

KAMU TERCİHİ PERSPEKTİFİNDEN OYUN TEORİSİ

Coşkun Can Aktan & Abdullah Burhan Bahçe

1. GİRİŞ

J. Conrad'ın 1899 yılından başlayarak yapmış olduğu gemi seyahatlerindeki izlenimlerini yansıtarak yazdığı ve 1902 yılında yayınladığı Typhoon adlı romanı; Kaptan MacWhirr'in Siyam bandrollü Nan-Shan adlı buharlı gemiyi bir tayfuna doğru nasıl sürüklediğini anlatan gemici serüvenidir. Roman genel anlamda yüzyılın başlarındaki gemicilik yaşantısını yansıtmaktadır. Gemide çalışan 200 adet tayfa biriktirdikleri altın paralarını kendi tahta kasalarında saklamaktadır. Gemi tayfuna yakalanınca bütün tahta kasalar kırılır. Dağılan altın paralar bir araya getirildikten sonra, Kaptan MacWhirr bu paraları herkesin fırtınadan önce sahip olduğu miktara uygun olarak dağıtmaya çalışmaktadır. Ancak her tayfa kendi kasasında ne kadar altın para olduğunu bilirken diğer tayfaların kasalarında ne kadar altın para olduğunu bilmemektedir. Böyle bir durumda her tayfanın kendisine sorulduğu zaman eskiden sahip olduğu altın para miktarını abartma olasılığı yüksektir. Kaptanın altın paraları eski sahiplerine, bir yanlışlığa yol açmadan nasıl dağıtabileceği çözümü şu şekilde ifade edilmiştir:

“Herkesin kendi payını almasına izin verilmemektedir. Dağıtım kontrol altında yapılmaktadır. Taraflar (Çinliler ve İngilizler) birbirinden uzak tutulmaktadır. Gemide Çinlilerin saygı duyduğu yaşlı bir adam vardır. O yüzden Çinlilere para dağıtımını konusunu o üstlenmektedir. Yaşlı adam, Bun Hin'e adamlarının (Çinlilerin) paralarını almalarının tek yolunun kendisinden geçtiğini, adamlarını aşağı indirerek söylemesini ister. Herhangi bir Çinli yetkiliye para dağıtımını işini emanet etmeye yaşlı adamın gözü kesmez. Parayı onlar adına kendisi cebine atsa bile Çinliler ses çıkarmayacaktır. İngilizler aslında durumdan faydalanmak istemektedir. Paranın bir kısmını Çinlilerin önüne atıp onları birbirine düşürerek, bu sayede kendileri geri kalan paranın üstüne yatabileceklerdir ama bu düşünceye çok vahşi olduğu gerekçesiyle Kaptan MacWhirr karşı çıkmıştır. Kaptan adil dağıtımın yapılması konusunda ilk konuşan kişidir ve kargaşa çıkmasından tedirgin olmaktadır. Yaşlı adam ise, geminin prestiji ve sahipleri ile gemiyle alakalı herkesin çıkarı için bu olaydan kimseye bahsetmeyeceğini ve sessiz kalacağını söylemektedir. Gemide 2 numaralı bölmede bulunan ve dağıtıma katılmayarak parasını alamayanların hakkını yaşlı adam kendisi almıştır. Dağıtımla ilgili bir tehdit ya da risk unsuru konmuş olabilir. Eğer altın para toplamından fazla para söylenirse kimseye para verilmeyeceği tehdidi konmuş olabilir. Bu sayede bazı tayfalar hakkından azını söyleyerek buna razı olmuş olabilir. Zira sonuçta artan ve yaralanmış tayfalara verilen üç altın para fazlası bulunmaktadır” (Conrad, 1999: 25).

Yukarıda açıklanan Typhoon örneğinde olduğu gibi; bireylerin karşı karşıya kaldıkları ikilemleri ortadan kaldırmak ya da çözmek için kullandıkları yöntemler ve oluşturdukları stratejiler oyun teorisinin temellerini oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın konusu sadece oyun teorisi değil, kamu tercihi disiplini ile oyun teorisi disiplinleri arasındaki ilişkilerdir. İlk önce oyun teorisinin temel kavramları, doğuşu ve gelişimi ortaya konulacaktır. Daha sonra kamu tercihi teorisi ile oyun teorisi arasındaki ilişkiler ele alınacak ve kamu tercihi disiplini çerçevesinde ele alınan başlıca konulara oyun teorisi uygulamaları özetlenecektir.

2. OYUN TEORİSİ'NİN TEMELLERİ

Oyun teorisi, insan davranışlarını inceleyen kendine has özellikleri olan disiplinler arası bir yaklaşımdır. Oyun teorisi stratejik durumları ele almaktadır. Grup içerisindeki her birey tarafından yapılan tercihler vasıtasıyla etkilenen bütün insan gruplarındaki durumları gösteren oyun teorisinin odak noktası “*karşılıklı işbirliği*”dir (Dutta, 2001: 3).

Bir oyun oyuncuların seçtiği stratejilerdeki kesin kuralları düzenleyen, seçtiklerinde sahip oldukları bilgiyi ve çıktı sonuçlarının faydalarını nasıl değerlendirdiklerini ifade eden her bir oyuncunun sahip olduğu stratejilerden oluşmaktadır. Oyunlar, stratejik durumların sınıflandırmasıdır. Fen bilimlerindeki elementlerin periyotlar tablosunun sosyal bilimlere eşdeğer hale getirilmesidir. Bu anlamda analitik oyun teorisi, farklı zihinsel kabiliyetlere sahip oyuncuların oyunlardaki olası davranışlarının matematiksel türevini ifade etmektedir (Camerer, 2003: 2-3).

Terminoloji ve Tipoloji

Oyunların temsil ettiği durumlar üç biçimdedir; işbirlikçi (cooperative) oyun, işbiriksiz (non-cooperative) oyun ve karma-güdümlü (mixed-motive) oyun. İşbirlikçi oyunda sonuç, oyuncuların hem kararlarının hem de çıkarlarının çakışmasına bağlıdır. İşbirlikçi oyunda oyuncuların diğer oyunculara kendi niyetlerini belirtmesi gereklidir. İşbiriksiz oyunda oyuncuların çıkarlarının tam olarak zıt olması durumunda oyuncular niyetlerini birbirinden gizlemektedir. Eğer bir oyuncunun kazancı diğer oyuncunun kaybına eşitse bu tür oyunlar sıfır-toplamlı (zero-sum) oyunlardır. Sıfır-toplamlı oyunlarda bütün oyuncuların neticeleri her bir sonuca ilişkin olarak sıfıra eşittir. Sonuçlar çeşitliken sıfır-toplamlı oyunlar toplam ihtilaf (aggregate conflicting) oyunlarıdır. Bir oyuncu kazanırken diğeri kaybeder. Sıfır-toplamlı olmayan oyunlarda oyuncular birlikte kazanır veya kaybeder. Eğer oyuncuların çıkarları eşzamanlı olarak kısmen zıt ve kısmen ortak ise bu tür oyuna karma-güdümlü oyun adı verilmektedir.

Oyuncular herhangi bir oyunun iştirak eden ve bağımsız karar alan birimleridir. Oyuncular bireysel kişiler, organizasyonlar ve bazı durumlarda doğanın kendisi olabilmektedir. Bir oyunda genel olarak iki ya da daha fazla oyuncu bulunmaktadır. Sonuç, bir oyundaki bütün oyuncular tarafından oluşturulan stratejik seçimlerin tam setinin neticesini ifade etmekte ve oyuncuların olasılıklar arasında tutarlı tercihlere sahip olduklarını varsaymaktadır.

Tümel bilgili (complete information) bir oyunda oyuncular kendi kişisel stratejilerini ve netice fonksiyonlarını diğer oyuncular gibi bilmektedir. Buna ek olarak, her oyuncu diğer oyuncuların tüm bilgiye sahip olduğunu bilmektedir. Tikel bilgili (incomplete information) oyunlarda oyuncular oyunun kurallarını ve kendi kişisel tercihlerini bilmekte, ancak diğer oyuncuların netice fonksiyonlarını bilmemektedir. Tam bilgili (perfect information) bir oyun, oyuncuların ardışık olarak stratejileri seçtiği ve diğer oyuncuların seçiminin ne olduğunun farkında olduğu bir oyun türüdür*. Eksik bilgili (imperfect information) oyun, oyuncuların yalnızca diğer oyuncuların ne yapacağını tahmin ederek, bir başka oyuncunun hamlesini bilmeden hareket etmesidir¹.

Üç çeşit oyun sınıflandırması bulunmaktadır; yetenek oyunları, şans oyunları ve strateji oyunları. Yetenek oyunları, bütün sonuçlar üzerinde tam kontrole sahip tek bir oyuncunun varlığını tanımlayan özellikteki tek-kişili bir oyundur. Şans oyunları doğaya karşı tek-kişili oyunlardır. Yetenek oyunlarından farklı olarak oyuncu sonuçları tam olarak kontrol etmemekte ve stratejik seçimler değiştirilemez bir şekilde kesin sonuçlar göstermemektedir. Strateji oyunları doğanın dahil edilmediği, iki ya da daha fazla oyuncunun dahil edildiği ve oyuncuların her birinin sonuçlar üzerinde kısmi kontrollerinin bulunduğu oyunlardır. Oyuncular birbirlerinin tercihlerine ilişkin olarak olasılık tayin

* Satranç bu oyuna bir örnek olarak verilebilir.

