

KARMAŞIK YAPILARDA TEŞVİK MÜDAHALESİ

Metin Durgut, ODTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü

(TEPAV 5. Bölgesel Kalkınma ve Yönetişim Sempozyumu; 27-28 Ocak 2011; Ankara)

Ekonomik aktör faaliyetleri sırasında çok sayıda başka elemanla etkileşir. Öncelikle kendisine yakın ve ilgili bulduklarıyla etkileşse de, sonuçta tüm ekonomik sistem içinde varlığı hissedilir ve nüfuzu artar. Yarattığı etki, sistem içinde yaygınlaşmasına bağlı olarak kendisine geri döner. Ekonomik aktör erişebildiği enformasyona dayanarak hareket eder ama faaliyet çevresi hakkında tam olarak bilgi sahibi olması mümkün olmadığından belirsizlik içinde karar verir. Ekonomik faaliyetin koordinasyonu, bu belirsizliğin içinden stratejik hedefleri ve izlenecek güzergâhları çıkaracak müdahale siyasaları (politikaları) ile desteklenir.

Siyasa sorumlusu, iyileştirmek amacıyla müdahale ettiği sistemin karmaşıklığına gerekli özeni göstermek zorundadır. Karmaşık sistemler, sistemin geleneksel yaklaşımlar kullanılarak anlaşılmasını kısıtlayan yüksek nüfus ve ilişki yoğunluğuyla ayırt edilirler. Yüksek eleman nüfusu ve etkileşim zenginliği dinamik bir yapı yaratırken sistem düzeyindeki özelliklerin tek eleman özelliklerinin toplamından daha fazla olmasına yol açar. Her bir elemanın sistem içindeki davranışı diğer elemanlardan güçlü biçimde etkilendiğinden bir elemanın sistem içindeki durumu sistem dışı yalın durumundan oldukça farklı bir görünüm kazanır. Bu yüzden, kolektif özelliklerin ve çevre ile etkileşimin araştırıldığı karmaşık sistem analizinde ciddi modelleme güçlükleri ile karşılaşmaktadır.

Etkileşimin zenginliği karmaşıklığı artırmakla birlikte, ilişkileri daha seyrek olan elemanların sistemi fazla etkilemeyeceği düşünülmemelidir. Böyle elemanlar, sistem içindeki konumlarına bağlı olarak yoğun etkileşen elemanlar gibi işlevsel ve etkili olabilirler. Bu da müdahale odağı seçeneklerinin artması demektir.

Değişen koşullar karşısında ilişkilerini kullanarak uyum ve kendilerini yeniden düzenleme yetenekleri sergilemesi, sürpriz niteliğinde yeni sistem özelliklerinin doğması karmaşık yapıların basitçe kontrol edilemeyeceğine işaret eder. Ortaya çıkan bu yeni özellikler etkileşen elemanların birlikte evrilmesinin sonuçları olarak düşünülebilir. Kendi halinde veya baskı koşulları altında işleyen bu evrilme süreçleri geleneksel sistem kontrollerinde varsayılan denge durumlarının aslında istikrarlı olamayacağını ima eder. Bununla birlikte, karmaşık yapılara müdahale edilemeyeceği gibi basite kaçan sonuçlar çıkarılmamalıdır. Müdahale, eleman grubunu (yapıyı) mevcut durumdan tercih edilen başka bir duruma yönlendirme baskısı olarak her zaman gündemde olacaktır. Burada önemli olan müdahalenin anlamını karmaşık sistem bağlamında gözden geçirerek, örneğin müdahale amacıyla kullanılan araçların yenilikleri nasıl ortaya çıkaracağını ve lokal olarak gerçekleşen yeniliklerin sistem içinde nasıl yaygınlaşacağını açıklığa kavuşturmasıdır.

1. Teşvikler

Sanayileşmekte olan ülkelerde kamu müdahalesi ve kamu politikası, ekonomik gelişme üzerindeki önemli rolünü korumaktadır. İyi işleyen pazar-tabanlı kurumların ekonomik gelişme için yeterli olduğu varsayımının egemen olduğu bir dünyada, kamudan beklenen bu tür gelişmeyi takviye edecek pazar-dostu müdahalelerle yetinmesidir. Özetlersek, teşvikler genel ilgiye cevap vermeli ve geniş bir destek-alıcı kitlesine hitap etmeli; teknolojik yeteneklerini ve rekabetçiliğini seçici teşvikler kullanarak geliştirmiş olan Yeni Sanayileşen Ülkelerin deneyiminden ise pek esinlenmemeli. Karmaşık sistemi global pazar yapılarına indirgeyen mesaja göre, kendi haline bırakıldığında zaten zuhur edecek gelişmelerden söz edildiğinden müdahalenin anlamını özgüllüğünden çok rutinliğinde aramalı.

İzleyen tartışmada ise, ekonomik faaliyetin tanımlı ihtiyaçtan ve özgüllükten hareketle sistemleşmesine müdahale etmenin karmaşık sistem bağlamında anlamını koruduğu kabul edilmektedir,

- teknolojik yeteneği, inovasyon yeteneğini geliştirme ve öğrenme kamu politikasının önemli hedefleri olmaya devam etmektedir
- yerel yetenek, bölgesel sistemler ve ilgili politikalar desteğinde kalkınmaya dönüşür
- seçici teşvikler belirsizliğin yüksek olduğu koşullarda önemli bir teşvik yöntemidir; pazar tökezlemesi, sistem tökezlemesi, rakiplerin asimetrik konumları, özel getirinin kendiliğinden sosyal getiriye dönüşmemesi gibi meseleleri göz ardı etmeyen politikalara ihtiyaç vardır
- doğal ve insan yapısı çevreleri hesaba katan bilgiye dayalı ekonomi perspektifinde, genel veya seçici teşvik politikalarının seçimini kolaylayan kılavuz ilkelere ihtiyaç vardır.

