



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Faaliyet 1.4, Rapor R1

Toplulaştırılmış Çıktı ile Gelirin Olası Patikaları 2015-2040: Senaryo Analizi

Eylöl 2017

Özet

1. Yönetici Özeti
2. Türkiye'de ve Yurt Dışında Kullanımda Olan Temel Makroekonomik Öngörü Yaklaşımları
3. Yeni Keynesçi DSGE Modelinin Temel Kuramsal Öğeleri
4. Makroekonometrik Model
 - 3.1 Çekirdek-Uydu İlişkileri ve Model Blokları
 - 3.2 Tahmin Yapma
5. Toplulaştırılmış Makroekonomik Projeksiyonlar
 - 5.1 Senaryo Oluşturma
 - 5.2 Toplulaştırılmış Projeksiyonlar
6. İş'te Uydular: Cinsiyet ve Yaşa Göre Projeksiyonlar
7. Özet ve Sonuçlar

Referanslar

Ek I – Analitik Model





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Ek II – DSGE Modelinin Temel Ampirik Öğeleri



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Toplulaştırılmış Çıktı ile Gelirin Olası Patikaları 2015-2040:

Senaryo Analizi

1. Yönetici Özeti

Bu raporun amacı, Türkiye ekonomisinin makroekonometrik modelini oluşturmak için benimsenen yöntemi göstermek ve bu yöntemin bir temel senaryo ile 2017-2040 zaman aralığında temel makroekonomik değişkenler açısından ürettiği projeksiyonları sunmaktır.

Raporun yapısı aşağıdaki gibidir.

Bu çabaya dâhil olan temel yurt içi ve uluslararası kurumlarca kullanılan makroekonometrik öngörü yaklaşımları izleyen bölümde kısaca özetlendikten sonra, üçüncü bölümde Yeni Keynesçi (NK) ekonomi analitik yöntemi ile özellikle NK Dinamik Stokastik Genel Denge (DSGE) modellerinin ana hatları kısaca çizilmiştir. Tartışma, orijinal NK modelinde var olan temel bileşenler ile son dönemde ortaya çıkan genişletilmiş versiyonları arasında ayrım yapar. Bunlardan ikincisi, bu sınıf modellerinin son neslinin karmaşıklık derecesinin ve klasik Reel İş Çevrimi (RBC) modeline olan mesafelerinin anlaşılması açısından önemlidir. Bu tartışma aynı zamanda, projeksiyon döneminin ilk üç aylık dönemlerinde ekonometrik model tarafından üretilen döngüsel davranışları kavramak açısından da faydalıdır.

Dördüncü bölümde, kısmen "sert teoriden", kısmen de "yumuşak teoriden" türetilen karma bir formülün kullanıldığı mevcut projeksiyonları üreten makroekonometrik model sunulmaktadır. Sert teori, "çekirdek" modeli olarak etiketlenen, büyük ölçekli DSGE parasal modelin yapısını ortaya koyar ve tercih ve teknoloji katsayılarını belirleyerek, "derin" model parametreleriyle karar alıcıların davranışının mikro temellerini sağlar. İstatistik bilgiyle desteklenen genel makroekonomik akıl yürütmeden oluşan yumuşak teori ise elde edilen projeksiyonları istenilen bir boyuta (cinsiyet, yaş, vb.) göre makro düzey boyunca bölen bir "uydu" yapı üretmekte kullanılır. Bütün bunları elde etmek için Vektör Otoregresif Dağıtılmış Gecikme (VARDL) modeli ile uzun dönem Eştleşme (CI) ve kısa dönem Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) kullanıldı. Bu bölümde aynı zamanda öngörü yöntemi ile veri kaynakları da açıklandı.

Beşinci bölümde makroekonometrik modelle üretilen çıktılar sunuldu. Bunu yapmadan önce, TÜİK projeksiyonu tabanlı 2040 için demografi senaryosunu temel alarak, 2040 yılındaki ihracat/GSYH oranının (Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalama yoluyla simüle edildiği gibi) %30'a yakın olmasını sağlayarak dış ticaret/GSYH oranını sabit bir büyüme hızına ayarlayarak, vergi oranlarını hâlihazırdaki değerlerinde sabit tutarak ve kamu harcamalarının (içsel değişimler dışında) dengeli bir büyüme sergileyeceğini varsayarak, uzun dönemde ülke borçlarının ve yabancı borcun



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

ödeneceğini dikkate alarak, hiçbir işgücü piyasası ve refah reformu olmayacağını kabul ederek ve parametre tahminlerini sabit tutarak temel senaryonun nitelikleri belirlendi. Ardından, burada aşağıdaki gibi özetlenebilecek şekilde, temel projeksiyon uygulamasının temel ürünü tartışıldı.

1. 2040 yılında GSYH büyümesi, çalışma çağındaki nüfusu ile Toplam Faktör Verimliliği (TFV) dinamiklerinin toplamına karşılık gelecek şekilde yüzde 1.5/2 olacaktır.
2. Tüketim artış hızı 2019'a kadar bazı salınımlar sergilemekle birlikte uzun dönemde dinamikleri GSYH'ninkilere benzerlik göstermektedir ve bu da bunlara arz yönünden rehberlik edildiği anlamına gelir.
3. Yatırımların kısa dönemdeki salınımları, tüketiminkilerden daha yoğundur ve uzun dönemde bunların büyüme patikası milli gelirden daha yüksektir.
4. Uzun dönemde kamu tüketiminin artış hızı, yine GSYH projeksiyonlarına paralel olarak bir artış patikasını takip etmektedir.
5. İhracatın öngörülen artış patikası son zamanlardaki eğilimler ve reel kur oranı dinamikleri, ithalat üzerindeki vergiler ve özellikle dış taleple paraleldir. En yakın gelecekteki tarihlere yönelik projeksiyonlar OECD ve IMF'nin öngörülerıyla paraleldir.
6. Uzun dönemde ithalatın artan patikası son zamanlardaki eğilimler ve çoğunlukla artışı yurtiçinde üretilen mallara olan talepten biraz daha yüksek olacak olan yabancı mallara dönük yurt içi talep tarafından şekillendirilecektir. Bu, ihracat büyümesinden daha düşük bir ithalat büyümesi, dolayısıyla da ticari dengede ve net dış varlıklarda biraz iyileşme olacağını ortaya koymaktadır. En yakın gelecekte ki tarihlere yönelik ithalat projeksiyonları da OECD ve IMF'nin öngörülerıyla paraleldir.
7. Uzun dönemde ortalamada %1,3 ila %1,5 arasında bir yıllık büyüme oranı sergileyen işgücünün gösterdiği artan patika, hem son zamanlardaki eğilimden, hem de nüfus ve katılım oranları projeksiyonlarından kaynaklanmaktadır; bunlardan ikincisi uzun dönemde ortalamada yıllık bazda %0,8'e eşittir.
8. Ücret dinamiklerinin sergilediği artan patikaya, hem son zamanlardaki eğilim, hem de üretkenlik ve işsizlik oranlarının (ücret payını %56'lık durağan durum değerine itme gereksinimiyle artan) projeksiyonları rehberlik etmektedir.
9. Uzun dönemde artan istihdam patikası, hem son zamanlardaki eğilimin, hem de iş yaratma ve iş yok etme oranlarına dair projeksiyonların sonucudur.
10. Üretkenlik artışı yönünde hafif azalan eğilim beklenmektedir. Bu, en yakın gelecekteki tarihlerde ABD ve Euro Bölgesi için Uluslararası Ödemeler Bankası'nın öngörülerıyla eşleşmektedir.
11. 2040 yılında %12 civarına ulaşan uzun dönemde işsizlik oranındaki artış, Avrupa işgücü piyasası katılım standartlarına yaklaşma hipoteziyle tutarlı ancak üretim dinamiklerinden,



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

dolayısıyla da istihdamdan biraz daha yüksek olan, katılım oranında ki %56'dan %69'a doğru gidişat varsayımı artışı ile şekillenmektedir.

Temel senaryodaki ana işgücü piyasası değişkenlerinin projeksiyonlarını erkek ve kadın bileşenleri ile beş yıllık yaş sınıflarına bölerek, toplulaştırılmış projeksiyonları birkaç boyuta bölme olasılığına ilişkin iki gösterge niteliğinde örnek altıncı bölümde verilmiştir. Bu uygulamanın başlıca sonucu aşağıdaki gibidir.

1. İşgücü projeksiyonları dikkate alınan zaman aralığının tümü boyunca sabit artan bir patika sergiler. Her iki cinsiyet tarafından aynı dinamiklerin izlenmesi, kadın işgücünün daima erkek emsallerinden daha büyük oranlarda artması beklenmektedir.
2. Toplam katılım oranının uzun dönem eğiliminin projeksiyonu hem erkek, hem de kadın katılım oranları için yapılmış, bunlardan kadın katılım oranları, erkek katılım oranlarından daima daha yukarıda kalmıştır.
3. İstihdam büyüme oranının bir artış patikası izleme eğilimi, hem erkek hem de kadın istihdam artış hızlarınca paylaşılmakta, kadın bileşeni için daha güçlü dinamikler beklenmektedir.
4. Uzun dönemde hafif artış gösteren projeksiyonu yapılan işsizlik oranı karşısında kadın ve erkek işsizlik oranlarının beklenen davranışları farklılık göstermektedir: bunlardan ilkinin oranları daima ikincisinin oranlarından daha yüksektir ancak kadın işsizlik oranının artan patikası erkeklerinkinden daha düşüktür ve bu da *iki işsizlik oranının 2040 yılında %12 civarında olacak şekilde uzun dönemde yakınlaşmasına* götürmektedir. Bu yakınlaşma kısmen kadın istihdam ve katılım oranlarının dinamiklerinin farklılığından kaynaklanmaktadır; bunlardan birincisi 2040 hedef senaryolarına ulaşıldığında ikincisinden daha hızlıdır ve bu da Türkiye iş piyasasında kaydedilen yakın zamandaki eğilimler ve yakın zaman önce AB'ye katılan ülkelerin deneyimleriyle tutarlıdır.
5. Toplam istihdam oranı eğilimi uzun dönemde hafifçe artmaktadır. Kadın bileşen daha düşük ancak daha hızlı artan bir istihdam oranıyla karakterize olurken, erkek istihdam oranları negatif eğimli eğilimle temsil edilen uzun dönem patikayı izlemeyi sürdürecektir.
6. İstihdamın yaş bileşeninin giderek daha yaşlı olan işgücüne doğru kayması beklenmektedir. Sonuç olarak istihdam oranlarının, gerek gözlemlenen eğilimler gerekse yakın zamandaki Avrupa deneyimiyle tutarlı şekilde daha genç yaş grupları için düşmesi ve daha yaşlı yaş grupları için artması beklenmektedir.

Yedinci bölümde temel bulgular özetlenmekte ve sonuç verilmektedir.

Ek I'de makroekonometrik modelin daha ayrıntılı bir açıklaması temel denklemlerle birlikte verilirken, Ek II'de NK-DSGE modellerinin ampirik uygulamasına odaklanılmaktadır. Bu bölümde en çok kullanılan kalibrasyon tekniklerinin kısa bir eleştirel değerlendirmesinin ardından, ampirik belirleme sorunlarının daha derinlemesine bir tartışması yer almaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Temel senaryo kapsamında ulaşılan ana sonuçlarla ilgili reformların ve/veya keyfi devlet müdahalelerinin bulunmadığı durumda:

1. *Türkiye ekonomisinin büyüme hızı orta dönemde azalma eğilimi göstererek, Avrupa'nın durağan durum büyüme oranına yaklaşacaktır.*
2. Katılım oranlarının da Avrupa seviyelerine yakınlaşacağı varsayımı altında bu sonucun endişe verici bir neticesi, işgücü arzında beklenen daha yüksek dinamikler göz önünde bulundurulduğunda, *beklenen uzun dönem GSYH büyüme oranı tatmin edici ve/veya durağan bir işsizlik oranıyla tutarlı değildir.*



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

2. Türkiye'de ve Yurt Dışında Kullanımda Olan Temel Makroekonomik Öngörme Yaklaşımları

Makroekonometrik öngörü, ilgilenilen çeşitli makroekonometrik ve mali değişkenlerin gelecekteki değerlerinin hesaplanmasını amaçlamaktadır. Senaryolar bu kapsamda elde edilen öngörülerdir. Aynı zamanda, ikili ilişki zeminini temel alan öngörüler ile projeksiyonlar arasında önemli bir fark vardır.

1. Simülasyon yöntemi ve varsayımların niteliği.

Öngörüler var olan iktisadi koşulları ve *geçici* varsayımların (neredeyse) yokluğunu temel alırken, projeksiyonlar anahtar niteliğindeki makroekonomik değişkenlerin/olayların (örneğin; nüfus artışı ve katılım oranları) gelecekteki davranışlarına ilişkin (oynak) varsayımları temel alırlar.

2. Öngörünün/projeksiyonun zaman dizisi boyutu.

Aynı zamanda, önceki zemine göre, öngörüler ilerideki dönemler açısından oldukça kısa zaman dizisi boyutuyla ilişkili olur ve bu nedenle kısa dönem iktisadi dinamikleri daha çok temsil ederken, projeksiyonlar ilerideki dönemler açısından oldukça uzun zaman dizisi boyutuyla ilişkilidirler ve bu nedenle uzun dönem iktisadi dinamikleri daha çok temsil ederler.

Çoğu kurumsal öngöründe iki ilâ üç yıllık ufuklar vardır ve yalnızca daha uzun bir geleceğe dikkat etmeleri nedeniyle değil, aynı zamanda temel aldıkları uzun dönem varsayımlara dikkat etmeleri nedeniyle projeksiyonların bir ikaz notuyla birlikte okunmaları gerekir. Anket araştırmaları sıklıkla "uzlaş" öngörülerini, diğer bir deyişle, ekonometrik öngörüü kullanabilen veya kullanmayabilen uzman görüşlerini elde etmek için yürütülürler.

Farklı senaryolardaki genel iktisadi koşulların öngörülerini ve projeksiyonları iktisat politikası belirleyicileri için kullanışlıdır. Gelecekteki ekonomik koşulların en iyi öngörüsü olan "temel projeksiyon", GSYH artışı, enflasyon ve işsizlik oranı gibi anahtar niteliğindeki makroekonomik değişkenlerin patikasını ortaya çıkaran en "muhtemel" varsayımları temel alır. İktisat disiplininin henüz bir "uzlaş" öngörü yöntemi geliştirmedigine dikkat ederek bunun yerine hâlihazırda çeşitli modeller ile tekniklerin kullanıldığı not edilmelidir.

Koşullandırma varsayımları, öngörü süreci açısından anahtar niteliğindedirler. Bir ülke için makroekonometrik öngörü modeli küresel enerji fiyatlarını, ülkenin kur oranını, mali ve parasal durumunu, büyüme hızının olası artış patikalarını dikkate almalı ve başlıca ticaret ortaklarının büyüme hızı hakkında bazı varsayımlara sahip olmalıdır. Bu kolay olmadığı gibi dolambaçsız da



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

değildir ve böyle bir çaba büyük miktarda makroekonomik ve mikroekonomik veri gerektirir. Profesyonel uzmanlık şarttır. Otomatikleştirilmiş çözümler yoktur.

Nokta öngörülleri kuşkusuz neredeyse hiç değişmez şekilde başarısız olacaktır. Bu, bir öngörücünün daha önce yayınlanmış öngörülerini elde etmesi ve bunları gözlemlenen verilerle yerleştirmesinin görece basit bir uygulamasıdır. Öngörülemez pek çok tahmin edilemez şok ve belirlenemeyen dönüm noktası vardır. Bu nedenle, farklı "senaryolar" (alternatif varsayımlar) "temel" öngörü çevresinde çalışılmaktadır. Özünde öngörücü, değişmeli modelleri kullanarak nokta öngörülleri değil, gelecekteki patikaların "olasılık dağılımlarını" öngörmektedir.

Bazı başlıca makroekonomik öngörü üreten kurumlar; Avrupa Merkez Bankası (ECB), Federal Rezerv Kurulu (ABD Merkez Bankası – FED), IMF, OECD ve Dünya Bankası'dır. Buna ek olarak, özel şirketler de öngörüler üretmektedirler. Örneğin, Cambridge Econometrics, CEDEFOP'un AB'ye yönelik beceri öngörme girişiminde kullanılan bir modelden yararlanmaktadır. Başlıca özel uluslararası finans kurumlarının çoğunun da kendi "geleceğe bakma" uygulamaları vardır. Aynı zamanda iyi tanınan Ekonomist İstihbarat Birimi öngörülleri vardır. Bu makroekonomik öngörülerde tipik olarak uzman insan sezgileri ve yargılarıyla kaçınılmaz olarak birleşik halde çeşitli ekonometrik yaklaşımlar temel alınır. Dolayısıyla, bunlar "yinelenebilir" öngörüler olmayabilirler; her kurum öngörüsünü kendi deneyiminin üzerine yeni veriler ve ekonometrik yaklaşımlarla birlikte inşa eder.

Yukarıda yer alan liste kapsamlı olması için yazılmamıştır ve New York Federal Rezerv Bankası (FRBNY) dışında tek tek ülkelerin merkez bankaları (örneğin, İngiltere Merkez Bankası) genellikle dışarıda tutulur. Tüm OECD merkez bankalarının kendi ülkelerine dair bireysel öngörülleri vardır. ABD'de İktisadi Analiz Bürosu (BEA), FRBNY'nin yanı sıra kendi öngörülerini üretir. Öngörü oluşturma süreci, pek çok turu ve uzman yargısını içerdiğinden, bunlar halkın geneli tarafından erişilebilen açık bir belge halinde belgelenemeyebilir. Özel kurumlarda yöntem ve modelleme tescilli malzemedir.

Makroekonomik modeller Dinamik Faktör modelleri, Dinamik Stokastik Genel Denge (DSGE) modelleri ve Vektör Otoregresyonları (VAR modelleri) içerir. Bu modellerin akademik olarak yorumlaması, bu raporun kapsamı dışındadır. Son zamanların iktisat literatüründe ki orta ile uzun dönem (bir ila üç veya beş yıllık ve daha uzun) öngörü ufku yöntemleri Bayesçi DSGE-VAR modelleri,¹ BVAR modelleri (Bayesçi VAR) ve Ekonometrik İndirgenmiş Form denklemlerini (örneğin; tek değişkenli ve çok değişkenli otoregresif modelleri) içerir (ECB'nin üç aylık enflasyon öngörüsü gibi kısa dönem üç aylık öngörülleri burada ele almıyoruz).

¹ Christoffel vd. (2010) DSGE-VAR modellerinin öngörü başarısını diğer modellere göre daha üstün bulmaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Yukarıda sıralanan öngörü üreten kurumlardan ikisi merkez bankasıdır: Avrupa Merkez Bankası (ECB) ve New York Federal Rezerv Bankası (FRBNY). ECB, makroekonomik öngöründe bulunmak için Yeni Alan-Çapında Model'i (New Area-Wide Model - NAWM) kullanmaktadır. Ancak ABD Federal Rezervi (Merkez Bankası) enerji fiyatlarını dışarıda bırakan ve çekirdek enflasyon adı verilen konuya odaklanırken, ECB'nin enflasyon endeksi öngörüsü enerji fiyatlarını içerir. ECB, on altı Avrupa Birliği üye ülkesinin merkez bankasından yardım alır ve öngörüsünü bunlarla eşgüdümleir. FRBNY ise kendi araştırma personeline bel bağlar (Alessi vd. 2014). FRBNY, ABD ekonomik şartlarını uzun süredir öngörmektedir ve bu öngörüler ABD para politikalarının nicel esasını sağlamaktadır.

Avrupa Komisyonu'nun iktisadi öngörülerini AB ve Üye Devletler üzerine yoğunlaşmaktadır. Bunlar, aynı zamanda dünyanın önde gelen ekonomilerinin bazıları ile aday ülkelere yönelik tahminleri de içermektedirler. Öngörü ufku iki yıllıktır ve 180 değişken öngörülmektedir. AB öngörülerinde merkezi ekonometrik model temel *alınmaz*, bunun yerine modelleri ve alan deneyimini kullanan uzman analizleri temel alınır (Delphi yöntemi).²AB ve Euro Bölgesi için öngörüler tek tek üye ülkelerin öngörülerinin toplulaştırılmasıyla hesaplanırlar.

Avrupa alanına yönelik ECB makroekonomik projeksiyonları özellikle GSYH ve enflasyona odaklanırlar,³ ancak doğal olarak mali ve işgücü piyasası göstergelerini de içerirler. Bunlar, yılda dört kez yayınlanırlar. Bunlardan ikisi, Euro Bölgesi ulusal merkez bankaları ve ECB personeliyle ortaklaşa üretilir. Hem Euro Bölgesi hem de tek tek ülke projeksiyonları yayınlanır. Yeni bir Euro Bölgesi Mikro-Tabanlı Açık Ekonomi DSGE modeli (NAWM) kullanılır. DSGE modelleri, mikroekonomik davranışsal temelleri anahtar niteliğindeki makroekonomik değişkenlerin, Bayesçi öngörüsüyle birleştirirler (Smets vd. 2010). Bu model, bir DSGE sistemi için büyüktür ve 18 değişkeni kullanır (Eurosystem/ECB makroekonomik projeksiyonu için bir kılavuz mevcuttur, 2016). ECB, NAWM'nin yanı sıra, beş en büyük Euro Bölgesi ülkesini kapsayan Yeni Çok-Ülkeli Modeli'ni (NMCM) kullanmaktadır; Almanya, Fransa, İtalya, İspanya ve Hollanda. NMCM, kısa dönem dinamikler ve orta dönem "denge" için hem tek ülke hem de çok ülke öngörülerini üretir. Çekirdek model, üç aylık veriler ile GMM (Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi) yöntemiyle tahmin edilir.

Her iki yılda bir IMF Dünya Ekonomik Görünümünü yayınlarken, Dünya Bankası da Küresel Ekonomik Beklentiler Raporunu yayınlar. IMF, mikro ve makro analizleri ile öngörülerini, en son gelişmelere dair nitel bir his elde etmek amacıyla öğretim görevlileri, bürokratlar, girişimciler, politikacılar, sosyal ortaklar vb. ile görüşmeler yapan ülke masası uzmanlar ekibinin her yıl 189 Üye Ülkeye yaptığı en az bir ziyaretle yürütür. Bu ekipler, daha sonra her ülkenin aşağıdan

² Bkz. <https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-performance-and-forecasts>.

³ Bkz. www.ecb.europa.eu/pub/projections.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

yukarıya (mikrodan makroya) ülke öngörülerini üretirler. Aynı zamanda merkezdeki bir öngörü ekibi kur oranı, enflasyon, faiz oranı ve işsizlik varsayımlarıyla bir küresel model işletir. Tek tek ülke öngörülerini birkaç "tekrarlamadan" sonra küresel modelle "bütünleştirilirler"; bu süreç ECB'nin sürecine benzer.

Dünya Bankası'nın yetkisi daha çok gelir eşitsizliği ve yoksulluğun azaltılması yönündedir, küresel makroekonomik öngörü üzerine olması gerekmez. Bununla birlikte mikroekonomik yoksulluk analizinin, örneğin kişi başı GSYH'yı öngörmek amacıyla makroekonomik ve demografik eğilimleri belirlemesi gerekir. Ülkeye özel öngörülerinde bir VAR yöntemi (Zaman Serisi Ekonometrisi) kullanır.

Diğer uluslararası öngörü kurumlarına benzer şekilde, OECD öngörülerinde de tek bir küresel model kullanılmaz, bunun yerine ağırlıklı olarak çeşitli ekonometrik modelleri kullanan uzman yargılarına bel bağlar (Turner, 2016). Bu, ortak varsayımlarla birden çok ülkenin ekonomik koşullarının tepeden aşağıya modellemesinin tersine, aşağıdan yukarıya bir yaklaşımdır. Uluslararası kuruluşların öngörülerini (örneğin; OECD, WB ve IMF) genellikle birlikte kümelenir. OECD öngörülerini, yılda iki kez OECD Ekonomik Görünümü'nde yayınlanır. Bu süreç ECB, IMF ve WB uygulamalarına benzer. Toplantılarda görüşülen ülke uzmanlarından elde edilen ilk tur öngörülerin ardından gözden geçirme turu gelir. Bu süreç Ekonomik Görünüm haline gelmeye yaklaşır. Her turda Üye Ülkelerin ulusal resmi öngörülerini üye ülke uzmanlarının katılımıyla yakından izlenir.

