mathrm{W}}/\partial w$ kısmi türevi aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\frac{\partial C_{\mathrm{W}}}{\partial w} = \phi\left\{\frac{z_w[\rho w+\kappa-z(w)]-z(w)[\rho-z_w]}{[\rho w+\kappa-z(w)]^2}\right\} - \phi\left[\frac{\frac{z_w(\rho w+\kappa)-\rho z(w)}{(\rho w+\kappa)^2}}{\frac{\rho w+\kappa-z(w)}{\rho w+\kappa}}\right] \tag{A.16}$$

Çeşitli düzenlemelerden sonra, bu türevin

$$\frac{\partial C_W}{\partial w} = \frac{\phi z(w)[z_w(\rho w+\kappa)-\rho z(w)]}{[\rho w+\kappa-z(w)]^2(\rho w+\kappa)} \tag{A.17}$$

şeklinde yazılabildiği, böylece de, paydadaki ifade ve ϕ kesin pozitif olduğu için, türevin işaretinin $z(w)[z_w(\rho w+\kappa)-\rho z(w)]$ teriminin işareti ile aynı olduğu görülebilir. $z(w)$ ve z_w, elde edilen bu ifadede yerleştirildiğinde, birkaç cebirsel düzenleme aşağıdaki sonuca ulaştırmaktadır:

$$\operatorname{sgn}\left(\frac{\partial C_W}{\partial w}\right) = \operatorname{sgn}\left[\left(x_\rho - x_\kappa\right)\left(x_\kappa\kappa + x_\rho\rho w\right)\right] \tag{A.18}$$

O halde, hem pro-natalist politika bileşimi $1 > x_\rho > x_\kappa > 0$, hem de anti-natalist politika bileşimi $-1 < x_\rho < x_\kappa < 0$, $\partial C_W/\partial w$ kısmi türevini kesin pozitif kılmaktadır. QED

Önerme 6: *Statik genel denge vardır ve tektir.* ■

Kanıt— (22) denklemindeki fayda fonksiyonu tüm argümanlarında kesin artan olduğu için bütçe kısıtı optimal noktada eşitlik ile sağlanır. Bu durumda, (24) ve (27) denklemleri de kullanılarak, erişkin bireyin karar problemi şu şekilde yazılabilir:

$$\max_{e_t,n_t} \breve{u}(e_t,n_t) \stackrel{\text{def}}{\equiv} \ln\left\{w_t h_t\left[1-\left(1-x_{\rho t}\right)\rho_t n_t\right]-\left[(1-x_{\kappa t})\kappa+e_t\right]n_t-b_t\right\} \tag{A.19}$$

$$+\phi\ln(n_t)+\phi\eta\ln(e_t)+\phi[\ln(\tau)+(1-\eta)\ln(h_t)]$$

Birinci sıra gerekli koşullar aşağıdaki gibidir:

$$\frac{\phi}{n_t} = \frac{w_t h_t(1-x_{\rho t})\rho_t+[(1-x_{\kappa t})\kappa+e_t]}{w_t h_t[1-(1-x_{\rho t})\rho_t n_t]-[(1-x_{\kappa t})\kappa+e_t]n_t-b_t} \tag{A.20}$$

$$\frac{\phi\eta}{e_t} = \frac{n_t}{w_t h_t[1-(1-x_{\rho t})\rho_t n_t]-[(1-x_{\kappa t})\kappa+e_t]n_t-b_t} \tag{A.21}$$

Bu denklemler, n_t'yi sol tarafta yalnız bırakmak üzere bazı düzenlemeler yapılarak, sırasıyla,

$$n_t = \frac{\phi(w_t h_t-b_t)}{(1+\phi)[e_t+(1-x_{\kappa t})\kappa+w_t h_t(1-x_{\rho t})\rho_t]} \tag{A.22}$$

$$n_t = \frac{\phi\eta(w_t h_t-b_t)}{(1+\phi\eta)e_t+\phi\eta[(1-x_{\kappa t})\kappa+w_t h_t(1-x_{\rho t})\rho_t]} \tag{A.23}$$

şeklinde yazılır ve bulunan ifadeler eşitlenirse, optimal e_t düzeyi aşağıdaki gibi bulunabilir:

$$e_t = \frac{\eta[w_t h_t(1-x_{\rho t})\rho_t+(1-x_{\kappa t})\kappa]}{1-\eta} \tag{A.24}$$

