

NİCELEYİCİLERLE İLGİLİ BİR ANLAM GENELLEMESİ

A Semantic Generalization Over Determiners

İsa Kerem BAYIRLI*

Dil Araştırmaları, Güz 2020/27: 111-119

Öz: Bu yazıda doğal dilde anlamın matematiksel analizinin mümkün kıldığı bir genellemeyi betimleyeceğiz. Anlambilimsel modellemenin neyi içerdiğinden kısaca bahsedip doğal dil niceleyicilerinin (“her”, “hiç”, “çoğu” vs.) anlamsal özelliklerine odaklanacağız. Ne anlama gelmesi gerektiğini çok iyi bildiğimiz bazı niceleyicileri hiçbir doğal dilde bulamadığımızı göreceğiz. Bu gözlemi anlamaya çalışırken bir niceleyicinin doğal dile ait olup olamayacağını belirleyen bir genelleme (*Muhafazakârlık Genellemesi*) ile karşılaşacağız. Bu genellemeye göre doğal dil niceleyicileri birtakım matematiksel ilişkileri göstermek zorundadır. Ortaya çıkan genel resim, matematiksel yapıların doğal dilin analizinde kritik önemde olduğudur.

Anahtar Sözcükler: Anlambilimi, Niceleyiciler, Anlambilimsel Genelleme

Abstract: In this paper, we describe a generalization whose formal statement is made possible by the mathematical analysis of natural language meaning. After briefly mentioning how meaning in natural languages can be formalized, we focus on the semantic properties of determiners (“every”, “no”, “most” etc.). Some determiners whose denotations are formally quite explicit are not observed in any of the natural languages that have been studied (thus far). It has been suggested that there are some generalizations that regulate what kind of determiners can exist in a natural language. That is, a determiner must exhibit various mathematical properties for it to be in the functional lexicon of a natural language. The picture that emerges out of this discussion is one in which mathematical structures are of supreme importance in the analysis of natural languages.

Keywords: Semantics, Determiners, Semantic Generalization

1. Giriş

Doğal dillerin kültürel, iletişim amaçlı, uzlaşımsal ve muğlaklıklarla dolu sistemler olduğu düşünülür. Böyle sistemlerin matematiksel olarak modellenebileceğine dönük şüphelerin olması doğaldır. Ancak dilbilimde iki küçük çaplı devrim hem dizim özellikleri açısından hem de anlam özellikleri açısından matematiksel analizin doğal dile uygulanabileceğine pek çoklarını ikna etti. Dizim alanında doğal dil yapılarının iyi tanımlı matematiksel yapılar aracılığıyla modellenmesi, Noam Chomsky'nin *Dizim Yapıları* (Syntactic

* Öğr. Üyesi, Dr., TOBB ETÜ, Fen-Edebiyat Fakültesi, Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü, Ankara/TÜRKİYE. ibayirli@etu.edu.tr Orcid: 0000-0002-5413-1837, Gönderim Tarihi: 23.03.2020 / Kabul Tarihi: 03.07.2020

Structures, Chomsky, 1957. ayrıca bakınız Chomsky, 1975 ve Harris, 1968) adlı eseriyle başlatılabilir. Chomsky *Dizim Yapıları* kitabının ünlü önsözünde, doğal dilde modellerin önemini şöyle açıklıyor:¹

Dil yapıları için geliştirilmiş iyi tanımlı modeller, keşif sürecinde hem negatif hem de pozitif açıdan önemli işlevlere sahip olabilirler. İyi tanımlı ancak yetersiz bir formülasyonu kabul edilmez sonuçlarına doğru zorlayarak bu formülasyonu yetersiz yapmanın tam olarak ne olduğunu açığa çıkarabiliriz ve, böylece, eldeki dil verilerinin daha iyi bir kavrayışını sağlamış oluruz. İşin pozitif tarafında da şu söylenebilir: Formel bir kuram, bu kuramı tasarlarlarken aklımızda bile olmayan pek çok sorunu adeta kendiliğinden çözer. Muğlak ve sezgisel kavramlarla ne absürt sonuçlara varabilir ne de yeni ve doğru sonuçlar elde edebiliriz. Bu kavramlar, her iki yönden de yetersiz kalır.

