

## **Dilbilim ve Yapay Zekâ**

Wolf König  
*Orta Doğu Teknik Üniversitesi*

### **1.Giriş**

Dilbilim ile yapay zekâ arasında son 10-15 yıldan bu yana sıkı bir ilişki vardır. Bu ilişki, 30 yıl önce üretimsel söz diziminin dilbilime sağladığı prestijden çok daha fazlasını sağlamıştır. Bunun en güzel kanıtı şudur: Üretimsel dilbilim dilbilimi bağımsız bir akademik dal durumuna getirememiştir. Dilbilim hala tek dile bağlı olan filolojilerin bir alt dalıdır. Bu durum özellikle Avrupa için geçerlidir. Kuzey Amerika'da dilbilim bu bakımdan daha başarılı olabilmıştır. Günümüzde ise Avrupa'da "bilgisayar dilbilimi ve yapay zekâ" diye adlandırılan akademik anadalların oluşmasını görebiliyoruz. Bu gelişme, henüz 10 yıldır sürmektedir. Bilişimin, yani, bilgisayar biliminin bir bölümü olan yapay zekâ ile dilbilim arasında bir köprü oluşturan bu bilim dalı, "bilgisayar dilbilimi" diye adlandırılmaktadır.

### **2. Üretimsel dilbiliminin karşısında bilgisayar dilbilimi**

Bilgisayar dilbiliminin karakteri hakkında iki ayrı yere yönelik açıklama gerekmektedir. İlk açıklama oldukça nettir: Bilgisayar dilbilimi, değişik dilbilim dallarındaki bilgisayar kullanımıyla ilgilenebilir. Örneğin, dil eğitiminde bilgisayarın yararı bilgisayar dilbiliminin bir konusu değildir - ancak, eğer dil eğitiminde kullanılan programlar yapay zekâyı içerirse, o zaman durum değişir. Bilgisayar dilbiliminin kapsamı, bilgisayarın kullandığı ve doğal dillerin de dahil olduğu tüm dillerdir. Bu dillerin yapısının incelenmesi ve bu diller aracılığı ile insan ile makine etkileşimindeki ya da makinelerarası etkileşimdeki iletişimsel olanaklarının araştırılması da bilgisayar dilbiliminin konusunu oluşturmaktadır.

Bilgisayar dilbiliminin karakteri hakkında gereken ikinci açıklama ise daha önemlidir: Girişte sözedilen üretimsel dilbilim ile bu makalede ele alınan bilgisayar dilbiliminin özleri arasında, ikisinin biçimsel yaklaşımı dışında, ortak yönleri pek yoktur. Üretimsel paradigma ile bilgisayar dilbiliminin getirdiği paradigma arasındaki farka, iki paradigma ile ilgili olarak aynı ad, yani **Noam Chomsky**, geçtiği için, açıklık getirmek zordur. Üstelik **Chomsky** kendisi de bu iki ayrı paradigmayı karıştıarak bu soruna katkıda bulunmuştur.

Önce, yapay zekâda da bir yeri olan ve **Thomas Kuhn**'un geliştirdiği, daha önce de değinilen "paradigma" kavramından kısaca söz etmek istiyorum. **Kuhn**'un kuramına göre bilimsel bir devrim, kavramsal bir çerçeve sistemi, yani bir paradigma yerine yeni ve eskisi ile tutarsız bir paradigmayı koymakla olur. Dilbilim tarihinde de paradigma değışiklikleri olmuştur. Kavram sistemi değışince, dilbilimde örnek alınan ve dolayısıyla bir kavram kaynağı olan bilim dalı da değışmektedir. Dilbilimde ilk önce hukuk biliminden alıntı yapan kuralcı paradigma görölmektedir. Kuralcı paradigmaya karşı olan biyolojideki kavram sistemini örnek alan karşılaştırımalı paradigmadır. Onu, kimyadan alıntı yapan yapısal paradigma takip eder. Ondan sonra, matematiğin kavram sistemini örnek alan üretimsel paradigma ortaya çıkmıştır. Üretimsel dilbilimin amacı sonsuz bir tümce kümesini betimleyen ve dolayısıyla doğal dillerin sağladığı yaratıcılığı hesaba katan biçimsel bir yöntem olan yinelenebilirlik (rekürsivite) ilkesini içeren ve matematiksel yöntemlerle desteklenen doğal dillerin dilbilgisel betimlemesidir. **Chomsky** bu üretimsel paradigmayı ilk önce 1957 yılında çıkan *Syntactic Structures* adlı kitabında sunmuştur.<sup>1</sup> Fakat sonra 1965 yılında çıkan *Aspects of a Theory of Syntax*<sup>2</sup> adlı kitabının 1.bölümünden başlayarak **Chomsky**, matematiği örnek alan paradigmayı aşan ve hattâ o paradigma ile tutarsız açıklamalarda bulunmuştur. Bu açıklamalarda en yeni paradigma olan ve bilişimden ya da bilişimin bir bölümü olan yapay zekâdan alınan bilişsel paradigmanın bazı anadüşünceleri anlatılmaktadır.