Maliyetle ilgili nedenlerden ötürü, OECD kendi küresel modelini kullanmayı 2010 yılında durdurmuştur ve hâlihazırda Birleşik Krallık'ta ki Ulusal Ekonomik ve Sosyal Araştırma Enstitüsü'ne (NIESR) yaptırmaktadır. Bu model NiGEM olarak adlandırılmaktadır ve 50 ülkeyi ve varlık değişkenleri de dâhil olmak üzere 500 değişkeni içerir. Bu, oldukça otomatikleştirilmiş işlemlere sahip üç aylık bir "Yeni Keynesçi" modeldir.

Türkiye'de planlamanın uzun bir geçmişi vardır. Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) 1960 yılında kurulmuştur. Amacı, yıllık programların üretileceği beş yıllık kalkınma planları hazırlamaktır.⁴ DPT bir noktada orta dönem planlamada uzmanlık, cari ekonomik gelişmeler, sektör analizleri ve yatırım planlaması alanlarında uzman, yüksek itibara sahip bir kurumdur. Daha sonra, yatırım izin dalı Hazine'ye gönderildi ve böylece aşağı yukarı bir kamu düşünce kuruluşu ve ekonomik analiz kurumu olarak kaldı. Başbakanlık altında faaliyetlerini sürdürdü.

2011 yılında, her İBBS-2 bölgesi için bir adet olmak üzere bölgesel kalkınma ajanslarının çalışmalarını gözetecek bir kurum haline dönüştürme çabasıyla Kalkınma Bakanlığı (KB)

⁴ Bkz. Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı Web sitesi: Hakkımızda, adresi: www.mod.gov.tr/Lists/Docs/Attachments/1/Brochure.pdf



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

oluşturuldu. Planlama bölümü artık en değerli kısmı değildir ve misyonu genel ağ sitesinde çoğunlukla Türkiye'nin "ekonomik, kültürel ve kalkınma politikaları" konusunda hükümete tavsiyelerde bulunmak olarak tanımlanmıştır. Bu yetki görünüşe göre işgücü piyasasını o denli içermemektir, zira Ulusal İstihdam Stratejisi ve yıllık hedefleri Kalkınma Bakanlığı'nın girdisiyle Çalışma Bakanlığı tarafından yazılıp hazırlanmaktadır. Kalkınma Bakanlığı kalkınma planları, orta vadeli planlar, yıllık programlar ve yatırım programlarını hazırlar. İşgücü olarak yüksek niteliklidir; %84'ü üniversite mezunudur, yüksek lisans ve doktora derecelerine sahiptir. Tüm personelin yaklaşık yarısı kıdemli veya kıdemsiz planlama uzmanıdır.

KB, Cumhuriyet'in 100. yıl dönümü olan 2023 yılı için Uzun Dönem Stratejisi'ni hazırlamıştır. Hedeflerinin bazıları (herhangi bir makroekonometrik öngörme uygulamasından gelmemektedir), 2 trilyon ABD Doları GSYH (dolayısıyla Türkiye'nin şimdi mevcut kur oranlarıyla %13-14 büyüme hızı anlamına gelecek şekilde ekonomik çıktısını kabaca iki katına çıkarmak için altı yılı vardır), 25.000 ABD doları kişi başı gelir (bu, çoktan aşılmış olan 80 milyonluk nüfus anlamına gelmektedir), 500 milyar ABD Doları ihracat (mevcut seviyelerin yaklaşık üç katı), tek rakamlı enflasyon ve faiz oranları, %5 işsizlik oranı (%12'den ve tarım dışı faaliyetlerde %14'ten indirilecek şekilde) ve GSYH'nin %3'ü oranında AR-GE harcamaları (Türkiye'nin yükseköğrenim giderlerini içine dâhil ederek kendi AR-GE istatistiklerini şişirmesine rağmen bugünkü değerin neredeyse iki katı) şeklindedir.

Bu, eski dönemlerde nasıl olmuştur? 1963-1967 yıllarını kapsayan ilk planın, 15 yıllık stratejik planın ilk parçası olması amaçlanmıştır (Ekodialog, 2017). Bu, Doğu Bloku'nda olduğu gibi "zorunlu" bir plan değildir, daha çok batıda olanlar gibi bir "yönlendirici" plandır. O zamanki ekonomik yaklaşım "karma ekonomi" şeklindedir, bu nedenle plan, kamu sektörü için zorunludur ve özel sektöre teşvikler sağlamıştır.

DPT ilk iki, beş yıllık plan boyunca yüksek itibar sahibi kurum olarak hüküm sürmüştür. İlk planda tek sektör Harrod-Domar tipi büyüme modeli temel alınmıştır. Beşinci beş yıllık plana kadar sabit doğrusal ve görelî fiyatlarla uyumlu çok sektörlü girdi-çıktı modellerinin kullanıldığı görülmüştür. Altıncı ilâ dokuzuncu planlarda, bağımsız olarak veya girdi-çıktı modelleriyle bağlantılı şekilde işletilebilecek makroekonometrik modeller kullanılmıştır. 1970'ler ve 1980'lerde teknik planlama yaklaşımı, Başbakanlar Özal ve Demirel tarafından oluşturulup izlenen serbest piyasa lehine bir şekilde gözden düşmeye başlamıştır. Ne olursa olsun, 1980'ler DPT için katı makroekonometrik modelleme tekniklerinin (eşzamanlı denklemler) çağıdır. Altıncı beş yıllık kalkınma planı projeksiyonları, girdi-çıktı tabloları kullanılarak eski Harrod-Domar tipi büyüme modeline ek olarak hazırlanmıştır. Yedinci plan projeksiyonlarının hazırlanması için eşzamanlı denklemler makro modeli (TSP'de uygulanmıştır) eski Harrod-Domar tutarlılık modelinin yerini almıştır. Daha sonraki plan projeksiyonlarında, DPT kendi makro modellerini kullanmaya devam etmiştir. Plan



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

projeksiyonları yapıldıktan sonra, yıllık programlar VAR yöntemiyle uygulanmıştır. Tercih edilen yazılım E-Views olmuştur.

İlk teknik Harrod-Domar tipi büyüme modeli, Prof. Jan Tinbergen'in kendisi tarafından uygulanmıştır. Bunlar, sermaye/çıktı oranının sabit olduğu varsayılan ve sektörel bileşenlerin ikinci aşamada olduğu kapalı ekonomi modelleridir. Harrod-Domar modeli büyüme hızı, yatırım ve tasarruf öngörülerini üretmeye yardımcı olmuştur. Daha sonrasında girdi-çıktı modeli sektörel yatırım ve üretim seviyelerine göre projelerin seçilmesine yardım etmiştir. Bu, çok aşamalı bir süreçtir. İkinci plan projeksiyonları için sekiz bloklu altı sektörlü model kullanılmıştır; modüllerden biri dış ticaret modelidir.⁵ Üçüncü plan modeli, 37 sektöre ve 70 denkleme genişlemiştir. İlerleyen yıllarda daha fazla sektör ve daha az denklem yer almıştır.

Geliştirilmekte olan makroekonomik model 1988'de başlayan altıncı plan projeksiyonlarında tam olarak kullanılmıştır. Sektörel arz-talep ilişkileri bir girdi-çıktı tablosuyla hesaplanmıştır. Bu, parasal bloğun ilk modellendiği andır ve bir enflasyon denklemi modele dâhil edilmeye başlanmıştır. Yedinci planın (1996-2000) hazırlanması sırasında, mevcut zaman serisi ekonometrik teknikleri (eştümleşme sınaması gibi) DPTMAKRO olarak adlandırılan ve yıllık verileri kullanan yeni Keynesçi bir model olan modele dâhil edilmiştir.

Model evrimini sürdürmüş ve en son adı DPTMAKRO-ARZ olmuştur; bu, 2007-2013 arasındaki dokuzuncu planlama döneminin hazırlanmasında kullanılmıştır. Getirdiği yenilik, Avrupa Birliği planlama ufkuyla eşleşen daha uzun dönem analizine olanak tanıyan tasarım ilkesinde yatar (önceki versiyonda üç aylık veri modellemesi kullanılmıştır). Arz tarafı, talep tarafından daha fazla vurgulanan orta ve uzun dönem modelidir. Model büyümesi, Toplam Faktör Verimliliği'nde ki artışlardan güç alır.

Bu yaklaşımların, bugünün DSGE'nin kapsamlı makro modelleme yaklaşımından geri kaldıklarına dikkat edilmelidir. Bunlar, elektronik tablo veri girdilerini ve uzman kullanıcılar tarafından yapılan denklem uygulama ve manipülasyonlarını temel alırlar. Ayrıca, altıncı (1990-1994) ve yedinci (1996-2000) planlara denk gelen 1990'lardaki siyasi istikrarsızlık ve koalisyon hükümetlerinin (bazı yıllarda planlar arasında eksik yıllar vardır) ekonomik istikrarsızlığa katkıda bulunduğu söylenebilir. Plan ilke ve hedeflerinin kâğıt üzerinde kalması gerekmiştir.

Bu bölümde ele alınan uluslararası modellerin tümü, derhal politika oluşturulmasına, diğer bir ifade ile gerileme döneminin erken belirtilerinin yakalanmasına yönelik kısa dönemli vurguya sahiptirler. Bunlar, iki veya üç yıla uzanan üç aylık öngörüler üretmek için daha yüksek frekanslı (aylık ve haftalık) veriler kullanmaktadırlar. Bu itibarla, uzun dönem demografik ve mali koşulları (emekli aylığı ödemeleri ve sosyal transferler dâhil sosyal harcamalar gibi) modellemek için

⁵ Daha ayrıntılı bilgi www.mod.gov.tr genel ağ sitesinde “modelkitabi-Tr.pdf” aranarak elde edilebilir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

tasarlanmamışlardır. Bu uzun dönemli perspektifin elde edilmesi için, mikroekonometrik tahminlerin, DSGE modellerinin ruhuna uygun şekilde demografik-makroekonomik öngörü çerçevesiyle bütünleştirildiği daha özenle hazırlanmış bir model, bu projede kullanılmıştır. Aşağıda yer alan dördüncü bölüm ve Ek I'de bu modelin ayrıntıları verilmektedir.

3. Yeni Keynesçi DSGE Modelinin Temel Kuramsal Öğeleri

İlerleyen bölümlerde sunulacak modelleme seçeneklerinin tam olarak anlaşılabilmesi için akademi, merkez bankaları ve kurumlarda ki çağdaş makroekonomik modellemenin koşum atının giderek artan şekilde Yeni Keynesçi (NK) Dinamik Stokastik Genel Denge (DSGE) modelleriyle temsil edildiğinin hatırlanması önemlidir. NK ekonomisi, kökenleri itibariyle temelde Keynesçi makroekonominin mikro temellerini sağlama çabasıyla ilgilenmiştir. Ancak, 1990'ların sonundan itibaren harcanan çabalar çoğunlukla, Reel İç Çevrimi (RBC) ile başlayan ve hem reel hem de nominal sürtünmelerin (*frictions*⁶) yokluğunu temel alan Yeni Klasik DSGE modelleme yaklaşımını değiştirmeye adanmıştır ve bunun genel bir denge ortamında Keynesçi sonuçlar üretebildiği kanıtlanmıştır. Bu nedenden ötürü, temel bileşenler ve NK modelinde ortaya çıkan son zamanlardaki gelişmelerin kısaca ele alınması değerli olacaktır. Bu bölümü, bu görevi yerine getirmeye ayırdık.

1980'lerden itibaren hem reel hem de nominal sürtünmelerin, diğer bir ifade ile tekelci rekabet ve nominal katılıkların aksi halde standart olacak bir RBC modeline uygulanması, Pareto verimsiz denge ile mali politikalar ve para politikalarının kısa dönem etkisini üretmeyi başarmıştır. Ancak uzun dönemde, nominal katılıkların etkisi ortadan kalkmakta, faiz oranı "doğal" seviyesine ulaşmakta, çıktı ve istihdam kendi potansiyel değerlerinde olmakta (tam rekabete dayalı piyasaların varlığıyla uyumlu olan) ve politikalar nötr olmaktadır. Daha sonraki gelişmeler, temelde işgücü ve kredi piyasalarında daha fazla sürtünmenin ortaya çıkmasını merkeze alan gelişmeler, denge işsizliği dâhil, birkaç başka Keynesçi özelliği üretmiştir. Bu gelişmelere rağmen, NK analitik çerçevesi içinde oluşturulan tüm yapılar, sürtünmesiz RBG modellemesi yaklaşımını nitelendiren modellerin değişik biçimlerinden başka bir şey değildirler.

Düşük enflasyon ve ekonomik faaliyette düşük dalgalanmalarla nitelendirilen gelişmiş ekonomiler (özellikle ABD) için makroekonomik analiz yapmaya ve öngörü oluşturmaya dönük olarak, piyasa noksanlıklarının mikro-temellerinin bulunması ve daha uzun dönemi kapsamı açısından bu literatürün katkıları, bu yaklaşımın kullanışlılığı üzerinde ciddi bir uzlaşmaya yol açmıştır

⁶İktisadi olarak sürtünme, herhangi bir piyasada tam rekabet koşullarından uzaklaşılmasına neden olan olguların varlığına işaret etmektedir. Asimetrik bilgi, fiyat katılıklarına neden olan kurumsal/yasal/toplumsal düzenlemeler bu olguların tipik örneklerini oluşturmaktadırlar. Terimin tam Türkçe karşılığı bulunmadığı için bu dipnot orijinal raporun çevirisine eklenmiştir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

(Blanchard, 2009). Bu modeller üzerindeki uzlaş, krizi tahmin edememiş olmalarına ve pek çoğu güçlü ekonomik toparlanma öngörmüş olmalarına karşın, son zamanlardaki ekonomik gerilemeyle zayıflamış ancak tam olarak çözülüp gitmemiştir (Blanchard, 2016).

Bir DSGE modelini nitelendiren ilk öge, tercihlerin belirlenmesi, diğer bir deyişle hanehalkının (anlık) fayda fonksiyonudur. Bu genellikle, durağan modellerde bileşenlerin (tüketim ve emek arzı) ayrıştırılabildiği⁷ CRRA (sabit görel riskten kaçınma) olarak bilinen bir fonksiyonel biçim varsayılarak modellenir.⁸ Genellikle stokastik verimliliğe sahip bir Cobb-Douglas üretim teknolojisi ekonominin arz tarafını açıklar. Sermaye mevcut olduğunda, genellikle kısmi duran varlık yıpranma payıyla kalıcı stok yöntemine göre birikir. Hanehalkları ve firmalar fayda ve kârları sırasıyla rasyonel ve modelle tutarlı beklentilerle, diğer bir deyişle, modelin dâhili ileri-yönlü çözümüyle azami seviyeye çıkarılırlar. Bu beklentilerin oluşumu hipotezi, riskin standart özelliğiyle birlikte, ana ekonomik olayların tekrarlanmasının, karar alıcılara geleceğin olasılıksal bilgisini vererek, karar almaya dağıtıcı desteği sağlayan bir ortamda yapılmıştır. İyi tanımlı, ileriye dönük olasılıklar ile stokastik bileşenler için sıfır ortalamalı dağılımlar, zamanda herhangi bir noktada kesinlik eşdeğeri varsayımının⁹ geçerli olduğu anlamına gelir.

İş çevrimi sıfır ortalamalı şoklarla etkinleşir öyle ki, dalgalanmalar (ve Pareto-optimumdan olası sapmalar) yalnızca kalıcı teknoloji şoklarının bulunmadığı durumda geçicidir. Standart NK-DSGE modellerinin ürettiği dinamikler, kavramsal olarak iki bileşene ayrılabilir: (1) Sermaye birikim kuralından kaynak alan iç güdümlü dinamikler; (2) Hem reel hem de nominal katılıkların her ikisinin dikkate alınmasından kaynaklanan dış güdümlü dinamikler. Her durumda, bu dinamikler temelde beklentilerden bağımsızdır, kesinlik eşdeğeri varsayımında olduğu gibi tamamen tercihler, piyasalar, sürtünmeler, teknoloji ve stokastik bileşenlerle ilgili hipotezlerle belirlenirler.

Bu özellikler NK-DSGE modelinin, RBC'nin temel modelleme stratejisini neden paylaştığını açıklarlar: tüketimin faydayı olumlu etkilediği, işgücünün ise olumsuz etkilediğini varsayarak hanehalklarının tercihlerine bir mikro-temel sağlamak ve teknolojinin stokastik olarak bir deterministik trend çevresinde evrim geçirdiğini varsaymaktadır. Ancak NK-DSGE, iki anahtar niteliğinde değişiklikle RBC modelini yeniden şekillendirir:

- (i) Firmaların piyasa gücüyle donatıldığı ve maliyetlere bir kâr (mark-up) uygulayarak fiyatları belirleyebildiği, farklılaştırılmış mallar (reel sürtünme) üreten tekelleri rekabetçi sektörün uygulanması.

⁷Fayda teorisinde ayrıştırılabilir olma, bireyin bir maldan tüketim miktarın belirleyen fonksiyonun, bir diğer malın tüketim miktarından bağımsız olması durumudur.

⁸ Alternatif olarak, durağan olmayan modellerde tüketim-işgücü seçimlerinin zaman içindeki tutarlılığını sağlamak amacıyla ayrıştırılamayacağı varsayılabilir.

⁹Kesinlik eşdeğeri varsayımı, stokastik bir modelde gelecekte elde edilecek gelirin, modelde yer alan risksiz bir yatırım aracının, örneğin ödeneceği kesin olan devlet tahvilinin, getirisine eşit olacağını ifade etmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

- (ii) Genellikle Calvo düzeniyle modellenen, diğer bir deyişle yalnızca rastgele alınan bir kesim firmanın her dönemde fiyatlarını veya ücretlerini yeniden optimize edebildiğinin varsayıldığı, nominal fiyat katılıklarının (nominal sürtünme) dikkate alınması.

Bu iki değişiklik sonucunda ortaya çıkan DSGE modeli, mali ve parasal olarak yansız olmama durumu sergiler: para ve maliye politikalarının kalıcı olmayan (geçici) ancak süreklilik gösterebilen (belirli bir süre etkisi görülen) reel etkileri vardır. Taylor ilkesini ("nominal faiz oranlarını enflasyon beklentilerinden daha keskin bir şekilde yükselterek, merkez bankası tarafından belirlenen enflasyon hedefine göre artan enflasyona veya enflasyon beklentisine güçlü tepki verme") yerine getiren etkin bir faiz oranı tepki kuralı, modelin belirliliğini sağlamak için gerekli bir seçim haline gelir (ekonominin dengeden uzaklaştıktan sonra durağan hale döndüğü benzersiz bir patikanın varlığı). Ancak, para ve finansın gerçek etkileri kısa dönemle, diğer bir ifade ile fiyatların ve faiz oranlarının takas seviyelerini uyarlamasına olanak tanımak için yeterli zaman aralığıyla sınırlıdır. Katılıklar olmadığında, reel faiz oranı doğal seviyesindedir ve parasal reel etkiler ortaya çıkmazlar.

İlave reel ve nominal katılıklar daha yakın zamandaki NK modelleri akışını nitelendirirler. Tüketim alışkanlıkları ve sermaye/yatırım uyarlama maliyetleri tüketim ve yatırım dinamiklerinde zamana bağlı uzun etkiler (*hysteresis*) getirirken, zamanlararası tüketim yumuşatmasından (*consumption-smoothing*)¹⁰ sapan hanehalkı kesimi olarak modellenen likidite kısıtlamalarının dikkate alınması, mevcut tüketim ve mevcut gelir arasındaki güçlü bir eşzamanlı korelasyonun teorik model dinamikleri ve ampirik gözlemi arasında tutarlılık sağlar. Benzer şekilde, tekелci rekabet ve nominal yapışkanlık hipotezleri, dengede gönüllü olmayan işsizlik elde etmek için işgücü piyasasının nitelendirilmesini kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Bunun yerine fiyatlandırma davranışına ve firmalar ile çalışanların ücret uyarlamasına fiyat-ücretin geçmiş enflasyona endekslenmesi eklenmiş, bu da ampirik kanıtlarla daha tutarlı olacak şekilde, fiyat ve ücret Phillips eğrilerinde bir geri bileşenin ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Temelde hem nominal hem de reel sürtünmeler ile mal ve işgücü piyasalarındaki şokların daha geniş bir kümesinin dâhil edilmesinden ibaret olan orijinal NK modeline kazandırılan incelikler ve uygulanan genişletmeler, bu yaklaşımın gerçeklik kazanmasına, belki de daha önemlisi, alternatif ve daha çok veri yönelimli modelleme stratejileriyle kıyaslanabilecek ölçüde zaman serisi kanıtlarını izleme kapasitesi kazanmasına olanak tanımıştır (örneğin; Christiano vd. 2005; Smets ve Wouters, 2007). NK modelinin bu arttırılmış ampirik başarımları, teorinin tutarlılığı ve sonuçların şeffaflığı şeklindeki çekici özellikleri korunarak yapılmıştır.

¹⁰Tüketim teorisi, tüketicilerin fayda maksimizasyonu yaparken zamanın iki farklı noktasındaki tüketim miktarları arasındaki farkı minimize edecek şekilde davranacaklarını, tüketim miktarı patikasının istikrarlı olmasını arzu edeceklerini varsayar.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Bu modeller tarafından ortaya konulan makrodinamiklerin, klasik bir uzun dönem çözüm etrafında "Keynesçi" kısa dönem dinamikleri üretebilecek kapasitede sürtünmelerle zenginleştirilmiş eski tarz neoklasik sentez olarak adlandırılabilen olgunun yalnızca daha fazla ve daha ayrıntılı bir açıklaması oldukları sonucuna mı varmalıyız? Romer (2016)'ın yöntemin tamamının açıklanmamış şokların kullanımıyla ilgili olduğuna dair eleştirel sonucundan daha başka bir şeyler var mı? Bu soruları yanıtlamak için, NK-DSGE modeline zenginlik kazandırmış olan ve bazılarını makroekonometrik modelimize dâhil ettiğimiz önemli genişletmeleri kısaca ele almak kıymetli olacaktır.

Eksik rekabetçi işgücü piyasası: olasılıkla reel veya nominal ücret katılıklarıyla karakterize (Gertler ve Trigari, 2009; Blanchard ve Galì, 2010; Riggi ve Tancioni 2011; Beqiraj ve Tancioni, 2014a) olan Diamond-Mortensen-Pissarides arama ve eşleştirme sürtünmesinin işgücü piyasasına uygulanması (Pissarides, 2000) NK-DSGE modelini gönülsüz (yine de sürtünmesel) işsizliğin varlığıyla tutarlı kılar. Bu genişletme, işsizliğin ve makroekonomik dinamiklerin her ikisinin de durağan haldeki oranını etkileme konusunda farklı gerçek dünya işgücü piyasası kurumları ve politikalarının oynadıkları rolün analizini zenginleştirir.

Kredi sektörü: eksik rekabetçi kredi sektörünün uygulanması ve kredi faizi oranının yapışkan şekilde ayarlanmasıyla (Bernanke ve Gertler, 1995), bir faiz oranı farkı ve bir kredi maliyeti kanalı ortaya çıkar. Sonuç olarak, şoklara karşı iş çevrimi tepkisi artar ve dinamik model özellikleri veride gözlemlenen koşullu ve koşullu olmayan korelasyona daha yakın hale gelir.

Temerrüt riski: kredi sürtünmelerine sahip bir modelde kamu ve özel sektör için sıfır olmayan temerrüt olasılıkları uygulandığında (Corsetti vd. 2013; Beqiraj ve Tancioni, 2014b), maliyet kanalıyla birlikte ülke borcu ve dış borç ilişkili risk kanalı ortaya çıkar. Politika oranı ve ülke borcu ve kredi faizi oranları arasındaki faiz oranı farkının ortaya çıkışı, iş çevriminin daha da yükselmesini getirir.