Seçici teşviklerin amaca uygunluğu özel yarar ile sosyal yararı bağdaştırmasından geçer,

- öncelikle dağıtılacak kaynak sınırlıdır
- teşvik uygulaması sonuçlarının genelde yaygınlaşarak yeni faaliyetleri benzer müdahaleler gerektirmeden tetiklemesi beklenir
- yaygınlaşma, ilişki ve mübadelenin yüksek karmaşıklık gösterdiği ortamlarda gerçekleşir
- müdahaleye hedef kuruluşun veya grubun saptanması, teşvik etkisinin izlenmesi gibi ödevler için karmaşık sistem kavramlarına ve modellerine başvurulmalıdır (bu bağlamda karmaşık sistemleri araştıran programlar ve enstitüler bizzat teşvik konusu yapılmalıdır).

2. Bölgesel Üstünlükler

Mukayeseli üstünlük kuramının teknolojik değişimin ve inovasyonun rolünü ihmal ettiği için eleştirilmesi gibi rekabetçi üstünlük kuramının pazar-odaklılığı da artık dar gelmeye başladı. Bölgesel ekonomik faaliyetin yeni bilgi odaklı yaklaşımının temel yönelimi bölgedeki

aktörlerin, kaynakların ve faaliyetlerin aralarındaki bağlantı ve etkileşim zayıflıklarını gidererek bölgesel faaliyetin sistem yapısını güçlendirmektir. Yaratıcılık, yenilikçilik ve üretkenlik daha planlı ve sistemik bir tarzda ele alınırken, üstünlükler amaçlı ve önetkin (proaktif) olarak inşa edilmek istenmektedir. Bu yönde geliştirilen “inşa edilmiş bölgesel üstünlük” kuramı,

- kamu müdahalesinin ve ilgili siyasaların etkilerinin önemini kabul ederek kamusal-özel kesim işbirliğinde olduğu gibi kurumların ve ilişkilerin tamamlayıcı rollerine eğilir
- bölgede ihtiyaç duyulan bilgi tabanlarına yönelik olarak öğrenmenin, bilgi birikiminin ve bilgi edinmenin organizasyonlarını ve mekanizmalarını geliştirmeyi amaçlar
- örneğin, bölgesel inovasyon sistemi kapsamında pazar tökezlemesi gibi sistem tökezlemesini de müdahale konusu sayar (Constructing Regional Advantage, 2006).

Gelecekte ekonomilerin belli bir alanda uzmanlaşmaktan çok çeşitliliğe dayalı olarak gelişeceği öngörüldüğünden yaratıcılık ve inovasyonu teşvik eden yerel çeşitlilik mercek altına alınmıştır. Çeşitlendirilmiş kent-bölge sanayileri veya teknolojik olarak ilgili faaliyet alanları kentsel ve bölgesel gelişimi desteklemekle kalmaz, bilginin mekânsal yoğunlaşmasına paralel olarak bölgeler arası çeşitlenmeyi de etkiler. Bilgi tabanları ve yetkinlikler yönünden tamamlayıcı özelliklere sahip faaliyet alanları kimliğindeki “ilgili çeşitler”, aralarındaki bilgi taşmaları ile öğrenmeye ve inovasyona verdikleri katkıya ilaveten gene aralarındaki ilişkiler aracılığıyla yaratıcılığa ve yeni çeşitlere yol açarlar.

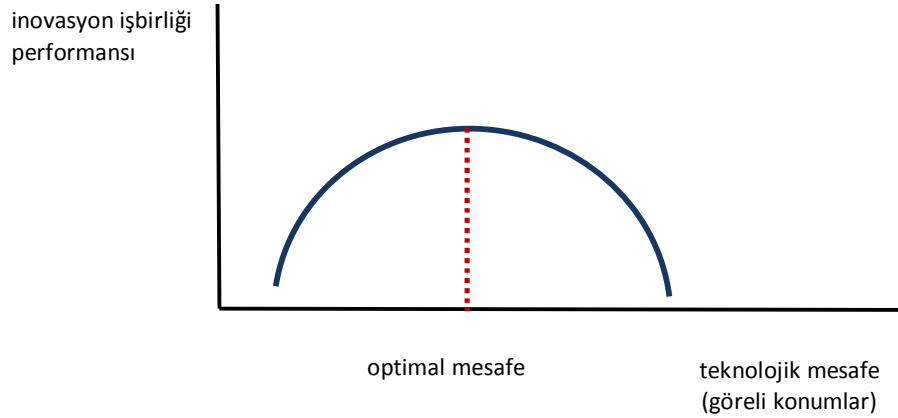
Çeşitliliğe yapılan vurgunun ışığında, teşvik siyasalarının bir iki sektör (hatta bölge) ile sınırlı tutulmaması önemli bir uyarıdır. İkinci önemi uyarı ise, kendi tarihi içinde evrilen bölgesel varlıkların ve yeteneklerin “en iyi uygulamalardan kopya çekilmesi” modasını anlamsız kılabilen özgüllükler taşıdığıdır. Tamamlayıcı faaliyetlerin bir arada ve kopya kolaylığına kaçmadan teşvik edilmesi karmaşıklığı tekrar müdahale siyasalarının odağına getirir.

3. Teknolojik Yakınlık

Firmaların mekânsal yoğunlaşması sonucu oluşan coğrafi yakınlıklar yığılaşma ekonomilerinin çıkışında önemli rol oynarlar. Coğrafi yakınlık gibi sosyal, bilişsel, örgütsel ve teknolojik yakınlıklar da kuruluşlar arası ilişkilerde kolaylaştırıcı (veya zorlaştırıcı) etki yaparlar. Kaynakları ve yetenekleri bir araya getirerek inovasyon kapasitesini geliştiren işbirliği şebekelerinin veya öğrenme ve inovasyon faaliyetinin yoğunlaştığı inovasyoncu ortamların etkinliği diğer etmenler yanında kuruluşlar arasındaki bilginin soğurulmasına (absorbe edilmesine) uygun teknolojik yakınlıklarla açıklanabilir. Başka bir örnek ise, M. Porter küme modelindeki ilgili sanayilerdir (aynı zamanda ilgili teknolojiler).

