

EKSİK BİLGİ ALTINDA EKONOMİK KOORDİNASYON PROBLEMİ*

Economic Coordination under Incomplete Information

Nuh Aygün DALKIRAN**

Öz

Finansal piyasaların sağlıklı bir şekilde işlemesi için iyi yönetilen bir ekonomi oldukça önemlidir. Ekonomiyi yöneten liderler ve bürokratlar bir kriz riski durumunda ne yapılması gerektiğini bilseler bile eksik bilgi altında koordinasyon problemi yüzünden ekonomik krizlerden kaçınmak mümkün olmayabilir. Bu çalışmada bölümsel bilgi yapısına sahip ekonomik aktörlerin eksik bilgi altında koordinasyon problemi ele alınmaktadır. Basit bir kuramsal model ile aslında herkesin bildiği bir finansal riskin, ekonomiyi yöneten lider ve bürokratların kriz durumunda ne yapılması gerektiğini bildikleri ideal bir durumda bile ortak bilgi olmadan engellenemeyeceği gösterilmektedir. Herkesin bildiği finansal risklerin ilgili otoriteler tarafından açıkça kamuya ilanının gerekli olup olmadığı tartışılmaktadır. Sonuçlarımız, herkesin bildiği bir bilgiyi paylaşsa bile bir ekonomik koordinasyon merkezinin karşılıklı bilgiyi ortak bilgiye çevirerek ekonomik aktörlerin bir finansal kriz riski durumunda yapılması gerekeni yapmasını sağlayabileceğini göstermektedir. Çalışmamız ortak bilgi ile karşılıklı bilgi arasındaki keskin farkı vurgulayarak eksik bilgi altındaki koordinasyon problemlerinde yüksek dereceli bilgilerin önemli olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler:

Eksik Bilgi,
Koordinasyon, Ortak
Bilgi, Karşılıklı Bilgi,
Finansal Krizler.

JEL Kodları:

D82, D83, G01.

Keywords:

Incomplete
Information, Common
Knowledge, Mutual
Knowledge, Financial
Crises.

JEL Codes:

D82, D83, G01.

Abstract

A well-functioning economy is essential for financial markets. The leaders and bureaucrats of the critical institutions in an economy may not be able to avoid financial risks due to coordination problems under incomplete information, even when they are competent and know what to do. This study considers the coordination problem under incomplete information of economic agents with partitioned information structures. In a simple theoretical model, we show that a financial risk that everybody knows may not be prevented without common knowledge, even in an ideal scenario where the leaders and bureaucrats who run the critical institutions of an economy know what to do to avoid this risk. We discuss whether the authorities should publicly disclose financial risks that are known to everyone. We conclude that an institution that coordinates the information among the key institutions of an economy may help mitigate the financial risks by turning mutual knowledge into common knowledge. Our study highlights once again the stark difference between mutual knowledge and common knowledge, pointing out that higher order knowledge is important in coordination problems.

* 6. Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi'nde (IERFM) sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

** Dr. Öğr. Üyesi, Bilkent Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Türkiye, dalkiran@bilkent.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0586-0355

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 06.08.2022 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 17.10.2022

Bu eser Creative Commons Atf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



1. Giriş

Finansal piyasalar için iyi yönetilen bir ekonomi oldukça önemlidir. Ekonomiyi yöneten bireyler ve bürokratlar bir kriz riski durumunda ne yapılması gerektiğini bilseler bile eksik bilgi/koordinasyon problemleri yüzünden ekonomik krizlerden kaçınmak mümkün olmayabilir. Bu çalışmada basit bir kuramsal model kullanılarak tüm ekonomik aktörlerin karşılıklı olarak bildiği muhtemel bir ekonomik kriz durumunda eksik bilgi yüzünden bir koordinasyon problemi yaşanabileceği ve ilgili liderlerin gerekli hamleleri alamayabileceği gösterilmiştir. Bu tüm liderlerin işinin ehli olduğu ve krizi engellemek için ne yapılması gerektiğini tam olarak bildikleri durumda bile doğrudur.

Bu çalışmada kullanılan kuramsal model karşılıklı bilginin (mutual knowledge) ekonomik krizleri engellemek için yeterli olamayabileceğini, herkesin bildiği bir şeyi ilan eden bir ekonomik koordinasyon merkezinin karşılıklı bilgiyi ortak bilgiye (common knowledge) çevirdiği için ekonomik krizleri engellemeye yardımcı olabileceğini göstermektedir.

2. Bölümsel Bilgi Yapıları

Bu bölümde kullanılan modelin temelini oluşturan bölümsel bilgi yapıları kuramsal olarak detaylandırılmaktadır. İlgili okuyucu daha detaylı bilgi için Osborne ve Rubinstein’in (1994) “Knowledge and Equilibrium” adlı bölümüne göz atabilir.

Eksik bilgi durumunun modellendiği bilgi modellerinin her birinde tüm muhtemel dünya durumlarını (all possible states of the world) özetleyen bir Ω kümesi vardır. Bu kümedeki her bir dünya durumu için ilgili ekonomik aktörler hangi dünya durumlarının mümkün olduğu hakkında bir sinyal alırlar. Bu sinyaller birer bilgi fonksiyonu kullanılarak özetlenmektedir.