## Köniğ

Dilbilim tarihindeki kavram sistemlerinin yukarıda değinilen sıralaması, **Terry Winograd**'ın dilbilimdeki bilişsel paradigmayı ayrıntıyla anlatan ve 1983 yılında çıkan *Language as a Cognitive Process* adlı kitabından alınmıştır.<sup>3</sup> **Chomsky** özellikle doğuştanlık varsayımıyla ve bununla ilgili dilbilgisinin insanda dil edinci ile ortaya çıkan bilişsel bir gerçek olduğu görüşüyle bilişsel paradigmayı benimsemiştir. Bilişsel dilbilimde önemli bir adım daha atılmaktadır, çünkü bir dilbilimcinin tanımladığı dilbilgisinin yeterliğine üretimsel ve matematiksel dilbilimde olduğu gibi o dilbilgisinin biçimsel açıdan kusursuz ve tutarlı olup olmadığına göre değil insanın ruhsal donatımındaki bilişsel gerçeği ne dereceye kadar yansıttığına göre karar verilmektedir. **Chomsky**, *Aspects of a Theory of Syntax* adlı kitabında birinci bölümdeki açıklamalarına rağmen bu adımı gerçekleştirememiştir: -Bunu ancak 1981 yılında çıkan *Lectures on Government and Binding* adlı kitabında gerçekleştirmiştir.<sup>4</sup> Böylece **Chomsky** de bu kavram sistemlerinin karıştırılmalarına neden olmuş, ve bu durumun neden olduğu yanlış anlamalar bugüne dek sürmüştür.

### 3.İnsan Zekâsıyla ilgili biçimsel modeller

Asıl konumuza dönmek gerekirse: Bilişsel dilbilimde konu olan insanın dile ilişkin bilişsel donatımına zeki bir makine örneğin, dil bilen bir bilgisayar da sahip olabilir mi? İnsanın bilişini ve o bilişim biçimselleştirmesini ve mekanizeleştirmesini ele alan "biliş bilimleri" (*cognition sciences*) olarak adlandırılan disiplinlerarası bir bilimdalı vardır. Biliş bilimleri dalında şu bilim dalları da yer almaktadır: ruhbilim, dilbilim, yapay zekâ, nöroloji, insanbilim, felsefe ve sibernetik. Bu bilim dallarının biliş bilimlerine katkılarını bu makalede tek tek anlatmak mümkün değildir, ancak bu katkıların geldikleri bilim dallarına göre oldukça değişik olduğunu vurgulamak istiyorum. Örneğin felsefede, biliş bilimlerinden beden ile ruh (*body and mind*) arasındaki ilişki konusunda yeni bilgi beklenmektedir. Yapay zekadaki bilişsel ana ilke ise, **Marvin Minsky**'ye göre

"İnsanın düşünmesiyle ilgili bir kuram ile zeki bir makinenin tasarımı arasında bir ayırım yapmamaktayız."<sup>5</sup> Bir insanbilimci ya da bir ruhbilimci böyle bir yaklaşımı kolayca benimsemez. Minsky bu ilkedен yola çıkarak ruhbilimcilerle yapay zekâcılar arasındaki bir farktan söz etmektedir: "Ruhbilim dalında uğraşanlar varsayılan mekanizmaların çeşitliliğini azaltmak peşindedir. Bu uğraşın da çok az sayıda temel mekanizmadan çok sayıda performans çıkarma girişimlerine yol açtığını düşünüyorum."<sup>6</sup> -Burada çok ilginç bir durumla karşılaşmaktayız: Yapay zekâcılar ayrıntılarla yetinerek az performans gösteren karmaşık yapılar tasarlamaktadırlar. Bunun nedeni de, gerçekten işleyen ve sonunda da pazarlanabilen ürünler elde edebilmektir. Ruhbilimciler ise, bilişimdeki çeşitliliği ve karmaşıklığı az sayıda ilke kümesinden türetilmiş gibi betimlemek isterler. İnsana benzeyen ya da insanın yerine konulacak bir bilgisayar düşüncesi bu işin içinde olan bilgisayar bilimcilerinden değil, konuya dışarıdan bakan ruhbilimcilerden kaynaklanmaktadır.

Zekânın, yeni durumlarda önceden varolan bilgilerin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi olduğu hem ruhbilimciler ve hem de bilişimciler tarafından kabul edilen bir tanımdır. Bu tanım, bir zekâ eylemi yapabilmek için her şeyden önce bilgi gerektiğini önşart olarak koymaktadır. Bir zekâ eyleminin kalitesi, varolan bilginin kalitesine bağlıdır. Bu tanımda zekanın yeni durumlarda ortaya çıktığı vurgulanmaktadır. Tekrar eden durumlarda zeka ortaya çıkmamaktadır. Eylemde zekâ ise esasen bilginin uygulanması sırasında ortaya çıkmaktadır. Bu uygulama sürecinde şu ayrı yönler gözönüne alınmalıdır: Önce, söz konusu olan yeni durum doğru şekilde yorumlanmalıdır, sonra, durumun içinde hareket eden kişi o duruma göre amaçlarını ve ilgilerini tespit ettikten sonra o durumda nasıl davranacağını planlamalıdır ve nihayet bu durumda elde edilen yeni bilgiler hafızaya yerleştirilmelidir. Yapay zekâ çerçevesinde eylemde zekâ biçimselleştirilmesine ilişkin bir kuram, **Marvin Minsky**'nin klasik olan (ve daha önce sözedilen) *A framework for representing knowledge* adlı makalesinde verilmektedir.<sup>7</sup> **Minsky** kuramını şu sözlerle özetlemektedir: "Kuramın özü şudur: Yeni bir durum karşısında