Doğal dilde anlamın, mantık biliminin son derece soyut araçlarıyla sistemli bir şekilde modellenmesi, bildiğimiz kadarıyla, Montague (1970, 1973) ile başlar. Bu girişime dönük şüpheciliği Montague (1970 s. 188) şöyle yanıtlamıştır: “Formel ve doğal diller arasında önemli bir kuramsal ayrım olduğu tezini reddediyorum. Dahası, bu iki türden dilin dizim ve anlamını, doğal ve matematiksel açıdan iyi tanımlı tek bir kuramda kapsamanın mümkün olduğunu düşünüyorum.”² Biz bu yazıda anlam ile ilgili matematiksel bir genellemeye odaklanacağız ancak anlamın matematiksel modelinin ne olduğu ve ne yapması gerektiğiyle ilgili birkaç gözlem ile başlamak yerinde olacaktır.

Tümceler ile ilgili temel gözlemlerden biri tümceler arasında birtakım ilişkiler olduğudur.

- (1) a. Ali kırmızı bir hırka giydi.
b. Ali bir hırka giydi.

“Ali” özel adının kime gönderimde bulunduğundan, tam olarak ne tip şeylere “hırka” denilebileceğinden bağımsız olarak bu iki tümce ile ilgili şu tip sezgilerimiz vardır: İlk tümce doğru kabul edilirse ikinci tümce de doğru kabul edilmelidir. Yani sezgilerimize göre ilk tümce ikinci tümceyi gerektirmektedir. Ancak ikinci tümce doğru kabul edildiğinde ilk tümcenin doğru kabul edilmesi zorunlu değildir. Demek ki, sezgilerimize göre ikinci tümce ikinci tümceyi gerektirmemektedir. Bu tümceler arasındaki gerektirim ilişkileriyle ilgili sezgilerimizi aşağıdaki gibi ifade edebiliriz:

- (2) Ali kırmızı bir hırka giydi ⇒ Ali bir hırka giydi
Ali bir hırka giydi ⇏ Ali kırmızı bir hırka giydi

1 “Precisely constructed models for linguistic structure can play an important role, both negative and positive, in the process of discovery itself. By pushing a precise but inadequate formulation to an unacceptable conclusion, we can often expose the exact source of this inadequacy and, consequently, gain a deeper understanding of the linguistic data. More positively, a formalized theory may automatically provide solutions for many problems other than those for which it was explicitly designed. Obscure and intuition-based notions can neither lead to absurd conclusions nor provide new and correct ones, and hence they fail to be useful in two important respects.”

2 “I reject the contention that an important theoretical difference exists between formal and natural languages. Indeed I consider it possible to comprehend the syntax and semantics of both kinds of languages with a single natural and mathematically precise theory”

Şimdi bu sezgileri bir matematiksel model içinde ifade etmek istiyoruz. Bunu yapmanın yollarından **bir**i, yukarıda sezgisel bir düzeyde ifade ettiğimiz ilişkileri “mantıksal gerektirim” olarak ifade edebileceğimiz, yani tümceler arası gerektirim ilişkilerini hesaplayabileceğimiz bir yapı bulmak. Bu iş için, şimdilik, Yüklemler Mantığı’³ nı kullanabiliriz. Yukarıdaki tümcelerin çevirisi şöyle olur (Bu noktada önemli bir soru bu çevirinin tam olarak nasıl yapılacağıdır. Anlambilimci için doğal dilden bir mantık sistemine çeviri, sözcüklerin ulamları ve bir araya getiriliş kuralları temelinde algoritmik olarak belirlenebilmelidir. Bunu başaran bir örnek için bakınız Montague, 1973):

(3) a'. $\exists x(Kx \ \& \ (Hx \ \& \ Gax))$

b'. $\exists x(Hx \ \& \ Gax)$

Anahtar: a: Ali, Hx: x hırkadır, Kx: x kırmızıdır, Gxy: x y’yi giydi

Şimdi yapmamız gereken, ilk formülün ikinci formülü mantıksal olarak gerektirdiğini ancak ikinci formülün ilk formülü gerektirmediğini göstermek. Bu tümceler arasındaki anlamsal gerektirim ilişkilerini aşağıdaki şekilde ifade ediyoruz:

(4) $\{\exists x(Kx \ \& \ (Hx \ \& \ Gax))\} \models \exists x(Hx \ \& \ Gax)$
 $\{\exists x(Hx \ \& \ Gax)\} \not\models \exists x(Kx \ \& \ (Hx \ \& \ Gax))$