Teminatlar ve kredi çevrimleri: tekelleri rekabetçi kredi sektöründe kredi verenler ve alanlar tarafında asimetric bilgi olduğu varsayıldığında, kredi işlemlerinde özkaynakları ve/veya teminatları bekleme ihtiyacı modelde açık bir şekilde temsil edilir. Bu genişletmeyle, iş çevrimi dinamiklerinin yükselmesi de özkaynakların kullanılabilirliğinin ve özellikle de (değişken) teminatların kıymetlendirilmesinin sonucudur. Bu ortamda beklenen teminat şokları anında reel etkilere neden olacak ve ekonomik gerilemeleri tetikleyebilecektir (Gertler ve Karadi, 2011).

Dış sektör: NK analitik çerçevesinin dış sektörün dikkate alınacağı şekilde genişletilmesi, NK modellerinin simetrik/asimetrik şokları, eşgüdümlü/eşgüdümsüz politikaları ve bunların uluslararası iletim kanallarının etkilerini çalışmasına olanak tanır. Üstelik açık ekonomilerin merkezi para politikalarına sahip bir para birimi alanında modellenmesi olasılığı, istikrar sorunlarının ve olası



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

parasal olmayan çarelerin analiz edilmesine olanak tanımaktadır (Flotho, 2014; Beqiraj ve Tancioni, 2014b).

Likidite tuzağı: NK modeli nominal faiz oranı için bağlayıcı bir "sıfır alt sınır" ile bir likidite tuzağında işleyen parasal ekonominin işleyişini araştırmakta kullanılmıştır. Tercihlerdeki (talep) negatif bir şok, ekonomiyi doğal reel faiz oranının negatif olacağı şekilde güçlü bir gerilemeye itmekte kullanılmaktadır. Ancak "sıfır alt sınırdan" negatif bir reel oran yalnızca ekonomiyi şişirmek için güvenilir taahhütlerle elde edilir, bu da tutucu bir merkez bankasının erişiminin dışındadır. Her durumda, parasal yetkili kurum zorlandığında model, mali politikanın uygulanışının sıklıkla Keynesçi olduğu sonucuna varır (Christiano vd., 2011; Eggertsson, 2011; Eggertsson ve Krugman, 2012) çünkü mali politika parasal yetkili kurumdan karşı tepki almadığında tam potansiyeline ulaşır. Ayrıca likidite tuzağı çerçevesi, ekonomik krizlere yanıt vermek için tüm dünyada benimsenen ileri rehberlik düzenleri gibi "geleneksel olmayan" para politikalarının değerlendirilmesi ve yapısal, arz yönlü reformların olası devreselliğinin vurgulanması açısından kullanışlı bir düzen sağlar. Yapısal politika artan arz ve/veya azalan marjinal maliyetlerle bir deflasyonu tetiklediği süreçte, "sıfır alt sınır" olgusu reel faiz oranlarında eşdeğer bir artışa ve dolayısıyla arzda daralma yaratacaktır.

Bu yakın zamanda yapılan model genişletmeleri ve bunların ürettikleri sonuçlar NK-DSGE modelinin bir deli gömleği olarak düşünülmemesi gerektiğini göstermektedir. Mikro temeller ve zamanlararası optimizasyonla uğraşma ihtiyacı sıklıkla birden çok genişletmenin ortak olarak düşünülmesini sınırlandırarak modelin çözümünü oldukça külfetli hale getirirken model içi tutarsızlıkları önler. Dolayısıyla, iç tutarlılık ile modelin temsil etme özelliği arasında bir ödünleşme vardır ve analizin özgül hedefleriyle ve ele aldığı araştırma sorularıyla ilgili olacak şekilde bir denge bulunması gerekmektedir. Bu bakış açısına göre, mikro temel özünde teoriden güç alan bir belirleme stratejisidir ve farklı belirleme düzenleri benimsendiğinden modelleme yaklaşımları farklılık göstermektedir. Kendi doğaları itibarıyla kuramsal, dolayısıyla da tartışmaya açık olan bu farkların dışında kapatılamayacak başka çatlak yoktur.

Bu sonuç, Türkiye'ye yönelik makroekonomik projeksiyonları üretmek için kullandığımız modelleme stratejisini şekillendirir. Şimdi, dikkatimizi bu stratejinin açıklanmasına veriyoruz.

4. Makroekonometrik Model

Aşağıda sunulacak projeksiyonları üreten makro modelin anahtar niteliğindeki özelliği, yapısal denklemlerin kısmen "sert teoriden", kısmen de "yumuşak teoriden" türetildiği, melez bir



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

formülasyonun kullanılmasında yatar.¹¹ Önceki bölümde yürütülen tartışmayla tutarlı olarak sert teori, tercihler ve teknolojiye dair resmi hipotezleri temel alan, temsilcilerin davranışlarının mikro temellerini sağlar ve özgül tercih ve teknoloji katsayılarını belirleyen "derin" parametrelerle nitelendirilir. Rasyonel beklentilerde zamanlararası optimizasyon (diğer bir ifade ile model açısından tutarlı beklentiler *ile birlikte* belirsizlik denkliği) olarak yorumlanan standart rasyonellik düşüncesi davranışsal denklemleri türetmek için kullanılır. Sert teori, aynı zamanda "çekirdek" toplulaştırılmış model olarak da adlandırılan, büyük ölçekli bir parasal DSGE modeliyle temsil edilen makroekonomi yapısı hakkında bilgi verir.

İstatistiksel bilgiyle desteklenen genel makroekonomik akıl yürütmeden oluşan yumuşak teori, ekonomik davranışın tahmin edilebilir matematiksel bir gösteriminin ortaya konmasında kullanılır. Yumuşak teori, makro düzeyde elde edilen öngörülerin dökümlerini yöneten matematik ilişkiler kümesi hakkında bilgi verir ve veriden güç alan VARDL ve VECM'ler tarafından tanımlı bir "uydu" yapısı üretir.

4.1 Çekirdek-Uydu İlişkileri ve Model Blokları

Projeksiyonları üreten model ekonomi daha ayrıntılı olarak üç temsilci kümesine sahiptir:

- (i) Bir kısmının sermaye piyasalarına erişiminin sınırlı olduğu, dolayısıyla da sınırlı tüketim yumuşatması ve mevcut gelirler ile tüketim seçimleri arasında daha doğrudan bir bağlantı üreten kısmen optimizasyon yapan hanehalkları (Gali ve diğ., 2007),
- (ii) Tekelci rekabet altında faaliyet göstereceği varsayılan ara üretim sektöründe çalışan ve dolayısıyla da bu piyasada fiyat belirleyiciler olarak görev yapanlar ile kâr maksimizasyonu yapan yurt içi ithalat ve ihracat firmaları,
- (iii) İşgücü piyasalarında kuramsal olarak önerilen ve ampirik olarak desteklenenlerden sorumlu olmak üzere, tekelci rekabetçi ortamda faaliyet gösterdikleri varsayılan çalışanlar ve diğer işgücü temsilcileri (Erceg, Henderson ve Levin, 2000),
- (iv) Birbirlerinden bağımsız olarak faaliyet gösteren mali ve parasal yetkili kurumlarca temsil edilen politika belirleyiciler; parasal yetkili kurum, enflasyon, nominal kur oranı ve çıktı değişimlerini hedefleyerek nominal faiz oranını belirler. Bu modellerde standart olarak hiçbir ihtiyata izin verilmez ve yetkili kurumun davranışı, koşullu bir kural benimseyerek ekonomiyi istikrara kavuşturmayı amaçlar. Mali yetkili kurum gider ve gelirleri bir yarı otomatik düzene göre belirler: giderler ve özel vergi oranlarını (gelir, kârlar, sermaye kazançları, tüketim, sosyal katkılar) kamu mali gereksinimleriyle

¹¹ Bu modelin (yani, hem çekirdek hem de uyduların) ana denklemler dâhil ayrıntılı bir açıklaması Ek I'de verilmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

ilişkilendiren bir sistematik bileşen; stokastik olarak bir AR süreci halinde modellenen bir ihtiyari bileşen. Politika parametrelerinin (faiz oranı hedeflemesi ve yumuşatması ile vergi oranlarının ve harcamaların mali ihtiyaçlara karşı duyarlılığı) tamamı geçmiş verilere göre tahmin edilirler ancak bunlar aynı zamanda senaryo oluşturmak için kalibre edilebilirler.

Yakın zamandaki NK-DSGE modellerinde standart olarak ekonomiyi bazı sürtünmeler nitelendirir. Öncelikle, fiyat belirleyen firmalar ile çalışanların kendi fiyatlarını yalnızca seyrek olarak yeniden optimize edebildikleri ve bunun yapışkan fiyatlar ve yapışkan ücretler ortaya çıkardığı varsayılır. Bu nominal sürtünmeleri modellemek için firmalarla çalışanların her dönemde değişen dışsal fiyatlar/ücretlerin sektöre özgü dışsal olasılığıyla karşı karşıya kaldığı geleneksel “Calvo düzeni”ni (Calvo, 1983) kullanıyoruz. Sermaye ve kapasite kullanımı uyarlama maliyetleri olarak modellenen reel katılıklar, kurulu ve işletilen sermayenin uyarlama hızını etkilerler.

Çekirdek modelin kamu politikaları ile ilgili olarak sistemli bir para politikası ve ihtiyari mali politika kullanıyoruz. Harcama kısmında ise model, diğerlerinin yanı sıra kamu harcamaları, transferler, sabit yatırımlar, etkin işgücü piyasası politikaları (ALMP'ler, yani işgücü sübvansiyonları), pasif işgücü piyasası politikaları (PLMP'ler, yani işsizlik yardımları) ve ihracat edilmiş bonolar üzerindeki faiz ödemelerinden (kamu borcu) sorumlu olan görece zengin bir yapıya bel bağlar. Gelirler kısmı ise emek gelirleri, firma gelirleri ve sermaye kazançları üzerinden dolaysız vergiler, tüketim ve ithalatlar üzerinden dolaylı vergilerden sorumlu olan oldukça zengin bir yapıya bel bağlar. Tüm gelir bileşenleri, kamu mali ihtiyacındaki değişimlere bağlı olarak içseldir. Harcamalar da mali ihtiyaca ve çıktıya yönelik kısmi uyarlama süreçlerini izlerler (uzun dönemli dengeli harcama artışı). Kamu yatırımı, kamu bütçe kısıtlamalarına tabi özel sektör üretimini en üst düzeye çıkararak rasyonel politika belirleyicileri tarafından seçilir.

Son olarak, ülke borcu dinamikleri, kamu mali ihtiyacının basit ve doğrusal bir fonksiyonunu izlerler. Daha kesin bir ifadeyle, mali ihtiyacın (hizmet maliyeti dâhil) gelirlerle finanse edilmeyen kısmı standart düzene göre ülke borcunun oluşmasına yol açar.

Çekirdek modellerle üretilen ana çıktılar tüketim, yatırım, dış ilişkiler, işgücü piyasası değişkenleri (ücret ve istihdam), fiyatlar ve fiyat dinamikleri, kur oranları, üretim, kamu maliyesi değişkenleri (harcama ve gelirler) ile demografik değişkenlerdir.

Uydu modellerin ana çıktıları ise çekirdek model tarafından üretilen projeksiyonların cinsiyet ve yaş gibi birkaç boyutta bölünmesiyle temsil edilirler. Makro modelin ana çıktıları, mikro simülasyonlar için makroekonomik çerçeve sağlar.

Çekirdek model tam olarak eşzamanlı olsa dahi dört farklı çekirdek model bloğu kavramsal olarak belirlenebilir:



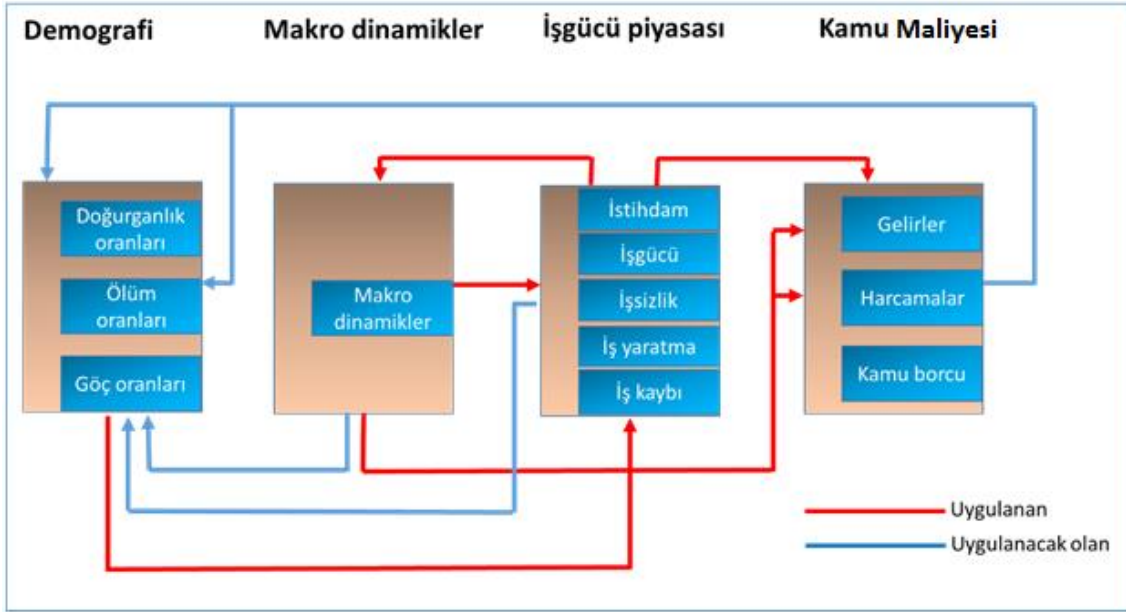
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

1. *Demografi* TÜİK'ten gelen resmi projeksiyonu temel alır ancak doğurganlık oranları, ölüm oranları ve göç oranları ile oynamak suretiyle senaryo oluşturma sırasında değiştirilebilirler. Örneğin; göç oranları büyüme hızlarına ve işsizlik oranlarına bağımlı olabileceğinden ve doğurganlık ve ölüm oranları da sağlık harcamalarında ki değişimlerden etkilenebileceğinden, bu oranlar aynı zamanda izleyen üç blok açısından dışsal kılınabilir.
2. *Toplulaştırılmış makro dinamikler*, tüketimin hanehalklarıyla belirlenmesi ve yalnızca sermaye gelirine ilişkin faiz oranlarıyla değil, aynı zamanda işgücü geliriyle belirlenmesiyle ve ekonominin arz tarafını firmaların şekillendirmesiyle NK-DSGE modeli tarafından açıklanır.
3. *İşgücü piyasası* dinamikleri, diğer değişkenlerin yanı sıra tekelci rekabetçi ortamda iş yaratma ve iş yok etme, ücretler, iş bulma ve iş doldurma oranlarını sağlayan stok-akım ilişkileriyle tanımlanır.
4. *Kamu maliyesi* model bloğu, kamu gelirleri, kamu harcamaları ve ülke borcu dinamiklerinin ayrıntılı bir açıklamasını sağlar.

Bu bloklar arasındaki ilişkiler Şekil 1'de betimlenmiştir. Demografik gelişmeler işgücü piyasası değişkenlerini etkiler, bunlar da makrodinamik değişkenleri ve kamu maliyesini etkilerler. Makrodinamik değişkenler işgücü piyasası değişkenlerinin bazıları ile kamu maliyesini ve muhtemelen demografiyi etkilerler, ancak bunlardan sonuncusu muhtemelen aynı zamanda bazı işgücü değişkenleri ile kamu harcamalarından etkilenir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Şekil 1. Model Blokları Arasındaki İlişkiler

Uydular, çekirdek model tarafından üretilen değişkenleri bazı kısıtlımlarda örneğin, işgücü piyasası değişkenleri için cinsiyet ve yaş sınıflarında toplulaştırılmış değerlerin dağılımını elde etmek için oluştururlar. Dolayısıyla teori bu ortamda sorun oluşturmaz, çünkü temelde ulusal hesapların tanımlarının stokastik formülasyonu ile uğraşılır. Bu dökümleri, stokastik olarak ele almak için tercih edilen model, Vektör Otoregresiv Dağıtılmış Gecikme (VARDL) modeli ile uzun dönem Eştleşme (CI) ve kısa dönem Vektör Hata Düzeltme Modelidir (VECM). Ampirik açıdan tutarlı özellikler elde etme amacına uygun olarak, eşanlı yapıdaki her denklem için genel başlangıç formülasyonu, uzun dönem istikrarın bariz olduğu veya kuramsal olarak oluşturulabildiği durumlarda VECM biçiminde belirtilen VARDL formülasyonudur.

4.2 Tahmin Yapma

Çekirdek modelle ilgili olarak, projeksiyonları üretmek amacıyla farklı yaklaşımlar ve farklı tahmin yöntemleri kullanılmıştır. Veri sınırlamaları (özellikle örneklem boyutu ve aşırı değişkenlik), Araç Değişkenler (IV), Genelleştirilmiş Araç Değişken Tahminçileri (GIVE) ve Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) gibi standart sınırlı bilgi yöntemlerini verimsiz ve potansiyel olarak yanlış kılar (tahminlerin örneklem boyutuna ve araçlara olan yüksek duyarlılığı nedeniyle). Aynı zamanda, model parametrelerindeki güçlü doğrusal olmama, bazı parametrelerin uzayında görece düz bir olabilirlik fonksiyonuna yol açar (yani, bu parametrelerin evrimi için bilgi verici olmadığı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

kanıtlanan veriler).¹² Bu nedenle, Metropolis-Hastings sayısal bütünleşme algoritmasını temel alan Bayesçi tahmin yaklaşımını tercih ettik. Örneklem boyutu artık sorun olmadığından (ön dağılımın bilgi tabanlı güncelleme yöntemi olarak) ve ardıl dağılımlar sonraki modun sayısal bütünleşmesinden (MH algoritması) elde edildiğinden ve kısıtlamaların ön dağılımlar aracılığıyla belirlendiği kısıtlı bir Tam Bilgi Maksimum Olabilirlik (FIML) tahminin sonucu olarak düşünülebilecek Hessian'ını temel aldığından, Bayesçi yöntem her iki sınırlamanın da üstesinden gelmektedir.

Uydu modelleri açısından amaç, en iyi dinamik modelin belirlenmesi için verinin konuşmasına izin vermektir. Bu amaç doğrultusunda, verilere yakından uyum sağlama kabiliyetleri ve tutumlu modelleme stratejilerini uygulama olanağı nedeniyle VARDL-VECM'lerin en iyi seçenek olduğu kanıtlanmıştır. Uygulamada en iyi nihai model, sıralı dışlama kısıtlarının çok genel bir başlangıç modeline uygulanmasıyla elde edilir.¹³

Çekirdek model değişkenleri ile bunların ilgi alanlarına (yaş, cinsiyet, vb.) göre dağılımı arasındaki uzun dönem denge ilişkileri (CI) VARDL'den elde edilebilir. Dâhil edilen değişkenler kümesinin seçimi, "yumuşak" kuramsal akıl yürütmeyi temel alır.

Tüm veriler resmi kaynaklardan alınmıştır:

1. Cinsiyet ve yaş sınıflarına göre demografik projeksiyonlar, 1980:1-2040:4 dönemlerini kapsayan bir zaman aralığıyla TÜİK tarafından sağlanır.
2. Makro değişkenler 1980:1-2017:1 dönemlerini kapsayan bir zaman aralığı için GSYH bileşenleri (harcama yaklaşımı) ve özel indirgeyicilere yönelik OECD-QNA veritabanından alınmıştır.
3. İşgücü piyasası değişkenleri, işgücü ve istihdam stoklarına yönelik OECD-LFS veritabanından alınmıştır; yıllık frekansta yayınlanan veriler karesel ara değer hesaplama yöntemleri kullanılarak üç aylık olarak yeniden düzenlenmiş ve makro kısımla tutarlı şekilde 1980:1-2017:1 dönemlerini kapsayan bir zaman aralığı alınmıştır.
4. Faiz oranları ile kur oranları IMF-IFS veritabanından alınmıştır.
5. Reel kur oranı tanım ilişkisinden türetilmiştir.
6. Refah harcama serileri OECD-SocPr veritabanından sağlanmıştır; yıllık veriler karesel ara değer hesaplamayla üç aylık verilere dönüştürülmüştür.

Model tahmininde ki temel sorunlardan biri, belirlenmeyle ilgilidir. Genel olarak teorik belirlenme, diğer bir anlatımla belirlenme sorunu için sıra ve sayı koşullarının yerine getirilmesi, ampirik

¹² Teknik terimlerle, tahminlerin sıklıkla "açısal çözümler" de sıkışıp kalmaları nedeniyle Tam Bilgi Maksimum Olabilirlik (FIML) yöntemlerinin uygulanabilir olmadıkları gösterilmiştir.

¹³ Bu dışlama kısıtlamaları bilgi kaybı ölçümlerine göre seçilirler.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

belirlenmeyi güvence altına almaz. DSGE'ler genellikle teorik olarak belirlenseler dahi ampirik belirlenmeden yoksun olabilirler. Bunların ürettikleri olabilirlik parametre uzayının bazı boyutlarında – özellikle model yapısal parametrelerin evrilmesinde güçlü bir şekilde doğrusal değil ise – düzdür. Bilgilendirici öncellerin kullanılması, sorunu yalnızca görünürde çözmektedir ve bunların bazılarının sabitlenmesi gerekmektedir. Bu sorunu, tahmin edilen parametreler ve şoklar açısından modelin türevlerinin değerlendirmesine dayanan duyarlılık analizleri ile Iskrev yöntemini temel alan belirlenme kontrolleriyle belirlenmemiş parametreleri seçerek çözdük.¹⁴ Ana parametrelerin tahminleri Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1- Anahtar Parametrelere İlişkin Tahminler

	Ön Dağılım			Ard Dağılım			% 5	% 95
	Dağılım	Ortalama	Std. Sapma	Mod	Std. Sapma	Ortalama		
Tüketim Eğriliği	Normal	2,00	0,50	2,25	0,32	2,24	1,92	2,56
Likidite Kısıtlı Tüketicilerin Payı	Beta	0,30	0,10	0,47	0,05	0,47	0,42	0,52
Yatırım Uyarlama Maliyet Eğriliği	Gama	5,00	1,00	6,15	0,70	6,12	5,42	6,82
Sermaye Kullanımı Eğrisi	Normal	0,50	0,10	0,31	0,08	0,33	0,25	0,41
Armington Yurt İçi Esneklik	Gama	1,50	0,50	1,24	0,31	1,26	0,95	1,57
Armington Yurt Dışı Esneklik	Gama	1,50	0,50	1,05	0,28	1,06	0,78	1,34
Aşırı Risk Primi Esnekliği	Normal	$1,00 \times 10^{-3}$	$5,00 \times 10^{-4}$	$9,00 \times 10^{-4}$	$3,00 \times 10^{-4}$	$8,00 \times 10^{-4}$	0,00	0,00
Calvo Parametresi (Yurt İçi)	Beta	0,50	0,15	0,72	0,04	0,73	0,69	0,77
Calvo Parametresi (İhracat)	Beta	0,50	0,15	0,68	0,08	0,67	0,59	0,75
Calvo Parametresi (İthalat)	Beta	0,50	0,15	0,64	0,07	0,64	0,57	0,71
Calvo Parametresi (Ücret)	Beta	0,50	0,15	0,78	0,05	0,79	0,74	0,84
Parametre Endeksleme (Yurt İçi)	Beta	0,50	0,15	0,41	0,12	0,40	0,28	0,52
Parametre Endeksleme (İhracat)	Beta	0,50	0,15	0,38	0,11	0,38	0,27	0,49

¹⁴ DSGE modelinin temel ampirik öğeleri (kontrol teknikleri ve kuramsala karşılık ampirik belirleme) Ek II'de ele alınmıştır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Parametre Endeksleme (İthalat)	Beta	0,50	0,15	0,18	0,07	0,19	0,12	0,26
Parametre Endeksleme (Ücret)	Beta	0,50	0,15	0,64	0,09	0,65	0,56	0,74
Faiz Oranı (Yumuşatma)	Beta	0,75	0,10	0,52	0,03	0,53	0,50	0,56
Geri Bildirim Enflasyon	Normal	1,50	0,50	2,20	0,18	2,21	2,03	2,39
Geri Bildirim Çıktı Büyümesi	Normal	0,50	0,10	0,28	0,07	0,24	0,17	0,31
Geri Bildirim Döviz Kuru	Normal	0,50	0,10	0,12	0,04	0,11	0,07	0,15

5. Toplulaştırılmış Makroekonomik Projeksiyonlar

5.1. Senaryo Oluşturma

Projeksiyonlar ve politika simülasyonları, ASPB ihtiyaçlarına ve teknik sınırlamalara göre tanımlanacak olan deterministik¹⁵ bir senaryo hipotezleri kümesine bağlı olarak elde edilebilir. Senaryo oluşturma anahtar niteliğindeki özellikleri şunlardır: küresel/dış görünüm (küresel makro evrim ve büyük ticaret ortaklarındaki gelişmeler, uluslararası finans); mali görünüm (borç arttırma/azaltma konusunda hükümetin konumu); işgücü piyasası reform süreci (işten çıkarma, pazarlık kuralları, mali teşvikler ve sübvansiyonlar); refah reformu (sağlık ve eğitim sistemleri, uygunluk ve kapsam konusunda emekli aylıkları); demografik değerlendirme (doğurganlık/ölüm konusundaki yakın zaman eğilimleri ve özellikle göçler).