Bir ekonomik aktörün aldığı sinyalleri özetleyen bilgi fonksiyonunu $P: \Omega \rightarrow 2^\Omega \setminus \{\emptyset\}$ ile gösterelim. Bu durumda herhangi bir $\omega \in \Omega$ dünya durumu için $P(\omega) \subseteq \Omega$ bu aktörün ω dünya durumunda hangi dünya durumlarının mümkün olduğunu düşündüğünü göstermektedir.

Bir örnek ile açıklanacak olursa; diyelim ki bir zar atılıyor ve bu zarın sonucuna göre bir ekonomik aktör karar alacak. Karar verici ekonomik aktörün zarın sonucunun tek mi yoksa çift mi geldiği konusunda bilgilendirildiği varsayalım. Bu durumda tüm muhtemel dünya durumları $\Omega = \{1,2,3,4,5,6\}$ olarak özetlenebilir. Tek mi çift mi sinyalini veren bilgi fonksiyonu ise tam olarak şöyle gösterilebilir: $P(1) = P(3) = P(5) = \{1,3,5\}$ ve $P(2) = P(4) = P(6) = \{2,4,6\}$.

Bu çalışmada kullanılan model bölümsel bir bilgi yapısına (partitional information structure) sahip olacaktır. Bu sebeple her ekonomik aktörün aldığı sinyali modelleyen bilgi fonksiyonunun iki temel özeliği sağladığı varsayılmaktadır. Bunlardan birincisi her dünya durumunda gerçek dünya durumunun ekonomik aktörlerin muhtemel olduğunu düşündüğü durumlardan biri olduğudur. Teknik olarak, her $\omega \in \Omega$ için $\omega \in P(\omega)$ olmalıdır. İkinci özellik ise, herhangi bir dünya durumunda bir ekonomik aktör diğer bir dünya durumunun mümkün olduğu hakkında bilgilendirildiyse, bu diğer dünya durumunda da ilk dünya durumunun mümkün olduğu hakkında bilgilendirilmiş olmalıdır. Yani, teknik olarak, her $\omega, \omega' \in \Omega$ için $\omega \in P(\omega') \Leftrightarrow \omega' \in P(\omega)$ olmalıdır.

Bu iki özellik aşağıdaki gibi (P1) ve (P2) adlandırılabilir.

(P1): Her $\omega \in \Omega$ için $\omega \in P(\omega)$.

(P2): Her $\omega, \omega' \in \Omega$ için $\omega \in P(\omega') \Leftrightarrow \omega' \in P(\omega)$.¹

Eğer bir bilgi fonksiyonu $P: \Omega \rightarrow 2^\Omega \setminus \{\emptyset\}$ yukarıdaki (P1) ve (P2) özelliklerini sağlıyorsa, bu bilgi fonksiyonunun modellediği sinyaller birbirinden bağımsızdırlar (mutually exclusive). Üstelik bu iki özeliği sağlayan her bilgi fonksiyonu tüm muhtemel durumlar uzayını bölümsel bir yapıya (partitional structure) ayırır. Örneğin, yukarıda örneği verilen tek mi çift mi bilgi fonksiyonu kısaca bölümsel bir yapı şeklinde $P = \{\{1,3,5\},\{2,4,6\}\}$ olarak özetlenebilir.

3. Model

Bir ekonomiyi yöneten K tane kurum olsun. Her kurumun başında icra yetkisi bulunan bir *lider* ve idari işleri yöneten bir *bürokrat* bulunduğu varsayalım. Tüm kurumların liderleri belirli zaman aralıklarıyla, diyelim ki her ay, kamuyu bilgilendirmek için kendi kurumlarının durumlarını bildirdikleri bir toplantı yapmakla yükümlü olsunlar. Bu toplantılarda her liderin kendi kurumundaki problemler yüzünden bir ekonomik kriz ile karşı karşıya olunup olunmadığını belirtmek zorunda olduğu varsayalım. Tüm liderler dürüst işinin ehli ve tüm kurumların kamuya açık toplantılarını takip etmekte olsunlar.

Herhangi bir kurumdaki durumun ekonomik krize yol açacak kadar kötü olup olmadığını ilgili kurumun bürokratinin bildiğini fakat liderinin bunu kendisine bildirilmediği sürece bilemediği varsayalım. Kötü bir durum olduğunda ilgili bürokratin bunu kurum liderine bazı çekinceler sebebiyle söyleyemediği için bir bilgi asimetrisi/eksik bilgi durumu oluştuğu varsayalım.

Diğer taraftan bürokratların kendi aralarında kurdukları bir ağ sayesinde herhangi bir kurumda ekonomik kriz doğurabilecek kadar kötü bir durum varsa bunu bu ağ sayesinde öğrendikleri varsayalım. Dolayısıyla, tüm bürokratlar sadece kendi kurumlarının değil tüm kurumların durumlarından haberdar olsunlar. Bir bürokratin kendi kurumu dışındaki bir kurumda ekonomik kriz yaratabilecek kadar kötü bir durum olduğunda bunu kendi liderleriyle paylaştığını fakat yine bazı çekinceler sebebiyle diğer kurum liderleriyle paylaşmadığı varsayalım.