Bulunan e_t, (A.22) veya (A.23) denklemlerinden birinde yazılarak, n_t'nin b_t'ye koşullu olarak

$$n_t = \frac{\phi(1-\eta)(w_t h_t - b_t)}{\eta(1+\phi)[(1-x_{\kappa t})\kappa + w_t h_t(1-x_{\rho t})\rho_t]} \tag{A.25}$$

şeklinde ifade edilebileceği görülür ($\breve{u}$ fonksiyonunun kesin konkav olduğunun kanıtı atlanmıştır). Dikkat edilirse, bu çözüm, doğurganlık düzeyi n_t'nin kısmi denge çözümüdür ve genel dengede, hem içsel değişken olan, hem de n_t'ye bağlı olarak değişen b_t'nin de çözülmesi gerekmektedir. (24) denkleminde tanımlanan b_t, (A.25) denkleminde yerleştirilir ve gösterim kolaylığı için

$$\Theta \overset{\text{def}}{=} \frac{\phi(1-\eta)}{\eta(1+\phi)} \in (0,1) \tag{A.26}$$

parametresi tanımlanır ise, doğurganlık için

$$n_t = \frac{\Theta}{[1-(1-\Theta)x_{\rho t}]\rho_t + \frac{[1-(1-\Theta)x_{\kappa t}]\kappa}{w_t h_t}} \tag{A.27}$$

çözümüne ulaşılır.

Firma problemi, tıpkı Önerme 1'in kanıtında olduğu gibi, $w_t = \alpha$ koşulunu sağlayan her işgücü talebi düzeyinde çözülmektedir ve etkin işgücü düzeyi H_t'yi çözen, (24) denklemindeki işgücü piyasası denge koşuludur. QED

Önerme 7: *Pro-natalist politikanın kısa-dönemli büyüme maliyeti vardır; herhangi bir* $(x_{\kappa t}, x_{\rho t}) \in (0,1)^2$ *ikilisi için,* $C_{\mathrm{G}t} = \left[\frac{\alpha\rho(N_t)h_t + \kappa}{\alpha(1-x_{\rho t})\rho(N_t)h_t + (1-x_{\kappa t})\kappa}\right]^{\eta} > 1$ *sonucu geçerlidir.* ■

Kanıt— (32) ve (33) numaralı denklemler bir arada değerlendirildiğinde ve G_t^* için $x_{\kappa t} = x_{\rho t} = 0$ olması gerektiği dikkate alınırsa, büyüme maliyeti $C_{\mathrm{G}t}$ aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$C_{\mathrm{G}t} \overset{\text{def}}{=} \frac{G_t^*}{G_t} = \frac{\tau\left\{\frac{\eta\left[\alpha\rho(N_t) + \frac{\kappa}{h_t}\right]}{1-\eta}\right\}^{\eta}}{\tau\left\{\frac{\eta\left[\alpha(1-x_{\rho t})\rho(N_t) + \frac{(1-x_{\kappa t})\kappa}{h_t}\right]}{1-\eta}\right\}^{\eta}} \tag{A.28}$$

Düzenlemeler sonrasında, bu denklem basitçe (34) denklemindeki gibi yazılabilir ve $x_{\kappa t}, x_{\rho t} \in (0,1)$ olduğu için $C_{\mathrm{G}t} > 1$ olduğu açıkça görülmektedir. QED

Önerme 8: *Pro-natalist politikanın kısa-dönemli büyüme maliyeti, eğitimin yaşam boyu getirisi ile birlikte artmaktadır. Biçimsel olarak ifade edilirse,* $\partial C_{\mathrm{G}t}/\partial\eta > 0$ *geçerlidir.* ■

Kanıt— (34) denkleminden hareketle $\partial C_{\mathrm{G}t}/\partial\eta$ kısmi türevi basitçe

$$\frac{\partial C_{\mathrm{G}t}}{\partial \eta} = \left[\frac{\alpha\rho(N_t)h_t+\kappa}{\alpha(1-x_{\rho t})\rho(N_t)h_t+(1-x_{\kappa t})\kappa}\right]^{\eta} \ln\left[\frac{\alpha\rho(N_t)h_t+\kappa}{\alpha(1-x_{\rho t})\rho(N_t)h_t+(1-x_{\kappa t})\kappa}\right] \tag{A.29}$$