¹ Oyun teorisi terminolojisi için Bkz. A. Kelly (2003), pp. 1-6 ve S. J. Brams (2005).

edemedikleri için, strateji oyunları “belirsizlik” içeren oyunlardır. Strateji oyunları iki-kişili ve çok-kişili oyunlara bölünebilmektedir. İki-kişili oyun teorisi iki oyuncunun optimal stratejik tercihleriyle ilgilenirken, n-kişili oyun teorisi ($n > 2$), koalisyonların ya da oyuncu kümelerinin nasıl şekilleneceği ya da nasıl dengeye geleceğiyle ilgilidir.

Nash dengesi, her oyuncunun stratejisinin diğer oyuncuların stratejilerine en uygun cevap olan stratejiler profilidir. “Nash dengesi” kavramı geniş tabanlı oyunlarda geçerli olma avantajına sahiptir (Fudenberg & Tirole, 1993: 11).

Statik oyun, rakibin tercihi hakkında bilgi eksikliğine ve gelecekteki etkileşimlere ilişkin ilgisizliğe dayanmaktadır. *Dominant strateji*, bir oyuncunun diğer bütün stratejilerine baskın gelen stratejidir. Rasyonel bir oyuncu, eğer dominant bir strateji bulunuyorsa hemen o stratejiye uyum sağlayacaktır. Yinelenen dominant strateji ise, her oyuncunun baskın stratejileri arasından eleme yapılarak seçilen stratejidir. Eşgüdümlü (coordinated) oyunlarda Nash dengesi oyuncuların da genel anlamda bilgisinin olduğu bazı asimetrik durumlar yüzünden ön plana çıkmaktadır. Bu şekildeki bir Nash dengesi, “*odak noktası dengesi*”² (*focal point equilibrium*) olarak adlandırılmaktadır.

Oyun teorisi kullanılarak davranışları anlaşılabilen tek canlı insan değildir. Pek çok hayvan da kendilerini bazı koşullara uyum sağlamasını gerektiren stratejik durumlarla karşılaşmaktadır. Örneğin bir aslan taze et yiyen başka bir aslanla karşılaştığında, davetsiz misafir ya yoluna devam edecek ya da taze et için diğer aslanla savaacaktır. Evrimsel oyun teorisi bu anlamda, bir hayvanın geni tarafından programlanan davranışının pür bir strateji olduğunu açıklamaktadır. Genler, yeni jenerasyona değişik oranlarda geçerken birbirleriyle rekabet halindedir. Bu yüzden genetik olarak üstün strateji genine sahip hayvanların oranı, ikinci derece stratejiyi oynayan hayvanların sayısı artana kadar artmaktadır. Evrimsel durağan strateji, eğer bir popülasyon başlangıçta ender olan alternatif mutant stratejilerin ortaya çıkmasına karşı dirençli ise meydana gelmektedir (Smith, 1982: 10).

Dinamik oyunlarda, bir oyunda daha sonra hareket eden oyuncu kendisinden önceki oyuncuların daha önce yaptıkları hamleleri bilmektedir. Bu yüzden daha önce hamle yapan oyuncular bu durumu hesaba katarak optimal stratejilerini düzenlemektedir. Bu durum, dinamik oyunlarda tahmin edilen davranışın her zaman açık ve anlaşılması kolay olmadığını ifade eden bir uyarıdır (Gibbons, 1992: 58).

R. Selden tarafından ortaya atılan ve Nash dengesinin insan davranışlarını tahminlemede zayıf olduğuna ilişkin fikir neredeyse bütün oyun teorisyenleri tarafından kabul edilmiştir. Selden fikrini, “*eksiksiz sıralı denge*”³ (perfect sequential equilibrium) çözümünü kavramıyla açıklamıştır. Tam bilgi içeren bir oyunda ikincil oyun, orijinal oyunun bölüm ve düğüm noktalarının altkümesinden oluşmaktadır. İkincil oyunun bir oyun olması gerektiğinde, asıl oyunun “*alt kökeni*” tek başlangıç noktasıdır. İkincil oyunun ilk gereksinimi alt köken ve haleflerden oluşmasıdır. Yani oyuncular bir kere ikincil oyunu oynamaya başladığında, oyunun geri kalanında da ikincil oyunu oynayacaklardır.

Pazarlık, ekonomik yaşamın en önemli öğelerinden biridir. Firmalar devamlı olarak kendilerine girdi sağlayan satıcılarla sözleşme kayıt ve şartlarını müzakere etmektedirler. Alıcılar ve satıcılar arasındaki rekabet, ticaret açısından olası sözleşmeleri sınırlandırırken, bu sözleşme şartlarının değişmesine imkan tanıyan ekonominin bütününde etkili yerel monopson ve tekel gücü noktaları da bulunmaktadır. Çift taraflı (iki-kişili) pazarlık durumlarında ekonomik aktörlerin rasyonel davranışı önem kazanmaktadır. Pazarlık probleminde, oyuncular karşılıklı olarak karlı anlaşma sonucuna ulaşabilecekleri gibi, aynı zamanda oyuncular arasında hangi anlaşmanın sonuçlandırılacağı açısından çıkar çatışması yaşanabilir ya da diğer yandan hiçbir oyuncunun onayı dışında bir anlaşma şartı zorla kabul ettirilemez. Pazarlık teorisi, pazarlık sonucuyla durumun karakteristiği arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır (Osborne & Rubinstein, 1990).

Stratejik durumların doğası genellikle “*tek-atış*” (one-shot) içermektedir. Gerçek dünyada ise kişiler ve firmalar arası etkileşimler “*tekrarlı*” olmaktadır. Aynı işverenle yapılan müzakereler, aynı mağazadan alışveriş yapılması ve aynı markaların alınması hep tekrarlılık içermektedir. Tekrarlanan

² Tümel bilgili statik oyunlarda dominant strateji ve odak noktası dengesi için Bkz. H. S. Bierman & L. Fernandez (1998), pp. 6-17.

³ Eksiksiz sıralı denge için Bkz. L. Samuelson (1992), pp. 1-42.

etkileşimlerin farklı örnekleri ise şu şekildedir: Örneğin, yerleşik bir monopolcüye karşı rekabet etmek için piyasaya sırayla giren yeni firmaların varlığı; bir ekonomide işçilerin ve firmaların devamlı olarak, ülkenin merkez bankası tarafından seçilen enflasyon oranını tahmin etmeye çalışmaları birer tekrarlı oyundur. Oyuncuların stratejik etkileşimlerle tekrar tekrar karşılaşmaları “*tekrarlı oyunlar*” (repeated games) kavramını ortaya çıkarmıştır. Rasyonel davranıştaki çıkarın kaynağı “*Mahkum Açmazı*” oyununda ortaya konmaktadır (Marks, 1992: 43-64).

Öte yandan, oyun teorisi kavramlarıyla işbirlikçi davranış kuralları üç şekilde sınıflandırılabilir: Mahkum Açmazı oyunları, Korkak-Tavuk oyunları ve İtimat oyunları. İtimat oyunları anarşik olarak kolayca çözülebilir. Korkak-Tavuk oyunları olarak adlandırılan oyun türünde rasyonel kişisel çıkara dayanan oyuncu için basit bir kural vardır: “*Diğer oyuncular çekilirse işbirliğine git; diğer oyuncular işbirliğine giderse çekil.*” Bu tür oyunlar anarşik olarak çözülmesi daha zor ve daha çok devletin düzenlemesini gerektiren oyunlardır. Zorunlu oylama kanunu Korkak-Tavuk oyununa işbirlikçi bir çözüm yürüten bir kural örneğidir.

Mahkum açmazları devlet olmaksızın çözülmesi en zor oyunlardır. Mahkum açmazlarında kişiler, diğerlerinden kaçının işbirliğine gittiğine aldırmaksızın işbirliğinden ziyade çekilmeyi yeğlerler. Bununla birlikte herkesin işbirliğine gittiği bir dünya herkesin çekildiği bir dünyadan daha iyidir. Kamusal mallar teorisi çerçevesinde mahkum açmazına tipik bir örnek ulusal savunmadır. Devlet olmaksızın ulusal savunma bireylerin altruistik bağışlarının toplamıyla sağlanabilecektir. Büyük bir toplumda, yolun sağ-sol şeridinden trafiğin yürütülmesi ya da askeri hizmetlerin sağlanması devlet olmaksızın gerçekleştirilememektedir. Kamusal malların bu kategorisindeki mallar devletin varlığına ihtiyaç duymaktadır. Kamusal malların diğer kategorisi piyasa başarısızlığını içermektedir. Piyasanın üstesinden gelemeyeceği dışsallıklar nedeniyle, bir mal piyasa tarafından ya da piyasa mekanizması altında sağlanamadığında piyasa başarısızlığı meydana gelmektedir. Birçok ülkede motorlu araçlar temel olarak piyasa tarafından sağlanmaktadır. Ancak pek çok motorlu araç şehre girdiğinde, bilinen bazı negatif dışsallıklara sebep olmaktadır. Atmosferi kirletip, trafik sıkışıklığına neden olmaktadır. Motorlu araç sahipleri de dahil herkes hava kirliliği ve trafik yoğunluğundan şikayet etmektedir. Ancak piyasa, motorlu araç sahiplerine bu zararları tazmin etmesi için bir yaptırım uygulayamamaktadır. Eğer herkes işine arabayla değil de otobüsle gitse trafik yoğunluğu kısmen azalabilir ya da herkes gönüllü olarak arabasına filtre taktırsa hava kirliliği önlenmiş olur. Fakat gönüllü olarak yapılacak bu işler maliyet gerektirir ve kimse bu maliyetlere katlanmak istemez. Bu yüzden devletin araçların egzozlarına filtre takılması konusunda kanun çıkartıp yaptırım uygulaması gerekmektedir (Mc Lean, 1987: 22).