Yukarıda açıklanan bilgi yapısı bölümsel bir bilgi yapısı (partitional information structure) kullanarak aşağıdaki şekilde modellenenebilir:

Her kurumun durumu kriz riski var ise r ile kriz riski yok ise y ile gösterilsin. Dolayısıyla, tüm muhtemel dünya durumları (all possible states of the world) $\Omega = \{r, y\}^K$ ile özetlenebilir. Örneğin hiçbir kurumda kriz doğurabilecek bir risk yok ise dünya durumu (y, y, \dots, y) ile her kurumda kriz doğurabilecek bir risk var ise dünya durumu (r, r, \dots, r) ile gösterilebilir.

Bu durumda tüm bürokratlar dünya durumu ne olursa olsun dünyanın durumunu net bir şekilde öğrenmektedirler. Dolayısıyla, her bir bürokratin bilgisel yapısı tekil elemanlar içermektedir ve şöyle özetlenebilir:

$$P_b = \{\{(y, y, \dots, y)\}, \{(r, y, \dots, y)\}, \dots, \{(r, r, \dots, y)\}, \{(r, r, \dots, r)\}\} \quad (1)$$

¹ $P: \Omega \rightarrow 2^\Omega \setminus \{\emptyset\}$ bilgi fonksiyonu $K(E) := \{\omega \in E \mid P(\omega) \subseteq E\}$ şeklinde tanımlanan bir malumat fonksiyonuna (knowledge function) $K: 2^\Omega \rightarrow 2^\Omega$ dönüştürülebilir. Bölümsel bilgi yapıları için $P: \Omega \rightarrow 2^\Omega \setminus \{\emptyset\}$ bilgi fonksiyonunun (P1) ve (P2) aksiyomlarını sağlaması ile ilgili malumat fonksiyonu $K: 2^\Omega \rightarrow 2^\Omega$ 'nın iktisadi açıdan yorumlanabilecek (K1) - (K6) olarak adlandırılmış altı farklı aksiyomu sağlaması birbirine denktir (Ayrıntılı bilgi için bkz. Osborne ve Rubinstein, 1994). Bu aksiyomları bize hatırlatan anonim bir hakeme teşekkür ederiz.

Diğer taraftan her lider diğer bütün kurumların durumlarını bilmesine rağmen kendi kurumunun durumunu net bir şekilde öğrenemeyecektir. Dolayısıyla, her kurumun liderinin bölümsel bilgi yapısında her bölümsel hücrede (partitional elements) iki adet muhtemel dünya durumu olacaktır. Örneğin, birinci kurumun liderinin bölümsel bilgi yapısı P_{l_1} aşağıdaki gibi özetlenebilir:

$$\{(y, y, \dots, y), (r, y, \dots, y)\}, \{(y, r, y, \dots, y), (r, r, y, \dots, y)\} \dots, \{(r, r, \dots, r, y), (r, r, \dots, r, r)\} \quad (2)$$

4. İki Anahtar Kurum ile Bir Örnek

Bir ekonomiyi yöneten sadece iki tane anahtar kurum olsun. Birincisine “Merkez Bankası”, ikincisine ise “Hazine” denilsin.² Merkez Bankası’nın lideri “A” bürokratu ise “B” olsun. Hazine’nin lideri “C” ile bürokratu ise “D” ile gösterilsin. Dolayısıyla, Merkez Bankası (A, B) tarafından Hazine ise (C, D) tarafından yönetilmekte olsunlar.

Diğer tüm dış etkenlerden problemimizi soyutladığımızda ekonominin durumu şu dört dünya durumuyla özetlenebilir: $\Omega = \{(y, y), (r, y), (y, r), (r, r)\}$. Örneğin, (y, r) Merkez Bankası’ndan kaynaklı bir ekonomik kriz riski olmadığı fakat Hazine’den kaynaklı bir ekonomik kriz risk durumu söz konusu olduğu dünya durumunu göstermektedir. Bu durumda A, B, C, D ekonomik aktörlerinin bölümsel bilgi yapıları aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned} P_A &= \{(y, y), (r, y)\}, \{(y, r), (r, r)\} \\ P_C &= \{(y, y), (y, r)\}, \{(r, y), (r, r)\} \\ P_B &= P_D = \{(y, y)\}, \{(r, y)\}, \{(y, r)\}, \{(r, r)\} \end{aligned} \quad (3)$$

Yani, B ve D aktörleri (bürokratlar) dünya durumunu net bir şekilde öğrenirken, A ve C aktörleri (liderler) kendi kurumlarının durumunu öğrenmeden diğer kurumun durumunu öğrenmektedirler.