Paylaşılmış teknolojik deneyimlerin ve tarafların bu teknolojiler hakkındaki bilgisinin ölçütü olarak tanımlayabileceğimiz teknolojik yakınlığın, inovasyon amacıyla yapılan işbirliği açısından optimum bir değeri var mıdır? Başka bir deyişle, kuruluşları birbirine ilginç

gelecek kadar farklı ama öğrenmeye olanak tanıyacak kadar benzer kılan teknolojik mesafeleri soruyoruz. Kuruluşlar arası teknolojik yakınlıkların ölçülmesi o kuruluşları bir teknoloji uzamında irtibatlandırır. İnovasyon amaçlı bir işbirliği şebekesini düşünelim. Bir firmanın şebeke konumu ve diğer üyelere teknolojik yakınlığı onun şebeke içinde yeni bilgi keşfini ve dolayısıyla öğrenme ve inovasyon performansını kısmen açıklar. Değişik bilgi ve yeteneğe erişim yaratıcılık ve inovasyon için yeni bilgi ve beceri kombinasyonlarına olanak tanıdığından, teknolojik yakınlık ölçümü güncel araştırma problemleri arasına girmiştir. İnovasyon işbirliğini maksimize eden optimal teknolojik yakınlık Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Optimal Teknolojik Yakınlık

Kaynak: B. Nooteboom, 2006

Yakın zamanda yapılmış kapsamlı bir araştırmada (V. Gilsing et al, 2008), güç birliği şebekelerinin firma inovasyon performansı üzerindeki etkisi, ortaklar arasındaki teknolojik yakınlık, firmanın şebeke konumu (merkeziliği) ve şebeke yoğunluğu cinsinden incelenmiştir. Şebeke ilişkilerinin firmanın dış bilgi edinmesini nasıl etkilediğini sorgulayan araştırmaya göre,

- şebeke içinde yüksek merkezi konum, küçük teknolojik mesafe ve yeterli şebeke yoğunluğu durumunda yeni bilgi keşfi büyük ölçüde artıyor, bu değişkenlerin optimal değerlerinde inovasyon performansı maksimum oluyor
- merkezi firmaların varlığının az hissedildiği düşük merkezilikteki şebeke çeperlerinde büyük teknolojik mesafe azalan baskı nedeniyle firmaya belli bir inovasyon avantajı sağlayabiliyor
- teknolojik mesafe sabit tutulduğunda, şebeke yoğunluğu ve merkezilik inovasyon performansını maksimize eden optimal değerler gösteriyor.

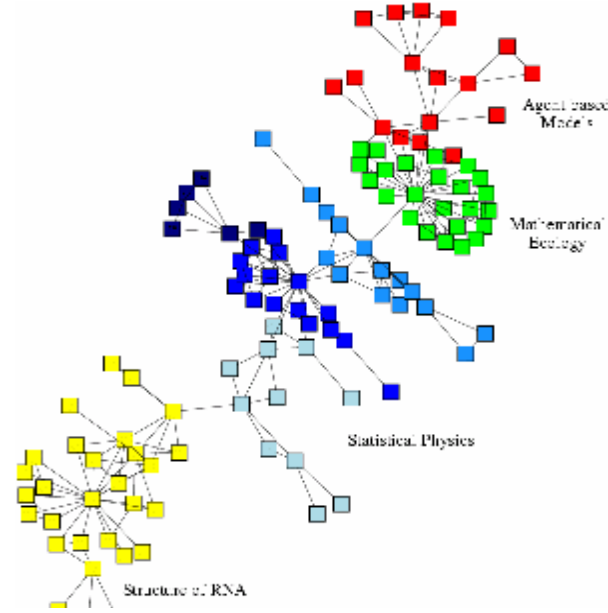
Araştırma, bilgi keşfinin “firma için yeni” bilgi kaynağına erişim ile bu kaynaklardaki bilgiyi “soğurma” süreçleri arasındaki hassas dengeye dayandığı varsayımını doğrulayan önemli bir çalışmadır.

4. Ar-Ge Ortaklığı Örnekleri

Örnek 1: Avrupa Birliği 1984 yılından beri araştırma ve teknoloji geliştirme amacıyla Çerçeve Programlarını yürütmektedir. Programların ana hedeflerinden birisi Avrupa araştırma faaliyetlerini tümleştirerek ileri düzeyde uluslararası araştırma işbirliklerine sahip olmaktır. Avrupa Araştırma Alanı inşasını ve araştırma işbirliğinin şebekeleşmesini Çerçeve Program verilerini karmaşık şebeke yöntemleri kullanarak inceleyen araştırmalarda, kuruluşlar ortak proje üzerinden, projeler de ortak kuruluş üzerinden bağlantılanarak kuruluş ve proje şebekeleri elde edilmektedir (M. Barber et al 2009). Elde edilen bulgulara göre işbirliği şebeke yapılarında beklenildiği gibi yüksek kümeleşme görülüyor. Küçük-dünya türü olan kümeleşmenin (Watts ve Strogatz 1998) anlamı yüksek yerel bağlantılılık sonucu bilginin hızlı dolanması ve yeni bilgi üretimini tahrik etmesidir,

- araştırma işbirliği zaman içinde artıyor
- lokal bağlantı yoğunluğu kuruluşlar arasında etkileşerek öğrenmeyi kolaylıyor
- geçmiş ilişkiler ve işbirliği, şebeke konumları, coğrafi konumlar ve tematik benzerlikler kuruluşların işbirliğini etkiliyor (yakınlıklar, şebeke içindeki karşılıklı konumlar)
- önemli bir sonuç olarak Avrupa Araştırma Alanı istendiği gibi tümleşme gösteriyor.