Böylece ampirik gözlemler olan sezgisel gerektirimleri, matematiksel bir kavram olan anlamsal gerektirim (\models) ile ifade ediyoruz ve anlam ile ilgili bir özelliği modellemiş oluyoruz. Bu noktada anlambilimcinin işinin kolay olduğunu düşünmeye başlayabiliriz. Türkçeden Yüklemler Mantığı’na çeviri yapmak bu iş için yeterli gibi görünmektedir. Belirtmek gerekir ki, bu görev yukarıda gösterilenden çok daha karmaşıktır. İlk olarak bu çevirinin adım adım nasıl yapılacağını belirlemek gerekir. Yani çeviri parçadan bütüne algoritmik hâle gelmeli, dil ifadelerine atanan anlamsal değerler ve bu ifadelerin birleştirilmesiyle oluşan anlamsal değerler, gerektirim sezgilerinin doğru bir modelini vermelidir. Burada dikkat edilmesi gereken bir nokta daha var: Doğal dildeki gerektirim sezgilerini ifade edebilmek için gerekli mantık sisteminin ne olduğunu bilmiyoruz. Yukarıdaki ilişkiyi Yüklemler Mantığı ile ifade edebilmiş olmamız doğal dildeki diğer gerektirim sezgilerini bu şekilde ifade edebileceğimiz anlamına gelmez. Örneğin, “her” ve “bazı” gibi niceleyicileri Yüklemler Mantığı ile ifade etmek kolay iken “çoğu” ya da “yarıdan fazla” gibi niceleyicileri standart Yüklemler Mantığı ile ifade etmek mümkün değildir (Barwise ve Cooper, 1981). Yukarıda anlambilimde küçük çaplı devrim olarak nitelediğimiz makaleye (Montague, 1973) baktığımızda Yüklemler Mantığı’ndan izler görmekte zorlanırsınız. Onun yerine *Yüksek Dereceden*,

3 Tümceler Mantığı dizimsel olarak sadece temel tümcelerden ve tümcelerin bağlayan bağlaçlardan oluşan bir mantık sistemidir. “Ali mutlu” tümcesini p ile “Ahmet gururlu” tümcesini de r ile gösterirsek “Ali mutlu ve Ahmet gururlu” tümcesinin Tümceler Mantığı’ndaki gösterimi şöyle olur: $p \ \& \ r$.

Tümceler Mantığı’ndan farklı olarak Yüklemler Mantığı’nda özel adlar, yüklemler, değişkenler (x, y gibi), varlık niceleyicisi \exists ve evrensel niceleyici \forall vardır. “Her öğrenci başarılıdır.” tümcesinin Yüklemler Mantığı’ndaki gösterimi şöyle olur: $\forall x(\text{Öx} \rightarrow \text{Bx})$ [Anahtar: Öx : x öğrencidir, Bx : x başarılıdır.]

Yüklemler Mantığı Tümceler Mantığı’ndan daha zengin bir sistemdir ve matematiksel kanıtlarda genellikle bu sistem kullanılır. Yukarıda biz bu sistemi doğal dile ait gerektirim sezgilerimizin bir modeli olarak kullanacağız.

Zamanlı, İçlemsel bir mantık sistemi ile karşılaşsınız. Doğal dil ifadelerinin karmaşık anlamsal özellikleri bu tip formel bir soyutluğu gerektirir.

Ayrıca doğal dilde zaman (Prior, 1967, Steedman, 1997), görünüş (Dowty 1979), modalite (kiplik) (Kratzer, 1991), karşıolgusallık (Stalnaker, 1968, Lewis 1973), olay (Davidson, 1967), ölçüm ve bir nicelik temelinde karşılaştırma gibi standart Yüklemler Mantığı'na yabancı pek çok anlam kategorisi vardır. Bunlara tümceler arası ilişkileri, *Bağlam* kavramını (Kamp, 1981), soru tümcelerinin analizini de (Groenendijk ve Stokhof, 1981) eklediğimizde anlambilimin zenginliğine dair bir ipucu elde etmiş oluruz.