şeklinde yazılır ve $C_{\mathrm{G}t} > 1$ olduğu için 0'dan büyüktür. QED

Önerme 9: *Dinamik genel denge vardır ve tektir.* ■

Kanıt— Önerme 6 ile kanıtlanan statik genel dengenin varlığı ve tekliği ile içsel durum değişkenleri N_t ve h_t için (37) ve (39) denklemlerindeki hareket yasalarının da skalar-değerli olması, tüm tarih $\mathcal{H} = \{0,1,\dots\}$ için dinamik genel dengenin var olmasını ve tek olmasını sağlamaktadır. QED

Önerme 10: *Beşeri sermaye üretimi teknolojisinin verimliliğini temsil eden* $\tau > 0$ *ölçeklendirme parametresi yeterince büyükse, durgun-durum büyüme dengesi vardır, tektir ve istikrarlıdır.* ■

Kanıt— $h_t \to +\infty$ için, N_t'nin tekil N^{ss} denge değerine yakınsadığı (38) denkleminden hareketle ulaşılan (41) denkleminde görülmektedir. (39) denkleminden hareketle, $h_t \to +\infty$ için, (brüt) büyüme oranı aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$G^{\mathrm{ss}} = \tau\left\{\frac{\eta\left[\alpha\left(1-x_{\rho}^{\mathrm{ss}}\right)\omega(N^{\mathrm{ss}})^{\delta}\right]}{1-\eta}\right\}^{\eta} \tag{A.30}$$

N^{ss} denge değeri yerleştirilerek çeşitli düzenlemeler yapılırsa, G^{ss} durgun-durum dengesi değerine aşağıdaki şekilde ulaşılmış olur:

$$G^{\mathrm{ss}} = \tau\left(\frac{\alpha\phi\eta}{1+\phi}\right)^{\eta} \tag{A.31}$$

Verili (α, ϕ, η) için, $\tau > 0$ yeterince büyükse, $G^{\mathrm{ss}} > 1$ sağlanmış olur. Durgun-durum büyüme dengesinin varlığı ve tekliği böylece gösterilmiş olmaktadır.

Dengenin istikrarlılığı için, $\partial N_{t+1}/\partial N_t$ kısmi türevinin, $h_t \to +\infty$ ve N^{ss} verili iken, 1'den küçük olacağını göstermek gerekmektedir. (37) denklemi kullanılarak ilgili türev herhangi bir t için öncelikle aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\frac{\partial N_{t+1}}{\partial N_t} = \frac{\Theta\left[1-(1-\Theta)x_{\rho t}\right]\omega N_t^{\delta} + \frac{\Theta\left[1-(1-\Theta)x_{\kappa t}\right]\kappa}{\alpha h_t} - \delta\left[1-(1-\Theta)x_{\rho t}\right]\omega N_t^{\delta-1}\Theta N_t}{\left\{\left[1-(1-\Theta)x_{\rho t}\right]\omega N_t^{\delta} + \frac{\left[1-(1-\Theta)x_{\kappa t}\right]\kappa}{\alpha h_t}\right\}^2} \tag{A.32}$$

Çeşitli düzenlemeler sonrasında,

$$\frac{\partial N_{t+1}}{\partial N_t} = \frac{(1-\delta)\Theta\left[1-(1-\Theta)x_{\rho t}\right]\omega N_t^{\delta} + \frac{\Theta\left[1-(1-\Theta)x_{\kappa t}\right]\kappa}{\alpha h_t}}{\left\{\left[1-(1-\Theta)x_{\rho t}\right]\omega N_t^{\delta} + \frac{\left[1-(1-\Theta)x_{\kappa t}\right]\kappa}{\alpha h_t}\right\}^2} \tag{A.33}$$

denklemine ulaşılır. Burada, $h_t \to +\infty$ koşulu dayatılır ve $\left(N^{ss}, x_\rho^{ss}\right)$ denge değerleri yerleştirilirse,

$$\frac{\partial N_{t+1}}{\partial N_t} = 1 - \delta \tag{A.34}$$

sonucuna ulaşılır. $\delta \in (0,1)$ olduğu için, $\partial N_{t+1}/\partial N_t$ kısmi türevinin 1'den küçük olduğu kanıtlanmış olur. Bu bakımdan da durgun-durum büyüme dengesi istikrarlıdır. QED