Bir ekonomik krizin iki kurumdan da kaynaklanabileceği dünya durumu olan (r, r) dünya durumu ele alınsın. Bu dünya durumunda tüm ekonomik aktörler bir ekonomik kriz riski olduğunu bilmektedirler. Fakat liderler bürokratları tarafından kendi kurumlarının durumu hakkında bilgilendirilmedikleri için kriz riskinin diğer kurumdan kaynaklı olduğunu düşünecekler ve her ay yapılan bilgilendirme toplantısında kendi kurumlarından kaynaklı bir kriz riski olmadığını bildireceklerdir. Yani her ekonomik aktörün bildiği bir ekonomik kriz riski olmasına rağmen ekonomik aktörler ne yapılması gerektiğini bilseler bile eksik bilgileri sebebiyle ekonomik kriz hakkında bir şey yapmaya karar veremeyeceklerdir.

² Bu örnekte “Merkez Bankası” ve “Hazine” kurumlarının kullanılmasının temel sebebi iyi bir ekonomi yönetimi için para politikası ile mali politika arasındaki koordinasyonun önemli olmasından kaynaklanmaktadır. Bu makaleyi değerlendiren bir hakemin haklı olarak belirttiği üzere özel ya da kamu kuruluşu olmasına bakılmaksızın tüm iktisadi kurumlar arasında koordinasyonun sağlanması iktisadi krizleri önlemek için önemlidir. Bu hakeme bu noktayı aydınlatmamıza yardımcı olduğu için teşekkür ederiz. Bu örnekte kullanılan kurumlar ile gerçek hayattaki kurumlar hakkında hiçbir örtülü imada bulunmadığımızı bir kez daha vurgulamak isteriz.

5. Bir Çözüm Olarak Ekonomik Koordinasyon Merkezi

Bahsedilen problemin bir çözümü ekonomik bir koordinasyon merkezi kurmak olabilir. Şöyle ki, bir ekonomik koordinasyon merkezinin bürokratların elindeki bilgiye sahip olduğu ve bunu herhangi bir bürokrata ya da kurumu itham altında bırakmadan tüm liderlere düzenli olarak belli aralıklarla bir ekonomik kriz riski olup olmadığıyla ilgili tek bir sinyal gönderdiği varsayalım. Ekonomik koordinasyon merkezinin gönderdiği bilgi, iki farklı sinyalden biri olarak düşünülebilir: “Ekonomik kriz riski var” ya da “Ekonomik kriz riski yok.” Bu iki sinyal sırasıyla “R” ve “Y” olarak gösterilsin.

Teknik olarak ekonomik koordinasyon merkezinin gönderdiği “Y” sinyali dünya durumunun (y, y, \dots, y) olduğunu “R” sinyali ise dünya durumunun (y, y, \dots, y) olmadığını göstermektedir.

Yukarıda iki anahtar kurum ile verilen örnekte ekonomik krizin iki kurumdan da kaynaklanabileceği (r, r) dünya durumunu tekrar ele alalım. Daha önce bahsedildiği gibi bu dünya durumunda tüm ekonomik aktörler, yani Merkez Bankası’ndaki lider *A*, bürokrat *B* ve Hazine’deki lider *C* ve bürokrat *D* bir kriz riski olduğunu yani dünya durumunun (y, y) olmadığını bilmektedirler.

İlk bakışta ekonomik koordinasyon merkezi tarafından gönderilen “R” sinyaline ihtiyaç olmadığı düşünülebilir. Fakat liderlerin diğer lider davranışlarını takip ettiği ve bundan çıkarımlar yapabildiği düşünülürse, her iki liderin de ikinci toplantıda kendi kurumlarından dolayı bir ekonomik kriz ihtimali olduğunu açıklayacağı görülebilir.

Bunu açıkça görmek için kendimizi Merkez Bankası’ndaki lider *A*’nın yerine koyalım. Lider *A* ekonomik koordinasyon merkezinden “R” yani “Ekonomik kriz riski var” sinyali geldikten sonra kendi kurumunda kriz doğuracak bir risk yok ise Hazine’deki lider *C*’nin kendi kurumunda kriz doğurabilecek bir risk olduğunu anlamış olduğunu düşünecektir. Dolayısıyla, böyle bir durumda lider *C* bir sonraki toplantıda kendi kurumundaki problemler sebebiyle bir ekonomik kriz riski olduğunu kamuya açıklamak durumunda kalacaktır.

Aynı şekilde lider *C* de ekonomik koordinasyon merkezinden gelen “R” yani “Ekonomik kriz riski var” sinyalinden sonra Hazine’de bir problem yoksa Merkez Bankası’ndaki lider *A*’nın kendi kurumunda kriz doğurabilecek bir risk olduğunu anlamış olduğunu düşünecektir ve lider *A*’nın bir sonraki toplantıda bunu kamuya açıklamasını bekleyecektir.

Fakat iki lider de ilk toplantıda diğer kurumun liderinin kamuya böyle bir açıklama yapmadığını gördüklerinde kendi kurumlarında bir problem olduğunu anlayacaklar ve ikinci toplantıda her ikisi birden kamuya kendi kurumlarında ekonomik krize yol açabilecek problemler olduğunu açıklayacaklardır. Dolayısıyla, ekonomik koordinasyon merkezi sayesinde kurumları gerekli önlemleri almak için harekete geçmeleri sağlanmış olacaktır.