Temel senaryo aşağıdaki niteliklere sahiptir. TÜİK projeksiyonunu temel alan 2040 yılına yönelik demografi senaryosu Şekil 2 ve 3'te özetlenmiştir. 65 yaş üstü nüfusta keskin bir artışla gereğinden fazla telafi edilen 14 yaş altı nüfusta ortaya çıkan toplam nüfus artışı Şekil 2'de gösterilmektedir. Şekil 3'te ki demografi oranları dikkate alındığında benzer bir gelecek eğilimi görülür: Genç Bağımlılık Oranı (YDR, yani 15 yaş altı nüfusun 15 ila 64 yaş arası nüfusa oranı) düştükçe, Yaşlı

¹⁵ Rasyonel bir beklenti ortamında, beklenti şartlarının varlığı standart doğrusal olmayan çözüm tekniklerinin yinelenmeli uygulanmasına olanak tanımadığından, deterministik simülasyonlar tekrarlanan şekilde elde edilemezler (beklentiler dikkate alındığında, t zamanı için çözüm $t+1$ zamanını gerektirir ve bu şekilde ilerler). Böylece uzun dönem deterministik/stokastik projeksiyonlar/simülasyonlar, tüm simülasyon ufkuna tek seferde ve tamamen uygulanan gradyan tabanlı Newton-Raphson sayısal çözüm algoritmasına eşdeğer olan istiflenmiş Newton algoritmasıyla (the stacked Newton algorithm) modelin çözülmesi sayesinde elde edilir.

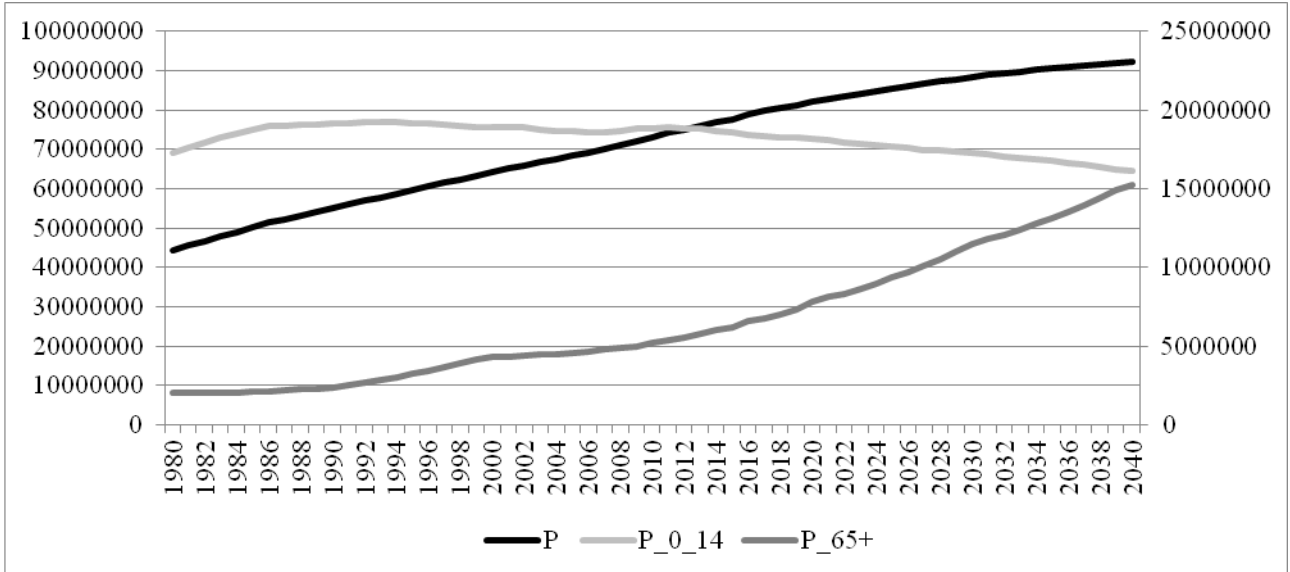


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

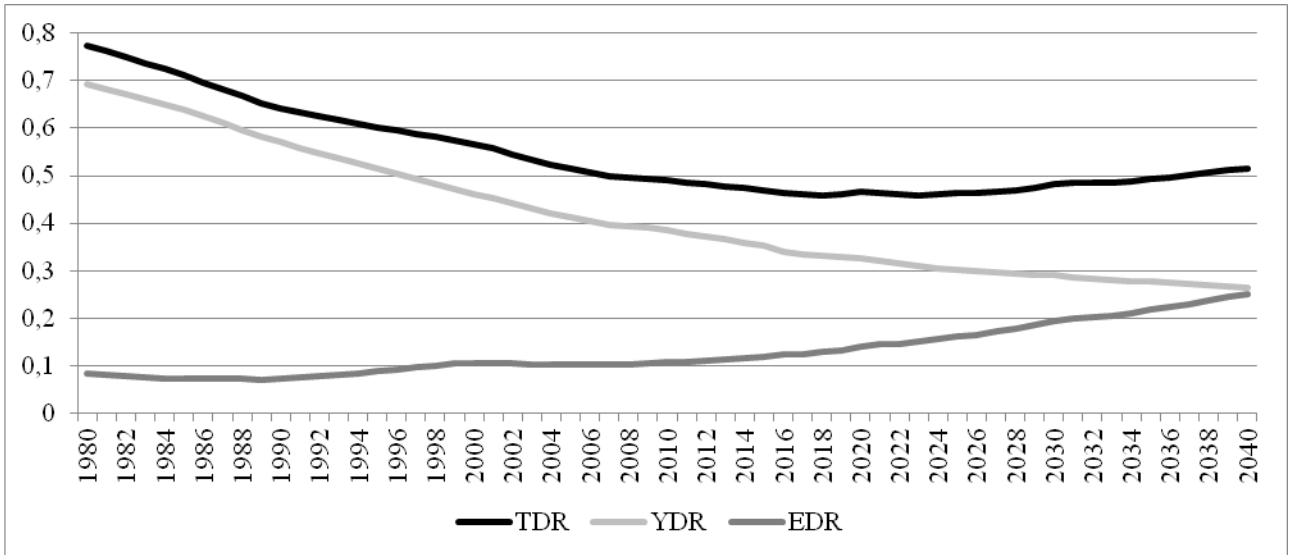
Bağımlılık Oranı (EDR, yani 64 yaş üstü nüfusun 15 ila 64 yaş arası nüfusa oranı) ve Toplam Bağımlılık Oranı (TDR, yani önceki bağımlılık oranlarının toplamı) artar.

Nüfusun yaşlanması, sosyal politika ve emeklilik sisteminin şekillendirilmesinde kuşkusuz göz ardı edilemeyecek bir niteliktir.

Şekil 2. 2040 Yılı için Temel Senaryo: Demografi Nüfusu



Şekil 3. 2040 Yılı için Temel Senaryo: Demografi Oranları

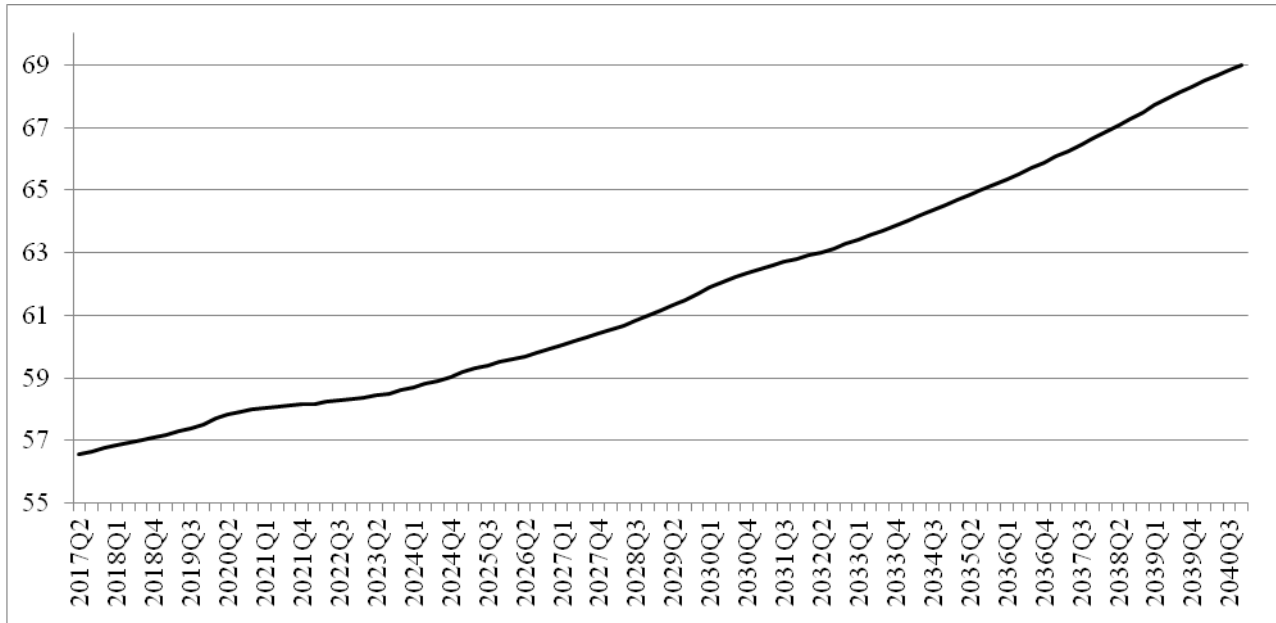




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Temel senaryoda Toplam Faktör Verimliliği (TFV) artışı ve katılım oranındaki artışın geçmişteki kanıtlarla paralel olacağı varsayılmaktadır (bunlardan ikinci değişken Şekil 4'te betimlenmiştir).

Şekil 4. 2040 Yılı için Temel Senaryo: İşgücü Piyasasına Katılım Oranı



Temel senaryonun diğer öğeleri için:

- İhracatın GSYH'ya oranı simülasyon ufkunda %30 değerine ulaşacak şekilde dış ticaret/GSYH oranı %20 hedef büyümeye ayarlanmıştır; (ARIMA, Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalama ile simüle edilmiştir).
- Vergi oranları içsel değişimler dışında mevcut değerlerinde sabit tutulmuştur.
- Kamu harcamasının içsel değişimler dışında dengeli büyüyeceği kabul edilmiştir.
- Ülke borcu ve dış borcun uzun dönemde ödenebilir olacağı kabul edilmiştir.

Temel senaryoda iş piyasası ve refah reformları yoktur ve parametre tahminleri sabit tutulmuştur.

5.2. Topplulaştırılmış Projeksiyonlar

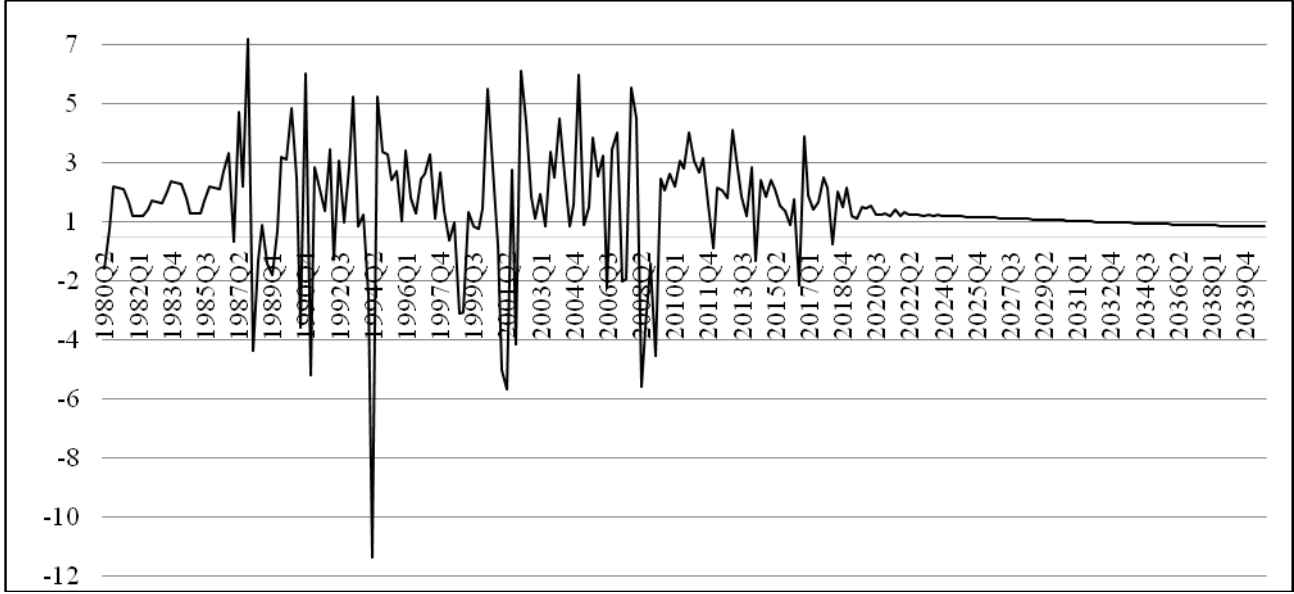
Uzun dönemde GSYH'nin artan patikası nüfus ve TFV projeksiyonlarıyla paralel hareket etmektedir. Daha kesin bir ifadeyle büyüme, uzun dönem projeksiyonlarda nominal ve reel katılımların her ikisi de kaldırıldığından, 2040 yılında yüzde 1,5/2'de olacak ve bu da çalışma çağı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

nüfusu ile TFFV dinamiklerinin toplamına karşılık gelecektir; bunlardan ikincisine bir ARIMA modeliyle dışdeğerleme (*extrapolation*) yapılmıştır (Şekil 5).

Şekil 5. Çekirdek Model Projeksiyonları: GSYH Büyüme Hızı

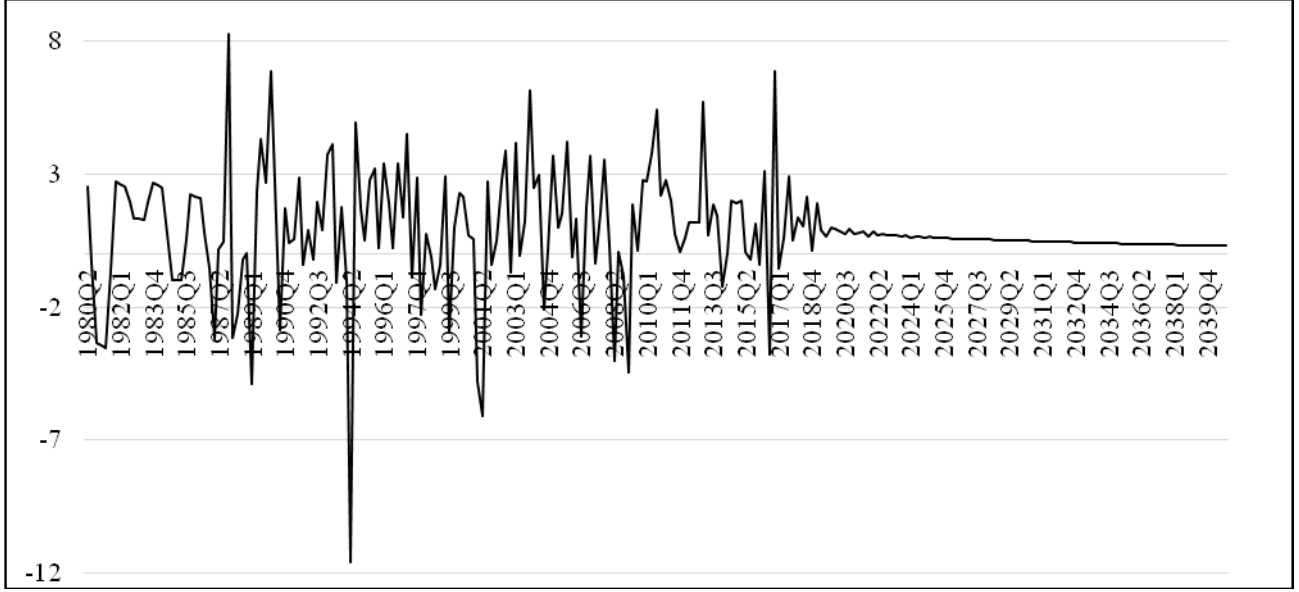


Projeksiyonu çıkarılan serilerin devresel davranışının yalnızca burada ele alınan gelecek dönemin ilk yıllarında görünür olduğu vurgulanmalıdır. Aşağıda gösterilecek tüm diğer projeksiyonlarda da mevcut olan bu özellik, hepsi de uzun dönem patikası civarında salınımlar üretecek olan kısa dönem olgular (mevsimsel faktörler gibi), politika eylemleri ve diğer şokların dışarı bırakıldığı gerçeğine bağlıdır. Bu, tüketim artış hızının projeksiyonlarının gösterildiği Şekil 6'da derhal görülebilir: Bazı salınımlar 2019'a kadar gerçekleşir ancak uzun dönemde dinamikler GSYH büyüme hızı patikasını taklit eder ve bu da tüketimin dengeli bir büyüme patikasında olduğu ve arz tarafının tüketim dinamiklerine rehberlik ettiği anlamına gelir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Şekil 6. Çekirdek Model Projeksiyonları: Tüketim Büyüme Hızı

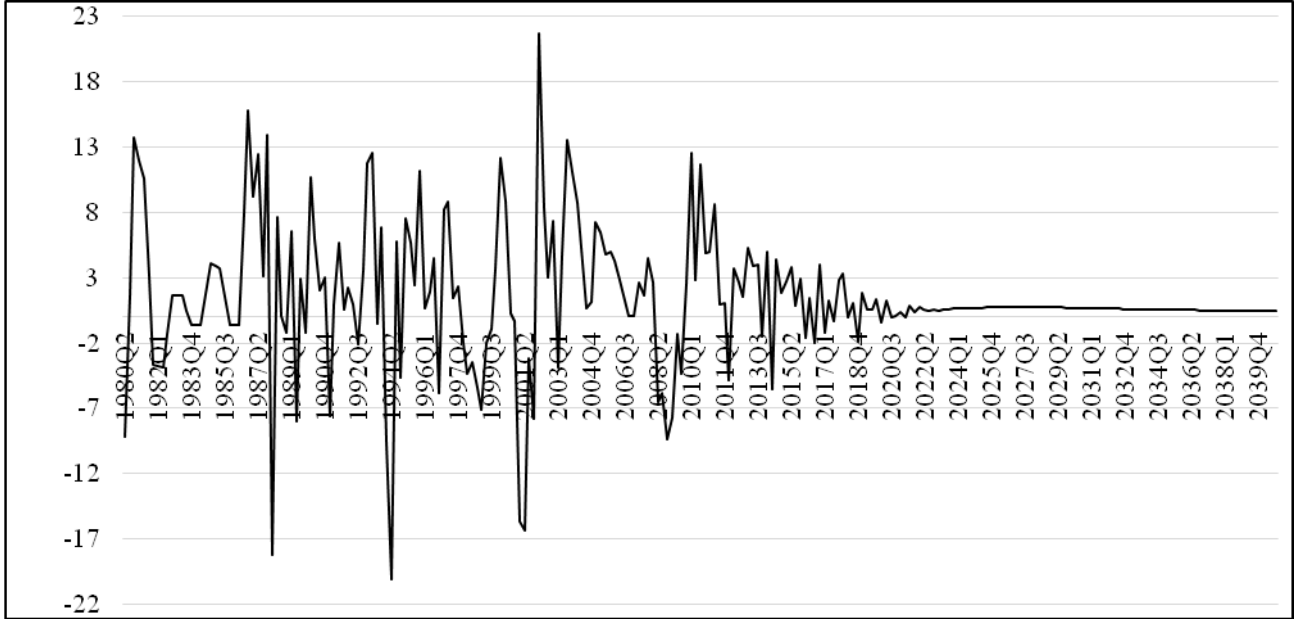


Yatırımlar söz konusu olduğunda, tüketime kıyasla bu değişkenin daha istikrarsız doğası boyutta ve kısa dönem salınımların kalıcılığında yansımaktadır (Şekil 7). Uzun dönemde GSYH projeksiyonlarıyla tutarlı şekilde yatırım dinamikleri artan bir patika izlemektedir. Bu, sermaye/çıktı oranının model açısından tutarlı durağan durum değerine ulaşmasını sağlamaktadır. Kurulu sermayedeki reel katılıkların bu dinamiklerde beklenen azalmayı ertelediği için yatırımların büyüme patikası çıktınıninkinden daha büyüktür.

Şekil 7. Çekirdek Model Projeksiyonları: Yatırımların Büyüme Hızı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

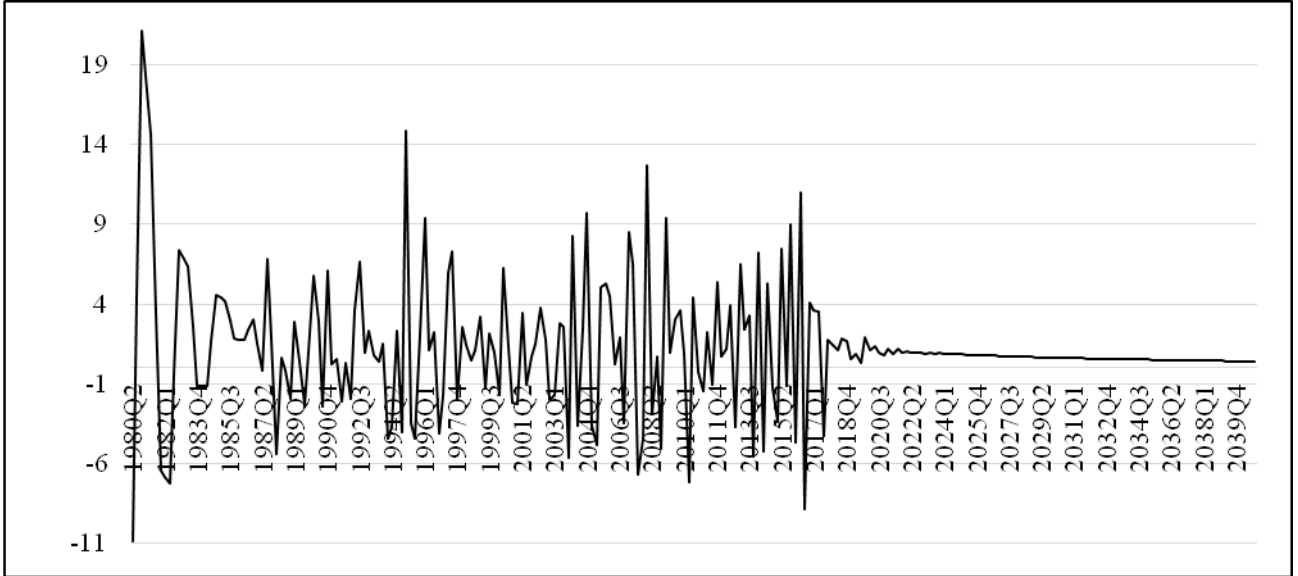


Temel senaryoda, yine GSYH projeksiyonlarıyla paralel olarak, kamu tüketimi artış hızı uzun vadede bir artış patikası sergilemektedir ancak simülasyon ufkunda dahi Avrupa değerlerinden daha düşüktür (Şekil 8). İhtiyari bir genişlemeci mali politika müdahalesinin etkileri değerlendirilirken işler kuşkusuz değişmektedir.