Önerme 11: *Durgun-durum büyüme dengesinde pro-natalist politikaların büyüme maliyeti yoktur. Biçimsel olarak* $G^{ss} = \tau\left(\frac{\alpha\phi\eta}{1+\phi}\right)^{\eta} > 1$ *sonucu geçerlidir.* ■

Kanıt— G^{ss} durgun-durum büyüme oranı, Önerme 10'un kanıtında, (A.31) denkleminde, türetilmiştir ve x_ρ^{ss} ve x_κ^{ss}'e bağımlı değildir. QED

Ek B: Nüfusun İçsel Durum Değişkeni Olduğu Bir Toplumsal Planlama Dengesi

Bu ek, Bölüm 3 ve 4'te ele alınan nüfus politikası modelinin bağlamına sadık kalan ve fakat nüfusu dinamik olarak optimal biçimde yönetilen bir içsel durum değişkeni olarak modelleyen bir toplumsal planlama dengesi çalışmaktadır. Model bağlamına yapılacak tek eklenti, toplumsal plancının iskonto çarpanı olan $\beta \in (0,1)$ parametresidir.

Buradaki kanıtın amacı, toplumsal planlama dengesinde ulaşılacak olan doğurganlık düzeyinin, (9) denklemindeki *laissez faire* doğurganlık düzeyiyle eşit olduğunu göstermektir. Yani, Bölüm 3 ve 4'te ortaya konan refah çözümlemesi, öz itibariyle, nüfus düzeyinin yönetilen bir içsel durum değişkeni olarak modellenmemesi tercihine duyarlı değildir.

İlk olarak, toplumsal plancının dinamik programlama problemi, aşağıdaki Bellman Denklemi'nde görüldüğü gibi yazılabilir:

$$V(N_t) = \max_{n_t} \{\alpha(1-\rho n_t) - \kappa n_t + \phi \ln(n_t - \nu) + \beta V(N_{t+1})\} \quad \text{(B.1)}$$

öyle ki: $N_{t+1} = n_t N_t$ (B.2)

Burada $V(N_t)$ değer fonksiyonudur ve problemin çözümü $n_t = n(N_t)$ politika fonksiyonudur. Bu fonksiyon, her $t \in \{0,1,\dots\}$ için tanımlı doğurganlık düzeylerinin bir zinciri olan optimal patikayı tanımlamaktadır. Bu dinamik programlama problemi, optimal patikanın varlığını ve tekliğini garanti eden tipik süreklilik, kesin konkavlık ve sınırlılık varsayımlarını sağlamaktadır.

Bu problemin birinci sıra gerekli koşulları iki türlüdür. Kontrol değişkenine göre birinci sıra gerekli koşul, $n_t > \nu > 0$ varsayımı altında,

$$\frac{\phi}{n_t - \nu} + \beta V'(N_{t+1}) N_t = \rho\alpha + \kappa \quad \text{(B.3)}$$

şeklinde yazılabilir. Nüfus düzeyi N_t'nin gölge değeri $V'(N_t)$'nin optimal patika boyunca nasıl evrim geçireceğini belirleyen zarf koşulu ise,

$$V'(N_t) = \beta V'(N_{t+1}) n_t \quad \text{(B.4)}$$

şeklinde yazılır.

Önerme B.1: *Toplumsal planlama dengesinde ulaşılan doğurganlık düzeyi ile laissez faire doğurganlık düzeyi aynıdır.* ■

Kanıt— (B.3) denklemi kullanılarak $V'(N_t)$ gölge değeri n_{t-1} cinsinden bulunur, (B.4) denkleminde yazılır ve bazı cebirsel düzenlemeler yapılırsa, doğurganlığın optimal patika boyunca nasıl evrileceğini belirleyen aşağıdaki doğrusal olmayan fark denklemine ulaşılır:

$$F(n_t, n_{t-1}) \stackrel{\text{def}}{\equiv} \left(\rho\alpha + \kappa - \frac{\phi}{n_t - \nu}\right)\beta n_t - \left(\rho\alpha + \kappa - \frac{\phi}{n_{t-1} - \nu}\right) n_{t-1} = 0 \tag{B.5}$$