Yukarıda sözel olarak açıklanan mekanizma bölümsel bilgi yapıları kullanılarak aşağıdaki şekilde modellenilebilir.

Daha önce belirtildiği gibi tüm muhtemel dünya durumları $\Omega = \{(y, y), (r, y), (y, r), (r, r)\}$ ile gösterilebilir ve lider *A* bürokrat *B*, lider *C* ve bürokrat *D*’nin bölümsel bilgi yapıları aşağıda verilmiştir.

$$P_A = \{(y, y), (r, y)\}, \{(y, r), (r, r)\} \quad (4)$$

$$P_C = \{(y, y), (y, r)\}, \{(r, y), (r, r)\}$$

$$P_B = P_D = \{(y, y)\}, \{(r, y)\}, \{(y, r)\}, \{(r, r)\}$$

Gerçek dünya durumunun (r, r) olduğu durumda yukarıda da görüldüğü üzere B ve D (bürokratlar) dünya durumunun (r, r) olduğunu net bir şekilde öğrenmektedirler. Diğer taraftan lider A dünya durumunun (y, r) ya da (r, r) olduğunu düşünmekte, lider C ise dünya durumunun (r, y) ya da (r, r) olduğunu düşünmektedir.

Ekonomik koordinasyon merkezinden “R” yani “Ekonomik kriz riski var” sinyali geldiğinde B ve D bürokratlarının bölümsel bilgi yapılarında herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Fakat lider A ve lider C artık dünya durumunun (y, y) olmadığını öğrenecekleri için bu dünya durumunu diğer dünya durumlarından ayırt edebilecek duruma geleceklerdir. Bu durum aşağıdaki yeni bölümsel bilgi yapılarıyla gösterilebilir.

$$P'_A = \{(y, y)\}, \{(r, y)\}, \{(y, r), (r, r)\} \quad (5)$$

$$P'_C = \{(y, y)\}, \{(y, r)\}, \{(r, y), (r, r)\}$$

Dolayısıyla, artık lider A lider C 'nin ve lider C de lider A 'nın dünya durumunun (y, y) olmadığını kesin olarak bildiğini bilmektedirler. Ekonomik koordinasyon merkezinden gelen sinyal sayesinde dünya durumunun (y, y) olmadığı bütün ekonomik aktörler arasında ortak bilgi (common knowledge) olmaktadır. Halbuki bu sinyalden önce lider A dünya durumunun (y, r) olduğunu muhtemel olarak görmekte ve bu dünya durumunda lider C 'nin (y, y) dünya durumunu muhtemel görebileceğini düşünmektedir. Dolayısıyla “R” sinyali bilinen bir şeyi tekrar ediyor gibi gözükse de doğru olmayan bir dünya durumunun doğru olmadığını ortak bilgi (common knowledge) yapmaktadır.

Bu durumda ilk toplantıdan sonra lider A ve lider C birbirlerinin yaptıkları hareketten gerçek dünya durumunu kesin olarak öğrenmiş olacaklar ve birinci toplantıdan sonraki bölümsel bilgi yapıları bürokratlarıkiyle birebir aynı olacaktır. Yani,

$$P''_A = P_B = P''_C = P_D = \{(y, y)\}, \{(y, r)\}, \{(r, y)\}, \{(r, r)\} \quad (6)$$

olacaktır. Bu sayede tüm ekonomik aktörler tüm kurumlarda ekonomik krize yol açacak problemler olduğunu öğrenmiş olacaklar ve gerekli hamleleri yapmak için harekete geçeceklerdir. Yukarıda iki kurum ile gösterdiğimiz bu olay K kurum durumuna da benzer şekilde genelleştirilebilir.

6. İlgili Literatür

Çalışmada kullanılan bölümsel bilgi yapısı modelleri Osborne ve Rubinstein'in (1994) “Knowledge and Equilibrium” adlı bölümünde detaylandırılmaktadır. Bu modellerin temelleri Hintikka'da (1962) bulunabilir.

Bu çalışmada kullanılan model ortak bilgi ile karşılıklı bilginin birbirinden farklı olduğunu gösteren birçok modelden biridir. Ortak bilgiyi birbirlerinden habersiz olarak ilk formalize eden çalışmalar Friedell (1967), Lewis (1969) ve Aumann'dir (1976). Bu farkı popülerleştiren önemli bir başka çalışma ise Rubinstein'dir (1989). Çalışmada kullanılan model yirminci yüzyılın başlarında kulaktan kulağa yayılan ve bildiğimiz kadarıyla ilk defa Littlewood (1953) tarafından kayda geçirilen bir puzzle ile benzerlikler taşımaktadır.

Bu modelleri global oyunlar literatürüne taşıyan ve finansal uygulamalardaki önemini vurgulayan ilk çalışmalar Carlsson ve van Damme (1993) ile Morris ve Shin'dir (1997, 2003). Morris ve Shin (1998) kendi kendini gerçekleştiren para birimi saldırılarını (self-fulfilling currency attacks) benzer bir model ile incelemişlerdir.