*König*

olduğunda (ya da varolan bir soruna karşı tutum önemli bir şekilde değiştirildiğinde), hafızadan çerçeve adı verilen bir yapı seçilir. Bu, ayrıntıları gerektiği kadar değiştirmek yoluyla gerçeğe uydurulan hatırlanan bir çerçeve yapısıdır. // Çerçeve ise, basmakalıp bir durumu simgeleyen bir veri yapısıdır."<sup>8</sup> Çözmlenecek yeni bir durumun doğru yorumlanması için önemli olan hafızada saklanan çok sayıdaki çerçeveden doğrusunu seçebilme yeteneği yapay zekâ kuramında çok kritik bir noktayı oluşturmaktadır. şimdiye kadar tasarlanan yapay zekâ modellerinde kritik olan nokta bir belleğin bilgi hazinesini tümüyle taramak yerine sağlam bir şekilde verilen bir duruma uygun olan çerçeveyi - ki bu çerçeve bilgi hazinesinin ancak çok küçük bir bölümüdür - tespit etmektir.

Bilişsel nedenlerden dolayı bir çerçeve fazla büyük olamaz. Çözmlenecek bir sorun elverişli bir boyutta kalmalıdır ve karmaşık sorunlar çözümlerine elverişli yöntemlere uygun altsorunlara bölünebilmelidir.<sup>9</sup> Daha karmaşık sorunlar için veri birimleri tek bir çerçeveden değil, belirli ilkelere göre birbirlerine bağlanan çerçeve sistemlerinden oluşur. Bu makalede **Minsky**'nin tasarladığı çerçeveleri, ve çerçeve sistemlerinin kuruluşlarını ayrıntıyla anlatmak mümkün değildir, ancak, **Minsky**'nin çerçeve yapılarının, kendisinin de ifade ettiği gibi, **Kuhn**'un paradigmaları kadar karmaşık olduğunu vurgulamak istiyorum.<sup>10</sup> **Minsky** bu konuda şöyle demektedir: "Kuhn oldukça etkili paradigmasını büyük bilimsel devrimler seviyesinde uygulamayı düşünmektedir. Bence bu kuram, dar bir çerçevede günlük düşüncelere de uygulanabilir."<sup>11</sup> **Minsky** **Kuhn**'dan aldığı paradigma değişimi düşüncesini çerçeve sistemi değişimi olarak benimsemektedir. Eğer önceden seçilen bir çerçeve gerçeğe uymazsa, o zaman, yeni bilgi kazanılması amaçlı çerçeve sistemlerine bağlı bir ağlar sisteminin<sup>12</sup> sağladığı yeni bir çerçeve seçilir. Yeni bir çerçeve, varolan çerçevelerce verilen standart değerler gerçeğe uymadığı zaman gerekmektedir. **Minsky**, çerçevelere verilen standart değerlerin önemini vurgulamaktadır: "İyi seçilen basmakalıp değerler, kıymetli bir bulgusal plan iskeleti deposu olarak

kullanılabilir; kötü seçilenler ise, makul olmayan önyargular toplamı olarak engelleyici rol oynarlar."<sup>13</sup>

**Minsky** burada söz edilen makalesinde, zekânın etkinliklerini ortaya koyarken beynimiz ya da aklımızdaki süreçlere bağlı olarak biçimselleştiren bir kuram vermektedir. Eğer **Minsky**'nin anlattığı zekâ etkinliklerini ortaya koyabilen zeki bir sistemin donatımını düşünürsek, o zaman, her zeki sistemin, üzerinde değişik işlemler yapabilen, örneğin, üzerinde çerçeve sistemleri oluşturabilen ya da başka işlemler yapabilen bir bilgi temeline sahip olması gerektiğini tespit etmekteyiz. Bu bakımdan 'bilgi', yapay zekâ sistemleri için en temel kavramdır, zeki bir sistemde öbür kavramlardan önce gelmektedir ve başka zekâ kavramlarını belirlemek için bir olmazsa olmaz şartıdır. -Bundan sonra, dikkatimizi zeki bir sistemin bilgi temeline çekip bilginin nasıl bilgi temeline girdiğı konusunu ele almak istiyorum. İnsan zekâsı ile zeki makine arasında bir ayrım olmadığı varsayımı gözönüne alınırsa, bu soru insanın nasıl bilgi elde ettiğı sorusuna eşdeğerdır.

#### **4.Dili anlayan zeki bir sistemin modeli**

Bilgi elde etmek için insan beş duyusunu kullanmaktadır. Ayrıca, insanın bilgi üzerinde işlem yapan, ya da varolan bilgiler üzerinde düşünen ve böylece genel tümcelere, inançlara ya da varsayımlara varan bir aklı vardır. Önce bilgi edinmenin ilk yönü olan duyular yoluyla bilgi kazanılmasını ele almak istiyorum. Belki de en önemli duyu organı olan gözlere bir göz atalım: Gözlerimizi hem görmek için, hem de okumak için kullanmaktayız. Görsel algı, bilgi kazanmamız için ne kadar önemli ise bu tür bilgi kazanılmasının zeki bir bilgisayar için şu anda hiç bir rolü yoktur. Görsel algılar üzerinde süreçsel işlemleri gerçekleştirip bilgiye çevirebilen zeki bir sistem şu ana kadar bildiğim kadarıyla geliştirilmemiştir, yani bir bilgisayar ne görebilir, ne koku ne de tad alabilir, ne de dokunabilir. İşitebilirse, o zaman ancak dilsel sesleri kabul eder. Buna uygun görsel algı olan okuma yeteneğine zeki bir