Şekil 8. Çekirdek Model Projeksiyonları: Kamu Tüketimi Büyüme Hızı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



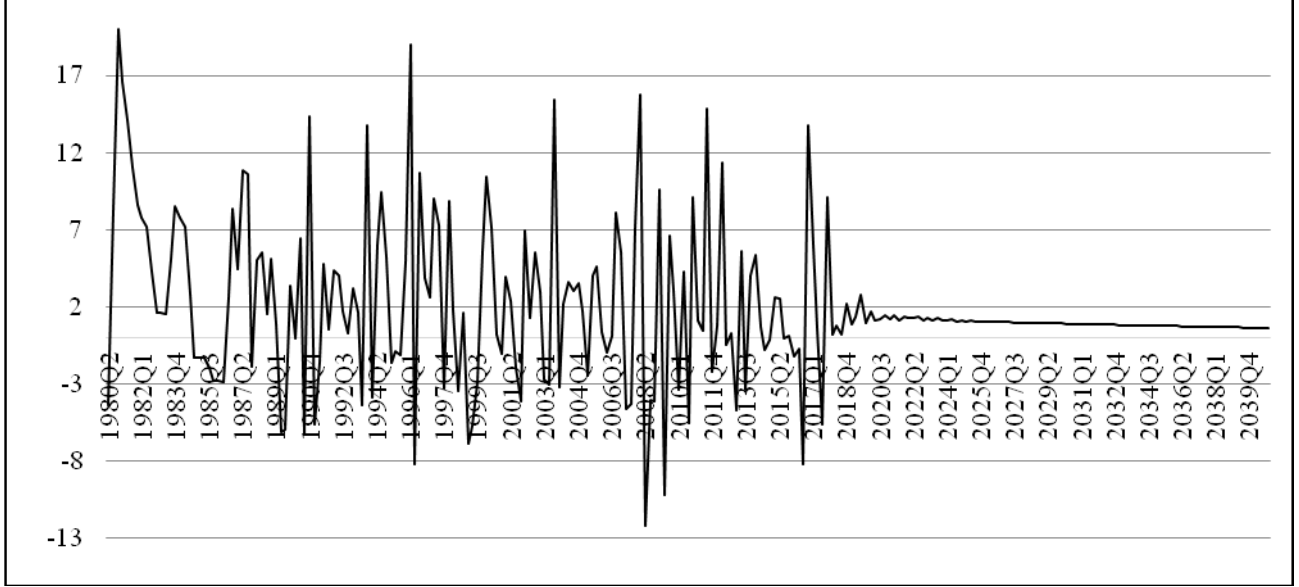
Şekil 9'da görülebilen ihracatın artan patikası, son dönem eğilimler ve dış taleple, reel kur oranı dinamikleri ve ihracat üzerindeki vergilerle tutarlıdır (vergi oranlarının temel senaryoda sabit tutulduğunu unutmayın). Daha kesin bir ifadeyle, reel kur oranı nominal kur oranını hedefleyen para politikaları nedeniyle görece istikrarlı kaldığında, ihracat dinamikleri büyük oranda dış talep artışına bağlıdır. En yakın gelecekteki tarihlere yönelik projeksiyonlar OECD ve IMF'nin öngörülleri ile paralel olduğu not edilmelidir.

Uzun dönemde, Şekil 10'da görünen ihracatın artan patikası aslında son dönem eğilimler ve yurt içi talep, reel kur oranı ve ithalattaki vergilerle paraleldir (yine vergi oranları sabit tutulduğunda). Daha kesin bir ifadeyle, reel kur oranı daha önce belirtilen nedenlerden ötürü görece istikrarlı kaldığında, ithalat dinamikleri büyük oranda dış talebe bağlıdır, bunun da artışı yurt içi talebinkinden biraz daha yüksektir. Bu, ihracatın büyümesinden daha düşük bir ithalat büyümesi, dolayısıyla da ticaret dengesinde ve net dış varlıklarda biraz iyileşme olacağını ortaya koyar. Bu durumda da en yakın gelecekteki tarihlere yönelik ithalat projeksiyonlarının OECD ve IMF'nin öngörülleri ile paralel olduğu belirtilmelidir.

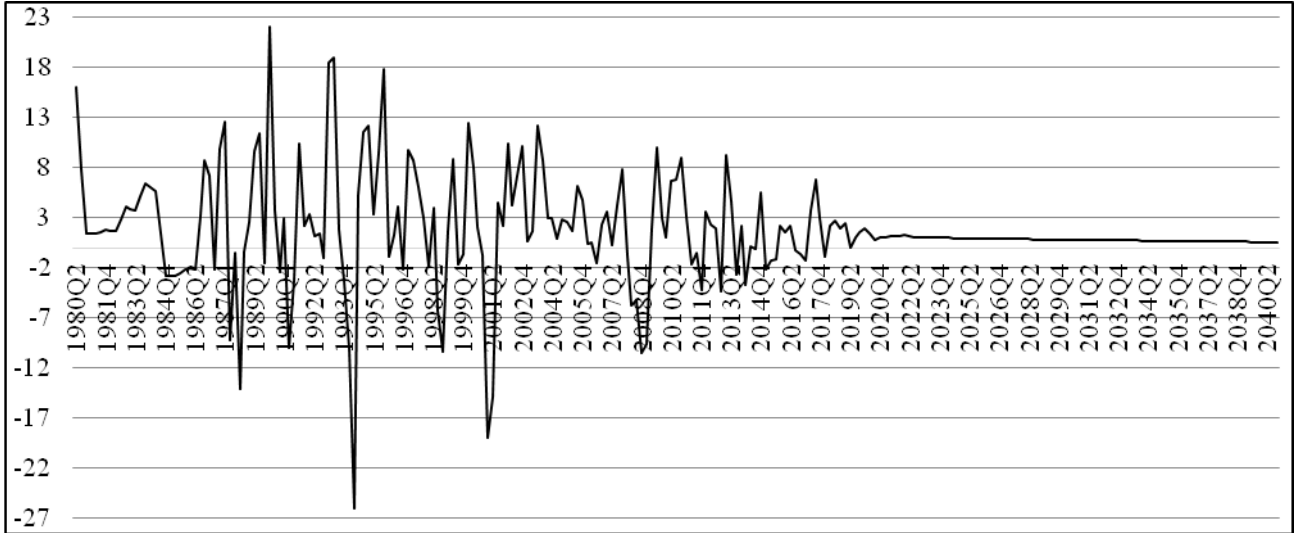


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Şekil 9. Çekirdek Model Projeksiyonları: İhracat Büyüme Hızı



Şekil 10. Çekirdek Model Projeksiyonları: İthalat Büyüme Hızı

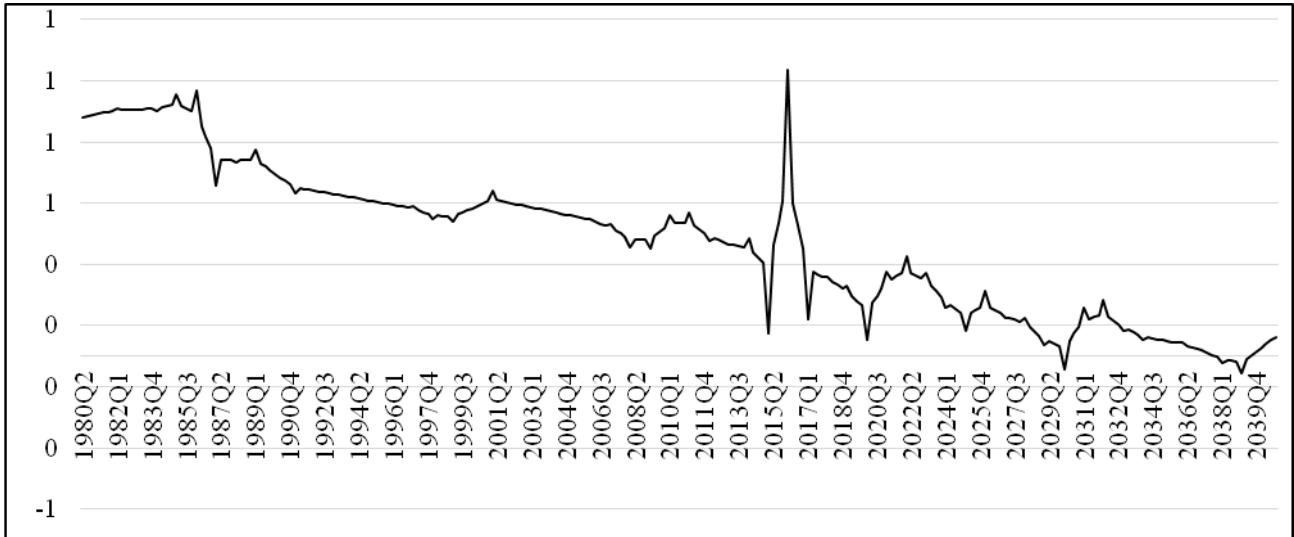


En önemli işgücü piyasası değişkenlerinin projeksiyonlarına geçmeden önce, 15-64 yaş aralığındaki nüfusun artış hızının uzun dönemde artan bir patika sergilediğine ve bunun da genel nüfus projeksiyonlarına paralel olduğuna dikkat edilmelidir (Şekil 11).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Şekil 11. Çekirdek Model Projeksiyonları: 15-64 Arası Nüfus Artış Hızı

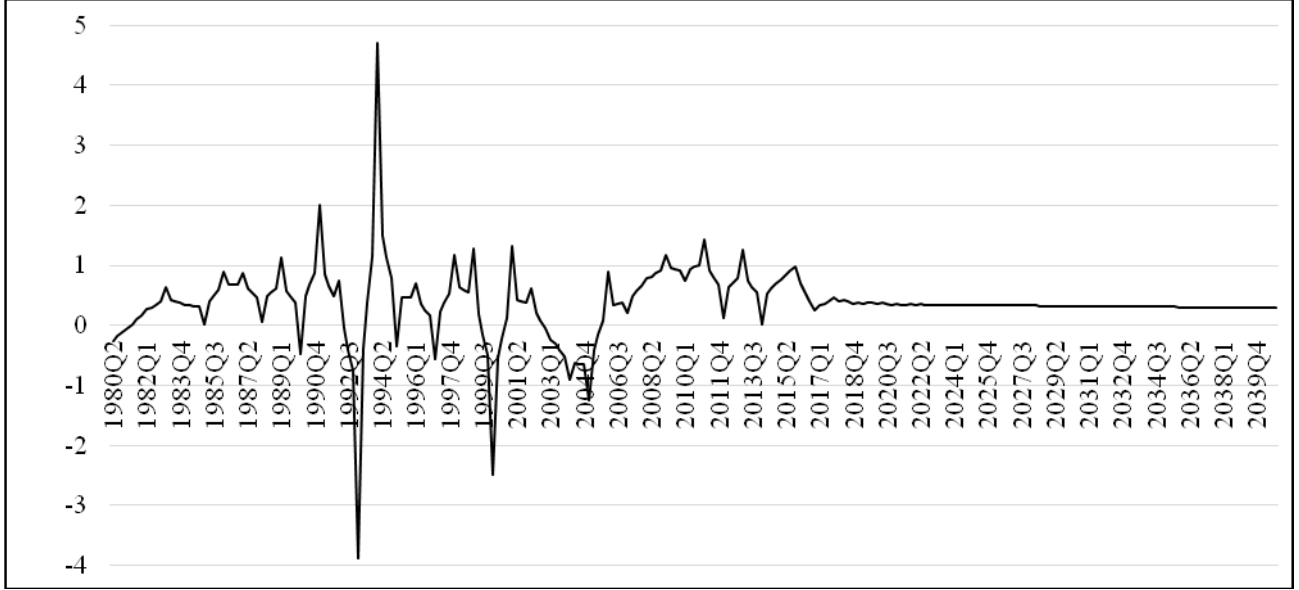


İşgücünün sergilediği artış patikası aslında son dönem eğiliminin yanı sıra uzun dönemde ortalamada %2'ye eşit bir artış hızı sergileyen nüfus ve katılım oranları projeksiyonlarıyla paraleldir (Şekil 12).

Şekil 12. Çekirdek Modeli Projeksiyonları: İşgücü Artış Hızı

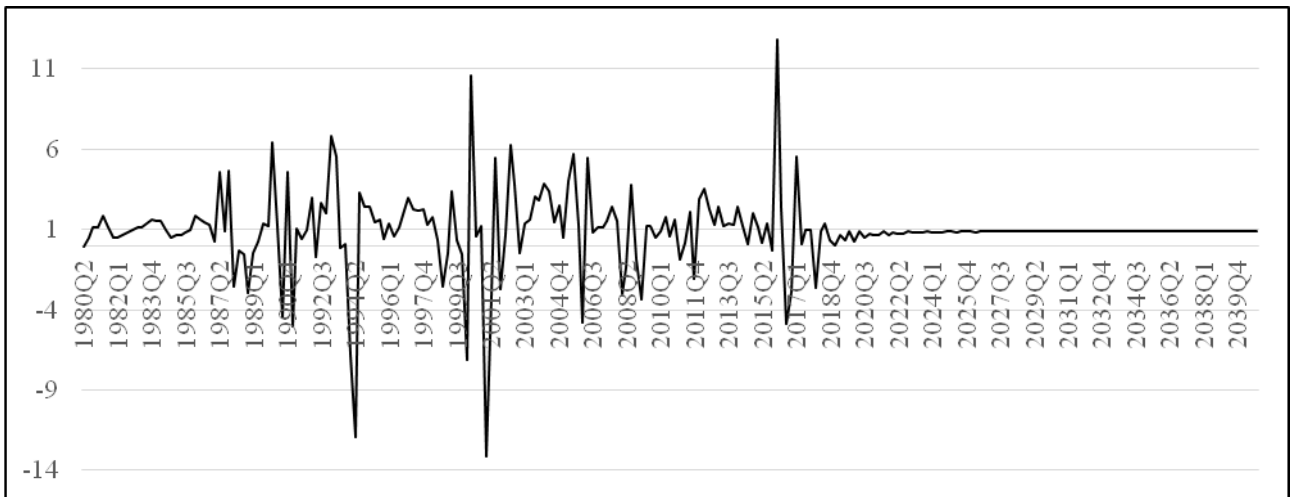


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Ücret dinamiklerinin sergilediği artış patikasına hem son dönem eğilimler hem de verimlilik ve işsizlik oranlarının projeksiyonları rehberlik etmektedir. Ancak böylesi bir “doğal” uzun dönem dinamiği, 2040 simülasyon ufkunda, model açısından tutarlı durağan durum ücret payı olan %56'nın altında bir değer olan %50 değerine ulaşacak ücret payını yukarı itecek şekilde artacaktır (Şekil 13).

Şekil 13. Çekirdek Model Projeksiyonları: Ücret Büyüme Hızı

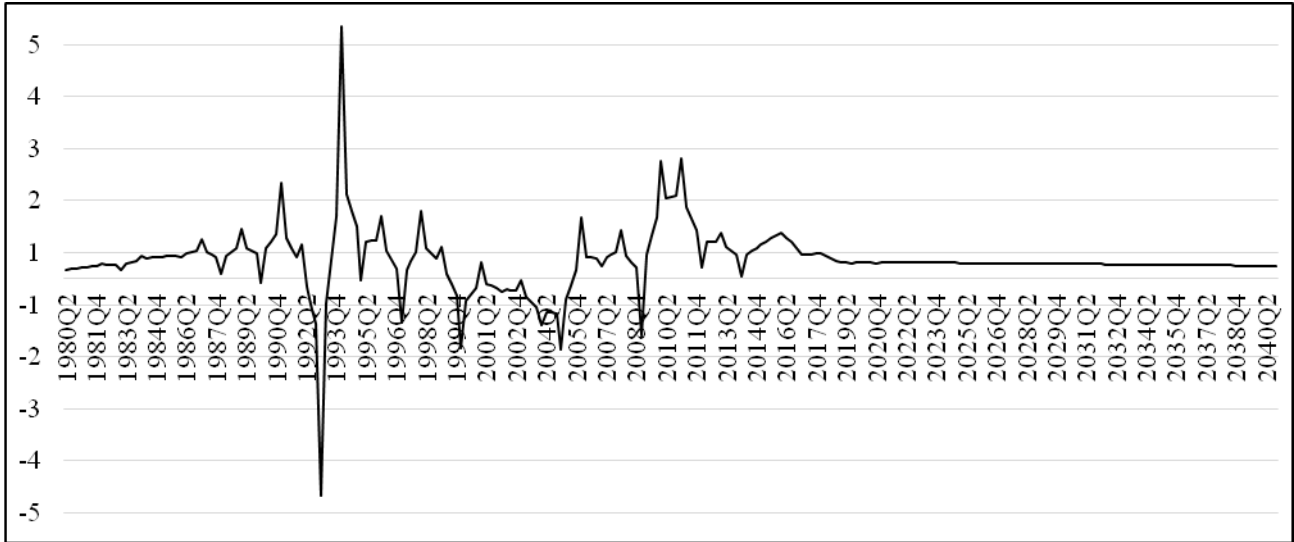




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Bu altta yatan eğilimlerin ışığında, uzun dönemde artan istihdam patikası, son zamanlardaki eğilimin yanı sıra iş yaratma ve iş yok etme oranlarına dair projeksiyonların sonucudur (Şekil 14). GSYH'nin ve istihdam projeksiyonlarının eşzamanlı ele alınmasının, çok yakın gelecek için ABD ve Euro Bölgesine yönelik olarak Uluslararası Ödemeler Bankası tarafından sağlanan öngörülerle eşleşen, verimlilik (GSYH/çalışan) büyümesindeki hafif artış eğilimi sağladığına dikkat etmek önemlidir.

Şekil 14. Çekirdek Model Projeksiyonları: İstihdam Büyüme Hızı

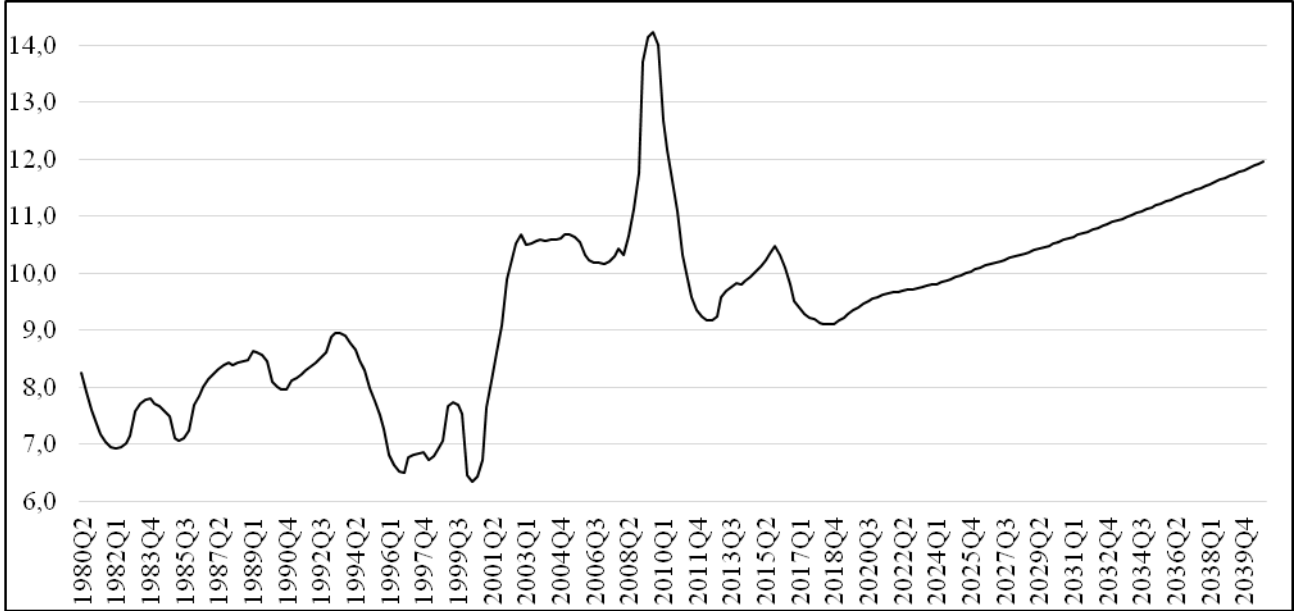


2040 yılında neredeyse %12'ye ulaşan (Şekil 15) uzun dönem işsizlik oranındaki artış, Avrupa işgücü piyasası katılım standartlarına yakınlaşma hipoteziyle tutarlı ancak üretim dinamiklerinden, dolayısıyla da istihdamdan biraz daha yüksek olan, katılım oranındaki (ve dolayısıyla işgücündeki) %56'dan %69'a doğru giden varsayımsal artışla şekillenmektedir. Katılım oranı davranışındaki uzun dönem varsayımı değiştirirsek, işsizlik oranları da kuşkusuz buna göre değişecektir.

Şekil 15. Çekirdek Model Projeksiyonları: İşsizlik Oranı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

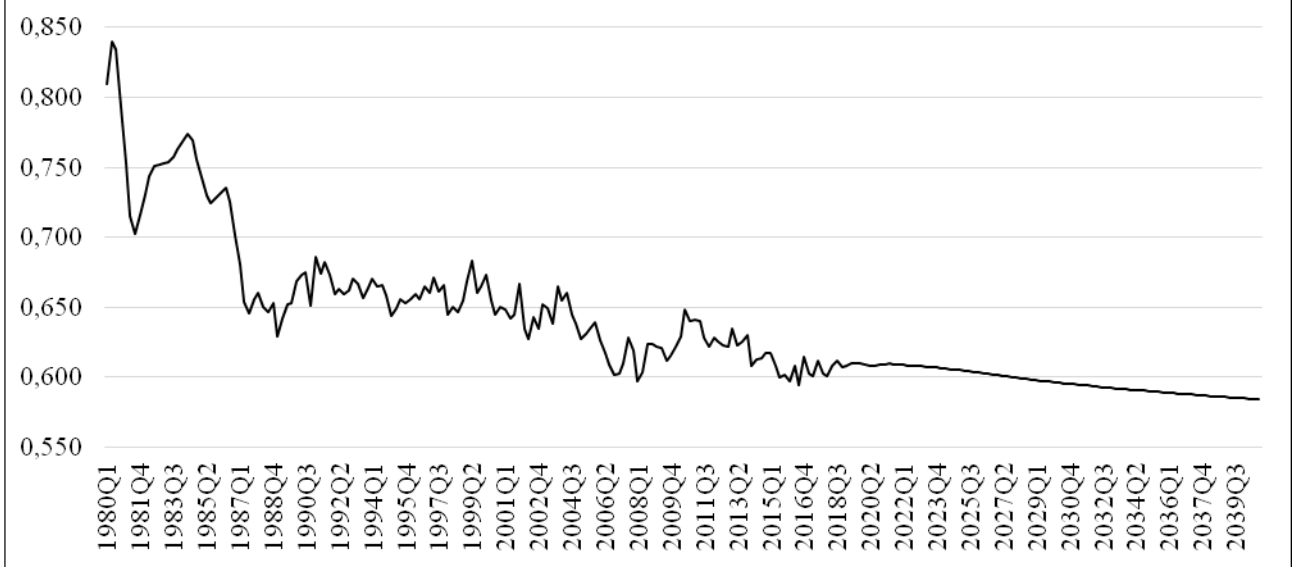


Projeksiyonun karşılıklı tutarlılığını ve model çıktısının genel akla yatkınlığını kontrol etmek amacıyla bu bölümü "büyük oranlar" olarak adlandırılan üç ana konudaki projeksiyonları sunarak sonuçlandırıyoruz. Bunlardan ilki tüketimin GSYH'ya oranıdır. Şekil 16'da gösterildiği gibi, bunun uzun dönemdeki davranışı, tüketim davranışında son dönem eğilimlerine paralel olarak ve aynı zamanda hanehalklarını finansal piyasalara erişimi olan ve olmayan, dolayısıyla da zaman içinde sırasıyla yumuşatılmış tüketimde bulunabilenler veya cari tüketimi cari gelirle bağlaması gerekenler arasında bölen, zamana göre değişen parametreden etkilenen heterojen temsilciler için heterojen varsayılmış marjinal tüketim eğilimine bağlı olarak azalan bir patika izlemektedir.