Doğal dil ile ilgili yapılabilecek tek gözlem, tümceler arası gerektirme ilişkileri değil. Bir doğal dil için kolayca tanımlanabilecek pek çok ifade doğal dillere ait değildir. Bağlaçları ele alalım. Bir bağlaç hakkında düşünmenin bir yolu, onu bağladığı iki tümcenin doğruluk değerlerini argüman olarak alan ve yeni bir doğruluk değeri veren bir fonksiyon olarak tanımlamaktır. Öyle ise herhangi bir bağlaçın tanım kümesi olan Kartezyen çarpım ile değer kümesi olan kümeyi şöyle gösterebiliriz:

$$(5) f_{\text{bağlaç}}: \{0,1\} \times \{0,1\} \rightarrow \{0, 1\}$$

Bu şekilde tanımlanabilecek 16 bağlaç vardır ancak doğal dillerde bunların sadece iki (veya belki üç) tanesi temsil edilmektedir (Gazdar, 1979). Bu noktada, elbette, doğal dillerde gözlemediğimiz bağlaçları, gözlemediğimiz bağlaçlardan ayıran matematiksel ilişkinin ne olduğunu sorabiliriz. Bir sonraki bölümde benzer bir soruyu “her”, “bir” gibi niceleyiciler için soracağız.

Anlam ile ilgili bir başka gözlem bazı tümcelerin kabul edilirliliği/edilmezliğidir. Türkiye Türkçesine ait aşağıdaki tümceleri ele alalım:

- (6) (a) Ali her çocuğu gördü
(b) Ali çoğu çocuğu gördü
(c) Ali bir çocuğu gördü
(d) Ali pek çok çocuğu gördü

Bu tümcelerdeki nesne üzerindeki belirtililik ekini attığımızda ilk iki tümcenin kabul edilmez hâle geldiğini son ikinci tümcenin ise kabul edilir kaldığını görürüz (Anlamsal kabul edilmezliği “#” ile ifade ediyoruz).

- (7) (a') #Ali her çocuk gördü
(b') #Ali çoğu çocuk gördü
(c') Ali bir çocuk gördü
(d') Ali pek çok çocuk gördü

Buradaki kabul edilmezlik muhtemelen dizimsel değildir. Bu gözlemlerin açıklaması, belki de, “her” ve “çoğu” niceleyicileri ile “bir” ve “pek çok” niceleyicilerinin anlamsal özellikleri arasındaki fark olabilir (Buradaki fikirlerin bir örneği için bakınız Enç, 1991. Bu bağlamda kısmi bir açıklama için bkz. Bayırlı, 2019: 50 - 58). Niceleyicilerin anlamsal özelliklerine bir sonraki bölümde bakacağız.

Buraya kadar anlamın “modellenmesi” konusunu biraz olsun açık hâle getirmeye çalıştık. Şimdi de anlamın matematiksel kuramının mümkün kıldığı bir genellemeye göz atacağız.

2. Doğal Dilde Bir Anlam Genellemesi

Doğal dildeki “her”, “en az bir”, “hiçbir”, “en çok beş”, “çoğu” gibi ifadelere niceleyici denir. Niceleyici içeren tümcelerin gerektirim özellikleri Aristoteles’ten Frege’ye pek çok felsefecinin ilgisini çekmiş ve niceleyiciler mantık sistemlerinin oluşturulmasında merkezi bir rol oynamıştır. Niceleyicilerin formel özellikleri, çağdaş anlambilimde de en çok çalışılan konulardan biridir (nicelemenin tarihi için bakınız Bonevac, 2012). Bu bölümde biz de aşağıdaki türden tümcelerin anlamsal özellikleriyle ilgileneceğiz.

- (8) (a) Her kadın matematikçidir.
 (b) En az bir filozof utangaçtır.
 (c) Hiçbir sincap kuş değildir.
 (d) En çok beş kişi öğretmendir.
 (e) Çoğu ressam tüccardır.

Yukarıdaki tümcelerde ifade edilen ilişkilerle ilgili sezgilerimizi Kümeler Kuramı’nın kavramlarını kullanarak şöyle ifade edebiliriz (Genel adların kümeleri ifade ettiğini varsayıyoruz. Bir genel adın ifade ettiği kümeyi genel adı büyük harflerle yazarak gösteriyoruz. Bir genel adın anlamsal değerini nasıl aldığını birazdan açıklayacağız). “Her kadın matematikçidir.” tümcesi KADIN kümesinin MATEMATİKÇİ kümesinin bir altkümesi olduğunu, “En az bir filozof utangaçtır.” tümcesi FİLOZOF kümesi ile UTANGAÇ kümesinin kesişiminin boş olmadığını, “Hiçbir sincap kuş değildir.” tümcesi ise SİNCAP kümesiyle KUŞ kümesinin kesişiminin boş olduğunu ifade etmektedir. “En çok beş kişi öğretmendir.” tümcesi hem ÖĞRETMEN kümesinde hem de KİŞİ kümesinde olan entitelerin sayısının beşi geçmediğini, “Çoğu ressam tüccardır.” tümcesi de RESSAM \cap TÜCCAR kümesinin (yani RESSAM kümesi ile TÜCCAR kümesinin kesişiminin) eleman sayısının RESSAM \setminus TÜCCAR (RESSAM kümesinden TÜCCAR kümesinin çıkarılmasıyla oluşan küme) kümesinin eleman sayısından fazla olduğunu söylemektedir