bilgisayar sahip olabilir. Görsel bir algı olan okuma yeteneği insanın bilgi kazanması için de önemlidir. Bununla ilgili olarak Almanca'da bir atasözü vardır: "Gözlerini okumak yerine daha çok görmek için kullan!" Bu atasözünü söyleyen her halde deneycilik akımının taraftarıydı. Yalnız bu atasözü bilgisayar için geçerli değildir ve okuma yoluyla kazanılan bilgilerin kalitesini eleştirip, okuma yoluyla kazanılabilen bilginin geniş kapsamını inkar etmez. Yapay zekâ için önemli olan ise, bilgisayarın okuma yoluyla bilgi kazanabilmesidir. Bilgisayarın, okunması gereken nesnelere bir yaklaşım sağlayan 'algı organları', (insanın kullandığı) klavyesi ya da scanner denilen bir okuma aletidir.

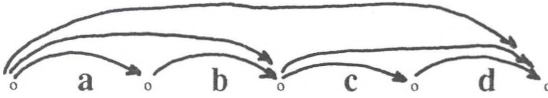
Diyelim ki, bilgisayara metin okutmak mümkündür ve dolayısıyla metindeki bilgiler, bilgisayarın bilgi temelini oluşturabilir. Ancak bir metni anlayabilmek için bilgisayar metinde kullanılan dili anlayabilmelidir. İşte bu aşamada bilgisayar dilbilimi devreye girmektedir. Bilgisayar dilbiliminin anakonusu, biçimsel ve yapay metin anlama sistemleri geliştirmektir. Böyle bir metin anlama sisteminin dört altbölümü işlevlerine göre şunlardır:

1. Doğal dillerin cümlelerinin her yönüyle çözümlenmesi; bu yönler ise; biçimsel, sözcüksel, sözdizimsel, anlambilimsel, cümlelerin kullanıldığı durumla ilgili bilgilere göre, genel dünya bilgisine göre, çözümleridir.
2. Bir anlamsal simgelenimlerin dilinin,<sup>14</sup> yani, bilgi simgeleyen yapay bir dilin geliştirilmesi,
3. Anlamsal simgelenim üzerindeki çıkarım işlemlerini tespiti,
4. Doğal dillerin cümlelerinin üretimi, örneğin soruları cevaplayabilmek için.

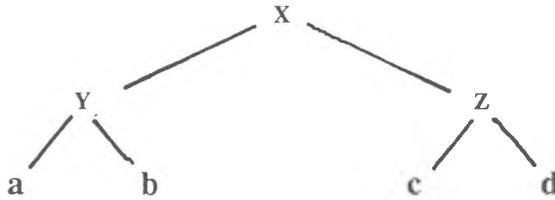
Bu dört bölümü ayrı ayrı kısaca anlatmak istiyorum.

## 4.1. Doğal dillerin cümlelerinin çözümlenmesi

Bir metin anlama sisteminin birinci bölümü, doğal dillerin cümlelerinin çözümlenmesini sağlayan biçimsel bir mekanizmadır. Sistemin bu bölümünde, tanıma dilbilgisi diye<sup>15</sup> adlandırılan, bir cümlenin sözcüklerini soldan okumaya başlayarak o cümlenin yapısal çözümlenmesine varan biçimsel bir dilbilgisi gerekmektedir. Bu konuda, matematiksel dilbilim paradigması kavramının katkılarıyla sağlam sonuçlara varılmıştır. Bilgisayar ile çözümlenmede kullanılan biçimsel tanıma dilbilgisinin bir cinsine *parser* denir. Bir cümledeki sözleri tek tek inceleyerek o cümlenin yapısını gösteren çözümlenme kuralına *chart* denir. -Biçimsel bir örnekle bir parser'in chart'ını şöyle gösterebiliriz:



Bu yapının, bilinen bağlamdan bağımsız bir öbek yapısına<sup>16</sup> doğrudan çevrilebildiği kolayca görülmektedir:



Doğal dillerin cümlelerinin çözümlenmesindeki biçimsel yönün yanında, bilişsel dilbilimde önemli yeri olan başka yönler de vardır. Bir dili bilebilmek için, yani bir dili anlayabilmek ve üretebilmek için dilbilgisi, - başka bir deyişle, bir dilin bilinmesi için gereken bilgiler - gerekmektedir. Beşeri biliş bilimlerine göre bu bilgi insanda doğuştan bulunmaktadır, ve tümelsel dilbilgisi (*universal grammar*) olarak adlandırılmaktadır. Bu bilgi, bir çocuğun toplumsallaşması sırasında gerçekleşip



## König

çocuğun anadiline göre değiştirgeleşir.<sup>17</sup> Değiştirgeleşmeler yoluyla tümeslsel dilbilgisi bir dilin özelliklerine uydurulmaktadır. Dilbilgisi olan bu bilgi, bizim için kesin bir bilgidir, fakat açık bir bilgi değildir. Çünkü bu bilgi için nedenler veremeyiz (dilbilimciler hariç, tabi ki). Bu, kafamızda bulunan ve bilincinde olmadığımız bir bilgidir. Bu bilgi, Chomsky'nin dil edinci kavramına eşittir ve İngilizce'de *knowledge of (a language)* ifadesi ile karşılanmaktadır.