Kolektif faaliyet sorunlarını önemine göre sınıflandıran itimat oyunları ve Korkak-Tavuk oyunları oyunun şekline göre karşı karşıya gelen iki-kişi ya da ikiden fazla kişi içeren oyunlara bölünebilir. İki kişiye daha fazla kişi içeren oyunlar sırasıyla “*bileşik*” ve “*bileşik olmayan*” n-kişili oyunlar olarak adlandırılır. Sokak piyasasında kişilerin oynadıkları oyun bileşik oyuna örnektir. Çok sayıda müşteri ve tezgah sahibi, ticaretin olduğu her tezgahın önünde müşteri tezgah sahibinden alışveriş yapmaktadır. Her oyuncunun hile yapma ya da dürüst olma fırsatı vardır. Bunun dışında önemli bir boyut daha bulunmaktadır. Bir oyun yalnızca bir kez oynanabilir ya da aynı oyuncular tarafından ardışık bir şekilde tekrarlanarak da oynanabilir. Bir oyun aynı oyuncular tarafından belirli bir dizi halinde tekrarlanarak oynanıyorsa bu tür oyunlara “*süper oyun*” adı verilmektedir.

İki kişili itimat oyunlarına bir örnek vererek konuyu açıklamaya çalışalım. Telefon konuşmasının tam ortasında telefon kesilirse, karşılıklı iki kişinin iletişimi kopmuş olur. Bu durumda kişilerin iki opsiyonu bulunmaktadır; “*ara ya da bekle*”. Eğer iki kişi birden aynı anda birbirlerini ararsa, telefonda meşgul tonunu duyacaklardır. Her iki kişi de diğerinin aramasını beklerse, bekleyiş biri diğerini arayana kadar sürecektir. Her iki kişi içinde en iyi çözüm birinin araması ve diğerinin beklemesidir. Beklemek açısından şöyle bir avantaj bulunmaktadır: Bekleyen kişi telefon faturası ödemez. Bu bir sıfır-toplamlı oyundur. “*Ara/bekle*” ve “*bekle/ara*” strateji dizileri “*ara/ara*” ya da “*bekle/bekle*” strateji dizilerinden daha iyidir. Her oyuncu için üç farklı sonuç bulunmaktadır. Çünkü “*ara/ara*” ve “*bekle/bekle*” aynı etkiye sahiptir, o yüzden bir araya konulabilir. En kötü durum sessizliktir. En iyi durum ise telefon parası ödmeden yeniden iletişim kurmaktır. Bu sıralama 0, 1 ve 2 olarak tercihe göre sırayla belirtilebilir. Bu rakamlar yalnızca sıralamayı temsil etmektedir. Rakamlar, her rakam çiftinin sonuçları hakkında bilgi vermemektedir. İki-kişili oyunun normal

biçimde gösterilmesinde satırların birisini seçen bir satır seçici ve sütunların birisini seçen bir sütun seçici bulunmaktadır. Her hücrede birbirinden virgülle ayrılan iki rakam vardır. Virgülden önceki rakam satır seçicisinin ne elde edeceğini, virgülden sonraki rakam ise sütun seçicinin ne elde edeceğini göstermektedir. Öyleyse, örneğin ilk kişi yeniden aramadığında ve ikinci kişi yeniden aradığında; birinci kişi 2 (kişinin en iyi sonucunu temsil etmektedir) ve ikinci kişi 1 (kişinin ikinci-en iyi sonucunu temsil etmektedir) alacaktır (Mc Lean, 1987: 128).

	Yeniden Ara	Yeniden Arama
Yeniden Ara	(0, 0)	(1,2)
Yeniden Arama	(2,1)	(0,0)

Kaynak: Mc Lean, 1987: 127.

Bir Disiplin Olarak Oyun Teorisinin Doğuşu ve Gelişimi

Oyun teorisinin tarihçesine bakıldığında zaman karşımıza çıkan ilk eser Talmud'dur. Babillilerin Musevi din, ceza ve medeni hukukunun temellerini sunan Talmud'u, milattan sonraki ilk beşinci yüzyıl boyunca antik yasa ve teamülleri düzenleyen bir derleme eserdir. Talmud'da tartışılan sorunlardan biri evlilik sözleşmesi sorunu olarak adlandırılmaktadır: Buna göre, bir adamın ölümü sonrasında evlilik sözleşmesiyle sırasıyla 100, 200 ve 300 birim alacakları belirlenen üç karısı vardır. Talmud, görünüşte çelişkili öneriler sunmaktadır. Adam sadece 100 birim miras bırakarak öldüğünde, Talmud kadınlar arasında eşit bölüşümü önermektedir. Bununla birlikte, eğer mirasın değeri 200 birim olursa, Talmud nispi bölüşümü (50, 75, 75) önermektedir ve miras 300 birimken (50, 100, 150) olan bölüşüm önerisi tam bir gizemdir. 1985 yılında Talmud'un modern işbirlikçi oyunlar teorisini ifade ettiği anlaşılmıştır. Talmud'daki her bir çözüm, uygun biçimde belirtilmiş bir oyunun çekirdeğine karşılık gelmektedir (Aumann & Maschler, 1985: 195-213).

13 Kasım 1713'te J. Waldegrave, iki-kişili bir oyuna bilinen ilk minimaks strateji çözümünü sağlamıştır. Waldegrave çözümü karışık minimaks strateji dengesidir, ancak Waldegrave'in sonucu diğer oyunlar için genişletilmemiştir ve karışık strateji çözümünün, şans oyunlarının "oyunun genel yapısına uymayan kuralları"⁴ ifade ettiği vurgulanmıştır.

1838 yılında A. Cournot, "Refah Teorisinin Matematiksel Prensipleri Üzerine İncelemeler" adlı çalışmasında, üreticilerin rekabeti konusunda düopolün özel durumunu tartışmış ve Nash dengesinin sınırlı uyarlaması olan çözüm fikrini kullanmıştır (Cournot, 1897). 1881 yılında F. Y. Edgeworth, "Matematiksel Fizik: Ahlak Bilimlerine Matematiğin Uygulanması Üzerine Bir Deneme" adlı çalışmasında, bireyler arasındaki değiş-tokuş ilişkilerinin sonucunu belirleme probleminde çözüm olarak sözleşme eğrisini önermiştir. Edgeworth, iki tür tüketicili ve iki mallı bir dünyada, sözleşme eğrisinin, her tür tüketici sayısının sonsuz olduğu rekabetçi denge kümesine doğru çekileceğini ispatlamıştır (Edgeworth, 1881).

1913 yılında E. Zermelo tarafından ortaya atılan oyun teorisinin ilk teoremi olan "Zermelo Teoremi", satranç oyununu ele alarak ya beyazı oynayan tarafın kazanabileceğini ya siyahı oynayan tarafın kazanabileceğini ya da her iki tarafın da en azından berabere kalabileceğini öne sürmüştür (Walker, 2005: 8). Burada satranç açısından önemli bir sonuç; beyaz taraf önce siyah taraf sonra başladığı için

⁴ Waldegrave için bakınız, H. W. Kuhn (1953), pp. 193-216.

beyaz öncelikli hamle üstünlüğüne sahiptir ve siyaha göre daha avantajlı konumdadır. Çünkü beyaz, sonraki hamlelerini kendi hamlelerine göre düzenlerken, siyah sonraki hamlelerini beyaza göre düzenlemek zorunda kalmaktadır. Satranç oyununa ilk başlayan taraf her zaman daha avantajlı durumdadır.

1921-1927 yılları arasında E. Borel, stratejik oyunlar üzerine dört çalışma ele almıştır. Borel, üç ya da beş olası stratejili iki-kişili oyunlar açısından minimaks çözümü bularak karışık stratejinin ilk modern formülasyonunu sağlamıştır. 1928 yılında J. Von Neumann minimaks teoremini ispatlamıştır. Teorem, her bir oyuncu açısından sonlu sayıda pür stratejili iki-kişili sıfır-toplamlı oyunların belirlendiğini ifade etmektedir. Neumann'ın teoremi ayrıca bir oyunun kapsamlı biçimini tanımlamaktadır. (Neumann, 1928: 13-42). 1930 yılında F. Zeuthen, "*Monopolün Sorunları ve Ekonomik Mücadele*" adlı yayımında, Harsanyi'nin daha sonraları Nash'in pazarlık çözümüne eşdeğer olarak gösterdiği pazarlık probleminde çözüm önerisi sunmaktadır (Harsanyi, 1956: 144-157).

1944 yılında J. Von Neumann ve O. Morgenstern, "*Oyunlar Teorisi ve Ekonomik Davranış*" (Theory of Games and Economic Behavior) çalışmasını yayınlamışlardır. İki-kişili sıfır toplamı teorini açıklayan bu çalışma, oyun teorisine ilişkin faydanın transferini kapsayan işbirlikçi oyunların biçimini açıklamaktadır. Von Neumann ve Morgenstern'in ele aldığı eser aynı zamanda ekonomi biliminde geniş bir kabul gören aksiyomatik faydanın hesaplanmasını da açıklamaktadır (Neumann & Morgenstern, 1944).