(B.5) denklemini sağlayan iki farklı politika fonksiyonu vardır: Birincisi, doğurganlığın *laissez faire* dengesi olup, aşağıda $n^* \in (\nu, +\infty)$ ile gösterilmektedir. n^*, N_t'den bağımsızdır, (B.5) denklemini, $F(n_t, n_{t-1})$'nin her iki terimini de 0'a eşitleyerek sağlamaktadır ve (B.3) denklemi uyarınca, $V'(N_t)$ gölge değerini de her t için 0'a eşitlemektedir. Bu bakımdan, eğer *laissez faire* doğurganlık düzeyi seçilecekse, toplumsal plancının bir erişkin bireye atfettiği marjinal toplumsal fayda 0'a eşit olmalıdır. (B.5) denklemini sağlayabilecek ikinci politika fonksiyonu *laissez faire*'den başka bir dengeye karşılık gelecektir ve (B.3) uyarınca N_t'ye bağımlıdır. Bu ekin geri kalanında, bu ikinci olarak tarif edilen doğurganlık patikasının optimal olmayacağı gösterilmektedir. Optimal patika tek olduğu için, bu, toplumsal planlama çözümünün *laissez faire* dengesiyle özdeş olmasını gerektirmektedir.

Daha açık olarak, burada gösterilecek olan şudur: Doğrusal olmayan fark denklemi $F(n_t, n_{t-1})$, n^*'dan farklı olan her n_t ve n_{t-1} için, n_t'nin sürekli olarak azalmasına veya sürekli olarak artmasına neden olmaktadır. Bir başka deyişle, optimal patika boyunca $n_t \neq n^*$ olacağı için $V'(N_t)$ gölge değeri 0'dan farklı olacak ve zamanla değişecektir. İşte bu değişkenlik, n_{t-1} bir kez değişkenlik gösterdiğinde ($\mathrm{d}n_{t-1} \neq 0$), n_t'nin de aynı yönde değişmesine yol açmaktadır. Biçimsel olarak ifade edilirse, her $n_t \neq n^*$ ve $n_{t-1} \neq n^*$ için

$$\mathrm{sgn}(\mathrm{d}n_t) = \mathrm{sgn}(\mathrm{d}n_{t-1}) \tag{B.6}$$

olduğu gösterilecektir. Ancak n_t'nin sürekli olarak azalacağı veya sürekli olarak artacağı bir patika, n_t'nin değer kümesi $(\nu, +\infty)$ açık aralığı olduğu için bir optimal patika olamaz.

(B.6) denklemindeki ana sonucu kanıtlamak için, $F(n_t, n_{t-1})$ fonksiyonunun toplam türevseli alınır, n_t ve n_{t-1} dışındaki tüm belirleyenlerin değişmediği varsayılır ve bazı cebirsel düzenlemeler yapılırsa,

$$\frac{\mathrm{d}n_t}{\mathrm{d}n_{t-1}} = \frac{[(\rho\alpha+\kappa) - \phi(n_{t-1}-\nu)^{-1} + \phi n_{t-1}(n_{t-1}-\nu)^{-2}]}{[\beta(\rho\alpha+\kappa) - \beta\phi(n_t-\nu)^{-1} + \beta\phi n_t(n_t-\nu)^{-2}]} \tag{B.7}$$

sonucuna ulaşılır ve bazı ek düzenlemelerden sonra

$$\frac{\mathrm{d}n_t}{\mathrm{d}n_{t-1}} = \frac{[(\rho\alpha+\kappa) + \nu\phi(n_{t-1}-\nu)^{-2}]}{\beta[(\rho\alpha+\kappa) + \nu\phi(n_t-\nu)^{-2}]} \tag{B.8}$$

şeklinde yazılabilir. Açıkça görüldüğü üzere, hem pay, hem de paydadaki ifade kesin pozitiftir ve böylece de, her $\mathrm{d}n_{t-1} \neq 0$ için, (B.6) denklemindeki sonuç sağlanmaktadır. QED