*Knowledge of (a language)* deyiimi ile karşılanan bilgi, *knowledge about (the world)* deyiimi ile adlandırılan bilgi türünden ayrılmalıdır. Bu dünya hakkındaki bilgi, dilin bilgisinden farklıdır, çünkü bu dünya hakkındaki bilgi bize açıktır, ve bilincinde olduğumuz bir bilgidir. Fakat bu bilgi hiç kesin değildir, insanda doğuştan yoktur, aksine insanın toplumsallaşması sırasında kazanılmaktadır. Dünya hakkındaki bilginin kazanılması hiç bir zaman bitmemektedir. Günlük hayat bilgisi, değişik durumlar hakkındaki bilgi (*context knowledge, situational knowledge*), özel alanlar hakkındaki bilgi ve kültürel bilgi gibi altbilgilere bölünebilen bu bilginin, ancak sözcüklerin anlamı gündeme geldiğinde değil, bir cümlenin sözdizimsel çözümlenmesini de etkileyerek dilin anlaşılmasında da önemli bir yeri vardır. Bu konuyu anlatmak için, dilbilim kaynaklarındaki ünlü örnek cümlelere başvurabiliriz. Hepimiz, uçan nesnelere hakkında bazı bilgilere sahibiz, onun için, ünlü olan *Flying planes can be dangerous* cümlesini iki ayrı sözdizimsel yapı ile anlayabiliriz, birisinde *Flying* fiilinin dönüşlü, öbüründe dönüşsüz anlamıyla. Dünya hakkındaki bilgilerimiz, *Flying bees can be dangerous* cümlesinin fiilini ancak dönüşsüz olarak yorumlamamıza için vermektedir. Eğer *The Millers saw the cranes when they were flying to Italy* cümlesine bakarsak, o zaman *they* zamirinin, hem *the Millers* ve hem de *the cranes*'i kastedebildiğini görmekteyiz. Bu, *Miller* ailesinin, turna katarını, uçaktan ya da yerden seyretmelerine bağlıdır. 100 yıl önce elde edilen bilgilere göre ise o cümlenin ancak bir yorumunun mümkün olduğuna işaret etmekte fayda vardır.

Birleşik adların anlamı da dünya hakkındaki bilgilere bağlıdır. Örneği, Almanca *Schweineschnitzel* ('domuz pizolası') ve *Zigeunerschnitzel* ('çingene pizolası'), ya da Türkçe *göl bahçesi* ve *bira bahçesi* ancak dünya hakkındaki bilgimiz sayesinde değişik anlamsal yapıyla yorumlanmaktadır.

Kolayca çoğaltılabilen bu gibi örnekler ile, dili anlarken, dilin bilgisinin ve dünya hakkındaki bilginin çok sıkı ve karşılıklı bir bağıntı içinde bulunduğu görölmektedir. Cümlelerin sözdizimsel yapısını yorumlarken hem dilin bilgisinden ve hem de o ana kadar elde ettiğimiz dünya hakkındaki bilgilerden faydalanmaktayız. Bir cümlenin anlamsal yapısını anlarken, **Minsky**'nin kuramına göre çerçeve yapılarından da faydalanmak zorunda olduğumuzu burada vurgulamak istiyorum.

#### 4.2. Anlamsal simgelenim

Bir dilin cümlelerinin çözümlenmesini sağlayan mekanizmanın yanında anlamsal simgelenim için ayrı bir bölüm vardır. Dil anlama mekanizmalarının bölümleri arasında anlamsal simgelenim ayrı bir modül oluşturmaktadır. Modül kavramı, bilişsel dilbilimde de temeldir ve dil edincinin modüler bir yapısı olduğu düşüncesinde ortaya çıkmaktadır. Nasıl nörolojide beynin modüler bir yapıya sahip olduğu, ve beynin belirli bölümlerinin belirli bilişsel görevleri yerine getirdiği düşünülürse, aynı şekilde dilbilimde de insanın dil ile ilgili bilişsel donatımının modüler bir yapıya sahip olduğu düşünülmektedir. Çağdaş bilişsel dilbilimde, sözdiziminin yapısının, anlamsal bir yapıya, ya da edimsel ya da işlevsel bir yapıya çevrilebildiği kesinlikle reddedilmektedir. Bu görüş, her sözdizimsel ayrımın da anlamsal ya da işlevselcilik anlamında edimsel bir denge olduğu varsayımına karşıdır. Bu indirgemeciliğe (*reductionism*) inanan dilbilim gelenekleri, işlevselciliğin okulları olsun, ya da üretimsel anlambilim okulu olsun, dilbilim tarihinde yaygındı. Tabii ki, o dilbilim okullarında yapılmış olan gözlemler tümüyle yanlış değildir ve bilişsel dilbilimde, sözdizimsel yapı ve anlamsal yapı ile edimsel

## König

yapı arasında hiç bir denklem bulunmadığı ileri sürülmektedir: böyle bir iddia da mümkün olamaz. İleri sürülen ise şudur: yalnız sözdiziminde bulunan bazı yapısal gerçekler vardır ve yalnız o yüzden sözdiziminin bağımsız bir modül olduğu ispatlanmıştır. Nitekim, sözdiziminin bağımsız bir modül olduğu ispatlandıktan sonra sözdizimi ile anlamsal ya da edimsel yapı arasında her ne olursa olsun denklemler aramak da sakıncalıdır.