1950 yılında M. Dresher ve M. Flood bugün "*Mahkum Açmazı*" olarak bilinen oyunu tanıtmışlardır. Meşhur ikilem hikayesi A. W. Tucker'ın iki-kişili ikilem oyunuyla birleştirilmiştir (Kuhn & Tucker, 1950).

Oyun teorisi açısından dönüm noktası olarak tabir edilen 1950 ve 1953 yılları arasında J. F. Nash, işbiriksiz oyunlar ve pazarlık teorisiyle ilgili dört temel çalışma yapmıştır. 1950 yılındaki "*N-Kişili Oyunlarda Denge Noktası*" (Equilibrium Points in N-Person Games) ve 1951 yılındaki "*İşbiriksiz Oyunlar*" (Non-Cooperative Games)'da Nash, "*Nash dengesi*" olarak adlandırılan işbiriksiz oyunlar için stratejik dengenin varlığını kanıtlamıştır. Yine 1950 yılındaki "*Pazarlık Problemi*" (Bargaining Problem) ve 1953 yılındaki "*İki-kişili İşbirlikçi Oyunlar*" (Two Person Cooperative Games) çalışmaları ile aksiyomatik pazarlık teorisini bulmuş ve Nash pazarlık çözümünün varlığını kanıtlamıştır⁵.

1952 ve 1953 yılları arasında L. S. Shapley tarafından geliştirilen genel çözüm kavramı "*Çekirdek*" (Core) ortaya atılmıştır. Çekirdek, hiçbir koalisyon tarafından gerçekleştirilemeyen yer tayininin matematiksel bir setidir. 1953 yılında L. Shapley, "*Shapley Değeri*" (Shapley Value) olarak adlandırılan her koalisyonel oyunla birleşen çözüm kavramını ortaya atmıştır. (Shapley, 1953: 307-317).

1953 yılında H. W. Kuhn, oyunun her aşamasında oyuncular tarafından tahmin edilen bilgi sahipliğini ve karar verme mekanizmasını formüle eden oyunların kapsamlı biçimini ortaya koymuştur (Kuhn, 1953: 193-216). 1950'li yılların sonunda tekrarlanan oyunlar kavramı ortaya atılmıştır. Bu çerçevede açıklanan Folk teoremine göre, sonsuz sayıda tekrarlanan oyundaki denge sonuçları tek-atışlı oyunun uygulanabilir ve güçlü bireysel olarak rasyonel çıktılarıyla uyumludur.

1960 yılında T. C. Schelling "*Anlaşmazlığın Stratejisi*" çalışmasını ele alarak odak-noktası (focal point) fikrini ortaya atmıştır (Schelling, 1960). 1966 yılında J. Harsanyi, oyun durumlarında rasyonel davranışın genel teorisini ortaya koyarak işbirlikçi ve işbiriksiz oyunlar arasındaki farkı tanımlamıştır. Buna göre işbirlikçi oyunlardaki vaatler, anlaşmalar, sözler, tehditler tam bağlayıcı ve tatbik edilebilirlerdir. İşbiriksiz oyunlarda ise vaatler tatbik edilemezler (Harsanyi, 1966: 613-634).

1972 yılında J. M. Smith "*Oyun Teorisi ve Savaşın Evrimi*" çalışmasında evrimsel durağan stratejiyi ortaya atmıştır. Evrimsel durağan strateji, ekonomi ve biyoloji literatüründe kullanılan bir kavram haline gelmiştir (Smith, 1982). 1982 yılında D. Kreps ve R. Wilson, eksik bilgi varsayımı altında oyunları ele alarak "*ardışık denge*" (sequential equilibria) kavramını ortaya koymuşlardır (Kreps & Wilson, 1982: 863-894). Aynı yıl A. Rubinstein pazarlık modeline işbiriksiz yaklaşım olan "*tam*"

⁵ J. F. Nash için Bkz. Nash (1950a), Nash (1950b), Nash (1951) ve Nash (1953).

denge” kavramını ortaya atmıştır (Rubinstein, 1982: 97-109). 1988 yılında J. C. Harsanyi ve R. Selten, oyunlarda denge seçimine ilişkin genel teoriyi ortaya koymuşlardır. Bu şekilde işbirlikçi ya da işbirliksiz oyunlardaki herhangi bir denge noktasının seçilebilme kriterlerini ispatlamışlardır (Harsanyi & Selten, 1988).

Oyun teorisi alanındaki bu denli yoğun çalışmalar ve çalışmaların etkileri 1994 ve 2005 yıllarında kendisini göstermiştir. 1994 yılında J. F. Nash, J. C. Harsanyi ve R. Selten işbirliksiz oyunlar teorisindeki denge analizlerine öncülük ettikleri için ekonomi bilimi alanında Nobel ödülünü kazanmışlardır. Son olarak 2005 yılında ise, R. J. Aumann ve T. C. Schelling oyun teorisi analizinde anlaşmazlıkların ve işbirliğinin anlaşılmasına katkıları açısından ekonomi bilimi alanında Nobel ödülüne layık görülmüşlerdir.

3. KAMU TERCİHİ TEORİSİ ve OYUN TEORİSİ

Kamu tercihi (public choice), kamu kesiminde karar alma ve tercihleri analiz eden bir yeni ekonomi disiplininin adıdır. Geleneksel ekonomi biliminde sadece özel kesimde üretici ve tüketicilerin kararları ve tercihleri analiz edilmiştir. Kamu tercihi disiplini ise özel kesim dışında kamu kesiminde karar alma ve tercihleri analiz ederek ekonomi bilimine bir yenilik getirmiştir. Kamu tercihi, nihayetinde siyasal karar alma sürecini ele alan bir disiplin olması nedeniyle incelediği konu politikadır. Bu açıdan kamu tercihi disiplininin siyaset bilimi ile çok yakın bir ilişkisi bulunmaktadır. Kamu tercihi disiplini siyasal karar alma sürecini analiz ederken ekonomi biliminde geçerli olan bazı varsayımları *a priori* olarak kabul eder. Daha açık bir ifadeyle, siyasal karar alma sürecindeki aktörlerin (seçmenler, siyasi partiler, politikacılar, bürokratlar, çıkar grupları) rasyonel oldukları ve özel çıkarlarını maksimize etme eğiliminde oldukları kabul edilir⁶.

Kamu tercihi disiplinine önemli katkılarda bulunan Mueller, kamu tercihini “*piyasa-dışı karar almanın ekonomik disiplini*” olarak tanımlamıştır (Mueller, 1979: 1). Kamu tercihi ekonominin araçlarını kullanarak, onları politikanın materyallerine uygulamaktadır.

Kamu tercihi, ekonomistlerin metotlarını politikaya uygulamakta ve özellikle iki temel problemi ele almaktadır: Kollektif faaliyet sorunu ve toplam tercihler sorunu. Ekonomi ve politika bilimi kaynakların kıtlığıyla ilgilenmektedir. Çünkü gerçek dünyada herkesin başkasını mahrum etmeden istediği her şeye sahip olabileceği, yeterli düzeyde toprak, emek ya da sermaye bulunmamaktadır. Bu yüzden her toplumda kıt kaynakların tahsisatına ilişkin düzenlemeler mevcuttur. Kaynak tahsisatının bir biçimi onun için savaşmaktır. Ancak sosyal bilimciler bu şekli ilgi çekici bulmamaktadır. Bu anlayış hakkında söylenebilecek tek şey “*güçlüler her zaman kazanacaktır*” ve kıt kaynaklarının tahsisatını başka şekilde gerçekleştiremeyen toplumlar kısa ve kötü bir yaşam sürebilecektir. Kıt kaynakların tahsisatına ilişkin olarak diğer dört yaklaşım ise şunlardır: Altruizm, Anarşi, Piyasa ve Devlet (Mc Lean, 1987: 9).

Politika, ekonomiden daha geniş kapsamlıdır. Çünkü sadece maddi kıtlığı kapsamaz. Politika, “*değerlerin otorite tarafından tahsisatı*”dır. Diğer bir deyişle, politika hem maddi hem de maddi olmayan konular hakkında kurallar düzenlemeyi içermektedir. Toplam tercih sorunu, çoğunlukla ekonomistler tarafından çalışılan politik bir problemdir. Bu konudan yola çıkarak K. Arrow 1951’de ve D. Black 1958’de sosyal refah konusunda çalışmalar yapmış ve bu soruna ilişkin modern tartışmaların başlangıç noktasını oluşturmuşlardır (Mc Lean, 1987: 10).

Kamu tercihi disiplini ile ilgili olarak verdiğimiz bu temel bilgilerden sonra şimdi bu disiplin ile oyun teorisi disiplini arasındaki ilişkileri incelemeye çalışalım.

Forte, “*Oyun Teorisinin Gelişmesi ve Kamu Tercihi: Karşılıklı Etkileşim*” (Development of Game Theory and of Public Choice: An Interaction) adlı çalışmasında⁷ ilk bakışta oyun teorisi ve kamu

⁶ Kamu tercihi disiplini konusunda Türkçe literatürde kapsamlı bilgi için bkz: Aktan, 2002.