Makroekonomik açıdan finansal krizleri inceleyen oldukça büyük bir literatür vardır. Bu literatürdeki makalelerin tamamına atıfta bulunmak mümkün olmasa da bilinen birkaç çalışma şöyle listelenebilir: Banka iflaslarını kuramsal olarak analiz eden Diamond ve Dybvig (1983) analizlerinin sonucu olarak devletin mevduat garantisi vermesinin banka iflaslarını ve dolayısıyla finansal krizleri engelleyebileceğini göstermişlerdir. Abreu ve Brunnermeier (2003) rasyonel arbitrajcıların varlığına rağmen finansal krizlere yol açabilecek bir varlık balonunun mümkün olduğu bir model kullanarak balonun esnekliğinin arbitrajcılar arasındaki koordinasyon probleminden kaynaklanabileceğini göstermişlerdir. Reinhart ve Rogoff (2009) tarihsel bir perspektif ile hükümet temerrütleri, bankacılık panikleri ve enflasyonist artışlar gibi finansal krizlerin çeşitlerine kapsamlı bir bakış sunmaktadırlar.

Oyun kuramında ortak bilgi yapılarının kullanımıyla ilgili başka bir kaynak Geanakoplos'tur (1994). Ortak bilginin oyun kuramsal dengeler ile alakasını gösteren çalışmalar arasında Dalkıran ve Hoffman (2011) ve Dalkıran vd. (2012) örnek olarak gösterilebilir.³ Son olarak farklı bilgi modellerini bir araya toplayarak detaylandıran önemli bir kaynak Fagin ve diğerlerinin (1995) çalışmasıdır.

7. Sonuç

Finansal risklerle mücadele etmek için ekonomik aktörlerin doğru bir şekilde koordinasyon sağlaması elzemdir. Bu kısa çalışmada kurumlarından kaynaklı bir ekonomik kriz riski olması durumunda ne yapması gerektiğini bilen ehil liderlerin bile koordinasyon/eksik bilgi problemleri sebebiyle ekonomik krizleri engellemek için gerekli hamleleri yapamayabileceğini basit bir model ile gösterilmiştir. Kullandığımız model karşılıklı bilginin (mutual knowledge) ortak bilgiden (common knowledge) farkını gösteren yeni bir çalışma olarak literatüre katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla, modelimiz herkesin bildiği bir bilgiyi paylaşsa bile bir ekonomik koordinasyon merkezinin karşılıklı bilgiyi ortak bilgiye çevireceği için ekonomik aktörlerin yapılması gerekeni yapmasını sağlayabileceğini göstermektedir.

Son olarak çalışmada modellenen durumun oldukça özel bir durum olduğuna vurgu yapmak gerekir. Kullanılan modeldeki şu varsayımlar gerçek ile bağdaşmayabilir: (i) Bürokrat ve liderler mükemmel ve ehildir. (ii) Tüm bürokratlar hem kendi kurumlarının hem de tüm diğer kurumların durumları hakkında doğru bilgiye sahiptir. (iii) Tüm liderler tüm kritik kurumların halka açık toplantılarını mükemmel şekilde takip ederler. (iv) Kurum liderleri için baskın hamle ekonominin iyi olması için gerekli olan hamledir. (v) Ekonomik aktörler bölümsel bilgi yapılarına sahiptir. Bu oldukça ideal gerçekçi olmadığı düşünölebilecek varsayımlar altında bile eksik bilginin koordinasyonu engelleyerek finansal krizlere yol açabileceğini gözlemlemekteyiz. Ekonomik koordinasyon merkezi gerekliliği konusunda politika önerisinde bulunurken bu ideal varsayımların tutmamasının anahtar kurumlar arasındaki koordinasyon problemini daha da zorlaştıracağını öngörmekteyiz. Fakat model bunu gösterebilecek karşılaştırmalı statik

³ Dalkıran ve Hoffman (2011), Nuh Aygün Dalkıran'ın 2012 yılında Northwestern Üniversitesine sunduğu "Issues of Robustness in Economics of Information" adlı doktora tezinde bir bölüm olarak bulunmaktadır.

(comparative statics) analizi yapılabilecek bir model değildir. Bu bağlamda yapılan çıkarımların kısıtlı olduğunu belirtmek gerekmektedir.

Bu çalışmanın önemli kısıtlarından bir diğeri ise kullanılan modelin statik bir model olmasıdır. Dolayısıyla, kullanılan model dinamik zamanlar arası ödünleşmeleri tamamen göz ardı etmektedir. Gerçek dünyaya daha yakın hale getirmek için model birkaç farklı şekilde karmaşıklaştırılabilir: (i) Modele zaman boyutu eklenerek dinamik hale getirilebilir. (ii) Liderler ile bürokratlar arasındaki ikili ilişki bir kontrat çerçevesinde tanımlanabilir. (iii) Modele devleti yöneten bir “Başkan” dahil edilebilir.⁴ Bu gibi durumlarda ekonomik aktörlerin iktisadi çıkarlarının nasıl modellenmesi gerektiğinin açık olmaması sebebiyle bu karmaşıklaştırmaların modelden elde edilecek sonuçları nasıl etkileyeceği bilinmemektedir. Bu yüzden bu karmaşıklaştırmalar ileride incelenecek birer çalışma önerisi olarak bırakılmıştır. Bu makalenin ilgili akademisyenlerin literatüre bu paralelde katkıları sağlamanın önünü açacağı umulmaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