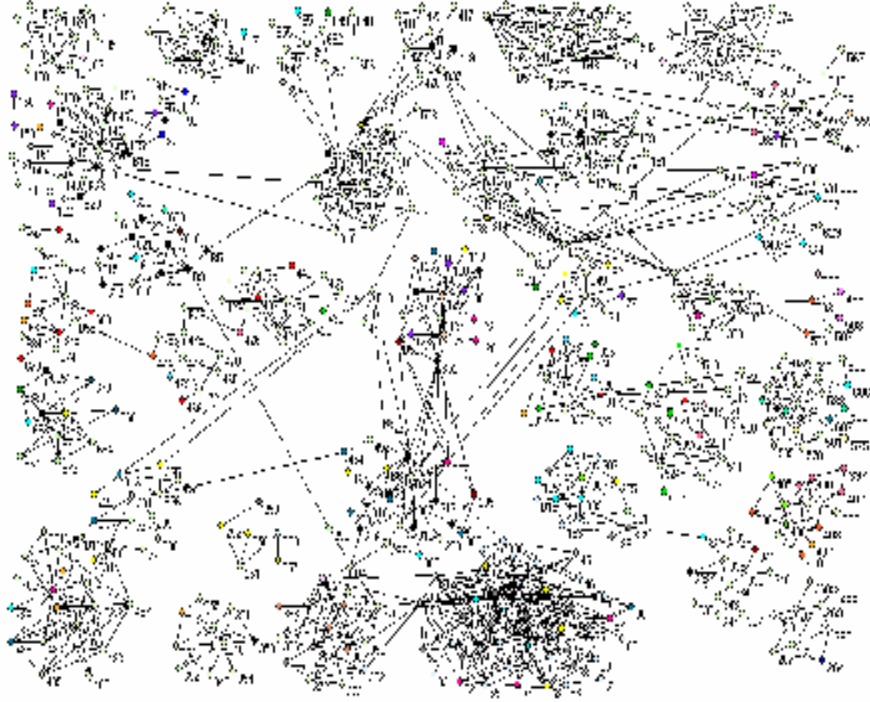
Örnek 2: Bir araştırma enstitüsündeki araştırmacıların işbirliği yapılarını makale ortaklığına bakarak inceleyen araştırmalarda da benzer küme yapıları ortaya çıkmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Ortak Yazarlığa Göre Araştırma İşbirliği Yapısı

Kaynak: Girvan ve Newman, 2002

Örnek 3: Araştırma merkezlerindeki çok disiplinli araştırmaları inceleyen kapsamlı bir çalışmada, bu tür araştırma merkezlerinin performans bakımından üniversitelere, bölümlere ve tek disiplinlere ciddi rakip olmaya başladığını ortaya çıkarmıştır (D. Rothen 2003). Karmaşık şebeke göstergeleri kullanılarak incelenen yapılar üniversitelerin sadece bölümlere bağlı kalmayıp üniversite-ötesi araştırmacı şebekeleri ile kurumsal bağlar oluşturması gerektiğini anlatmaktadır. Şekil 3, büyük araştırmacı nüfusuna sahip bir merkezde araştırmacıların bu kez takımlar halinde yaptıkları işbirliğinin haritasıdır.

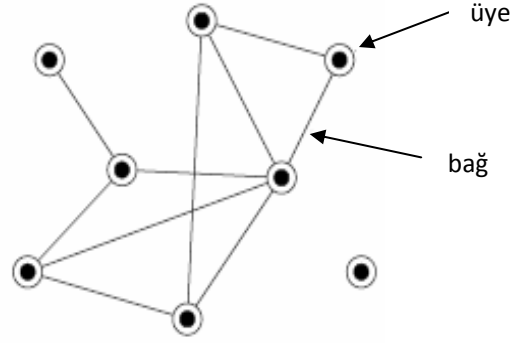


Şekil 3. Takımlar Arası İşbirliği

Kaynak: D. Rothen 2003

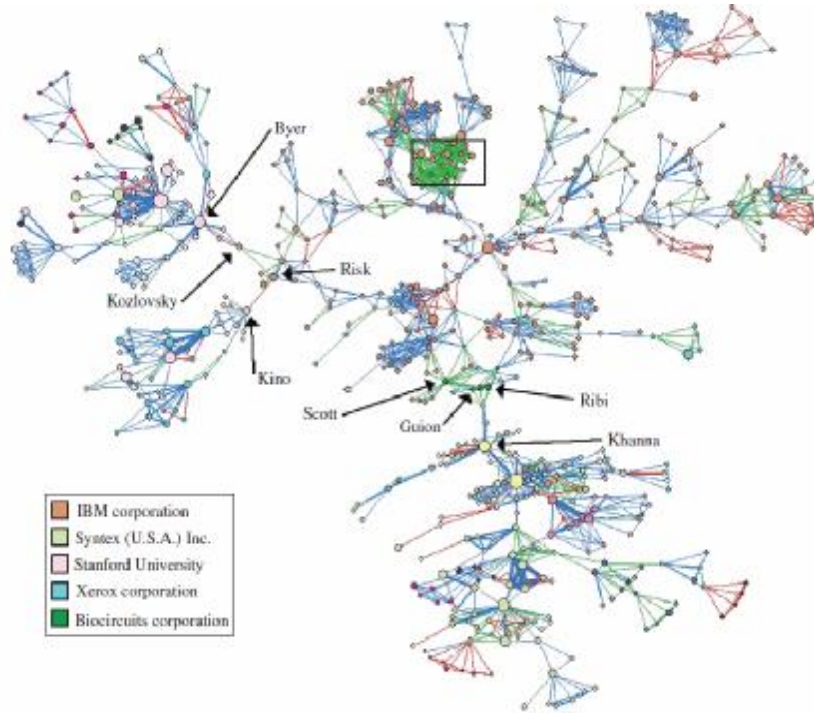
5. Karmaşık Şebekeler

Şebeke, aralarında tedarik zincirinde olduğu gibi fiziksel veya iletişimde olduğu gibi soyut bağlantılar kurulmuş üyelerden oluşur (Şekil 4). Şebeke yapısı matematikte çizge başlığı altında incelenmektedir.