Peki dil ifadeleri anlamsal değerlerine nasıl kavuşur? Bir doğal dil ifadesinin anlamsal değeri, bu ifadeyi içeren dilin yorumunu belirleyen bir **model** tarafından belirlenir. Herhangi bir dile ait bir ifadenin anlamsal değerinin nasıl belirlendiğini görebilmek için model kavramını kısaca tanıtmamız yerinde olur.

Modeller, bir dile anlamsal özellikler atamak için oluşturulan matematiksel yapılardır. Bir modeli oluşturan en az iki öge vardır: entitelerin kümesi, ya da Evren diyebileceğimiz, “E” ve dil ifadelerinden anlamsal değerlerine tanımlı bir fonksiyon olan “Y” fonksiyonu: $M = (E, Y)$. “Y” fonksiyonu dil ifadelerinin modeldeki anlamsal değerini belirler. Özel adların modeldeki entitelere, genel adların ise entiteler kümesine gönderimde bulunduğunu düşünebiliriz. Örneğin “Cahit Arf” özel adı ile, “matematikçi” genel adının $M_1 = (E_1, Y_1)$ modelindeki gönderimleri ilgili şu gözlemleri yapabiliriz (Kuvvet(A), A’nın altkümelerinin kümesi):

- (9) $Y_1(\text{"Cahit Arf"}) \in E_1$
 $Y_1(\text{"matematikçi"}) \in \text{Kuvvet}(E_1)$

“Cahit Arf” gibi özel adların ve “matematikçi” gibi genel adların anlamsal değeri modelden modele değişir. Bu nedenle modelleri bir tür, mümkün durumlar gibi düşünmek de mümkündür. Şimdi bu gözlemler ışığında aşağıdaki niceleyicili tümcelere bir göz atalım:

- (10) Her kadın matematikçidir

M herhangi bir model olsun. Buradaki genel adlar olan “kadın” ve “matematikçi” ifadelerinin anlamsal değerlerinin, M modelindeki entitelerden oluşan kümeler olduğunu gözlemlemiştik. Peki niceleyicinin anlamsal değeri hakkında ne söyleyebiliriz? Bu konuda Frege’nin (1892) bir fikrinden yararlanacağız: “*bütün, her, hiç, bir* sözcükleri, kavram sözcükleriyle birleşir. Evrensel ve tekil, olumlu ve olumsuz önermelerde, kavramlar arasındaki ilişkileri ifade edebiliriz ve bu sözcükler aracılığıyla bu ilişkilerin tam olarak ne olduğunu belirtiriz”. Frege’nin “kavram” sözcükleri dediği şeyin, bizim genel ad dediğimiz ve anlamsal değerinin E kümesinin bir altkümüsi olduğunu söylediğimiz ifadelerle denk düştüğünü varsayacağız. O hâlde, yeni terminoloji ile söylersek, bir M modelini oluşturan E kümesi üzerinden tanımlı bir niceleyici, E kümesinin iki altkümüsi arasında bir ilişki belirtir. Bu şekilde doğal dil niceleyicilerinin anlamsal değerini tek tek belirleyebiliriz. Doğal dil niceleyicilerinin belirttikleri ilişkileri aşağıda gösteriyoruz:

- (11) $M = (E, Y)$ herhangi bir model, $A, B \subseteq E$ olsun. Bu durumda

$$\begin{aligned} \text{her}_E(A, B) &\iff A \subseteq B \\ \text{bir}_E(A, B) &\iff A \cap B \neq \emptyset \text{ (}\emptyset, \text{ boşküme)} \\ \text{hiç}_E(A, B) &\iff A \cap B = \emptyset \\ \text{en_çok_beş}_E(A, B) &\iff |A \cap B| \leq 5 \\ &\quad (|A|, A \text{ kümesinin eleman sayısı)} \\ \text{çoğu}_E(A, B) &\iff |A \cap B| > |A \setminus B| \\ &\quad (A \setminus B, A'da olup B de olmayan entitelerin kümesi, “>” büyüktür ilişkisi) \end{aligned}$$

Bu şekilde daha pek çok niceleyici tanımlayabiliriz ancak bu yazı bağlamında yukarıdaki niceleyicilere odaklanacağız. Bunlar doğal dilde karşılaştığımız niceleyicilerdir.