⁷ F. Forte’nin çalışması, oyun teorisi ve kamu tercihi arasındaki ilişkiyi analiz etmektedir ve oyun teorisinin analitik bir enstrüman olarak kamu tercihinin uyarlanması olasılığını analiz etmektedir. Bkz: F. Forte (1996), “*Development of Game Theory and of Public Choice : An Interaction*”. J. C. Pardo & F. Schneider (Ed.). Current Issues in Public Choice. London: Edward Elgar Publishing Limited.

tercihi teorisinin birbirinden tamamen ayrı iki disiplin gibi göründüğünü belirtmektedir. Forte, kamu tercihi analizinin metodolojik bireyselleliğe dayanan ve özellikle kamu ekonomisi ve politik demokrasi alanında kurullarla, kamu kurumlarıyla ve kamu politikalarıyla ilişkili hem pozitif hem de normatif bir bilim ya da teorik bir yaklaşım olduğunu belirtirken; oyun teorisinin, kasıtlı ve kasıtsız davranışın farklı alanlarına stratejik olarak etkileşim halindeki bireylerin uygulanabildiği pür bir matematiksel teori ve bilim dalı olduğunu ifade etmektedir. Bununla birlikte Forte, genel bir bilim olarak modern oyun teorisinin kurucuları Von Neumann ve Morgenstern'in temel eserlerinde amaçlarını, “sosyal bir ekonomideki katılımcılar açısından rasyonel davranışı tanımlayan ve o davranışın genel niteliklerinden çıkarılan matematiksel olarak tümel ilkelerin bulunması” olarak açıkladıklarını belirtmektedir. Böylece oyun teorisinin bu kurucuları, ekonomideki rasyonel davranışları göz önüne alarak, oyun teorisini rasyonel tercih bilimi olarak kabul etmişlerdir. Aksiyomatik ve tımdengelimci görüşten tam rasyonel hamiyet teorisi (perfectly rational control theory)'ni geliştiren sosyal refah fonksiyonunu savunan iktisatçılar ve sosyal planlamacıların aksine, farklı çıkarları sürdüren vatandaş, politikacı ve bürokrat davranışlarının etkileşimini göz önüne alan kamu tercihi teorisine ilham veren “metodolojik bireysellelik” (methodological individualism) mantığıdır (Pardo & Schneider, 1996).

Oyun teorisi ve kamu tercihi teorisi arasındaki etkileşimin tarihçesine baktığımızda B. Pascal matematikteki olasılık teorisiyle oyun teorisine ilişkin rasyonel teoriyi geliştirmiştir. Pascal'ın 1669 yılındaki çalışmasıyla ortaya koyduğu “*Infini-rien*” açıklaması sonsuz yaşamdaki sınırsız ödüllere kavuşabilmek amacıyla hayattaki tercihlerin alınmasına ilişkin pozitif toplamlı oyunlar paradigmasını ifade etmektedir. Pascal'ın “*Infini-rien*”le geliştirdiği “*doğaya karşı oyunlar*” paradigması, tikel bilgili oyunları ve karışık strateji ilkelerini açıklamaktadır (Forte, 1996: 146).

Pascal'dan sonra J. Bernoulli 1713 yılında yayınladığı çalışmasıyla ahlaki, ekonomik ve sivil yaşama ilişkin sorunları çözümlenmeye çalışmıştır. Cournot 1838'de ve Bertrand 1883 yılında düopol oyunlarını geliştirerek işbirlikçi olmayan Nash dengesini ortaya koymuştur. Edgeworth ise 1881 ve 1897 yılları arasında monopol ve monopsonların sözleşme eğrilerini tanımlayarak eşzamanlı olarak işbirliği ve anlaşmazlık arasında pazarlık yapan birimlerin stratejilerini ifade etmiştir. E. Zermelo'nun 1913 yılında satranç oyunu ile ortaya attığı tam bilgi içeren ve pür stratejilerde en az bir ardışık denge (sequential equilibrium)'nin bulunduğu her hamlenin 0 ve 1 değerlerini aldığı satranç oyunu daha sonra Borel ve Von Neumann tarafından sosyal bir bilim olarak oyun teorisinin stratejik altyapısını oluşturmuştur (Myerson, 1991: 1).

Özellikle kamu ekonomisine ve kamu tercihine daha yakın olan dolaylı oyun paradigmaları 19. yy. sonlarına ve 20. yy. başlarına doğru ortaya konmuştur. De Viti De Marco'nun 1888 ve Mazzola'nın 1896'da ortaya attıkları kamu ekonomisi paradigması, bir toplumda kamusal malların üreticiler ve tüketiciler arasında işbirlikçi olarak paylaşıldığını ifade etmektedir. K. Wicksell'in 1896'da ortaya koyduğu “*oybirliğiyle oylama prosedürü*” (unanimity voting procedure) mali tercihlerde parlamento üyeleri arasında pozitif toplamlı bir oyun oynandığını ifade etmektedir. W. Pareto 1906 yılında ortaya koyduğu “*Pareto kriteri*” ile bir toplumda maksimum refahın nasıl elde edileceğini açıklamıştır. L. S. Shapley 1953 yılında ve Banzhaf 1965 yılında koalisyonlardaki dengeyi tanımlamışlardır. J. M. Buchanan ve G. Tullock'un 1962 yılında yayınladıkları “*Oybirliğinin Hesabı: Anayasal Demokrasinin Mantığı*” (The Calculus of Consent: Logical Foundations of Constitutional Democracy) eseriyle anayasal yaklaşım ile oyun teorisi perspektifi birlikte ele alınarak ekonomi teorisine yeni bir dal kazandırılmıştır. Buchanan ve Tullock'un çalışması sayesinde Pareto'nun çatısına uygun olarak, kamu tercihi teorisinin bakış açısından pozitif toplamlı, sıfır toplamlı ve negatif toplamlı oyunların rasyonel sınıflandırması sağlanmıştır (Forte, 1996, 148).

Kamu tercihi iktisatçıların oyun teorisine dayalı perspektife ilgi duyduğu ikinci alan G. Tullock'un 1967 yılında ortaya koyduğu “*rant kollama*”⁸ davranışıdır. Mahkum açmazı türünün rekabetçi davranış biçimi, rant arayanların elde ettikleri rantları, o rantları elde etmek amacıyla yaptıkları yatırımların maliyetlerine harcayacaklarını ve bu sayede kolektif bakış açısından bunun kaynakların büyük ölçüde israfına neden olacağını ifade etmektedir.

⁸ Rant kollama için Bkz. G. Tullock (1967).

Bunun yanı sıra Mackay ve Weaver'ın 1981 yılında ortaya koydukları politikacı ve bürokratlar arasındaki ilişkileri analiz eden "gündem kontrolü oyunları" (agenda control games)⁹ ve Shepsle ve Weingast'ın 1981 yılında ortaya attıkları "parlamenter komitelerdeki kurallar"¹⁰ gibi oyun türleri bulunmaktadır. A. Alesina'nın 1987 yılında ortaya koyduğu çalışması, makroekonomik politikaya ilişkin olarak iki-partili bir sistemde yaşanan seçimleri birer tekrarlanan oyun olarak ele almış ve her seçime ilişkin tek-atışlı (one-shot)¹¹ Nash dengesi ortaya koymuştur.

Bu konuya ilişkin son ve önemli olarak verilebilecek örnek J. M. Buchanan'ın 1987 yılında ele aldığı "Semiriyeli Çıkmazı" (Samaritan's Dilemma) adlı çalışmasıdır. Bu çalışmada merkezi hükümetin ya da yerel idarelerin fakirlere, işsizlere ve sakatlara yaptıkları kamusal yardımlar kamu tercihi perspektifinden analiz edilmektedir. Semiriyeli çıkmazında kamusal yardım alanların ve yardımları verenlerin pazarlık ettiği ve yardımların istismar edildiği bir oyun tanımlanmaktadır (Buchanan, 1987: 329-345).

4. KAMU TERCİHİ PERSPEKTİFİNDEN MUHTELİF KONULAR VE PROBLEMLERE YÖNELİK OYUN TEORİSİ ANALİZLERİ

Kamu tercihi disiplini içerisinde incelenen muhtelif konular (kollektif faaliyetin mantığı, kuralların rasyoneli, rant kollama, oylama kuralları vs.) oyun teorisi perspektifinden ele alınmıştır. Bu konudaki başlıca çalışmalar aşağıda sunulmaktadır.

4.1. Mahkum Açmazı

Bireysel menfaatlerle toplumsal menfaat ya da bireysel davranmakla işbirliği yapmak arasındaki muhtemel çelişkiyi ortaya koyan oyunun oyun kuramı yazınındaki ismi "mahkumlar açmazı"dır. (Aktan & Sanver & Sanver, 2006:101)

Mahkumlar açmazı (prisoners' dilemma) adlı oyunun ismi, bu oyuna yol açan orijinal senaryonun iki mahkumun hayali hikayesine dayanması kaynaklıdır: Ruhsatsız silahlarıyla yakalanan iki kişinin bir bankayı soymak üzere olduklarından şüphelenilmektedir. Ne var ki buna dair kanıt yoktur. Dolayısıyla şüphelileri bankayı soyacaklarını itiraf ettirecek bir yöntemle sorgulamak gerekmektedir. Buna göre, şüpheliler ayrı ayrı sorgulanır ve kendilerine şu bilgi verilir: Her ikisinin de bankayı soyacaklarını inkar etmeleri durumunda, ruhsatsız silah taşımaktan birer yıl hapis yatacaklardır. İki de suçlarını itiraf ederse, hapis cezaları beşer yıl olacaktır. Diğer yandan, biri itiraf biri inkar ederse, itiraf eden ödül olarak serbest bırakılacak, buna mukabil inkar eden 10 yıl hüküm giyecektir. Bu oyunu, aşağıdaki matrisle gösterebiliriz:

		II	
		İtiraf	İnkâr
I	İtiraf	A -5, -5	B 0, -10
	İnkâr	C -10, 0	D -1, -1

Kaynak: Aktan & Sanver & Sanver, 2006:101

Burada satırlar birinci şüphelinin, sütunlar ise ikinci şüphelinin alma hakkına sahip olduğu kararları gösteriyor. Bu kararların doğurduğu sonuçların oyunculara olan etkisi de, kararların kesiştiği

⁹ Gündem kontrolü oyunları için Bkz. Mackay & Weaver (1981).