Üretimsel dilbilim zamanından beri sözdizimin özerkliği kanıtlanma örnekleri görülmektedir. Pek çok değişik diller incelenerek ne anlamsal ne de işlevsel bir dengi olmayan sözdizimsel yapılar bulunmuştur. Şimdi sözdiziminin özerkliğini gösteren bazı ün kazanmış örneklere bir göz atmak istiyorum: Meşhur *Everyone loves his mother* cümlesi edilgen çatıya çevrildiğinde (*his mother is loved by everyone*) çift anlamlılığını kaybeder. Bunun nedeni tamamen sözdizimsel ve *his* zamirinin cümledeki yerine bağlıdır. - Adlaştırma (*nominalization*) işlemi ile ilgili ünlü örnekler de vardır: *his destruction of the city* ad öbeği, bir yan cümlecığe çevrildiğinde şu şekli alır: *that he destroyed the city*. *The distruction of the city* ad öbeği ise bir yan cümlecığe çevirilemez: *\*that destroyed the city*; bunun nedeni, yan cümlede özne olmayışı, tümüyle sözdizimseldir. Başka örnekler, *John arrived dead* cümlesinin adlaştırması olan *\*John's arrival dead* olmayışı, ya da *John believes of Tom to be an idiot* cümlesinin yanında, *\*John's belief of Tom to be an idiot* ifadesinin olmayışıdır. Bu durumlar ancak sözdizimsel nedenlere bağlıdır. - Sözdiziminin özerkliğini gösteren başka bir örnek, *Bach-Peters-Paradox* denilen durumdur: *The woman who wrote to him saw the man who loves her*. Bu sözdizimi kurallarına göre düzgün kurulan cümlelerin anlamı olmamalıdır, çünkü zamirlerin yerine gerekli olan ad öbeği konurken, sonsuz bir yinelgenin (*regress*) karşısındayız. Almanca'da da, İngilizce'deki duruma benzer örnekler bulunur. *Hans traf Egon und Fritz* (*Hans met Egon and Fritz*) cümlesi üzerine şu soru şekli sözdizimsel nedenlerden dolayı mümkün değildir: *\*Wen traf Hans Egon und? (Whom did Hans meet Egon and?)*. - Almanca'da, sözdizimsel bir kural olarak 'master artı zu sözcüğü'

yapısının edilgen çatısı mümkün değildir: *\*ein neuer Stall wurde zu bauen begonnen.* - Bir ilgeç öbeğini özne yerine koymamak kuralı da ancak sözdizimseldir: *\*auf dem Berg liegt im Wolken.*<sup>18</sup>

Bu gibi örneklerle kanıtlanan sözdiziminin ve anlamsal yapının ayrı modüller oluşturduğu görüşü, nöroloji dalından da destek görmektedir. Sözdizimi ve anlamsal yapı, beynin değişik bölgelerinde bulunmaktadır; buna göre sözdizimi solda, anlam bölümü ve mantıksal düşünme yeteneği sağda bulunmaktadır. Ancak, kaza gibi olaylardan sonra beynin bir bölümü bozulduğu gibi az rastlanan durumlarda görüldüğü gibi de, beynin soldaki sözdizimsel modülü indirgemeli bir anlam altbölümüne, ve beynin sağdaki anlamsal modülü, indirgemeli bir sözdizimi altbölümüne sahip olabilir. Örneğin soldaki sözdizimsel modülü hasar gören insanlar indirgemeli bir yedek sözdizimi ile idare edecek kadar iletişim kurabilirler. Ancak gerçek özerk sözdizimsel bölümler, beynin sol tarafı hasar gördüğünde kaybolmaktadır. İndirgemeli yedek sözdizimi ise mantık dillerine oranla basit bir sözdizimine benzemektedir.

Bu gibi araştırmaların önemli bir sonucu, konuşulan ve anlarken çözümlenen (dekode olan) doğal dilin, düşünmenin dilinden farklı olmasıdır. Bu varsayım, nörolojide modülleşme varsayımıyla, ve dilbilimde özerklik varsayımıyla desteklenmektedir. Yapay zekâda da içsel nedenlerden dolayı doğal dillerin dilbilgisi ve anlamsal simgelenimin dilbilgisi arasında bir ayrım yaparken bu modülleşme varsayımı desteklenmektedir. Yapay zekâ için zeki bir varlık, bilgi üzerinde işlem yapan bir süreçleyicidir (*processor*). Bu ilkeye bilgi süreçleme varsayımı (*information processing hypothesis*) da denir. Simgesel süreçlemelerin simgeleşmesi için doğal dillerin özerk olan sözdizimi ise hiç uygun değildir.