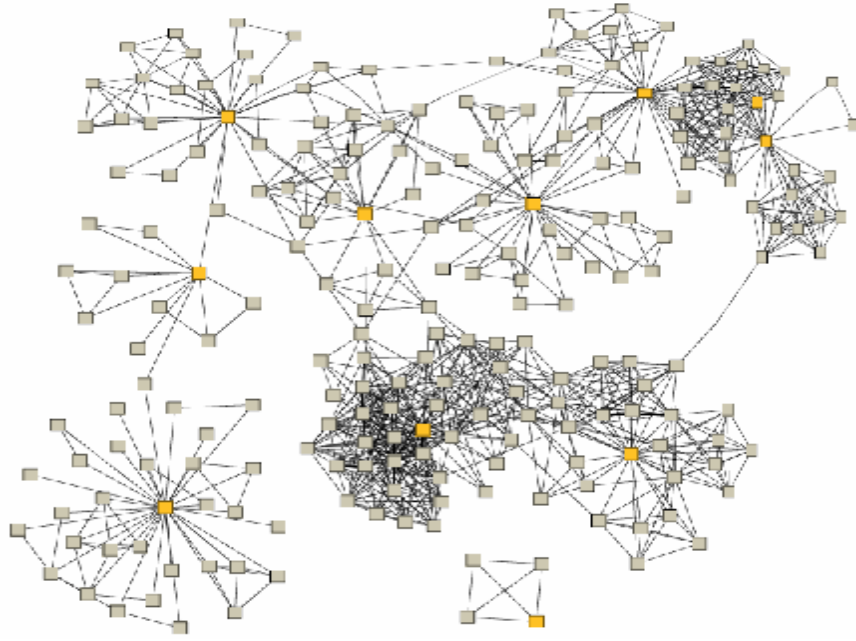
Şekil 4. Şebeke Elemanları

Karmaşık şebeke, yapısındaki sıra dışı desen ile düzenli veya rastlantısal yapıdaki şebekelerden ayrılır. Sosyal şebekeler, İnternet, World Wide Web, protein yapıları, sinir şebekeleri, metabolik şebekeler, türlerin gıda ağları, araştırma işbirlikleri, ticari şebekeler, teknolojik şebekeler, dağıtım şebekeleri gibi değişik kesitlerden gerçek-dünya şebekeleri yoğun araştırmalara konu olmaktadır.



Şekil 5. Silikon Vadisi Buluşularının Küçük Dünya Şebekesi

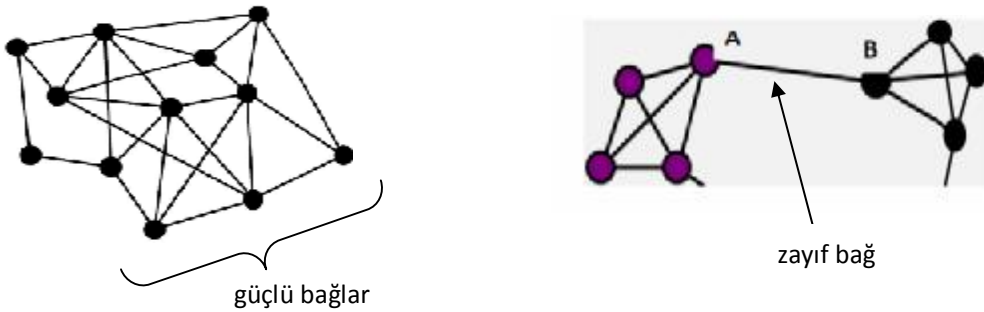
Kaynak: L. Fleming et al 2007



Şekil 6. İşbirliği Sosyal Şebekesi
Kaynak: M. E. J. Newman 2008

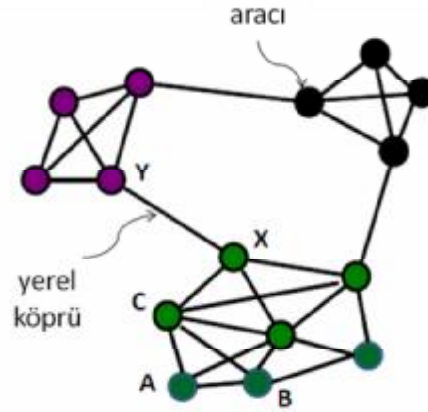
Şebeke üyeleri arasındaki bağların gücü ile işlevleri arasındaki yakın bir ilişki bulunmaktadır:

- i. Üyeler arasındaki güçlü (yakın) bağlar, yoğun etkileşime ve tanımlı ilişkilere yol açarak üyeleri topluluklar halinde organize eder. Güçlü bağların yarattığı paylaşılmış ve güncellenebilen bilgi ortamında üyeler birbirlerinden kendiliğinden ve sürekli öğrenme olanağını yakalarlar.
- ii. Aralarında tanımlı ilişkiler olmayan şebeke üyeleri (ve toplulukları), zayıf (esnek) bağlar sayesinde tanışırlar ve kendileri için yeni olan ortamları keşfederler. Zayıf bağlar üzerinden kurulan ilişkiler ilginç yeni bilgiye erişim ve yeni olanakların fark edilmesi gibi üstünlükler yakalanır.



Şekil 7. Şebeke Bağları

Şebeke üyeleri veya toplulukları arasındaki erişimi aksatan “yapısal boşluklar” üyelerin iletişim ve mübadele yönünden birbirinden “uzak” kalmasına neden olurlar. İki üye arasında köprü görevi gören ve kaldırılması halinde tarafların büyük ölçüde ayrı düşmelerine neden olan bağların zayıf bağ niteliğinde olması beklenir. Gruplar arasında akımları taşıyan köprüler şebekenin genelde etkinliğini artırırken, şebeke boşluklarını aşarak üyeleri doğrudan bağlantılandıran araçlar (broker) bu kilit konumları nedeniyle önemli bir nüfuza ve işleve sahip olurlar.



Şekil 8. Köprüler ve Araçlar

5.1. Şebekelerin Merkezi Konumları

Şebeke analizi, bir aktörün gömülü olduğu ilişki ağının o aktörün karar ve hareket yeteneklerini nasıl etkilediğini, hangi kısıtlamalara veya fırsatlara neden olduğunu sorgular. Kısıtlama ve fırsat, yapısal konumunun diğer şebeke elemanlarına göre aktöre sağlayacağı üstünlük veya zayıflık yorumlanarak değerlendirilir.