Niceleyicilerin anlamsal özelliklerini iyi tanımlı matematiksel araçlarla ifade edebiliyoruz. Bu konuda bu akıl açıklığıyla düşünebilmenin beklenmedik bir sonucu var: Artık çeşitli niceleyiciler tanımlayıp onların doğal dile ait olup olmadıklarını sorabiliriz. Dahası, tanımladığımız niceleyiciler doğal dile ait değilse bunların niçin doğal dile ait olmadıklarını araştırabiliriz. Şimdi birkaç niceleyici tanımlayıp bunlara sırasıyla *eşiti, az, reh, hiçi ve beşir* adını verelim. Bu niceleyicilerin ifade ettiği ilişkileri şöyle gösterebiliriz:

(12) $eşiti_E(A, B)$	$\Leftrightarrow A = B $	(Keenan, 1996)
$azır_E(A, B)$	$\Leftrightarrow A < B $	(Keenan & Westerståhl, 1997)
$reh_E(A, B)$	$\Leftrightarrow B \setminus A \neq \emptyset$	(Hunter and Lidz, 2012)
$hiçi_E(A, B)$	$\Leftrightarrow (E \setminus A) \subseteq B$	(Chierchia and McConnel-Ginnet, 2000)
$beşir_E(A, B)$	$\Leftrightarrow A \cup B = 5$	

Yukarıda ifadelere denk gelen niceleyiciler doğal dile ait olsaydı ne anlama geldiklerini çok iyi bilirdik. Örneğin, öğretmenlerin sayısının doktorların sayısından az olduğu söyleyebilmek için “Azır öğretmen doktordur.” diyebilirdik. Ancak ilginçtir ki, yukarıdaki niceleyiciler bilinen hiçbir doğal dile ait değiller. Peki, anlamı hakkında bu denli net olarak düşünebildiğimiz niceleyicilerin doğal dillere ait olmamasının sebebi nedir? Doğal dile ait niceleyicileri doğal dile ait olmayan niceleyicilerden ayıran nedir?

Bir niceleyicinin doğal dile ait olup olmadığını belirleyen genellemelerden biri *Muhafazakârlık Genellemesi*'dir (Barwise ve Cooper, 1981, van Benthem, 1983, Keenan ve Stavi, 1986). Bu genelleme şu şekilde ifade edilebilir.

(13) Muhafazakârlık (Tanım)

$M = (E, Y)$ herhangi bir model, $A, B \subseteq E$ olsun.

N niceleyicisi muhafazakârdır ancak ve ancak

$$N_E(A, B) \Leftrightarrow N_E(A, A \cap B) \text{ ise.}$$

Muhafazakârlık Genellemesi (Barwise ve Cooper, 1981)

Doğal dil niceleyicileri muhafazakârdır.

Şimdi yukarıda gördüğümüz doğal dil niceleyicilerinin muhafazakâr olduğunu görmek için şu eşitlikleri kontrol etmek yeterlidir

(14) $her_E(A, B)$	$\Leftrightarrow A \subseteq B$	$\Leftrightarrow A \subseteq (A \cap B)$	$\Leftrightarrow her_E(A, A \cap B)$
$bir_E(A, B)$	$\Leftrightarrow A \cap B \neq \emptyset$	$\Leftrightarrow A \cap (A \cap B) \neq \emptyset$	$\Leftrightarrow bir_E(A, A \cap B)$
$hiç_E(A, B)$	$\Leftrightarrow A \cap B = \emptyset$	$\Leftrightarrow A \cap (A \cap B) = \emptyset$	$\Leftrightarrow hiç_E(A, A \cap B)$
$en_çok_beş_E(A, B)$	$\Leftrightarrow A \cap B \leq 5$	$\Leftrightarrow A \cap (A \cap B) \leq 5$	$\Leftrightarrow en_çok_beş_E(A, A \cap B)$
$çoğu_E(A, B)$	$\Leftrightarrow A \cap B > A \setminus B $	$\Leftrightarrow A \cap (A \cap B) > A \setminus (A \cap B) $	$\Leftrightarrow çoğu_E(A, A \cap B)$

Doğal dile ait olmayan niceleyicilerin muhafazakâr olmadıklarını görmek için aşağıdaki eşitsizlikleri kontrol etmek yeterlidir.