Yapay zekâ bilimdalının şu anda en önemli araştırma alanı, uygun bir bilgi simgelenim dilinin geliştirilmesidir. Bilgi önermeli (*propositional*) bir yapıya sahip

olduğuna göre bilgi simgelenim dilinin yapısı da önermeli olacaktır, onun için, şimdiye kadar geliştirilen simgelenim dilleri, kipler mantığı ve tip ile öbek (sınıf) mantığının bazı özelliklerini içeren mantıksal dillere benzemektedir. Sık Sık **R.Montague**'dan alıntı yapılmaktadır. **Minsky**'nin çerçeve kuramı da bilgi simgeleniminde kullanılan simgelerin özyapılarıyla ilgili bir kuramı içermektedir.

#### 4.3.Anlamsal simgelenim ile çıkarım süreçleri

Bir anlamsal simgelenim dilinin yapay zekâdaki temel başarısı - ve bununla ilgili, bir simgelenim dilinin, düşünme diline ne kadar yakın olduğu sorusu - o dilde ilgili durumlarda zeki bir insanın yapabildiği çıkarım adımlarının ne kadar verimli ve işe yarar bir şekilde gerçekleştirilebildiğinden belli olmaktadır. Yapay zekâda, bilginin yapısının önermeli (ve analog ya da resimli olmayan) bir özellik taşıdığına, ve onun için anlamsal simgelenim dilinin zengin bir mantık diline benzediğine inanılırsa da, bilgi temeli üzerinde işlenen çıkarımların yalnız mantıksal bir özelliğe sahip olduğu düşüncesi kesinlikle reddedilmektedir. Özellikle klasik mantığın çıkarım kurallarının insanın yaptığı çıkarımların karmaşıklığını hiç yansıtmadığı düşünülmektedir. şunu iyice gözönünde tutmalıdır: Çağdaş mantıkta ruhbilimsel etkenler tamamen reddedilmektedir: Mantığın konusu düşünmenin yapısını değil, düşünmenin sonucu olan düşüncenin, yani önermelerin yapısını incelemektir. Biliş bilimlerinde ise insanın düşünme tarzı araştırma konusudur. Basit bir örnek vermek gerekirse: Klasik türetimsel tümdengelimli (*deductive*) mantıkta *Otobüsün kalktığını gördü* cümlesinden, *Otobüs kalktı* sonucunu çıkarmak mümkün değildir. Dilbilimde bir cümlenin önsayıltısı (*presupposition*) denilen olgu, insanın doğal çıkarım kurallarının sağlam bir parçasıdır. *p'yi gördü* (burada *p* bir önerme yerine konmuştur) gibi bir cümlede, o cümlenin anlamlı olabilmesi için *p*'nin doğru olduğunu önşart olarak kabul etmekteyiz. Eğer biz *p*'yi, mantıkta olduğu gibi, bir önerme değişkeni olarak yorumlarsak, o zaman *p'yi gördü* ifadesi yetersiz kalmaktadır, çünkü görmek fiilinin düz nesnesi önermeleşmiş her hangi bir olgu değil, bir doğruluk kavramı olmalıdır. Onun için bilgi temeli için anlamsal bir simgelenim dilinde, doğrulukları

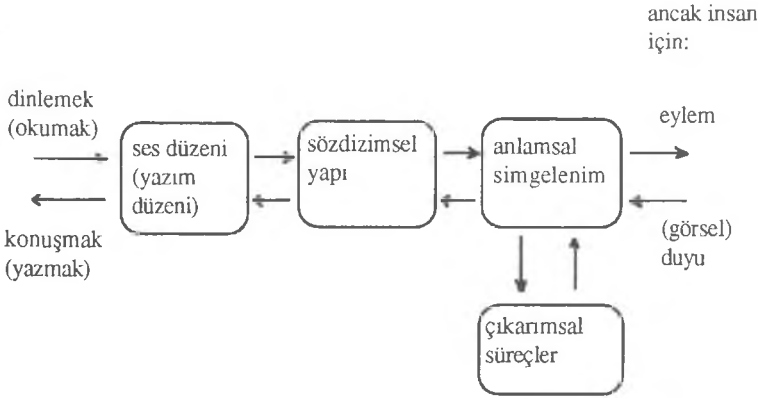
belli olamayan önermeler simgelemek için önerme değişkenleri ile doğrulukları önşart olarak kabul edilen önerme için değişkenler arasında bir ayırım yapılmalıdır, ve diyelim, *t'yi gördü* gibi bir ifade kullanılmalıdır. Böyle bir ayırım yapıldıktan sonra, *t'yi gördü* gibi bir cümleden *t'yi* çıkarmak mümkün olacaktır.