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

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

⁴ Anonim bir hakeme modelimiz için önerdiği bu karmaşıklaştırmalar için teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Abreu, D. and Brunnermeier, M.K. (2003). Bubbles and crashes. *Econometrica*, 71(1), 173-204. <https://www.doi.org/10.1111/1468-0262.00393>
- Aumann, R.J. (1976). Agreeing to disagree. *The Annals of Statistics*, 4(6), 1236-1239. Retrieved from <https://www.jstor.org/>
- Carlsson, H. and van Damme, E. (1993). Global games and equilibrium selection. *Econometrica*, 61(5), 989-1018. <https://www.doi.org/10.2307/2951491>
- Dalkıran, N.A. (2012). *Issues of robustness in economics of information* (Doctoral dissertation). Northwestern University, Evanston, IL, USA.
- Dalkıran, N.A. and Hoffman, M. (2011). *Common knowledge and equilibria switching. Issues of robustness in economics of information*. Northwestern University ProQuest Dissertations Publishing, 2012. 3508509. Ann Arbor MI, USA.
- Dalkıran, N.A., Hoffman M., Paturi R., Ricketts D. and Vattani A. (2012). Common knowledge and state-dependent equilibria. In M. Serna (Ed.), *Algorithmic game theory* (pp. 84-95). Papers presented at the International Symposium on Algorithmic Game Theory. Barcelona, Spain. Berlin: Springer. https://www.doi.org/10.1007/978-3-642-33996-7_8
- Diamond, D.W. and Dybvig, P.H. (1983). Bank runs, deposit insurance, and liquidity. *Journal of Political Economy*, 91(3), 401-419. <https://www.doi.org/10.1086/261155>
- Fagin, R., Halpern, J.Y., Moses, Y. and Vardi, M. (1995). *Reasoning about knowledge*. Boston: MIT Press.
- Friedell, M.F. (1969). On the structure of shared awareness. *Behavioral Science*, 14(1), 28-39. <https://www.doi.org/10.1002/bs.3830140105>
- Geanakoplos, J. (1994). Common knowledge. In R. Aumann and S. Hart (Eds.), *Handbook of game theory with economic applications, Volume: 2* (pp. 1437-1496). Amsterdam: Elsevier Science B.V. [https://www.doi.org/10.1016/S1574-0005\(05\)80072-4](https://www.doi.org/10.1016/S1574-0005(05)80072-4)
- Hintikka, K.J.J. (1962). *Knowledge and belief: An introduction to the logic of the two notions*. New York: Cornell University Press.
- Lewis, D. (1969). *Convention: A philosophical study*. Boston: Harvard University Press.
- Littlewood, J.E. (1953). *A mathematician's miscellany*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Morris, S. and Shin, H.S. (1997). Approximate common knowledge and coordination: Recent lessons from game theory. *Journal of Logic, Language and Information*, 6, 171-190. <https://www.doi.org/10.1023/A:1008270519000>
- Morris, S. and Shin, H.S. (1998). Unique equilibrium in a model of self-fulfilling currency attacks. *American Economic Review*, 88(3), 587-597. Retrieved from <https://www.jstor.org/>
- Morris, S. and Shin, H.S. (2003). Global games: Theory and applications. In M. Dewatripont, L. Hansen and S. Turnovsky (Eds.), *Advances in economics and econometrics* (pp. 56-114). Paper presented at the Eight World Congress of the Econometric Society. Cambridge: Cambridge University Press.
- Osborne, M.J. and Rubinstein, A. (1994). *A course in game theory*. Boston: MIT Press.
- Reinhart, C.M. and Rogoff, K.S. (2009). *This time is different*. Princeton: Princeton University Press. <https://www.doi.org/10.1515/9781400831722>
- Rubinstein, A. (1989). The electronic mail game: Strategic behavior under “almost common knowledge”. *American Economic Review*, 79(3), 385-391. Retrieved from <https://www.jstor.org/>

ECONOMIC COORDINATION UNDER INCOMPLETE INFORMATION

EXTENDED SUMMARY

The Aim of the Study

This study considers the coordination problem under incomplete information of economic actors who have partitional information structures. In a simple theoretical model, we show that a financial risk that everybody knows may not be prevented without common knowledge. We discuss whether financial risks that are known to everyone should be publicly disclosed by the authorities. Our results highlight once again the stark difference between mutual knowledge and common knowledge, pointing out that higher-order knowledge is important in coordination problems.

Literature

For more on the partitional information structure models we use in this study, we refer the interested reader to "Knowledge and Equilibrium" section of Osborne and Rubinstein (1994). The roots of these models can be found in Hintikka (1962).