¹⁰ Parlamenter komitelerdeki kural oyunları için Bkz. Shepsle & Weingast (1981).

¹¹ Tek-atışlı Nash dengesiyle ilgili olarak Bkz. A. Alesina (1987).

bölgelerde gösteriliyor. Mesela, her iki şüphelinin de suçunu itiraf etmesi durumunda, A bölgesinde belirtildiği üzere, her ikisi de beşer yıl hapis yatıyorlar. Buna mukabil, birinci oyuncunun itiraf ederken, ikinci oyuncunun inkar etmesi halinde, B bölgesinde görüleceği gibi, birinci oyuncu hapse girmezken ikinci oyuncu 10 yıl hapis yatıyor. Aynı şekilde, C bölgesi, birinci oyuncunun inkar, ikinci oyuncunun itiraf ettiği durumu gösteriyor ki burada ikinci oyuncu hapse girmezken birinci oyuncu 10 yıl yatıyor. Nihayet D bölgesinde her iki oyuncu da inkar ediyor ve birer yıl hapis yatıyorlar. Bu oyunun tek Nash dengesi, her iki oyuncunun da beşer yıl hapis yattığı A bölgesinde. Oysa işbirliği mümkün olsa, her ikisinin de inkar edip birer yıl yatmaları mümkündür.

4.2. Toplumsal Düzen İçin Siyasal Kural Oluşturulmasının Önemi

Kamu tercihi disiplinin kurucusu olarak kabul edilen James M. Buchanan 1972 yılında yayınladığı “*Kamu Tercihinden Önce*” (*Before Public Choice*) adlı çalışmasında anarşi ortamında bireyler arasındaki etkileşimi incelemektedir. Buchanan, 1975 yılında yayınlanan “*Özgürlüğün Limitleri*” (*The Limits of Liberty*) kitabı ile fikirlerini daha da geliştirmiştir. Buchanan’ın her iki çalışması Hobesian anarşiden türettiği “*korumacı devlet*” (protective government) kavramını haklı göstermektedir. Buchanan’ın analizi sonuç olarak, Hobesian yaklaşımdaki “*kötü, kaba ve kısa*” yaşamdan kaçmak için insanların devlet biçiminde örgütlenmeleri gerektiğini ifade etmektedir. Buchanan’ın analitik olarak başlangıç noktası T. Hobbes’un “*Leviathan*”¹²’dir. Hobbes gibi Buchanan da anarşide kaynaklar üzerindeki çatışan hakların, insanların diğerlerinin haklarına saldırmasına ve diğerlerinin saldırılarına savunma yapmasına yol açacağına inanmaktadır. Toplumda herkes birbirleriyle savaşa ve mücadeleye girişince, sonuç olarak yaşamlar kötü, kaba ve kısa sürecektir. Buchanan, bireylerin anarşiyi terk etmeleri ve birbirlerinin mülkiyetlerine saygı duymaya zorlayacak bir yaptırıcı mekanizma kurmaları halinde bireylerin daha yüksek fayda düzeylerine erişeceklerini tartışmaktadır. Buchanan’a göre, anarşi, ideal anlamda maksimum kişisel özgürlüğe izin verdiği halde devlet, kişilerin daha yüksek fayda düzeylerine ulaşmaları açısından gereklidir. T. Hobbes’dan farklı olarak Buchanan, anarşiyeye çözüm olarak tüm gücü elinde bulunduran “*Leviathan Yönetim*” yerine sınırlı devleti önermiştir (Powell, 2005: 88).

Buchanan, insanların neden kavramsal olarak sosyal sözleşme kuran bir devleti kabul ettiğini kabul ettiğini göstermeye çalışmaktadır. Buchanan’ın anarşi modelinde, bireylerin birbirlerinin mülkiyetine saygı duymaya ilişkin güdüler bulunmaktadır. Buchanan yalnızca bir bireyin ekonomik güdülerine ve onaylayıcılığına bakmış ancak bir bireyin çatışma faaliyetine kalkışmamasına ya da çalmamasına neden olabilecek ahlaki sebepleri açıklamamanın dışında bırakmıştır. Bireylerin tercihleri mahkum açmazı oyunuyla aşağıdaki matriste gösterilmiştir:

		B	
		Mülkiyete saygı göster	Mülkiyete saygı gösterme
A	Mülkiyete saygı göster	19, 7	3, 11
	Mülkiyete saygı gösterme	22, 1	9, 2

Kaynak: Powell, 2005: 89.

Hücrelerde yer alan numaralar A ve B bireylerinin faydalarını göstermektedir. Her iki kişi de yalnızca üretime kanalize olduklarında daha iyi durumda olmalarına rağmen; her birisi bireysel olarak diğerinin ne yaptığına aldırış etmeksizin yağmacılık yaptığında daha da iyi konuma geçmektedirler. Sağ alttaki köşe Nash dengesidir. Bu noktada bireylerin her ikisi de birbirlerinin mülkiyetine saygı duydukları

¹² Leviathan için Bkz. T. Hobbes (1651).

pozisyonundan daha kötü durumdadırlar. Bu modelde fayda kazanımları ve kayıpları simetrik değildir. (Powell, 2005: 89).

Toplumsal düzenin sağlanabilmesi için devletin genel kuralları oluşturma fonksiyonunun önemini ve gereğini anlatan bir başka mahkum açmazı oyunu ile analizimize devam edelim. Mueller (1976) kaynaklı bu örneğimiz, mülkiyet haklarının toplumsal refaha etkisini gösteren bir mahkumlar açmazıdır.¹³

A ve B gibi iki kişiden oluşan bir toplumda A buğday B ise sığır yetiştirmektedir. İki mallı ve iki kişili bu toplumda A sığır ihtiyacını B'den, B de buğday ihtiyacını A'dan karşılamak zorundadır. Her iki bireyin önünde de iki seçenek bulunmaktadır. Örneğin A sığır ihtiyacını B'nin sığırlarını mübadele yoluyla karşılayabileceği gibi çalarak da karşılayabilir. Aynı şey B içinde geçerli olacaktır. B de buğday ihtiyacını ya çalarak ya da A ile karşılıklı alış veriş kuralları çerçevesinde karşılayacaktır.

Matris V'e göre toplum açısından en kötü durum her iki bireyin de ihtiyaçlarını çalarak giderdikleri 4 nolu alandır. Zira bireylerin mallarını hırsızlıktan korumak için sarfettikleri kaynak üretimlerini azaltacaktır. Her iki bireyden birinin çaldığı diğerinin çalmadığı durumları gösteren alanlarda ise yine toplumsal refah düşüktür. Örneğin A'nın çalmayı B'nin de çalmamayı seçtiği 2 nolu alanda A'nın bireysel faydası B'den daha fazladır. Ancak önemli olanın toplumun genel refahı olduğu dikkate alınır en ideal çözüm 1 nolu alandır. Burada her iki birey de mübadeleyi tercih etmektedirler. Bu durumda bireyleri 1 nolu alanda bulunmaya yönlendirecek kurallara ihtiyaç bulunmaktadır. Böyle bir kuralın olmaması durumunda sonuç toplumsal kargaşa olacaktır. İşte devletin asli görevi toplumu kargaşadan uzaklaştıracak bu kuralları koymak ve uyulmasını sağlamak olmalıdır (Mueller, 1976; Akalın, 1981: 79).

		B	
		Mübadele	Çalmak
A	Mübadele	I (10,9) (8,6)	II (6,5) (10,9)
	Çalmak	III (10,10) (5,3)	IV (7,5) (7,5)

4.3. Toplumsal Düzen İçin Kuralların Gerekliliği

Kuralların önemi ve gerekliliğini yol ve trafik kurallarından bazı örneklerle açıklamak mümkündür. (Brennan and Buchanan, 1981: 45; Brennan and Buchanan, 1985)¹⁴

Simetrik özyaptırım kuralı

İki tren, istasyonun yanyana bulunan platformlarına henüz gelmiştir. A isimli kişi trenlerden birindedir ve diğeri hareket etmeden önce hızlı bir şekilde aktarma yapmak istemektedir. B isimli kişi de diğere trendedir ve A'nın ayrıldığı trene aktarma yapmak istemektedir. İki platformu bağlayan tek şey, bir köprüdür ve köprü, iki kişinin üzerinden güvenle geçmesine yetecek kadar geniştir ancak bu iki

¹³ Bkz. Mueller, 1976: 397; Ayrıca bkz: Mueller, 1979. Açıklamalarda ayrıca şu eserden yararlanılmıştır: Akalın, 1981: 79. Yukarıdaki açıklamalar Aktan & Sanver & Sanver, 2006: 107'den aktarılmıştır.