Şekil 16. Büyük Oranların Projeksiyonları: Tüketim/GSYH Oranı

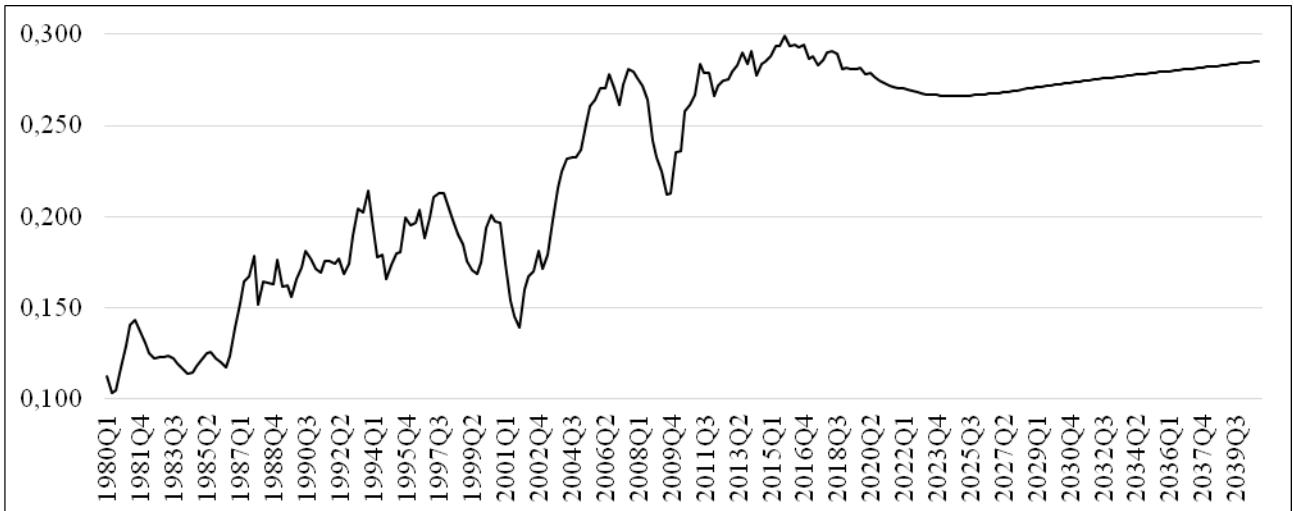


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Şekil 17'de sunduğumuz ikinci büyük oran, yatırım/GSYH oranıdır. İşgücü maliyetleri dinamikleri (yani, ücret dinamikleri) dikkate alındığında, simülasyon aralığının ilk kısmında bunun sergilediği azalan patika, yatırım dinamiklerini çıktının altına taşıyan sermaye uyarlamasındaki gecikmelerin varlığıyla açıklanırken, uzun dönemde bu gecikmeler ortadan kalkar ve yatırım çıktının üzerinde olan geçmişteki eğilimine geri döner.

Şekil 17. Büyük Oranların Projeksiyonları: Yatırım/GSYH Oranı

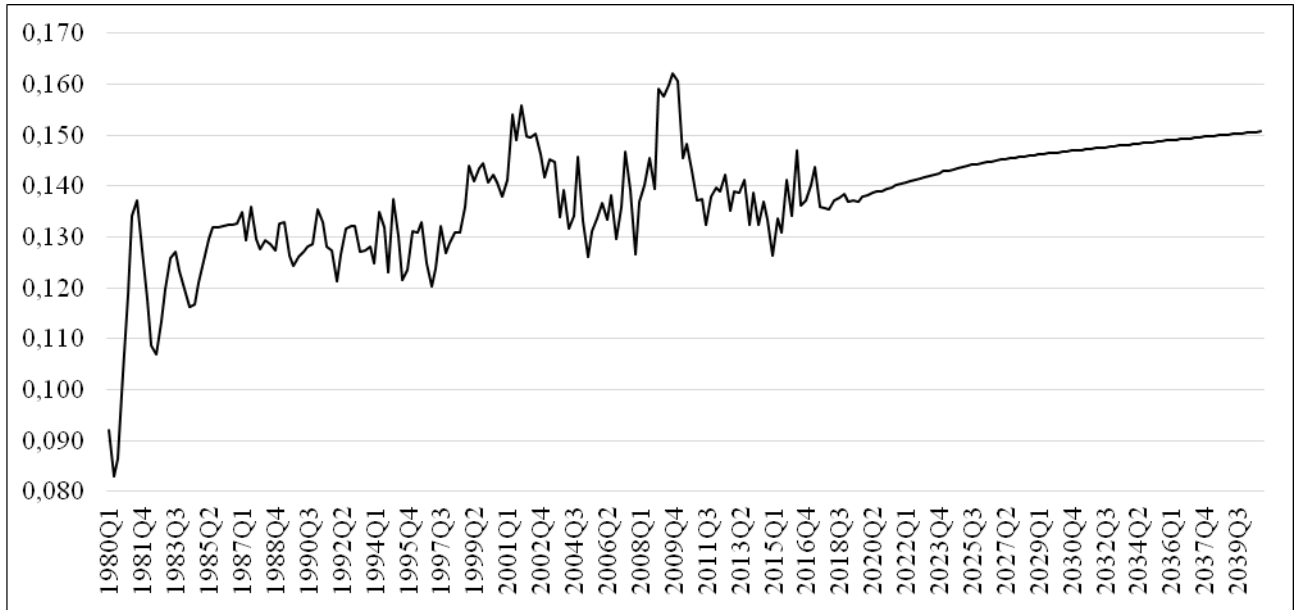




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Sunduğumuz son büyük oran kamu tüketimi/GSYH oranıdır. Şekil 18'de betimlenen uzun dönem davranışı, bu temel senaryoda değişmeyeceği varsayılan kamu harcama politikalarındaki son zamanlardaki eğilimlere paralel olarak hafifçe artan bir patika izlemektedir.

Şekil 18. Büyük Oranların Projeksiyonları: Devlet Tüketimi/GSYH Oranı



Genel olarak sonuçlar şaşırtıcı değildir ve dışsal değişkenlerin dinamiklerinin yakın gelecekte büyük oranda değişmeyeceği genel varsayımı çevresinde inşa edilmiş olan temel senaryoyu tanımlayan hipotezler kümesine paraleldir.

İlgi çekici sonuçlardan biri, hükümet müdahaleleri olmadığında *Türkiye ekonomisinin büyüme hızının orta dönemde azalma eğilimi göstereceğidir*. Bu sonuç, kişi başı gelir arttıkça GSYH büyüme hızında genel olarak gözlemlendiği kabul edilen yavaşlamayla tutarlı bir DSGE modeli özelliği olan koşulsuz yaklaşma hipotezinin işletilmesiyle açıklanır. Diğer bir ifade ile Türkiye ekonomisinin Avrupa'nın durağan durum büyüme hızına yaklaşma sergilemesi beklenmektedir. İlgili reformlar ve/veya mali uyarlamalar olmadığında ve katılım oranlarının da Avrupa seviyelerine yaklaştığı varsayıldığında, bu sonucun endişe verici bir neticesi, işgücü arzındaki daha yüksek dinamikler göz önünde bulundurulduğunda, *beklenen uzun dönem GSYH büyüme oranı tatmin edici ve/veya durağan bir işsizlik oranıyla tutarlı değildir*.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

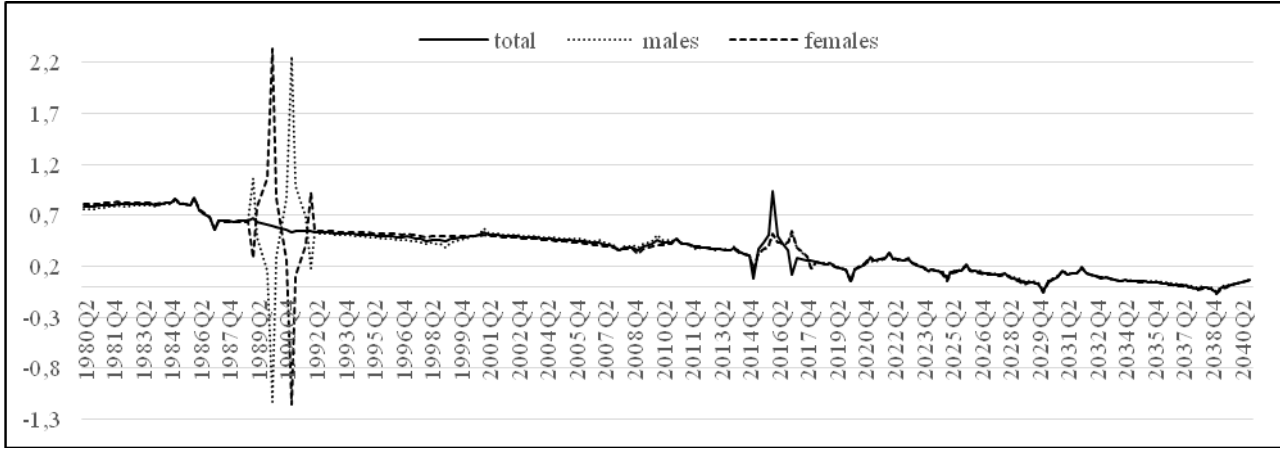


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

6. Uydu Model: Makro Projeksiyonların Cinsiyete ve Yaşa Göre Bölünmesi

Yukarıda üçüncü bölümde ele alındığı gibi, Türkiye ekonomisi için inşa ettiğimiz makroekonometrik model, önceki bölümde sunulan projeksiyonları birkaç boyutta bölmemize olanak tanımaktadır. Bu bölümde, temel senaryodaki başlıca işgücü piyasası değişkenlerini erkek ve kadın bileşenler arasında bölerek, gösterge niteliğinde ve anlamlı bazı örnekler sunuyoruz. Başlangıç olarak, genel nüfus projeksiyonlarına paralel şekilde etkin nüfus artış hızının uzun dönemde izlemesi beklenen azalan patikanın, hem erkek hem de kadın etkin nüfus artış hızlarının her ikisi tarafından paylaşıldığını göstermek önemlidir (Şekil 19).

Şekil 19. Cinsiyete Göre Projeksiyonlar: 15-64 Arası Nüfus Artış Hızı

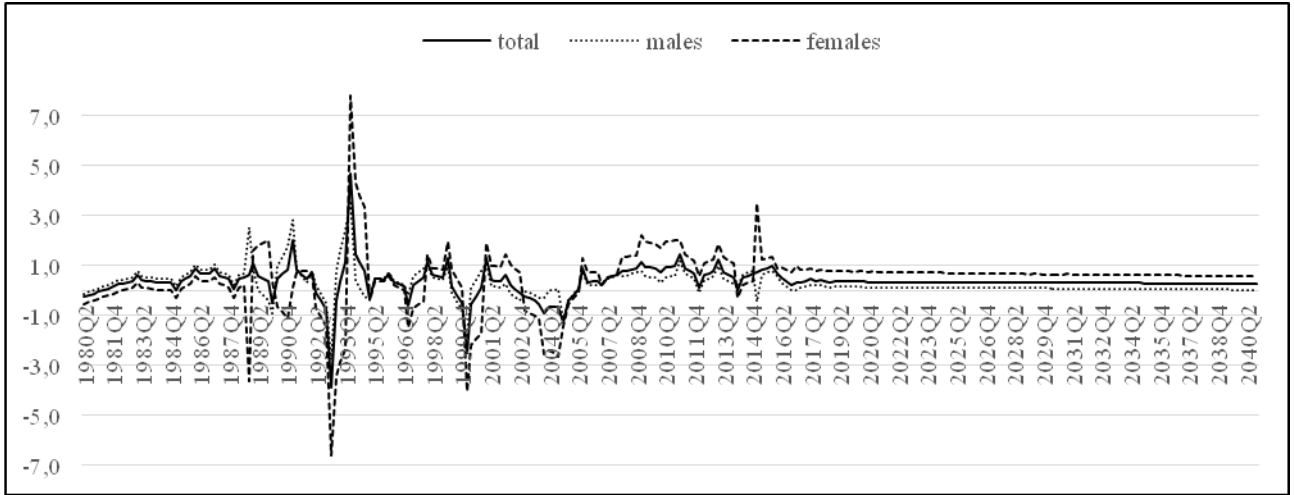


İşgücü projeksiyonları dikkate alınan zaman aralığının tamamında sabit artan bir patika sergilemektedir ve bu GSYH büyüme oranı ile nüfus oranları gibi anahtar niteliğindeki reel değişkenlerce temsil edilen ana ekonomik göstergelerin davranışlarıyla tutarlıdır. Uzun dönemde işgücündeki yıllık artış hızı ortalamada %1,3 ilâ %1,5 arasındadır. Her iki cinsiyet tarafından aynı dinamiklerin ve artış hızlarının izlenmesi, kadın işgücünün daima erkek emsallerinden daha büyük oranlarda artacağı beklenmektedir (Şekil 20).



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Şekil 20. Cinsiyete Göre Projeksiyonlar: İşgücü

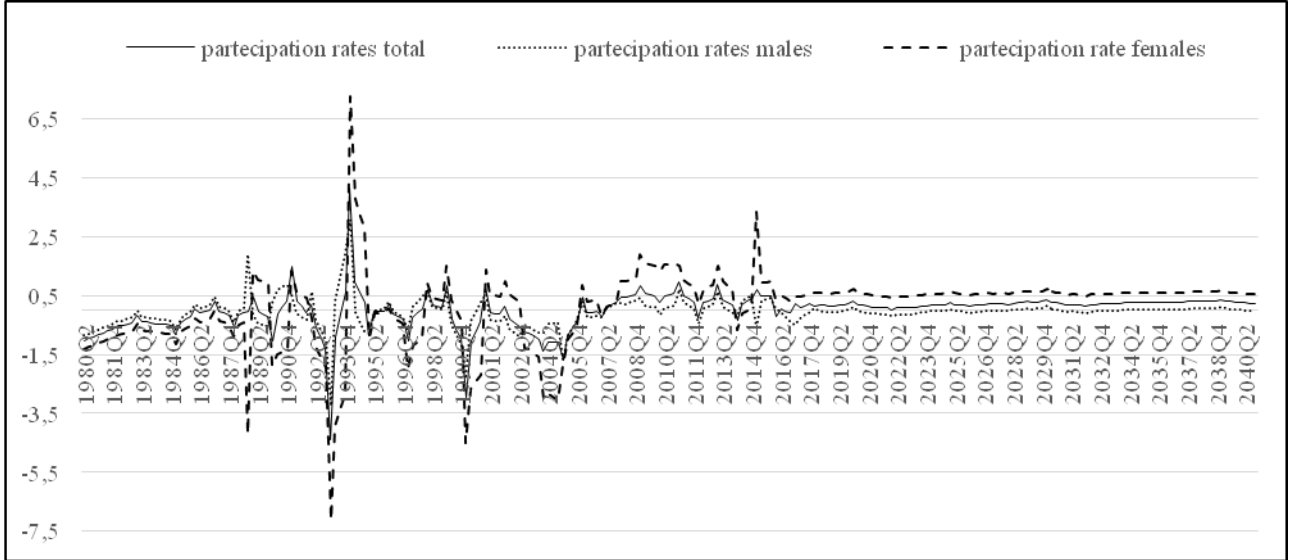


Benzer ancak indirgenmiş dinamikler, uzun dönemde ortalamada yıllık bazda %0,8'e eşit olacak toplam katılım oranı tarafından çizilmektedir (Şekil 21). Benzer dinamiklerin projeksiyonu hem erkek hem de kadın katılım oranları için yapılmış olup bunlardan kadın katılım oranları erkek katılım oranlarından daima daha yukarıdadır.

Şekil 21. Cinsiyete Göre Projeksiyonlar: Katılım Oranları

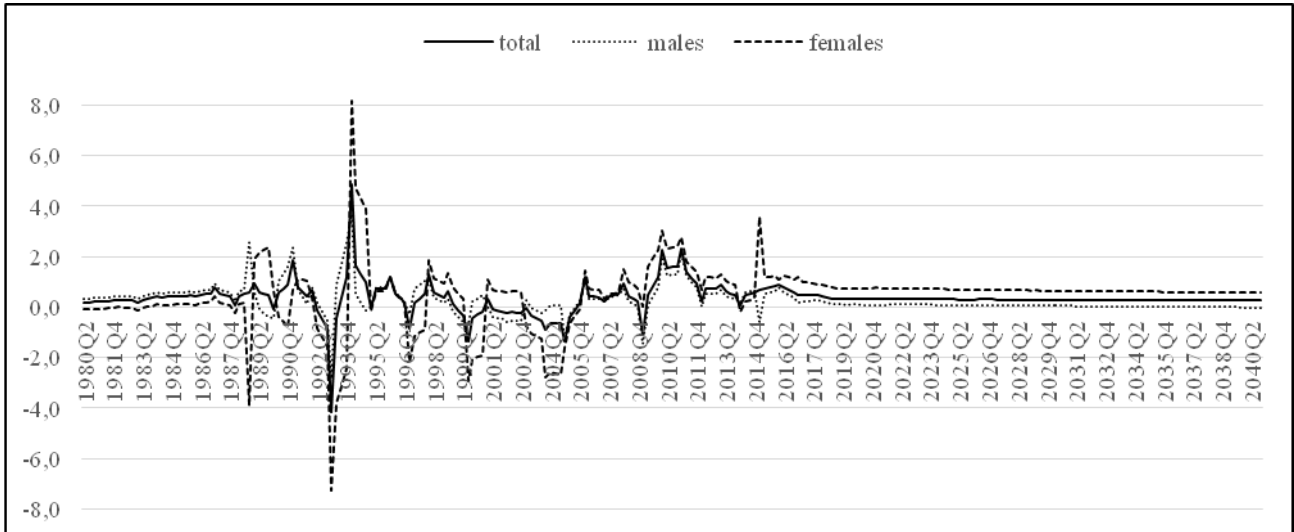


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



Bu dinamikler, geçmişte gözlemlenen eğilimler ve son zamanlarda ki Avrupa deneyimine paralel olarak, simülasyon ufkundaki erkek ve kadın katılım ve istihdam oranlarına bir miktar yaklaşma göstermektedir. Özellikle, istihdamın büyüme oranının, uzun dönemde bir artış patikası izleyeceği ve aynı eğilimin hem erkek hem de kadın istihdam artış hızlarınınca paylaşılacağı, kadın bileşeni için daha güçlü dinamiklerin kaydedileceği tahmin edilmektedir (Şekil 22).

Şekil 22. Cinsiyete Göre Projeksiyonlar: İstihdam Artış Hızı

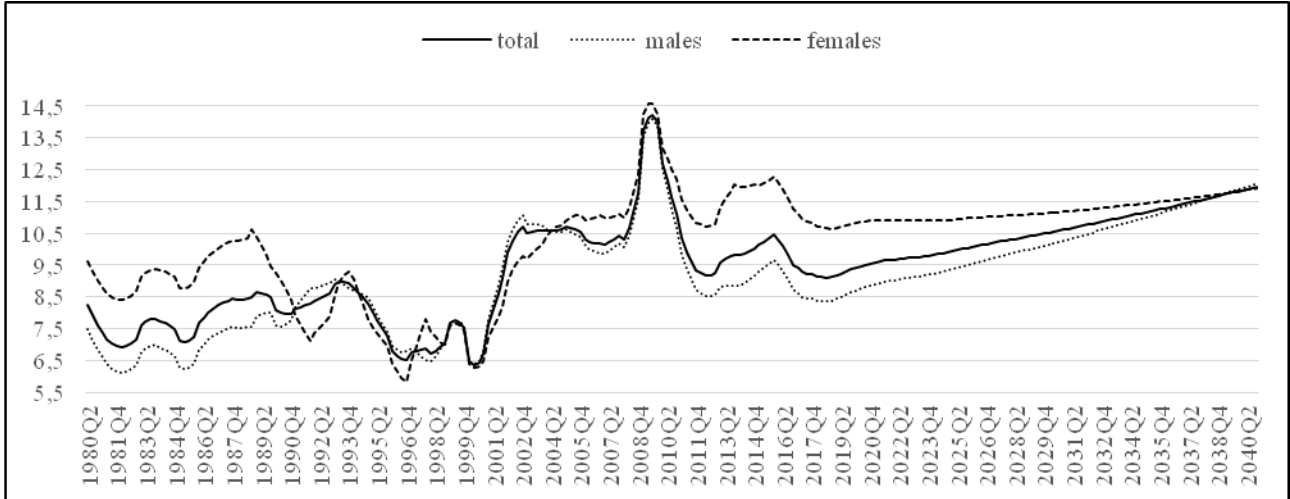




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Uzun dönemde hafif artış gösteren projeksiyonu yapılan işsizlik oranının karşısında ve önceki projeksiyonlardan farklı olarak, erkek ve kadın işsizlik oranlarının beklenen davranışları görece olarak farklıdır. Geçmiş değişkenlerle ve bu oranlardaki eğilimlerle tutarlı şekilde kadın bileşeninde erkek işsizlik oranlarına kıyasla daima daha yüksektir. Yine de, kadın işsizlik oranının artan patikası erkeklerinkinden daha düşüktür ve bu iki oranın uzun dönemdeki yaklaşması 2040 yılında %12 civarında bir ortak değer yönünde ilerleme şeklindedir. Kadınların katılım oranına kıyasla kadın istihdam oranındaki daha yüksek büyüme artışıyla açıklanan bu sonuç şaşırtıcı görünebilir, ancak AB'ye yakın zaman önce katılan ülkelerin deneyimledikleri eğilimlerle tutarlıdır (Şekil 23).

Şekil 23. Cinsiyete Göre Projeksiyonlar: İşsizlik Oranı

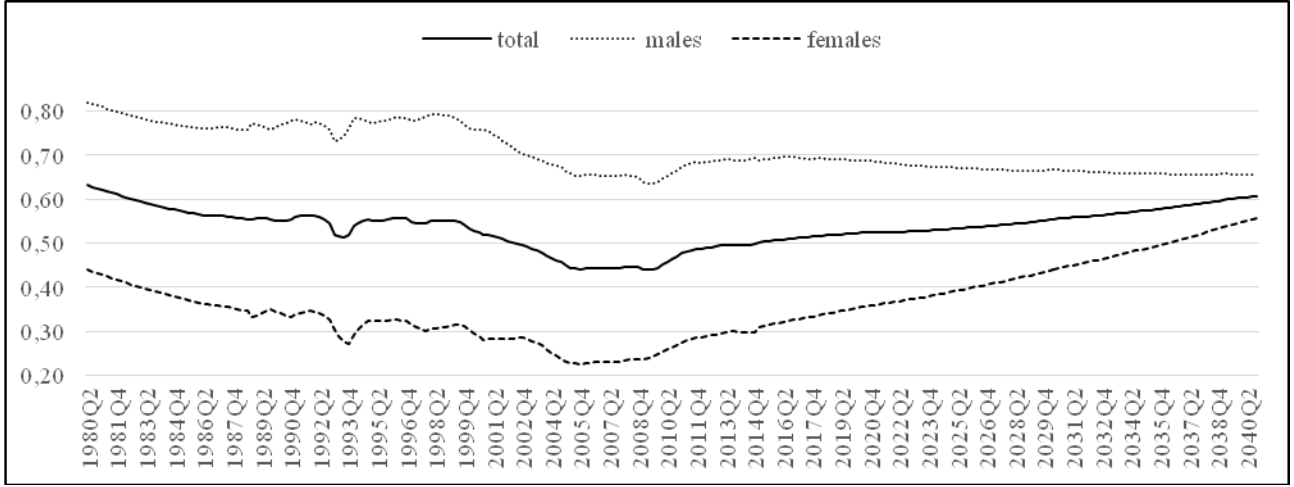


Kadın ve erkek işsizlik oranlarına ilişkin önceki projeksiyonlara benzer şekilde, erkekler ve kadınların istihdam oranlarına yönelik projeksiyonlar da boyut olarak değil ancak işaret olarak farklıdır. Toplam istihdam oranının son dönem trendlerine paralel olarak uzun dönemde hafifçe artma eğilimine karşılık, kadın bileşen daha hızlı artan ancak daha düşük bir istihdam oranıyla karakterize iken erkek istihdam oranları negatif eğimli trend ile temsil edilen uzun dönem patikasını izlemeyi sürdürecektir (Şekil 24).