There are many models that show that common knowledge and mutual knowledge have stark differences in terms of their implications to rational behavior. Friedell (1967), Lewis (1969), and Aumann (1976) formalized the notion of common knowledge independently from each other. An important paper that popularized the stark difference between common knowledge and mutual knowledge is (1989). The model we use in this study is inspired by a puzzle that was popular in the early twentieth century in Europe. To the best of our knowledge, the first book it appears is Littlewood (1953).

Carlsson and van Damme (1993) and Morris and Shin (1997, 2003) are among the first studies that introduced the global games literature, which emphasizes the importance of common knowledge in financial markets. Morris and Shin (1998) studies self-fulfilling currency attacks that may arise due to the lack of common knowledge.

A classic source on common knowledge in game theory is Geanakoplos (1994). Dalkıran and Hoffman (2011) and Dalkıran et al. (2012) are among the studies that the relation between common knowledge and equilibrium. A prominent book that brings together different models of knowledge is Fagin et al. (1995).

Methodology

We employ a theoretical model using partitional information structures:

Let Ω denote the set of all possible states of the world. Each economic agent gets a signal that can be summarized as an information function: $P: \Omega \rightarrow 2^\Omega \setminus \{\emptyset\}$. For each possible state of the world $\omega \in \Omega$, $P(\omega) \subseteq \Omega$ is the set of states of the world that this economic agent perceives as possible. For example, if one rolls a die. The set of all possible states of the world is given as $\Omega = \{1,2,3,4,5,6\}$. Suppose the agent is informed whether the die comes up heads or tails. The

the corresponding information can be described as $P(1) = P(3) = P(5) = \{1,3,5\}$ ve $P(2) = P(4) = P(6) = \{2,4,6\}$.

We assume that the partitional information structures satisfy the following two axioms:

(P1) For all $\omega \in \Omega$, we have $\omega \in P(\omega)$.

(P2) For all $\omega, \omega' \in \Omega$, $\omega \in P(\omega') \Leftrightarrow \omega' \in P(\omega)$.

If the information function $P: \Omega \rightarrow 2^\Omega \setminus \{\emptyset\}$ satisfies (P1) and (P2), the signals that this information function models are mutually exclusive and hence the information function partitions the set of all possible states of the world. This is why this type of information structures are called partitional information structures. For example, the roll of a die summarized above can be modeled as the following partitional information structure: $P = \{\{1,3,5\}, \{2,4,6\}\}$.

The details of our model can be summarized as follows:

Let there be K key institutions that are essential for a well-functioning economy. Suppose that each institution has a leader with executive power and a bureaucrat who manages administrative affairs.

Suppose that the leaders of each of these institutions hold a public meeting regularly, say every month, to inform the public, where they report the state of their institutions. Each leader reports in these meetings whether or not the problems in their institution can lead to a financial crisis. Suppose that all of the leaders are honest, competent, and follow the public meetings of all other key institutions.

The bureaucrat of each key institution knows whether or not the situation in their own institution can lead to a financial crisis. Yet, the leaders do not have this information unless it is reported to him. An information asymmetry arises when the bureaucrat of a key institution cannot report the situation of their institution honestly to their leader due to some reservations.

Thanks to their network, bureaucrats are not only informed about the state of their own institution but also the other key institutions. Therefore, all of the bureaucrats know the state of all of the key institutions. Whenever there is a problem in one of the key institutions that might lead to an economic crisis, the bureaucrats of all the other institutions (except the problematic one) report this to their own leaders. But again, due to some reservations, they cannot report this to the leaders of other institutions.

The following partitional information structure summarizes the model we employ above: Let us denote the state of each key institution by r and y where r and y denote whether the institution's condition bears a risk or not, respectively. Therefore, the set of all possible states of the world can be summarized by $\Omega = \{r, y\}^K$. For example, the state of the world where there is no risk in any of the key institutions is denoted by (y, y, \dots, y) . On the other hand, the worst state of the world where each key institution bears a risk is denoted by (r, r, \dots, r) .

The bureaucrats get to know the true state of the world no matter what happens. Therefore, the partitional elements in their information structure will be singletons. On the other hand, each leader gets to know the state of all the key institutions other than that of himself/herself. Therefore, each partitional element of his/her information structure will consist of two elements as he/she cannot distinguish whether there is risk in his/her own institution or not.

Results

Our results highlight once again the stark difference between mutual knowledge and common knowledge pointing out that higher-order knowledge is important in coordination problems. We show that a financial risk that everybody knows may not be prevented without common knowledge. Therefore, the risk of a financial crisis even if it is known to everyone should be publicly disclosed by the authorities. An institution that coordinates the information among the key institutions may help mitigate the financial risks.

Conclusion

Coordination among economic institutions essential to mitigate financial risks. In this short paper, we show with a simple model that even if the leaders of all key economic institutions are competent who know what to do in case of a financial risk, they may not be able to take the necessary moves due to incomplete information / lack of common knowledge. The model we employ exemplifies once again the stark difference between mutual knowledge and common knowledge. We conclude that an institution that coordinates the information among the key institutions of an economy may help mitigate the financial risks by turning mutual knowledge into common knowledge.