¹⁴ Açıklamalar Aktan & Sanver & Sanver, 2006:102-103'den aktarılmaktadır.

kişinin, köprünün farklı taraflarını kullanmaları şartıyla. Zaman kısıtlaması altında ne A'nın ne de B'nin, köprünün hangi tarafını kullanacakları yönünde sözle ya da eylemle iletişimde bulunma fırsatı vardır. Bu durumda, hem A'nın hem de B'nin, karşılıklı olarak gözlemlenmesini ve öğrenmesini sağlayacak, iyi yapılandırılmış bir kural mevcutsa, her ikisi de başarıyla trenlerine yetişebilirler. Eğer böyle bir kural yoksa veya taraflardan biri yanlış bilgilendirilmişse A ve B çarpışacak ve her ikisi de trenlerini kaçıracaktır.

Bu durumu aşağıdaki şekildeki işbirlikçi olmayan oyun matrisi şeklinde gösterebiliriz. Her "oyuncu"nun iki stratejisi vardır-sol ya da sağ. Her bir sonuca verilen değerler, matrisin hücrelerinde gösterilmiştir. İlk sayı A, ikinci sayı B için verilmiştir.

		B'nin Eylemi	
		Sağ	Sol
A'nın Eylemi	Sağ	(10,10)	(0,0)
	Sol	(0,0)	(10,10)

Mahkumlar açmazı oyunundan farklı olarak, bu oyunda hiçbir oyuncunun hakim stratejisi yoktur. Her iki oyuncu da rakibinin kararını veri alır. B oyuncusu sağdan giderse, sağdan gitmek A oyuncusunun menfaatindedir; B oyuncusu soldan giderse, soldan gitmek A oyuncusunun menfaatindedir. Dolayısıyla A oyuncusunun en iyi stratejisi, B oyuncusu sağdan giderse, sağdan gitmek; B oyuncusu soldan giderse, soldan gitmektir. Aynı durum B oyuncusu için de geçerlidir. Bu oyunun, her iki oyuncunun da sağdan yahut her iki oyuncunun da soldan gittikleri iki Nash dengesi vardır, çünkü oyuncuların herhangi biri - diğeri kararını değiştirmezken - kararını değiştirerek mürecceh hale gelemez.

Oyunlar Kuramı'nın hakim paradigması, Nash dengelerinin çokluğu halinde oyunun dengeye ulaşması için oyuncular arasında bir eşgüdümüne ihtiyaç olduğunu öne sürer. Dolayısıyla, her ne kadar bu oyunun bütün Nash dengeleri toplumsal açıdan arzulanabilir sonuçlar vermektelerse de, oyuncular arasındaki eşgüdüm yokluğu bunlara ulaşmaya mani olabilir. Konacak bir kural, bu eşgüdümü sağlayacaktır. Bu oyunla açıklanmak istenen konu oldukça basittir: Kurallar değerlidir, çünkü bize (diğer yollarla daha pahalıya sağlanacak olan) bilgiyi sağlarlar.

Dikkat edilirse bu oyunda, hangi kuralın -sağ tarafta bulunmak ya da sol tarafta bulunmak- seçileceği oyuncular için önemli değildir. Önemli olan, bir kuralın olmasıdır. Bu nedenle, her bir şahsın "kurala göre oynamasını" sağlayan herhangi bir yaptırım sorunu bulunmamaktadır: A, B'nin sol yolu kullanacağını anladığı anda A da diğer yolu kullanacaktır. Şahıslardan hiçbiri, herhangi bir şekilde kuralları ihlal ederek yarar sağlayamaz.

Simetrik olmayan kurallar

Yukarıdaki örnek üzerinde küçük değişiklikler yapalım (Brennan and Buchanan, 1981: 46). Diyelim ki A ve B, tek şeritli köprü üzerinde ilerleyen arabaların sürücüleri olsun. A kuzeyden güneye doğru sürüyor, B de güneyden kuzeye doğru. İki de köprüye aynı anda ulaşıyor: birinin yol vermesi lazım yoksa çarpışacaklar. Fakat bu sefer A ve B, kimin yol vereceğine karşı duyarsız değil. Köprüde bulunabilecek kurala karşı da duyarsız değil: her ikisi de köprünün kuzeyinde veya güneyinde yer alan "yol ver" işaretine riayet edebilir. Oyunu aşağıdaki matris üzerinde inceleyelim:

		B'nin Eylemi	
		Sağ	Sol
A'nın Eylemi	Sağ	(-1, -1)	(-1,-15)
	Sol	(10,-1)	(-10,-10)

Bir önceki matriste olduğu gibi bu oyunda da iki Nash dengesi vardır. Dengeler matrisin üstteki iki bölgesinde gösterilmektedir. Diğer yandan, bir önceki oyunun aksine, oyuncular bu dengeler arasında kayıtsız değillerdir. Dolayısıyla burada, muhtemel iki kuraldan biri üzerinde anlaşmaya varılabileceği kesin değildir; herhangi bir belirlenmiş kurala itaat etmenin getireceği fırsat maliyeti, görece olarak dezavantajlı olan oyuncu için, kendi avantajına olan kuralın sağlanması olasılığını ortadan kaldırmaktadır. Bu da, söz konusu oyuncunun kuralı ihlal etmesini teşvik edici mahiyettedir¹⁵.

4.4. Rant Kollama

J. M. Buchanan, 1980 yılında yayınladığı “*Rant-Kollayan Toplumda Reform*” (Reform in the Rent-Seeking Society) adlı çalışmasında oyun teorisini kullanarak, rant kollamaya imkan sağlayan etkisiz yasalardan, iyi sonuçlar alınabilecek etkili yasalara geçişin, özellikle rant kollamanın yaşandığı bir ekonomide zor olabileceğini ifade etmektedir. Buchanan, rant kollama faaliyetini bu şekilde analize tabi tutarken asimetrik kazançlar çerçevesinde Mahkum Açmazı oyunundan hareket etmiş ve rant kollama oyunlarının simetrik olmayan oyunlar olduğunu göstermiştir. Bu oyunlarda kaybedenler olduğu gibi kazananlar da bulunmaktadır.

Rant kollama sosyal bir kayıp anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, ekonomideki rant kollamadan kaynaklanan bu yıkıcı etkilerin önemi analiz edildikten sonra, çağdaş bir toplumda rant kollamanın kapsamının daraltılması açısından kamusal ya da yasal düzenlemelerin yapılması ve politik alanda yapısal değişikliklerin sağlanması gerekmektedir.

Rant kollama sürecinde yapay pozitif kazançlarda üstün oldukları kabul edilen kişi ve gruplar, herhangi bir değişikliğe razı olmazlarken, zarara katlananlar da ödemelerinde isteksiz davranabileceklerdir. Buchanan'a göre, rant kollamaya olanak sağlayan yürürlükteki yasalarda yapılabilecek değişiklikler üzerinde genel bir işbirliğine gitmektense, temel anayasa değişikliği üzerinde işbirliğine varmak daha kolay sonuç vermektedir. Bu şekilde bir çok çıkar grubu, bütün rant kollama fırsatlarının genel anlamda ortadan kaldırılması üzerinde işbirliğine gidebilecek ve bu yöneme başvuran her bir çıkar grubu net zararından daha çok kazanç sağlayabilecektir. Anayasal değişikliği sağlayabilmek açısından kazançlı olan değişik çıkar gruplarının rant kollamanın gelişmesinde oynadıkları rolü iyi bilmek gerekmektedir. Eğer rant kollama faaliyetinin arttığı her aşamada toplumdaki aynı çıkar grubu sürekli kazançlı hale geliyorsa, zarar eden taraflar oyunu durdurabilmekte ve devamlı bir şekilde dengesiz olan bölüşüm düzenini reddedebilmektedir. Bu aşamada ise değişiklikler üzerinde mutabakat sağlanarak anayasal olmayan yenilik görüşleri yürürlüğe geçebilecektir (Buchanan, 1980: 359-367).

¹⁵ Farzedin ki ortaya çıkan kural, A'nın yol vermesini gerektirsin. Buna rağmen A, kuralı çiğnemek için bir gerekçesi olduğunu düşünebilir. Örneğin, eğer B'nin köprüye A'dan sonra ulaşma ve B'nin de çarpışmayı önlemek için durma yönünde yarı yarıya bir olasılık varsa, A için yol verme kuralını çiğnemek beklenen faydalar açısından rasyonel olacaktır.

4.5. Oylama

Herhangi bir oylamanın sonucu oylama kurallarına ve seçmenler tarafından sunulan oy pusulasına bağlıdır. Bu yüzden oylama bir çeşit oyundur ve oyun teorik analizlere uygun bir yapıya sahiptir. Gizli oylama yapıldığı takdirde, seçmenler statik bir oyun oynarlar. Stratejik olarak deneyimli seçmenler, her zaman optimal oylamanın olmayacağını farkındadırlar. Seçmenler sofistike olduğunda, oylama mekanizmasındaki küçük değişiklikler (örneğin seçmen pusulalarının gizli olması), seçmen tarafından sunulan oy pusulalarının önemli ölçüde değişmesine neden olacaktır. Oyun teorisi, insanlar ve kurumlar arasındaki etkileşimi tahmin eden bir çatı sağlamasının yanında, görünüşte adil ve programlanır oylama mekanizmalarının nasıl düzensiz ve kötü oylama sonuçları meydana getirdiğini göstermektedir (Bierman & Fernandez, 1998: 99).