Şekil 24. Cinsiyete Göre Projeksiyonlar: İstihdam Oranı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

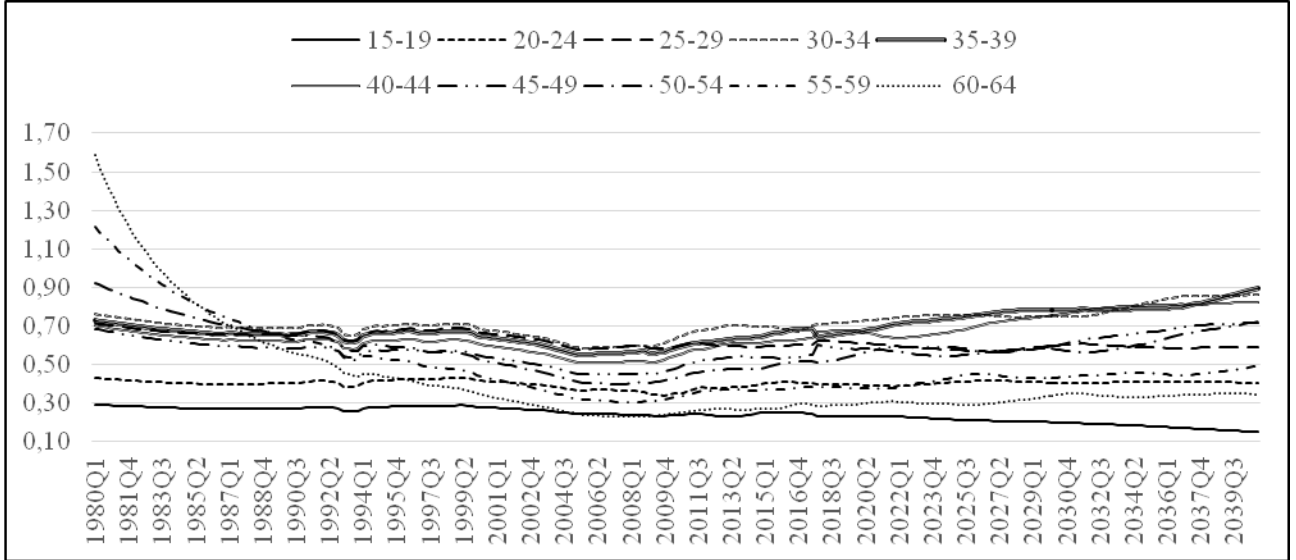


Son olarak, 10 farklı yaş grubu dikkate alındığında, bu model yaş boyutuna bölünmüş başlıca işgücü piyasası değişkenlerinin projeksiyonlarını sağlar. Bu uygulama tipinin gösterge niteliğindeki bir örneğini sunmak için burada istihdamın yaş bileşiminin giderek artan şekilde yaşlı işgücüne doğru bir kayma göstermesinin beklendiğine işaret etmek yeterli olacaktır. Sonuç olarak, istihdam oranlarının daha genç yaş grupları için düşmesi ve daha yaşlı yaş sınıfları için artması beklenmektedir. Şekil 25'te grafik olarak sunulan bu dinamikler, gözlemlenen eğilimler ve yakın zamandaki Avrupa deneyimine paraleldir.

Şekil 25. Yaşa Göre Projeksiyonlar: İstihdam Oranı



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.



7. Özet ve Sonuçlar

Bu raporun amacı, Türkiye ekonomisini açıklamak için geliştirdiğimiz makroekonometrik modeli tanıtmak ve 2017-2040 zaman aralığı için modeli ürettiği makroekonomik projeksiyonları bir temel senaryo dâhilinde sunmaktır.

Başlıca ulusal ve uluslararası öngörü kurumlarının kullandıkları makroekonometrik yaklaşımları özetledikten ve Yeni Keynesçi (NK) analitik yöntemi açıkladıktan ve özellikle Dinamik Stokastik Genel Denge (DSGE) modellerine odaklandıktan sonra iki bileşenden oluşan makroekonometrik model sunuldu (büyük ölçekli parasal DSGE "çekirdek" modeli ve çekirdek modelden elde edilen projeksiyonların bazı istenilen kısıtlımlara (cinsiyet, yaş, vb.) bölündüğü "uydu" yapısı). Daha sonra makroekonometrik modelden bir temel senaryoda üretilen sonuçlar verilmiştir.

Üçüncü bölümde, 2040 yılı için TÜİK demografik bilgilerini içeren ve şu varsayımları temel alan bir temel senaryoda elde edilen ana projeksiyonlar verilmektedir: dış ticaret/GSYH oranı sabit bir büyüme hızındadır ve 2040 yılında %30'a yakın bir ihracat/GSYH oranı elde edilmesini sağlayacaktır; vergi oranları mevcut değerlerinde sabittir; ülke borcu ve dış borçlar için devlet harcaması ve uzun dönemli geri ödeme kabiliyetinde dengeli bir artış olacağı varsayılmaktadır; işgücü piyasası ve refah reformları yapılmayacaktır; tahmini parametre değerleri sabit tutulacaktır. Bu bölümde ayrıca, erkek ve kadın bileşenler ile beş yıllık yaş sınıflarına bölünmüş halde başlıca işgücü piyasası değişkenlerinin davranışı verilmiştir.

Bu uygulamanın başlıca sonuçları aşağıdaki gibi özetlenebilir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

1. 2040 yılında GSYH büyümesi, çalışma çağı nüfusu ile TFV dinamiklerinin toplamına kabaca karşılık gelecek şekilde %1,5 ilâ %2 arasında olacaktır. GSYH bileşenleri için: tüketim büyüme hızı 2019'a kadar bazı salınımlar sergilemektedir ancak, uzun dönemde dinamikleri GSYH'ninkilere benzemektedir (bunlara arz tarafında rehberlik edilmektedir); yatırımların kısa dönem salınımları daha yoğundur ve uzun dönemde bunların dinamikleri çıktınıninkilerden daha yüksek kalmaktadır; kamu tüketimi artış hızı yine GSYH projeksiyonlarıyla tutarlı şekilde artan bir patika sergilemektedir.
2. İhracatın öngörülen artış patikası son dönem trendler ve reel kur oranı dinamikleri, dış ithalatlar üzerindeki vergiler ve özellikle dış taleple paraleldir. Yakın geleceğe ilişkin projeksiyonlarımız OECD ve IMF'nin öngörülerıyla paraleldir. Uzun dönemde ithalatın artan patikası son dönem trendler ve çoğunlukla artışı yurt içinde üretilen mallara olan talepten biraz daha yüksek olacak olan yabancı mallara dönük yurt içi talep tarafından şekillendirilecektir. Bu, ihracatın büyümesinden daha düşük bir ithalat büyümesi, dolayısıyla da ticari dengede ve net dış varlıklarda biraz iyileşme olacağını ortaya koyar. Yakın gelecek için ithalat projeksiyonlarımız da OECD ve IMF'nin öngörülerıyla paraleldir.
3. İşgücünün sergilediği artış patikası, hem son dönem trendlerinden hem de nüfus ve katılım oranlarının projeksiyonlarından kaynaklanmaktadır. İşgücü projeksiyonları zaman aralığının tamamında sabit artış patikası sergilemekte ve artış hızları ortalama %3 olmaktadır. Her iki cinsiyet tarafından aynı dinamiklerin izlenmesi, kadın işgücünün daima erkek emsallerinden daha büyük oranlarda artacağı beklenmektedir. Uzun dönemde toplam katılım oranı ortalamada %68'e eşittir. Benzer bir eğilimin projeksiyonu hem erkek hem de kadın katılım oranları için yapılmıştır ve bunlardan kadın katılım oranları erkek katılım oranlarından daima daha yukarıda kalmıştır.
4. Ücret dinamiklerinin sergilediği artan patikaya, hem son dönem trenleri hem de verimlilik ve işsizlik oranlarının (ücret payını %56'lık durağan durum değerine itme gereksinimiyle artan) projeksiyonları rehberlik etmektedir.
5. Artan istihdam patikası, hem son dönem trendlerine hem de iş yaratma ve iş yok etme oranlarına dair projeksiyonlara bağlıdır. Uzun dönemde bu eğilim, erkek ve kadın bileşenler tarafından paylaşılmakta, kadın istihdam artışı için daha güçlü dinamikler beklenmektedir. Toplam istihdam oranının uzun dönemde hafifçe artma eğilimine karşılık, kadın bileşen daha hızlı artan ancak daha düşük bir oranla karakterize edilirken erkek oranları negatif trend ile temsil edilen uzun dönem patikasını izlemeyi sürdürecektir.
6. Verimlilik artışı yönünde hafif azalan bir eğilim beklenmektedir. Bu davranış, çok yakın gelecek için Uluslararası Ödemeler Bankası'nın ABD ve Euro Bölgesine yönelik öngörülerıyla eşleşmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

7. 2040 yılında %12 civarına ulaşan uzun dönemde işsizlik oranındaki artış, Avrupa işgücü piyasası katılım standartlarına yaklaşma hipoteziyle tutarlı ancak üretim dinamiklerinden, dolayısıyla da istihdamdan biraz daha yüksek olan, katılım oranındaki %56'dan %69'a doğru gidiş varsayımından gelen artışla şekillenmektedir. Kadın ve erkek işsizlik oranlarının beklenen davranışı farklılık göstermektedir: birincisinin oranları ikincisinininkilerden daima daha yüksektir ancak artış patikası erkeklerinkinden düşüktür.
8. İstihdamın yaş bileşeni giderek daha yaşlı olan işgücüne doğru kayma gösterecektir. Dolayısıyla, istihdam oranlarının daha genç yaş grupları için düşmesi ve daha yaşlı yaş grupları için artması beklenmektedir.
9. Yukarıdaki projeksiyonun bir sonucu olarak, ilgili reformlar ve/veya ihtiyari hükümet müdahaleleri bulunmadığında, büyüme hızı Avrupa'nın durağan durum büyüme hızına yaklaşacak şekilde orta dönemde azalma eğilimi gösterecektir. Katılım oranlarının da Avrupa seviyelerine yaklaşacağı varsayımı ile işgücü arzında beklenen daha yüksek dinamikler göz önünde bulundurulduğunda, bu durum beklenen uzun dönem GSYH büyüme oranının tatmin edici ve/veya durağan bir işsizlik oranıyla tutarlı olmayacağı anlamına gelir.

Makroekonomik modelin projeksiyonları şimdi, GYKA 2015 ile toplanan, Türkiye'de yaşayan nüfusu temsil eden yatay-kesit örnekleminin evrimini simüle etmek için geliştirilmiş dinamik mikrosimülasyon modeline (dolayısıyla DMSM'ye) dâhil edilecektir. Bu modelle demografik süreçlerin (örneğin; doğumlar, ölümler, öğrenim başarıları) ve işgücü piyasası durumlarının (örneğin, istihdam edilmiş/işsiz, geçici veya kalıcı ya da tam zamanlı ile yarı zamanlı istihdam edilmiş) ve yıllık işgücü gelirleri ile bazı refah yardımları alma olasılığı ile bu yardımların miktarını tahmin ediyoruz. Modelin ortaya koyduğu yıldan yıla simüle edilen nüfus aynı zamanda hanehalklarının ve bireylerin gelirlerine ilişkin ayrıntılı dağılım analizlerini yapmamıza olanak tanımıştır. Mikrosimülasyon modeli ve bundan üretilen projeksiyonlar farklı bir Raporda sunulmuştur.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Referanslar

- Alessi, L. ve diğ. (2014). “Central Bank Macroeconomic Forecasting During the Global Financial Crisis.” Federal Reserve Bank of New York Staff Paper no. 680.
- Altig D., Christiano L.J., Eichenbaum M., Lindé. J., (2011). “Firm-Specific Capital, Nominal Rigidities and the Business Cycle”, *Review of Economic Dynamics*, 14(2), 225-247.
- Beqiraj, E. ve Tancioni, M (2014a). “Evaluating Labour Market Targeted Fiscal Policies in High Unemployment EZ Countries,” Working Papers 165, University of Rome La Sapienza, Department of Public Economics.
- Beqiraj, E. ve Tancioni, M (2014b). “Fiscal Consolidation and Sovereign Risk in the Euro-Zone Periphery,” Working Papers 167, University of Rome La Sapienza, Department of Public Economics.
- Bernanke, B.S. ve Gertler, M (1995). “Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission”, *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 27-48.
- Blanchard, O.,(2009). “The State of Macro”, *Annual Review of Economics*, 1, 209–28.
- Blanchard, O., Galí, J., (2010). “Labour Markets and Monetary Policy: A New Keynesian Model with Unemployment”, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2(2), 1-30.
- Bottazzi, L., Peri, G. (2007). “The International Dynamics of RD and Innovation in The Long Run and in The Short Run”, *Economic Journal*, 117(518), 486-511.
- Calvo, G., (1983) “Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework”, *Journal of Monetary Economics*, 12(3), 383-98.
- Canova, F., Sala, L., (2009). “Back to Square One: Identification Issues in DSGE Models”, *Journal of Monetary Economics*, 56(4), 431-449.
- Christiano L.J., Eichenbaum M., Evans D.C. (2005). “Nominal Rigidities and The Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy”, *Journal of Political Economy*, 113(1), 1-45.
- Christoffel, K., G. Coenen ve A. Warne. (2010). “Forecasting with DSGE Models.” European Central Bank Discussion Paper.
- Christiano, L. J., Eichenbaum, M., Rebelo, S., (2011). “When is The Government Spending Multiplier Large?”, *Journal of Political Economy*, 119 (1), 78-121.
- Comin, D., Gertler, M., (2006). “Medium-Term Business Cycles”, *American Economic Review*, 96(3), 523-551.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

- Comin, D., Loayza, N., Pasha, F., Serven, L., (2014). “Medium Term Business Cycles in Developing Countries,” *American Economic Journal: Macroeconomics*, 6(4), 209-245.
- Corsetti, G., Kuester, K., Meier, A., Müller, G. J., (2013). “Sovereign Risk, Fiscal Policy, and Macroeconomic Stability”, *Economic Journal*, 123(566), F99-F132.
- Eggertsson, G.B., (2011). “What Fiscal Policy Is Effective at Zero Interest Rates?”, In Acemoglu, D., Woodford, M. (eds.), *NBER Macroeconomics Annual 2010, Volume 25*, University of Chicago Press.
- Eggertsson, G. B., Krugman, P., (2012). “Debt, Deleveraging, and The Liquidity Trap: A Fisher-Minsky-Koo Approach”, *Quarterly Journal of Economics*, 127(3), 1469-1513.
- Ekodialog (2017), Birinci Beş Yıllık Kalkınma Dönemi (Türkçe), bulunabileceği adres: www.ekodialog.com/Turkiye-iktisat-tarihi/Birinci-bes-yillik-kalkinma-donemi.html.
- Erceg, C., Henderson, W. D. ve Levin, A. (2000). “Optimal Monetary Policy with Staggered Wage and Price Contracts”, *Journal of Monetary Economics*, Volume 46, no 2, 281-313.
- European Central Bank (2016). “A Guide to the Eurosystem/ECB Staff Macroeconomic Projection Exercises.” European Central Bank, Frankfurt.
- Flotho, S. (2014). “Fiscal Multipliers in a Monetary Union Under The Zero-Lower-Bound Constraint”, *Macroeconomic Dynamics*, 19(06), 1171-1194.
- Gali, J., Lopez-Salido, J.D., Valles, J. (2004). “Rule-of-Thumb Consumers and The Design of Interest Rate Rules,” *Journal of Money, Credit and Banking*, 36(4), 739-763.
- Gerali, A., Neri, S., Sessa, L., Signoretti, F. M., (2010). “Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 42(s1), 107-141.
- Gertler, M., Karadi, P., (2011). “A Model of Unconventional Monetary Policy”, *Journal of Monetary Economics*, 58(1), 17-34.
- Gertler, M., Trigari, A., (2009). “Unemployment Fluctuations with Staggered Nash Wage Bargaining”, *Journal of Political Economy*, 117(1), 38-86.
- Giuli, F., Tancioni, M., (2012). “Real Rigidities, Productivity Improvements And Investment Dynamics”. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 36(1), 100-118.
- Giuli, F., Tancioni, M., (2017). “Contractionary Technology Shocks”. *Macroeconomic Dynamics*, Published on line, 1-38.
- Iskrev, N., (2010). “Local Identification in DSGE Models”, *Journal of Monetary Economics*, 57(2), 189-202.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

- Lucas, R. (1976). "Econometric Policy Evaluation: A Critique". In Brunner, K., Meltzer, A. *The Phillips Curve and Labour Markets*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy. 1. New York: American Elsevier, 19–46
- Koop G., Pesaran, H. M., Smith P. R., (2013). "On Identification of Bayesian DSGE Models", *Journal of Business & Economic Statistics*, 31(3), 300-314.
- Pissarides, C. (2000). "*Equilibrium Unemployment Theory*", Cambridge, MA: MIT Press
- Türkiye Cumhuriyeti, Kalkınma Bakanlığı, Faaliyetler Broşürü, bulunabileceği adres: www.mod.gov.tr/Lists/Docs/Attachments/1/Brochure.pdf
- Riggi, M., Tancioni, M. (2011) Nominal vs. Real Wage Rigidities in New Keynesian Models with Hiring Costs: A Bayesian Evaluation. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(7): 1305-1324.
- Romer, D., (2016). "The Trouble with Macroeconomics", Commons Memorial Lecture of The Omicron Delta Epsilon Society, *The American Economist*, forthcoming.
- Sims, C.A. (1980), "Macroeconomics and reality", *Econometrica*, 48(1):1-48.
- Sims, C. (2008). "Improving Monetary Policy Models", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32(8), pp. 2460-2475.
- Smets, F. (2010). "DSGE Models and Their Use at The ECB." *SERIEs*, 1: 51-65.
- Turner, D. (2016). "The Use of Models in Producing OECD Macroeconomic Forecasts." OECD Economics Department working paper no. 1336.
- Smets, F., Wouters, R., (2007). "Shocks and Frictions in US Business Cycle: A Bayesian Approach", *American Economic Review*, 97(3), 586-606.
- Varga, J., in.t Veld, J. (2011). "A Model-Based Analysis of The Impact of Cohesion Policy Expenditure 2000-06: Simulations with The QUEST III Endogenous RD model", *Economic Modelling*, 28(1-2), 647-663.
- Werning, I., Angeletos, G.-M. (2006). "Crises and Prices: Information Aggregation, Multiplicity, and Volatility", *American Economic Review*, 96(5), 1720-1736.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Ek I

Analitik Model

Çekirdek modeli’nde, özel tüketim (c) kısmen standart Euler denkleminde (fayda fonksiyonunun tüketim miktarına göre türevi alınarak elde edilen birinci derece koşul denklemi) göre evrim gösterir ve bu nedenle tüketimin beklenen miktarına ve reel faiz oranına bağlıdır. $(1 - \gamma)$ oranı, borç almak (bazı dönemlerde gelirlerinden yüksek tüketim yapmak isterlerse) veya borç vermek (bazı dönemlerde gelirlerinden düşük tüketim yapmak isterlerse) için finansal piyasalara girerek zaman içinde tüketimlerini yumuşatabilen hanhalklarının toplam nüfus içindeki payını gösterir. Yukarıdaki ana metinde belirtildiği gibi, likidite kısıtı olan hanhalklarının – finansal piyasalara giremeyen ve dolayısıyla şimdiki ücret gelirlerini harcamak zorunda kalanların – varlığı tüketimi (γ payı için) sadece bu net, τ_t^w vergi oranı sonrası, gelire bağımlı kılar. Biçimsel olarak,

$$c_t = (1 - \gamma)E_t \left[c_{t+1} - \frac{1}{\sigma} (r_t - \pi_{t+1}) \right] + \gamma(1 - \tau_t^w)w_t.$$

Özel yatırım aşağıdaki koşulu yerine getirecek şekilde optimal karar kuralını izler:

$$q_t = \beta E_t \left\{ \lambda_{t+1} (1 - \tau_{t+1}^k) [r_{t+1}^k u_{t+1}^k - a u_{t+1}^k] + \delta \tau_{t+1}^k + (1 - \delta) q_{t+1} \right\}$$

Mal ve hizmet ithalatı (M) yurt içi talebe, yurt içi üretimin fiyat açısından rekabet gücüne, yani ilgili uluslararası fiyata (reel kur oranı) ve ithalat vergilerine bağlıdır:

$$m_t = f(d_t^+, reer_t^-, \tau_t^{m-})$$

Mal ve hizmet ihracatı (X) dış talebe, yurt içi üretimin fiyat açısından rekabet gücüne, yani ilgili uluslararası fiyata (reel kur oranı) ve dış ekonomi tarafından uygulanan ithalat vergilerine bağlıdır:

$$x_t = f(d_t^{f+}, reer_t^+, \tau_t^{m,f-})$$

Yurt içinde ticareti yapılan, ithal edilen ve ihraç edilen mallar, marjinal maliyetler üzerine kar uygulamanın ortaya çıkaracağı şekilde tekelleri ortamda üretilir/paketlenir. Buna ek olarak, fiyatlar rassal süreli Calvo düzenine (nominal katılıklar) göre seyrek olarak yeniden optimize edilir. Geçmiş enflasyona endeksleme bir geriye bileşeni oluşur. NK Phillips Eğrisi ekonominin her sektörü için fiyat enflasyonu evrimini tanımlar:

$$\pi_t^{d,x,m} = \frac{\beta}{1 + \beta t^{d,x,m}} E_t \pi_{t+1}^{d,x,m} + \frac{t^{d,x,m}}{1 + \beta t^{d,x,m}} \pi_{t-1}^{d,x,m} + \frac{(1 - \beta)(1 - \beta \theta^{d,x,m})}{\theta^{d,x,m}(1 + \beta t^{d,x,m})} m c_t^{d,x,m}$$



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Ücret dinamikleri için benzer bir düzen geçerlidir:

$$\Delta w_t = \frac{\beta}{1 + \beta t^w} E_t \Delta w_{t+1} + \frac{t^w}{1 + \beta t^w} w_{t-1} + \frac{(1-\beta)(1-\beta\theta^w)}{\theta^w(1+\beta t^w)} mrs_t^{c/n}$$

Nominal kur oranı korumasız faiz paritesi (UIP) durumundan çıkar; burada a , yurtiçi ekonominin net dış varlıklarını gösterir:

$$r_t - r_t^t = E_t ner_{t+1} - \phi a_t + \tilde{\phi}_t$$

Reel kur oranı, uluslararası ve yurt içi fiyat seviyeleri bilindiğinde, tanım denkleminde elde edilir:

$$rer_t = \frac{ner_t p_t^f}{p_t}$$

Tüketici fiyatları, yurt içi ve yurt dışı fiyatların sabit ikame esnekliği (CES) formunda ağırlıklı ortalaması olarak elde edilir.

Yurt içinde üretilen mallar, etkili sermaye ve işgücü kullanan bir Cobb-Douglas üretim teknolojisinden elde edilir (n).