Çizge kuramının merkezilik kavramı “önemli” şebeke aktörlerinin tanımlanması için en çok kullanılan konum göstergelerinden biridir. Örneğin, güç ve prestij gibi temel sosyal yapı sıfatları mikro düzeydeki ilişkilerden doğarlar, makro düzeyde ise bu sıfatların nüfus içinde nasıl dağıldığı ve sahiplenildiği anlaşılmalıdır. Şebeke analizi mikro ilişkilerden makro düzeydeki dağılımlara ulaşan bir sorgulamadır. Aktörün şebeke içindeki görünürlüğü, faaliyetler üzerindeki nüfuzu, mübadeleyi veya enformasyon akımını denetleyebilmesi gibi özellikler öncelikle şebeke konumunun sağladığı doğrudan ve dolaylı temaslara bağlıdır. Aşağıdaki türden sorgulamalar bir müdahale hazırlığında yer alabilir.

i. Geometrik merkez

- kolay ambulans giriş çıkışı için hastanenin kent yerleşim şebekesindeki optimal konumu
- ortalama sürüş zamanını azaltan optimal alışveriş merkezi konumu

ii. Yayılım merkezi

- ilişki şebekesinde enformasyonunu en hızlı yayacak olan kaynak
- yaptığı inovasyon en geniş şekilde yaygınlaşıp diğerlerine erişen kuruluş
- enformasyon kaynaklarından ve akımlarından en çok yararlanan kuruluş

iii. Prestij merkezi

- topluluk içinde en yüksek nüfuza sahip olan kuruluş
- faaliyeti başkaları tarafından en çok izlenen kuruluş

Benzer biçimde, koordinatörlük, yaratıcılık veya risk alma açılarından uygun olan konumlar da sorgulama kapsamına girebilirler.

Kalkınma arayışındaki bölgeler, değer şebekeleri yanında araştırma ve inovasyon sonuçlarının yaygınlaştığı bilgi şebekelerinde değerli merkezi konumlara sahip olmaya çalışırlar. Mesele, şebeke analizinin çok boyutlu uzam analiziyle birleştiği bir meseledir. İlginç merkezi konumların inovasyon, bilgi transferi ve rekabetçiliğe sağladığı destek nedeniyle, mekânlar konumlarını iyileştirecek yerel ve uzamsal etkenleri ilişkişel etkenlere ek olarak değerlendirmektedir. Sayısı ihtiyaca göre giderek artan merkezilik metrikleri içinde sıkça kullanılanlar aşağıda verilmiştir (Şekil 9).

5.1.1. Derece Merkeziliği

Aktörün ilişki hacmi onun temas düzeyini yansıtan ilk gösterge olarak düşünülebilir. Doğrudan bağlantı sayısı aktörün derece merkeziliğini (degree centrality) tanımlar. Gözlenmesi ve yorumlanması kolay olan bu merkezi konum,

- ilişki yoğunluğu nedeniyle yüksek bir faaliyet düzeyine
- çok sayıda başka üye ile doğrudan etkileşim, mübadele veya işbirliğine işaret eder.

Giren ve çıkan bağlantıları akış yönüne göre ayrıştırarak derece merkeziliğini çeşitlendirmek mümkündür.

i. İçe-derece Merkeziliği

Aktöre gelen bağlantıların sayısı ile tanımlanan içe-derece merkeziliği (in-degree centrality) prestij göstergesi olarak yorumlanabilir (iletişim, güven vs. yüksekliği).

i. Dışa-derece Merkeziliği

Aktörden çıkan bağlantıların sayısı ile tanımlanan dışa-derece merkeziliği (out-degree centrality) nüfuz göstergesi olarak yorumlanabilir.

5.1.2. Karakteristikvektör Merkeziliği

Aktörün doğrudan bağlantılı olduğu önemli şebeke üyeleri ayrı bir alt grup olarak ilgi çekerler. Karakteristikvektör merkeziliği (eigenvector centrality), yüksek derece merkeziliğine sahip ve doğrudan bağlantılmış komşulara göre belirlenir. Böyle bir konumda,

- doğrudan ve dolaylı bağlarla gelen nüfuz
- sunulan yeteneğin ve hizmetin kolay yaygınlaşması

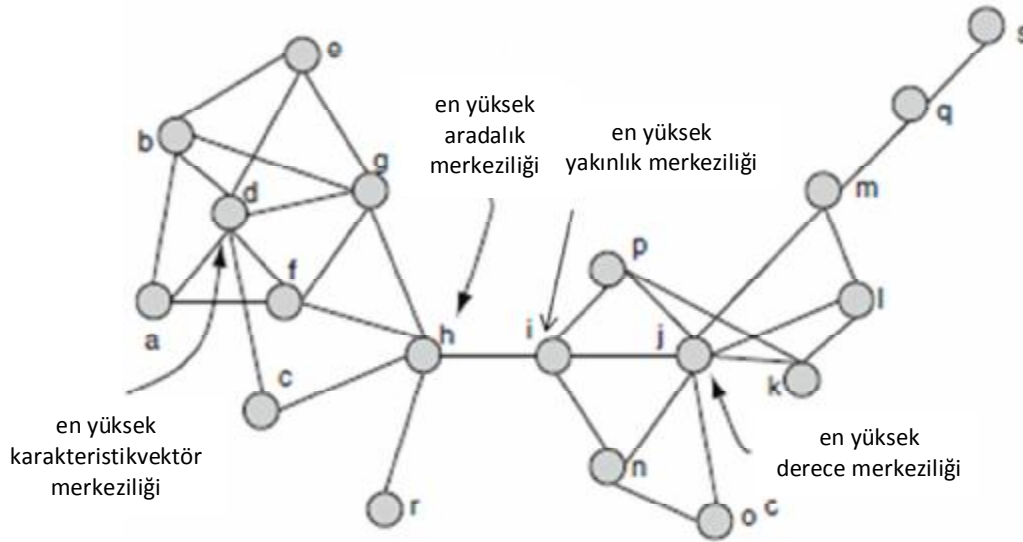
gibi üstünlükler elde edilir.

5.1.3. Yakınlık merkeziliği

Bir aktörün ilişkiler açısından merkezi olarak algılanması onun diğer şebeke üyeleriyle az sayıda aracı üzerinden temas edebilmesine bağlıdır. Diğerlerine olan ortalama mesafenin kısalığı sonucu tüm şebekeye yakın olma özelliğini temsil eden yakınlık merkeziliği (closeness centrality),

- aktörün şebeke içinde görece bağımsız davranmasına
- diğerlerine hızlı erişmesine ve erken haber almasına

imkân verir.