(15) $eşiti_E(A, B)$	$\Leftrightarrow A = B $	$\Leftrightarrow A = A \cap B $	$\Leftrightarrow eşiti_E(A, A \cap B)$
$azır_E(A, B)$	$\Leftrightarrow A < B $	$\Leftrightarrow A < A \cap B $	$\Leftrightarrow azır_E(A, A \cap B)$
$reh_E(A, B)$	$\Leftrightarrow B \setminus A \neq \emptyset$	$\Leftrightarrow (A \cap B) \setminus A \neq \emptyset$	$\Leftrightarrow reh_E(A, A \cap B)$
$hiçi_E(A, B)$	$\Leftrightarrow (E \setminus A) \subseteq B$	$\Leftrightarrow (E \setminus A) \subseteq A \cap B$	$\Leftrightarrow hiçi_E(A, A \cap B)$
$beşir_E(A, B)$	$\Leftrightarrow A \cup B = 5$	$\Leftrightarrow A \cup (A \cap B) = 5$	$\Leftrightarrow beşir_E(A, A \cap B)$

Özetle muhafazakâr olmayan niceleyicilerin doğal dile ait olmadığını görüyoruz. Bu noktada dikkatli olmak gerekir. Muhafazakâr olmayan niceleyicilerin doğal dile ait olmadığını söylemek her muhafazakâr niceleyicinin doğal dile ait olması gerektiği anlamına gelmez. Örneğin aşağıdaki *heri* niceleyicisi muhafazakârdır ancak bilinen herhangi bir doğal dile ait değildir (Hunter ve Lidz, 2012)

$$(16)heri_E(A, B) \Leftrightarrow A \setminus B \neq \emptyset \Leftrightarrow A \setminus (A \cap B) \neq \emptyset \Leftrightarrow heri_E(A, A \cap B)$$

Doğal dilin matematiksel modellenmesi sayesinde, doğal dile dair derin bir genellemeyi ifade etmiş olduk. Şimdi doğal dillere gidip bu genellemeyi bozan bir niceleyici bulup bulamayacağımıza bakabiliriz. Ancak bu işe kalkışabilmemiz bile doğal dilde anlamın matematiksel olarak modellenmiş olmasının bir sonucudur.

Bu genellenenin doğru olduğuna ikna olmuş isek şu soru ile karşılaşırız: Doğal dil niceleyicileri *neden* muhafazakârdır? Doğal dil niceleyicileri muhafazakâr olmasaydı ne olurdu? Buradan yola çıkarak insan dil yetisinin yapısı ile ilgili ne öğrenebiliriz? Bu genellemeyi, zihnini bilgiyi saklama ve işleme süreçleriyle ilgili genel ilkelerinden (bu tip ilkeleri bulabileceğimizi varsayıyoruz) türetebilir miyiz? Yeni bir genelleme keşfeder keşfetmez beklenmedik ve zor sorular beliriyor.

Sonuç

Doğal dilin matematiksel modeller aracılığıyla analizi sayesinde ifade edebildiğimiz bir genellemeden bahsettik. Elimizde matematiksel araçlar olmasaydı bu tip tez oluşturmamız mümkün olmazdı. Matematik burada, bir anlamda, mikroskop işlevi görmekte, görünmez olanı görünür kılmaktadır.

Burada dil sisteminin yapısıyla ilgili sunduğumuz tezler eğer doğru ise söylediklerimizin, dilin edinimi ile ilgili çalışmalardan dilin biyolojik evrimi ile ilgili araştırmalara kadar dil sistemiyle ilgilenen bütün alanlarla ilgili sonuçları var. Dilin edinimi, evrimi, zihinde temsili ve kullanımıyla ilgilenen araştırmacılar, dilin bu tip soyut ve matematiksel özelliklerini de araştırmalarının bir parçası yapabilmelidir.