Model sürümlerine göre işgücü

$$y_t = z_t \left[(u_t^k k_t)^\alpha n_t^{(1-\alpha)} \right]$$

ifadesini elde etmek için homojen olabilir. Ya da yüksek/düşük becerileri ve kayıt dışı çalışanları dikkate almak üzere heterojen olabilir ve aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$n_t = n_t^{hs} + n_t^{ls}$$

$$n_t^{ls} = n_t^{ls,r} + n_t^{ls,u}$$

Sermaye stoku, sermaye birikim kuralını izler:

$$k_t = (1 - \delta) k_{t-1} + \left[1 - \nu \left(\frac{i_t}{i_{t-1}} \right) \right] i_t$$

İstihdam stoklarına ilişkin işgücünün 1'e normleştirilmiş olduğunu varsaydık. Dışsal ayırma oranı verildiğinde, istihdam ve işsizlik stokları aşağıdaki gibi evrim geçirir:

$$n_t = (1 - \rho^s) n_{t-1} + m_t$$

$$u_t = 1 - n_t$$



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

İstihdam akışlarıyla ilgili olarak, analizi sadeleştirmek amacıyla işten çıkarmanın firma için bir seçenek değişkeni olmadığını varsayıyoruz (bu, becerilere/kayıt dışı işlere işgücü heterojenliğini uygulamak açısından kabul edilmesi gereken bir varsayımdır); şöyle ki:

$$m_t = \sigma^m \left[v_t^{\sigma^n} u_t^{(1-\sigma^n)} \right]$$

$$v_t = \rho^s n_{t-1} + \Delta n_t$$

İşgücü piyasası heterojenliği vasıflı/vasıfsız çalışanlar ile kayıt dışı ve kayıtlı iş biçiminde uygulandığında, işgücü piyasasındaki sapma özellikle elverişsiz bir hale gelir. Özellikle, işgücünün heterojenliği, arama ve eşleştirme kapsamında "doğal" bir seçenek olarak temsil edilen aşamalı Nash ücret pazarlığının yer aldığı bir çerçeveyi imkânsız kılar. Dolayısıyla bu çözüm yerine ücretlerin, Erceg, Henderson ve Levin (2000) ile Blanchard ve Gal'i'de (2010) olduğu gibi, işgücü hizmetlerinin hazırlayıcıları olarak faaliyet gösteren sendikalarca tekeli rekabetçi bir işgücü piyasasında sabit olduklarını varsayıyoruz.

Parasal yetkili kurum, enflasyonu, çıktının hedeften sapmalarını ve istikrarlı bir nominal kur oranını hedefleyen otomatik bir kuralı izler.

$$r_t = \rho^r r_{t-1} + (1 - \rho^r) [\varphi^\pi (\pi_t^c - \pi^c) + \varphi^y (\Delta y_t - \Delta y) + \varphi^e (ner_t - ner)]$$

Gelir kısmından bakıldığında, politika belirleyiciler işgücü gelirleri, karlar, sermaye kazançları, tüketim ve ithalatlara vergi uygulurlar. Her vergi matrahı için gelirler aşağıdaki şekilde elde edilir.

$$t_t^{w,p,k,c,m} = \tau_t^{w,p,k,c,m} b_t^{w,p,k,c,m}$$

$$\tau_t^{w,p,k,c,m} = \rho^{w,p,k,c,m} \tau_{t-1}^{w,p,k,c,m} + (1 - \rho^{w,p,k,c,m}) (\psi^{w,p,k,c,m} f_t^g) + u_t^{w,p,k,c,m}$$

$$u_t^{w,p,k,c,m} = \tau^{w,p,k,c,m} + \varepsilon_t^{w,p,k,c,m}$$

Harcama tarafından bakıldığında, aşağıdaki gibi yarı otomatik bir düzeni izleyecek şekilde dış borç geri ödemesi, kamu harcaması kamu tüketimi, yatırım, transferler/emekli aylıkları, işsizlik yardımları, ekonomik faaliyetin ve işgücünün sübvans edilmesine bölünür:

$$g_t^{c,i,p,ub,s} = \rho^{c,i,p,ub,s} g_{t-1}^{c,i,p,ub,s} + (1 - \rho^{c,i,p,ub,s}) (\psi^{c,i,p,ub,s} f_t^g + \zeta^{c,i,p,ub,s} y_t) + u^{c,i,p,ub,s}$$

$$u^{c,i,p,ub,s} = g^{c,i,p,ub,s} + \varepsilon_t^{c,i,p,ub,s}$$

Uydu modelinde olduğu gibi, eşanlı blokların her bir denklemi için (toplulaştırılmış değişken y'nin özgül bir kesimsel dökümünü gösterir) genel başlama özelliği $ARDL(p,q)$ şeklindedir:



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

$$x_t = a + bt + \sum_{i=1}^p c_i x_{t-i} + \sum_{j=0}^q d_j y_{t-j} + u_j$$

Burada x , kesite özgü bağımlı değişken, a ve t zaman eğilimi için katsayılar ve y de cari ve gecikmeli açıklayıcı değişkenler vektörüdür (toplulaştırılmış çekirdek model değişkenleri) ve kuramsal akıl yürütme ve istatistiksel kontrollere göre seçilir.

Uzun dönem istikrar ($x_t = x_{t-1}$) söz konusu olduğunda, yukarıdaki denklem statik uzun dönem denklem, diğer bir deyişle değişkenlerin dinamiklerinin uzun dönemli çekicisini elde etmek için parametreleri yeniden belirlenebilen bir denklemdir:

$$x_t = \hat{\gamma}_1 + \hat{\gamma}_2 t + \hat{\gamma}_3 y_t + z_t$$

$$\gamma_1 = \frac{a}{1 - \sum_{i=1}^p c_i}, \gamma_2 = \frac{b}{1 - \sum_{i=1}^p c_i}, \gamma_3 = \frac{\sum_{j=0}^q d_j}{1 - \sum_{i=1}^p c_i}$$

Düzey denklemi, eştümleşme vektörüdür (uzun dönem denklem veya çekici), $ARDL(p,q)$ özelliğinde dolaylı olarak mevcuttur. Temelde, tam olarak şokların bulunmadığı durumda (durağan halde) geçerli olan bağımlı ve bağımsız değişken(ler) arası uzun dönemli denge ilişkisini sağlar.

Sonuçta ortaya çıkan hata düzeltme dinamikleri ECM parametresi ile açıklanır:

$$\Delta x_t = \delta + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta x_{t-i} + \sum_{j=0}^q \chi_j \Delta y_{t-j} + \alpha z_{t-1} + \varepsilon_j$$

Burada δ , bağımlı değişkenin düzeyi için alana özgü trendi yakalayan sabit terimdir. β_i , bağımlı değişkenin fark alınmış gecikmeli değerleri için otoregresif katsayıları gösterir. χ_j , bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki cari ve dinamik ilişkileri yakalayan gecikmeli değişkenlere ait katsayıları gösterir. α , hata düzeltme terimi katsayısı, yani yükleme katsayısı, olup uzun dönemli dengeye uyarlama hızını yakalar ve z_{t-1} ise, durağan dengesizliği gösteren uzun dönem statik denklemin artıklarıdır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

Ek II

DSGE Modelinin Temel Ampirik Öğeleri

Makroekonomik modellemenin geleneksel yaklaşımına karşı Lucas (1976) ve Sims (1980)'e ait eleştiriler, kuramsal ve uygulamalı makroekonometri'yi epistemolojik olarak iki farklı yöne doğru sürüklemektedir:

- (1) Yeni klasik analitik düzende (RBC modeline götürecek şekilde) "uç" ve NK genişletmesinde "ılımlı" olarak adlandırılabilen yeni tımdengelim yaklaşımı,
- (2) Sim'in Vektör Otoregresyonları (VAR) – teoriden “sadece” değişkenlerin seğiminde rol oynaması beklenir – ile tam anlamıyla somutlaşan – zayıf anlamda VAR modellerinin yapısal bir gösterimini sağlamaya yönelik teşebbüsler ile – yeni tümevarımsal yaklaşım.

Metodolojideki bu değişiklikler sıklıkla bir çatlak olarak algılanır ve bunun üzerinden gidilir ancak böyle bir görüş biraz abartılıdır. Aslında, geleneksel yaklaşıma ait olan eşanlı Yapısal Denklemler Modelinin (SEM) indirgenmiş bir formu, dışsal değişkenlerin marjinalleştirildiği yapısal bir VAR modelininkine eşdeğerdir. Benzer şekilde, bir DSGE modeli kendi deterministik dengesi (durağan durum) etrafında doğrusallaştırdıktan sonra, model belirginleştirilmesi, stok değişkenler ve şok süreçlerinin varlığı nedeniyle hareketli bir ortalama bileşenin ortaya çıkabileceği son derece sınırlı bir yapısal VAR modeline benzer.¹⁶Getirilen bu yapılar perspektifinden bakıldığında, bu üç alternatif yaklaşımda gerçekten neyin gerekli olduğunu gösteren şey, teorik belirlenme stratejisinde ekonomik akıl yürütmenin farklı bir rolü olmasıdır.¹⁷

SEM'lerde belirlenme sıklıkla, marjinalleştirilen değişkenler için eşzamanlı ve dinamik dışlama kısıtlamaları (dışsal değişkenleri dışsal kümeden ayırmak için) ve dışsal değişkenlere yönelik eşzamanlı kısıtlamalar getirerek elde edilir. Bu kısıtlamalar genellikle "yumuşak teoriye" veya geniş ekonomik akıl yürütmeye atıfta bulunularak önerilir. Yapısal VAR'lar ise indirgenmiş form ve yapısal hatalar arasında doğrusal ilişkiler sistemine en düşük düzeyde kısıtlamalar kümesi uygulanarak belirlenir. Bu kısıtlamalar genellikle iyi belirlenmiş kuramsal hipotezler, yaygın eğilimler, bilgi gecikmeleri ve anlatıları temel alır. Bu en düşük düzeydeki kısıtlama kümesinin dışında "bırakın veriler konuşsun" düşüncesi vardır. DSGE'lerde modelin kuramsal olarak belirlenmesini sağlayan kısıtlamalar, tercihler, teknoloji ve bütçe kısıtlamalarında belirli

¹⁶ Vektör otoregresif bileşen modelin durum değişkenleri tarafından tanımlanır ve getirilen yapı, mikro temel, üretim teknolojisi, kısıtlamalar ve zamanlararası optimizasyonu tanımlayan hipotezlerin sonucudur.

¹⁷ Sims (1980)'in temel şokları VAR'nin indirgenmiş kovaryans matrisinin elverişli üçgen faktörlemesiyle elde etme yönündeki önerisi belirlenme sorununu çözmez. Dikeyleştirmeleriyle şokları belirlemek için gerekli olan üçgen faktörleme, zararsız bir kuramsal hipotez olmayan sistemde yinelenen çağdaş bir yapıyı zorlar.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

varsayımlarla, zamanlararası optimizasyondan türetmede dolaylı olarak mevcuttur. Bu, "sert" teoremin, değişkenler arasındaki hem statik hem de dinamik ilişkiler için model yapısına bilgi sağladığı anlamına gelir. Dolayısıyla, teknik açıdan bakılacak olursa Lucas ve Sims'in eleştirilerinin ardından yöntemdeki değişikliği bir devrim olarak anlamak pek mümkün değildir: Kısıtlı bir VAR, üç modelleme yaklaşımının referans ortak yapısıdır. Bu nedenle, farkı oluşturan şey retorik, diğer bir deyişle, model belirlenmesi ile iç tutarlılığının elde edildiği teorik anlatıdır.

Belki de yeni tündengelimli kökenleri nedeniyle DSGE modellemesi yaklaşımı sıklıkla ikna edici ampirik kontrol aşamasından yoksun olarak algılanır. Aynı zamanda, muhtemelen teorik ve ampirik ekonomi uzmanlarının giderek artan uzmanlığına da bağlı olan bu görüş, en iyi DSGE uygulamalarında kullanılan ampirik kontrol tekniklerinin kısa bir eleştirel değerlendirmesi sağlanarak kavranabilir.

Ampirik Kontrol Teknikleri

Kalibrasyon: Kalibrasyonun amacı, teorik momentlerin (modelle üretilen ortalamalar ve varyanslar) örneklem momentlerine mümkün olduğunca yakın olacağı şekilde "derin" parametreler ve şok süreci katsayıları için değerler kümesini seçmektir. Bazı çalışmalarda optimizasyon teknikleri, yani model parametrelerine göre sentetik ve ampirik momentler arasındaki mesafenin en aza indirilmesi kullanılır. Bu yaklaşımla ilgili başlıca sorun, teorik momentler koşullu (belirli bir stokastik değişken kaynağına bağlı) olurken, ampirik momentler koşulsuz olduklarından, gerçek dünya ekonomisinde birden çok stokastik bileşen aynı anda etkinse, model dinamiklerine neyin güç sağladığını anlamak olanaksız olacağından, moment eşleştirme uygulamasında hiçbir yön olmamasıdır. Tek bir etkin şokla veya belirli bir etkin şok kümesiyle tatmin edici moment eşleştirme elde etmek, değişkenliğin ekili kaynaklarının belirlenmiş olduğu anlamına gelmez.

Etki tepki eşleştirmesi: Dolaylı tahmin yapma tekniği, teorik momentlerle (modül etki tepkileri) zayıf olarak belirlenen yapısal VAR tarafından üretilenler (VAR'nin etki tepkileri) arasındaki mesafeyi en aza indiren parametreler kümesini seçmek için dizge aramasını veya sayısal optimizasyon rutinlerini kullanır. Bu yöntem, koşullu ve koşulsuz momentleri karşılaştırma sorununu çöze de, yöntemde dolaylı olarak var olan iki belirlenme düzeninin teorik karşılıklılığı şüphelidir: yapısal bir gösterimini elde etmek için VAR modeline getirilen kısıtlamalar nadiren yapısal modelinkiyle tutarlıdır, özellikle de kısıtlamalar VAR modelinin eşzamanlı yapısına getiriliyorsa (bir DSGE modeli genellikle eşzamanlı dışlama kısıtlamaları üretmez). Model tahminleriyle tutarlı işaret kısıtlamaları getirerek VAR şoklarını belirlemek geçerli bir çözümdür. Ancak bu durumda belirlenmenin zayıf olması endişelerine dair işaretler ampirik literatürde verilmiştir. Etki tepki eşleştirme tahmincilerinin kullanımında ortaya çıkan diğer bir olumsuzluk da, farklı değişkenlik kaynaklarına koşullu olarak tahmin sonuçlarının farklı olabilmesidir (Altig ve



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

diğ., 2011). Bu durumda iki olasılık mevcuttur: VAR şokları belirlenmez ve/veya değişimleri farklı şoklara bir kez koşullandığından, model parametreleri yapısal değildir.

Sınırlı bilgi yöntemleri: Araç değişkenler yöntemleri, özellikle de genelleştirilmiş momentler yöntemi (GMM), moment koşullarının model özelliklerinin kendileri tarafından üretildiği kabul edildiğinde – mikro yapıdaki model denklemlerini oldukça doğal bir şekilde geliştirirler. GMM tahmincisiindeki başlıca sorun, izin verilen aracın modele özgü olmasıdır. Diğer bir deyişle, model genişletmeleri (örneğin, tüketimdeki alışkanlık bileşenlerinin dikkate alınması), araç olarak kullanılabilecek gözlemlenebilenler kümesini çarpıcı şekilde indirger. GMM tahmincisiyle ilgili ikinci bir sorun da, küçük örneklerde güçlü bir tahmin yanlılığından etkilenmesidir. Yanlılık, modelin değişkenleri ve araçlar arasındaki korelasyon ile ters ilişkili olduğundan, optimum bir seçim stratejisi tutarlılık sorunlarının boyutunu küçültmek için optimal bir seçim stratejisi gerekli olabilir.

Tam bilgi maksimum olabilirlik: DSGE modellerinin yapısal VAR gösterimi ilke olarak maksimum olabilirlik tahmincilerinin kullanılmasına olanak tanır. Ancak, VAR modelinden farklı olarak DSGE modelindeki stokastik bileşen sayısı genellikle dışsal değişkenlerin sayısından düşük olduğundan bir tahmin sorunu ortaya çıkar. Bu, (varyans-kovaryans matris tekiliği ve) ölçme hataları biçiminde yapısal olmayan şok eklenmesi ihtiyacına götürür.¹⁸ Gözlenemeyen değişkenler durumunda ortaya çıkan hareketli ortalama bileşeni yüksek dereceli olabilir. Maksimum olabilirlik tahmincisinin kullanımına ilişkin başlıca sorunlardan bir diğeri de, DSGE modelinin yapısal VARMA katsayıları sıklıkla derin parametrelerin doğrusal olmayan biçimleri olduklarından, model tarafından üretilen olabilirlik parametre uzayının bazı bölgelerinde düz olabilir, böylece ciddi ampirik belirlenme sorunları ortaya çıkar.

Bayesçi teknikler: Bayesçi tahmincinin kullanımı DSGE modellerinin kalibrasyonunda giderek artan şekilde popüler hale gelmektedir. Parametrelerin değerleri ard dağılımın Monte Carlo sayısal yakınlıştırmasından elde edilir. Bunlardan ard dağılım, ilk iki momentte belirlenen ön dağılım ile koşullu dağılımın (olabilirlik) arasındaki bir ağırlıklı ortalamanın sonucudur. Ağırlıklar önceki ve nesnel belirsizlikle (varyanslar) ters ilişki içindedir. İlke olarak, ampirik belirlenme bir sorun değilse, ard dağılım örneklem boyutu arttırıldıkça koşullu dağılıma yaklaşma eğilimi gösterir. Özünde Bayesçi tahmin edici, kalibrasyon ve maksimum olabilirlik tahmininin bir karışımıdır. Güçlü şekilde bilgilendirici ön dağılımlar belirlenemeyen parametreleri sabitlemekte ve ampirik belirleme sorunları yaşamayanlardan bilgi çıkarmada kullanılabileceğinden, ön bilginin zekice kullanılmasının, parametrelerin ampirik belirlenmesini arttırması beklenmektedir. Aynı zamanda, bilgilendirici ön dağılımların kullanılması, "açısal çözümleri" adı verilen, parametrelerdeki doğrusal

¹⁸ Böylece, teorik değişken, ölçme hatalarıyla gözlemlenen karşı kısma bağlanan gizil değişken olarak anlaşılır. Olabilirlik fonksiyonunun yaklaşık tahmini böylece Kalman süzgeciyle elde edilir.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

olamamayı sergileyen modeller için kısıtsız maksimum olabilirlik tahmincilerinin kullanımıyla ortaya çıkan tipik bir sakıncadır.¹⁹ Bu tahmin yapma yaklaşımlarının bariz olumlu özelliklerine rağmen, performansları standart uygulamada tam olarak ikna edici değildir. Özellikle, ön bilginin kullanılması açık belirlenme sorunlarını çözüme kavuşturmaz. Bu gibi durumlarda bazı parametrelerin ard dağılımının eğriliği sadece bilgilendirmeyen koşullu dağılımlarla bilgilendirici öncekilerin benimsenmesinin sonucudur.

DSGE Modellerinin Teoriye Karşılık Ampirik Belirlemesi

DSGE modellerde ki teorik belirlenme genellikle tercihler, teknolojiler ve zamanlararası optimizasyonun sıkı bir şekilde kullanılmasıyla genellikle kendi kendini oluşturur. Mikro temelli bir modelde modelin denklemlerinin analitik türetmesi, o denli parametreyi serbest bırakır ki, sıra ve rank koşullarının yerine getirilmesi genellikle bir sorun olmaz. Bununla birlikte, teorik belirlenme ampirik belirlenmenin varlığı anlamına gelmez. Modelin fark denklemlerini türetmekte "sert" teoremin kullanılması, gözlemlenebilirler arasındaki bazı ilişkilerin derin parametrelerin yüksek orandaki doğrusal olmayan gelişimi ile açıklanabilir, böylece farklı parametrisasyonlar aynı ampirik korelasyonlar ile tutarlı olabilir. Bu durumlarda bu modellerin ürettiği olabilirlik, parametre uzayının bazı bölgelerinde düz olabilir.

Bilgilendirici ön dağılımların (diğer bir deyişle, çok düşük veya sıfır belirsizlik derecesine sahip önceki dağılımlar) kullanılmasının, kısıtsız maksimum olabilirlik tahmin edicilerinin tipik bir olumsuzluğu olan "açı çözümleri" sorununu ortadan kaldırmasına karşın, ard dağılımda bir eğriliğin zorlanması, geri kalan zayıf kısıtlanmalı parametrelerin ampirik belirlenmesinin olacağı anlamına gelmez. Ampirik belirlenme olabilirlik fonksiyonunun bir özelliğidir ve bu nedenle klasik ve Bayesçi yaklaşımların her ikisinde de sorundur. Belirleme yoksunluğu en iyi bilgilendirici veya dogmatik öncekilerin kullanılmasıyla gizlenebilir. Yanlış belirlenen bir model, sonrakiler öncekilerden uzak dahi olsalar kötü bir şekilde belirlenmiş olarak kalır. Ampirik belirle bu durumlarda yalnızca görünür haldedir (Iskrev, 2010; Canova ve Sala, 2009; Koop, ve diğ., 2011).

Ampirik belirlenmeyi ön ve ard dağılımlar arasındaki mesafeden (ilke olarak koşullu dağılımın, yani verilerin bilgilendiriciliğinin bir ölçüsü) kontrol etme şeklindeki yaygın uygulamanın yanıltıcı olacağı gösterilmiştir, çünkü bir parametre belirsiz olsa dahi ön dağılımlar ve ard dağılımlar farklılık gösterebilirler. Gerçekten önemli olan, örneklem boyutuna eşit bir hızda artması gereken güncellemelerin hızı olduğundan, sonraki güncelleme aslında belirlenme için gereklidir ancak yeterli bir koşul değildir (Koop, Pesaran ve Smith, 2011). Farklı şekilde ortaya konacak olursa, tahmin edilen parametreler yalnızca diğer parametrelerin değerleri sabitlendiği için belirlenmiş görünüyor olabilirler. Ancak, zayıf kısıtlanmış kümedeki parametreler değişimden bağımsız

¹⁹ Bayesçi yöntemin faydalı özelliklerinden biri de, ard marjinal olabilirliklerin karşılaştırmasıyla yuvalanmamış modellerde model karşılaştırmasına olanak tanınmasıdır.



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

kalmazlar: dogmatik hipotezleri değiştirerek farklı tahminler elde edilebilir (ve ileri değişkenlerin varlığı ampirik belirlemeyi daha da zorlu bir işe dönüştürür).

DSGE'de ki sıklıkla göz ardı edilen bir diğer sorun da dışsal stokastik bileşenlerin oynadığı roldür. Stokastik süreçlerin dikkatli bir belirlenmesinin olmadığı durumda yapısal parametrelerin ampirik belirlenebilirliği zarar görebilir. Bu gerçek, parasal DSGE modeli ile bir NK-Phillips eğrisinin eğimi tahmin edilerek kolayca kontrol edilebilir.²⁰ Iskonto faktörünün dogmatik öncekiyle sabitlendiği halde fiyat denkleminin eğrisini tanımlayan Calvo parametresinin boyutu neredeyse değişmeyen şekilde fiyat artışı şokunun önceki değişkenliğini değiştirecektir.²¹ Uygulamada, enflasyonun değişkenliği, gözlemlenmeyen marjinal maliyetin ve stokastik bileşenin değişkenliği arasında bölünür. Stokastik bileşenin otoregresif katsayısının artmasına izin verildiğinde, marjinal maliyetin değişimiyle daha küçük bir enflasyon kalıcılığı kesrinin ilişkilendirilmesi gerektiğinden, eğri katsayısı da artıracaktır (Giuli ve Tancioni, 2012; 2017). Üstelik stokastik süreçlerin modelin işini yapmasına izin verme uygulaması, verilerdeki değişkenliğin ilgili bir kesrinin dışsal bileşenlerle, yani modeli yapanın modellemediği şeylerle açıklanması gibi utandırıcı bir yan etkiye sahiptir.

Çelişkili olarak, Sims tarafından ele alınan "akıllmaz kısıtlamaların" kaldırılması DSGE'lerde garanti edilmez çünkü bunlar sıklıkla stokastik bileşenin belirlenmesinde gizlenirler (Romer, 2016). Ampirik belirlenmenin biçimsel kontrollerinin olmasına karşın, bunların standart uygulamalarda genellikle göz ardı edilmesi merak uyandırıcıdır.²²

²⁰ NK modellerindeki fiyat denklemi temel olarak dinamiklerinin RBC modellerinden saptığı dereceyi tanımlar.

²¹ Önceki kısıtlamalar nesnel dışsal kanıttan türetilirse, dogmatik öncekilerin kullanımına ilişkin sorun ikinci derecede olabilir. Ancak standart uygulama, dolaysız kanıt varlığında güçlü ampirik destekten yoksun bazı parametreler için "geleneksel" değerleri kullanmak şeklindedir (Blanchard, 2009).

²² Iskrev'in (2010) analitik türevler yöntemi bu kontrollerden biridir. Burada düşünce oldukça basittir: belirlenme kontrolü, tahmin edilen parametreler ve şoklara göre model türevlerinin değerlendirmesini temel alır.