Şekil 9. Değişik Merkezilikler

Kaynaklar: C. McCharly 2009 ve S. P. Borgatti 2005

5.1.4. Aradalık merkeziliği

Özellikle büyük şebekelerde, köprü konumundaki aktörlerin şebekeden çıkarılması üyeler arası teması zayıflatarak ciddi olumsuzluklar yaratabilir. Aktörler arasındaki iletişim ve etkileşim yolları üzerinde konuşlanmış üyelerin kazandığı etkileme olanağı aradalık merkeziliği (betweenness centrality) kavramıyla karşılanmaktadır. İkili aktör bağlantılarının önemli bir bölümü üzerinden geçen merkezi aktör,

- şebeke içi akımların, mübadelenin, enformasyonun kontrolü
- başkalarının ilişkilerine müdahale gücü, koordinatörlük gibi

gibi kritik etkilere sahip olur.

6. Şebeke Toplulukları

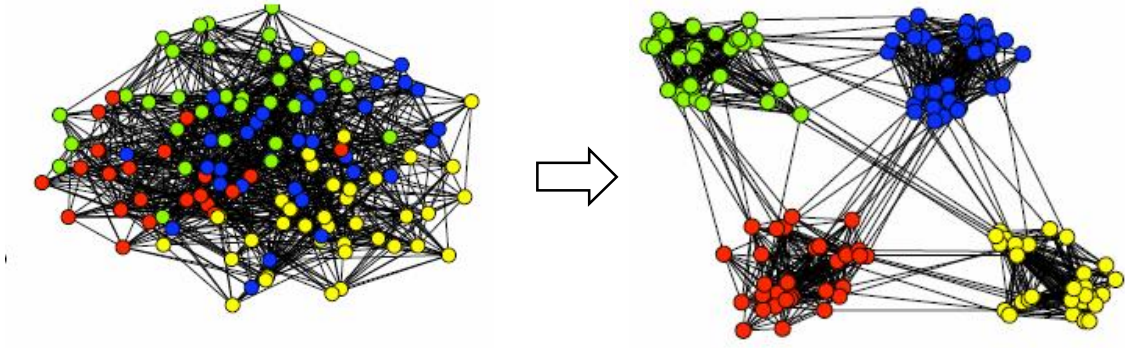
Şebekelerin önemli bir özelliği gösterdikleri topluluk yapısıdır. Belli bir faaliyet çevresini paylaşan topluluk elemanları ortak konuları nedeniyle aralarındaki ilişkileri görel olarak yoğunlaştırırken topluluklar arasındaki ilişkiler ise daha seyrek kalır. Ortak özelliklerin veya sıfatların belirginleştiği toplulukların aynı zamanda işlevsel boyut kazandıkları görülmektedir. Şebeke topluluklarının ortaya çıkarılması, aktör grupları arasındaki sosyolojik, ekonomik, teknolojik vb. etkileşimlerin incelendiği ilginç bir problemdir. Topluluk yapısı ile şebeke işleyişi arasındaki ilginin kurulması, şebeke dinamiklerinin ve bu arada evrilme süreçlerinin anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Sonuç olarak topluluk incelemesi,

- değişik şebekelerde rastlanan benzer işlevlerin açıklanması
- global şebekenin lokal bileşenlerine (yapısal ve işlevsel) ayrılması

yönleriyle önem kazanmıştır.

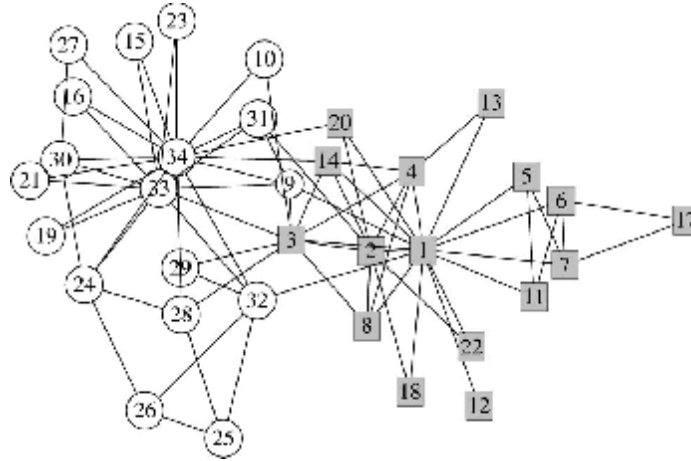
Daha önce tek şebeke elemanı için tanımlanan merkezilik göstergeleri eleman grupları için de tanımlanmakta ve grupların şebeke içinde nüfuz, erişim veya denetim gibi önemli özellikler açısından konumları irdelenebilmektedir.

Aralarındaki örtüşmeler nedeniyle toplulukları ilişki haritalarından yakalamak kolay değildir, bu amaçla geliştirilmiş birçok hesaplama algoritması önerilmiştir. Bununla birlikte, büyük ölçekli gerçek-dünya şebekelerinin grup analizi gerek bilgisayar bilimi gerekse sosyoloji yaklaşımlarının kullanıldığı zor bir problem olmaya devam etmektedir. Bu bağlamda, kullanılan şebeke verilerinin çeşitliliği yanında toplulukların önceden tahmini ve önemli aktörlerin belirlenmesi gibi veri-kazısı (data-mining) niteliğindeki ön çalışmalar gerekli olmaktadır. Topluluk adayları iç bağlarını maksimize, dış bağlarını ise minimize eden yöntemlerle saptanmaktadır (Şekil 10).



Şekil 10. Şebeke Topluluk Yapısı
Kaynak: J. Bagrow ve S. Lehmann, 2008

Topluluk analizinin literatüre girmiş bir örneği Zachary'nin karate kulübüdür. Araştırmacı W. Zachary 1970'lerin başında iki yıl süreyle bir ABD üniversitesi karate kulübünün üyeleri arasındaki arkadaşlık ilişkilerini inceledi. Kulüp üyelerinin iç ve dış sosyal etkileşimlerine bakarak kulübün ilişki şebekelerini çıkardı. Bu sırada kulüp yöneticisi ile karate başöğretmeni arasında çıkan bir ücret anlaşmazlığı sonucu kulüp bu iki yönetici etrafında ikiye bölündü (Şekil 11). Zachary'nin ayrılma öncesi belirlediği şebeke yapısının günümüzde yapılan topluluk analizleri ayrılan iki topluluğu büyük ölçüde doğru olarak kestirebilmektedir.