Son olarak dilbilimciler, dilin matematiksel özelliklerini ortaya çıkarabilmek istiyorlarsa kapsamlı bir mantık ve matematik eğitiminden geçmelidir. Dilbilim eğitimi bu ihtiyaca yanıt verecek şekilde elden geçirilmelidir.

Kaynakça

- BARWISE, Jon ve COOPER, Robin (1981). "Generalized quantifiers and natural language." *Linguistics and Philosophy*. 4, 159–219.
- BAYIRLI, İsa Kerem (2019). *Türkçede Anlam Yasaları*, Ankara: Pegem Akademi
- BONEVAC, Daniel (2012). "A History of Quantification" *Handbook of the History of Logic*, Volume 11 (s. 63-126) (Hazırlayanlar D. Gabbay ve J. Woods), Amsterdam: Elsevier North Holland.
- CHIERCHIA, Gennaro ve McCONNELL-GINET Sally (2000). *Meaning and grammar* (2nd ed.), Cambridge, Mass: MIT Press
- CHOMSKY, Noam (1957). *Syntactic Structures*, The Hague, The Netherlands: Mouton de Gruyter
- CHOMSKY Noam (1975). *The Logical Structure of Linguistic Theory*, New York: Plenum.

- DAVIDSON, Donald (1967). "The logical form of action sentences.", *The logic of decision and action* (s. 81–95). (Haz. N. Rescher) *The logic of decision and action* (s. 81–95), Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press.
- ENÇ, Mürvet (1991). *The semantics of specificity*. *Linguistic Inquiry*, 22.1, 1-25.
- GAZDAR, Gorald (1979). *Pragmatics: Implicature, Presupposition, and Logical Form*, New York: Academic Press.
- GROENENDIJK, Jeroen ve STOKHOF, Martin (1982). "Semantic analysis of wh-complements." *Linguistics and Philosophy* 5, 175–233.
- FREGE, Gottlob (1892). "On Concept and Object". *Translations from the Philosophical Writings of Gottlob Frege* (s. 42-55.) (Haz. P. T. GEACH ve M. BLACK), Oxford: Basil Blackwell.
- HUNTER, Tim ve LIDZ, Jeffrey (2012). "Conservativity and Learnability of Determiners". *Journal of Semantics*. 30, 315 – 334.
- KAMP, Hans (1981). "A theory of truth and semantic representation." *Formal Methods in the Study of Language*. (Haz. J. Groenendijk, T.M.V Janssen ve M. Stokhof), Amsterdam: Mathematisch Centrum..
- KEENAN, Edward (1996). "The semantics of determiners." *The Handbook of Contemporary Semantic Theory*. (Haz. S. Lappin). Blackwell.
- KEENAN, Edward ve STAVI, Jonathan (1986). "A semantic characterization of natural language determiners". *Linguistics and Philosophy* 9: 253 – 326.
- KEENAN, Edward ve WESTERSTAHL, Dag (1997). "Generalized quantifiers in linguistics and logics." *Handbook of logic and language*. (Haz. J. van Benthem ve A. ter Meulen), Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- KRATZER, Angelika (1991). "Modality." *Semantics: An International Handbook of Contemporary Research* (s. 639–650) (Haz. A. von Stechow ve D. Wunderlich), Berlin: de Gruyter
- LEWIS, David (1973). *Counterfactuals*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- LEWIS, Harry ve PAPADIMITRIOU, Christos (1981) *Elements of the Theory of Computation*. Englewood Cliffs NJ: Prentice-Hall.
- MONTAGUE, Richard (1970). "English as a formal language." *Linguaggi nella Società e nella Tecnica* (s. 189–224) (Haz. B. VISENTINI), Milan: Edizioni di Comunita.
- MONTAGUE, Richard (1973). "The proper treatment of quantification in ordinary English." *Approaches to Natural Language (Synthese Library 49)* (Haz. K. J. J. Hintikka, J. M. E. Moravcsik ve P. Suppes), Dordrecht: D. Reidel.
- STALNAKER, Robert (1968). "A Theory of Conditionals." *Studies in Logical Theory*, (s. 98–112) (Haz. N. RESCHER), Oxford: Basil Blackwell Publishers
- STEEDMAN, Mark (1997). "Temporality." *Handbook of Logic and Language*. (Haz. J. van Benthem ve A. ter Meulen), Amsterdam: Elsevier.
- VAN BENTHEM, Johan (1983). "Determiners and logic." *Linguistics and Philosophy* 6, 447–478