V.SONUÇ

Geleneksel siyaset bilimi, ekonomi bilimi ve aynı zamanda hukuk bilimine çok farklı bir bakış açısı getiren kamu tercihi teorisi son yarım yüzyıl içerisinde interdisipliner bir araştırma alanı olarak önem kazanmıştır. Kamu tercihi disiplini içerisinde oyun teorisi perspektifinden yapılan analizler sorunları ve çözüm yollarını görmemize daha fazla imkan sağlamaktadır. Kamu tercihinin incelediği alan esasen adına politika diyeceğimiz bir oyundur ve bu oyunda yer alan oyuncuların (seçmenler, siyasi partiler, politikacılar, bürokratlar, çıkar grupları) stratejik karar ve tercihleri bulunmaktadır. Politik oyunun kurallarını iyileştirebilmenin yolu, oyunun doğasını ve oyuncuların davranışlarını iyi anlamaktan geçmektedir.

Kaynaklar

- Akalin, G. (1981). Kamu Ekonomisi. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Aktan, C.C. (2002), Anayasal İktisat, Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Aktan, C.C. & İ. Ö. Sanver & M. R. Sanver. (2006). “Oyunlar, Kurallar ve Düzen, -Oyun Teorisi Perspektifinden Kuralların Rasyoneli-, içinde: C.C.Aktan, Kurallar, Kurumlar ve Düzen, -Kurallar ve Kurumların Sosyolojik Temelleri-, Ankara: SPK Yayını, 2006.
- Alesina, A. (1987), “*Macroeconomic Policy in a Two-Party System as a Repeated Game*”, Quarterly Journal of Economics, 102(3): 651-678.
- Aumann, R. J. & M. Maschler (1985), “*Game Theoretic Analysis of a Bankruptcy Problem from the Talmud*”, Journal of Economic Theory, 36, 195-213.
- Bierman, H. S. & L. Fernandez (1998), Game Theory with Economic Applications, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Second Edition.
- Brams, S. J. (2005), “*Game Theory*”, New York University, December (International Encyclopedia of the Social Sciences, 2nd ed., forthcoming).
- Brennan, G. and J. M. Buchanan (1985), The Reason of Rules, Constitutional Political Economy, Cambridge: Cambridge University Press.
- Brennan, G. and J. M. Buchanan (1981), “*The Tax System as Social Overhead Capital: A Constitutional Perspective on Fiscal Norms*”, in: Public Finance and Economic Growth, Proceedings of the 37th Congress of the International Institute of Public Finance, Edited by: Dieter Bos and Karl W. Roskamp, Tokyo, 1981. pp. 41-54.
- Buchanan, J. M. (1972), “*Before Public Choice*”, pp. 27-37., in Anarchy, State and Public Choice, Edited by: Edward Stringham, Edward Elgar Publishing Ltd., 2005, pp. 77-87.
- Buchanan, J. M. (1975), The Limits of Liberty: Between Anarchy and the Leviathan, Chicago: University of Chicago Press.
- Buchanan, J. M. (1980), “*Reform in the Rent-Seeking Society*”, Toward A Theory, pp.359-367.
- Buchanan, J. M. (1987), “*The Samaritan’s Dilemma*” pp.329-345 in The Logical Foundations of Constitutional Liberty Volume 1, (1999), Indianapolis: Liberty Fund.

- Camerer, C. F. (2003), *Behavioral Game Theory*, Princeton: Princeton University Press.
- Conrad, J. (1999), *Typhoon*, Tom Doherty Associates Publishing, LLC, New York, U.S.A., pp. 25.
- Cournot, A. (1897), *Researches into the Mathematical Principles of the Theory of Wealth*, New York: Macmillan (Reprinted New York: August, M. Kelley, 1971).
- Dutta, P. K. (2001), *Strategies and Games*, MIT Press, Third Edition, Cambridge, Massachusetts, U.S.A.
- Edgeworth, F. Y. (1881), *Mathematical Psychics: An Essay on the Application of Mathematics to the Moral Sciences*, London: Kegan Paul. (Reprinted New York: August, M. Kelley, 1967).
- Forte, F. (1996), "*Development of Game Theory and of Public Choice : An Interaction*". J. C. Pardo & F. Schneider (Ed.). *Current Issues in Public Choice*. London: Edward Elgar Publishing Limited.
- Fudenberg, D. & J. Tirole (1993), *Game Theory*, MIT Press, Third Edition, Cambridge, Massachusetts, U.S.A.
- Gibbons, R. (1992), *Game Theory for Applied Economists*, Princeton University Press: Princeton, New Jersey, U.S.A.
- Harsanyi, J. C. (1956), "*Approaches to the Bargaining Problem Before and After the Theory of Games: A Critical Discussion of Zeuthen's, Hicks', and Nash's Theories*", *Econometrica* 24,144-157.
- Harsanyi, J. C. (1966), "*A General Theory of Rational Behavior in Game Situations*", *Econometrica* 34, 613-634.
- Harsanyi, J. C. & R. Selten (1988), *A General Theory of Equilibrium Selection in Games*, Cambridge Mass.: MIT Press.
- Hobbes, T. (1651), *Leviathan*, Cambridge, MA: Cambridge University Press., New Edition 1994.
- Kelly, A. (2003), *Decision Making Using Game Theory*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Kreps, D. & R. Wilson (1982), "*Sequential Equilibria*", *Econometrica* 50, 863-894.
- Kuhn, H. W. (1953), "*Extensive Games and the Problem of Information*", pp. 193-216 in *Contributions to the Theory of Games, Volume II (Annals of Mathematics Studies, 28)* (H. W. Kuhn and A. W. Tucker, eds.), Princeton: Princeton University Press.
- Kuhn, H. W. & A. W. Tucker, eds. (1950), *Contributions to the Theory of Games, Volume I (Annals of Mathematics Studies, 24)*, Princeton: Princeton University Press.
- Mackay, R. I. & C. Weaver (1981), "*Agenda Control by Budget Maximizers in a Multi-Bureau Setting*", *Public Choice*, 37, 447-472.
- Marks, R. (1992), "*Repeated Games and Finite Automata*" pp. 43-64 in *Recent Developments in Game Theory*, J. Creed, J. Borland and J. Eichberger (Ed.), Edward Elgar Publishing Limited, U.K.
- McLean, I. (1987), *Public Choice –An Introduction-*, Oxford: Basil Blackwell.
- Mueller, D. (1979), *Public Choice*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Mueller, D. (1976), "*Public Choice: A Survey*", *Journal of Economic Literature*, Vol 14 Issue 2, June, 395-433. Cambridge: Cambridge University Press.
- Myerson, R. B. (1991), *Game Theory: Analysis of Conflict*, Harvard University Press.
- Nash, J. F. (1950a), "*Bargaining Problem*", *Econometrica*, 18, pp. 155-162.
- Nash, J. F. (1950b), "*Equilibrium Points in N-Person Games*", *Proceedings of the National Academy of the United States of America*, 36, pp. 48-49.
- Nash, J. F. (1951), "*Non-Cooperative Games*", *Annals of Mathematics*, 54, pp. 286-295.
- Nash, J. F. (1953), "*Two Person Cooperative Games*", *Econometrica*, 21, pp. 128-140.

- Neumann, Von J. (1928), "*On the Theory of Games of Strategy*", pp.13-42 in Contributions to the Theory of Games, Volume IV (Annals of Mathematics Studies, 40) (A. W. Tucker and R. D. Luce, eds.), Princeton University Press, Princeton, 1959.
- Neumann, Von J. & O. Morgenstern (1944), *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton: Princeton University Press.
- Osborne, M. J & A. Rubinstein (1990), *Bargaining and Markets*, Academic Press Inc., Harcourt Brace Jovanovich Publishers, San Diego, California, U.S.A.
- Osborne, M. J & A. Rubinstein (1994), *A Course in Game Theory*, London: The MIT Press.
- Pardo, J.C. & F. Schneider (Ed.) (1996), *Current Issues in Public Choice*. London: Edward Elgar Publishing Limited.
- Powell, B. (2005), "*Public Choice and Leviathan*", pp. 88-97, in *Anarchy, State and Public Choice*, Edited by: Edward Stringham, Edward Elgar Publishing Ltd.
- Rubinstein, A. (1982), "*Perfect Equilibrium in a Bargaining Model*", *Econometrica* 50, 97-109.
- Samuelson, L. (1992), "*Subgame Perfection*" pp. 1-42 in *Recent Developments in Game Theory*, J. Creed, J. Borland and J. Eichberger (Ed.), Edward Elgar Publishing Limited, U.K.
- Samuelson, P. A. and W. D. Nordhaus (1992), *Economics*, 14 th. ed. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Schelling, T. C. (1960), *The Strategy of Conflict*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Shapley, L. S. (1953), "*A Value for n-Person Games*", pp. 307-317 in Contributions to the Theory of Games, Volume II (Annals of Mathematics Studies, 28) (H. W. Kuhn and A. W. Tucker, eds.), Princeton: Princeton University Press.
- Shepsle, K. A. & B. R. Weingast (1981), "*Structure Induced Equilibrium and Legislative Choice*", *Public Choice*, 37, 503-519.
- Smith, J. M. (1982), *Evolution and the Theory of Games*, Cambridge: Cambridge University Press, U.K.
- Tullock, G. (1967), "*The Welfare Cost of Tariffs, Monopolies and Thefts*", *Western Economic Journal*, 5, 224-232.
- Walker, P. (2005). "*Chronology of Game Theory*" http://www.econ.canterbury.ac.nz/personal_pages/paul_walker/gt/hist.htm pp. 8. Erişim: 11.12. 2006.