Şekil 11. Zachary'nin Karate Kulübü
Kaynak: M. Girvan ve M.V. J. Newman, 2002

Topluluk analizinin müdahale açısından yararı, hedefteki kitlenin nüfuz sahibi küçük bir bölümüne odaklanarak istenen etkinin onlar üzerinden yaygınlaşmasını sağlamaktır:

- Müdahale amacını gerçekleştirmeye en uygun olan topluluğun seçilmesinde topluluk profili ve topluluğun şebeke konumu rol oynar.
- Faaliyetin ve bilginin tüm şebekeye kıyasla daha yüksek olan topluluk içi yayılma hızından yararlanabilmek üzere topluluğun en nüfuzlu üyeleri hedef alınmalıdır.

Değerlendirme

Siyasa koyucuları hedefteki yapıların karmaşıklık özelliklerini anlamlı bir müdahaleye engel olarak görmemeli, tersine nüfus ve etkileşimle gelen karmaşıklığın daha anlamlı müdahaleler için yeni çerçeveler sunduğunu düşünmelidir. Analiz zorlukları, hesaplama ve modelleme tekniklerinde uzmanlaşma sorunu olarak uzman kadroların ve kurumların oluşturulmasıyla aşılabilir. Daha önemli olan husus, giderek artan örneklerden de görüldüğü gibi büyük çaplı ilişki yapılarının basitleştirmelere itibar etmeden müdahaleye konu edilebilmesidir. Bu yönde kazanılacak yetkinlikler, karmaşık meselelerden kaçınmak yerine onları araştırmak için atılmış radikal bir yenilikçi adım olacaktır.

Referanslar

1

Robertson, P. L. (2006) “Firm-level incentives for research and training in developing economies”, siteresources.worldbank.org.

Lall, S. (1994), “The East Asian Miracle: Does the Bell Toll for Industrial Strategy?”, *World Development*: 22, 645-654.

Lall, S. (2000), “Technological Change and Industrialization in the Asian Newly Industrializing Economies: Achievements and Challenges”, in Linsu Kim and Richard R. Nelson, eds., *Technology, Learning, and Innovation: Experiences of Newly Industrializing Economies* (Cambridge: Cambridge University Press), 13-68.

2, 3

Cooke. P. et al (2006), “Constructing Regional Advantage: principles, perspectives, policies”, European Commission Directorate-General for Research Report.

Boschma, R. and Iammarino, S. (2007), “ Related Variety and Regional Growth in Italy”, SPRU Electronic Working Paper Series.

Boschma, R. (2005), “ Proximity and innovation: A critical assessment”, *Regional Studies* 39(1), 61–74.

Nooteboom, B. et al (2006), “Optimal Cognitive Distance and Absorptive Capacity”, CentER for Economic Research Working Paper.

Gilsing, V. et al (2008), “Network Embeddedness and the Exploration of Novel Technologies: Technological Distance, betweenness, centrality and density”, *Research Policy* 37, 1717-1731.

4

Barber, M. J. (2009), “Analyzing and Modelling European R&D Collaborations: Challenges and Opportunities from Large Social Network”, *Analysis of Complex Networks: From Biology to Linguistics*, M. Dehmer and F. Emmert-Streib (eds.).

Heller-Schuh, B. and Barber, M. (2009), “The Dynamics of Actor Configurations in Public R&D Programmes”, NEMO Working Paper.

Girvan, M. and Newman, M. E. J. (2002), “Community Structure in Social and Biological Networks”, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 99, 7821–7826.

Rothen, D. (2003), “A Multi-Method Analysis of the Social and Technical Conditions for Interdisciplinary Collaboration”, National Science Foundation Project Report.

Rothen, D. (2004), “Navigating Interdisciplinary Collaboration”, National Science Foundation Project, ppt.

Fleming, Lee et al (2007), “Small Worlds and Regional Innovation”, *Organization Science* 18/6, 938-954.

Watts, J. ve Strogatz, S. H. (1998), “Collective Dynamics of Small World Networks”, *Nature* 393, 440-442.

5.6

Wasserman, S. ve Faust, K. (1994, 1999), “Social network analysis: Methods and Applications”, Cambridge University Press.

Newman, M. E. J. (2008), “Mathematics of Networks, The New Palgrave Encyclopedia of Economics, 2nd edition, L. E. Blume and S. N. Durlauf (eds.).

McCharty, C. (2009), “Social Network Analysis”, C. McCharty, Social Network Analysis Workshop, ppt.

- Borgatti, S. P. (2005), "Social Network Analysis", MGT780 Course Lectures, International Center for Research on Social Network in Business.
- Borgatti, S. P. (2006), "Identifying Sets of Key Players in a Network", *Comput. Math. Organ. Theory* 12(1), 21-34.
- Landherr, A. and Heidermann, J. (2010), "A Critical Review of Centrality Measures in Social Networks", *Business and Information Systems Engineering* 6, 371-385.
- Marsden, P. V. (2002), "Egocentric and Sociocentric Measures of Network Centrality", *Social Networks* 24, 407-422.
- Borgatti, S. P. (2005), "Centrality and Network Flow", *Social Networks* 27, 55-71.
- Everett, M. and Borgatti, S. P. (2003), "Extending Centrality", Steve Borgatti publications online.
- Bagrow, J. and Lehman, S. (2008), "Communities and Complex Networks", *Networks, Complexity and Economic Development*, Class 4 Lecture.
- Newman, M. E. J. (2004), "Detecting Community Structure in Networks", *Eur. Phys. J. B* 38, 3211-330.
- Newman, M. E. J. and Girvan, M. (2004), "Finding and Detecting Community Structure in Networks", *Physical Review E* 69, 026113- 1-15.
- Zhang, X. (2008), "Community Identification of Complex Networks", Asia-Pacific Research Center, Bioinformatics Slides, ppt.