Örneğimizdeki *t* doğruluk kavramı, *t'yi gördü* cümlesinin doğruluğu kabul edildikten sonra bir bilgi temelini parçası olacaktır, yani, zeki bir sistemin bilgi hazinesine girecektir. Fakat yalnız doğru olarak kabul edilen cümlelerin bütün önsayıtları değil, örneksel (*analogous*) çıkarım yoluyla, hatta benzetme ya da çağırşım yoluyla, ve mantık açısından yetersiz olan tümevarımlı (*inductive*) çıkarım yoluyla elde edilen cümlelerin bilgi hazinesine girmesine izin verilmektedir. Biliş bilimlerinde, klasik bilgisel (*epistemic*) mantığın bir ilkesi olan, önerme *p*'nin ancak ve ancak *p* doğru olduğu takdirde bilinebildiği görüşünden kaçınmalıdır. Bilişsel gerçekler gözönüne alınırsa bir kişinin bir önerme *p*'yi bilebilmesi için, o kişi *p*'nin doğruluğuna inanmak (yani, *p*'nin olmasına, *p*'nin olmamasından daha büyük ihtimal vermek), artı *p*'nin doğruluğunun lehine iyi nedenlere sahip olmak zorundadır. Bir önermenin doğruluğunu gösteren iyi bir nedenin ne olduğu hakkında karşılıklı bir anlaşma (konsensüs) gerekmektedir, ve böyle bir konsensüs hem bireylere hem kültürlere göre, ve de zaman içinde değişir. Buna göre, zeki bir sistemin bilgi temelini değişmesi ve düzeltilmesi doğaldır. Bunların hepsi, hem bilişsel olguları, hem de bilim tarihindeki gerçekleri yansıtmaktadır. Böyle esnek bir bilgi kavramını temel almadan ne Kuhn'un anlamında bilimsel bir devrim ne de bir bireyin kendi önyargılarını düzeltme imkanı olabilirdi.

#### 4.4.Doğal dilin üretilmesi

Bu alan, üretimsel paradigmanın ortaya atılmasından bu yana desteklenmektedir, ve üretimsel dilbilgisi kavramı içinde geliştirilmiştir ve yaygın olarak bilinmektedir: onun için bu bölüm hakkında dilbilimcilere bilgi vermeye

gerek yoktur. - Özet olarak, anabölümleriyle zeki bir sistemin modelini vermek istiyorum:



Duyan, duyduğunu bilgi hazinesine yollayan, onun üzerine çıkarımsal süreçler gerçekleştiren, ve yaptığı bu süreçler doğrultusunda sözlü bir eylemle karşılık veren bir sistem, dil bilen zeki bir sistemdir. Giriş (*input*) olarak sorular kabul eden ve belirli ve sınırlı bir alan üzerine ayrıntılı bilgiler içeren bir bilgi temeli üzerinde bazı belirli çıkarımsal süreçler yaptıktan sonra yanıt veren bir sistem, bir uzman sistemdir (*expert system*).

Son yıllarda örneğin tıp alanında doktorlara hastalıkların teşhisinde yardımcı olan uzman sistemler geliştirilmektedir. Uzman sistemler geliştirmek için yaygın bir deneme alanı turizmdir. Ben şahsen IBM şirketinin Almanya kolunun teşvik ettiği LILOG (*Linguistics and Logics*) adlı bir projeyi takip edebildim.<sup>19</sup> 1986'dan 1991'e kadar süren projeye 130 bilim adamı katıldı. Projenin masrafı 40 milyon Mark civarındaydı. Bu projede, başka işlerin yanında, Düsseldorf'a giden turistlere oteller, turistik yerler, yol bulma ve taşıt kullanma hakkında sorulara cevap veren bir uzman sistem geliştirildi. Bu zeki sistemin yapabildiği en zor ödevlerden birisi şuydu: Belirli bir sergi A'nın, bina B içinde yer aldığı ve o bina B'nin saat 9 ila 18

arasında açık olduğu sistem tarafından biliniyordu. Sergi A hakkında bir soruya zeki sistem, o serginin saat 9 ila 18 arasında açık olduğu bilgisini verebiliyordu. Bu kadar basit, yalnız, gerçekçi olmakla beraber mantık bakımından kusursuz olmayan bir sonuca varabilen bir sistemin geliştirilmesi için ne kadar zahmet ve para harcamak gerektiğini görmek bence oldukça etkileyici bir deneyimdir.

### 5. Dil ile ilgili en yeni bilimdalı olan dil mühendisliği

Bu makalede temel bilimlere dayalı bilişsel yapay zekâyı ele aldım. Onun yanında, teknik bilimlere dayalı uygulamalı yapay zekâlar da vardır. Toplumdaki insanlar genellikle yapay zekâ sözünü duyunca daha çok araba çarpma deneylerinde kullanılan bilgisayarın yönettiği taslamsal (simulation) tekniklerini ya da çok yetenekli robotları düşünerek uygulamalı teknik yapay zekâyı anlamaktadırlar. Bu alana, dilbilim ile bir ilgisi olmadığı için değinmedim. Ancak, yepyeni bir gelişmeyi hesaba katarak, ağırlıklı uygulamalı teknik bir yapay zekâ dalından söz etmek gerekiyor: bu dalın adı "dil mühendisliği"dir (*language engineering*). Dilin teknik yol ile etkilenmesi ve değıştirilmesi yöntemleri ile tanıtılan dil mühendisliğinin şu ana kadar geliştirilen 5 alt dalı şunlardır:<sup>20</sup>

1. şimdiki sözcük işleyicilerin bir uzantısı olan zeki metin programları. Kusursuz bir yanlışlıklar denetiminin, grafik ile resim içeren hiper metinlerin elde edilmesinin, harf tanıma ve harf düzeninin değıştirilmesini içeren değışik *Scanner* tekniklerinin yanında özellikle otomatik çeviride ise yarayan standartlaşmış ve denetleyici bir dilde yazılan metinlerin düzenlenmesinin geliştirilmesi o altdaldaki araştırmaların anakonusudur.
2. Otomatik çeviri, özellikle standartlaşmış bir dilde yazılan metinlerin tam otomatik çeviri tekniklerinin geliştirilmesi.
3. Bilgi bellekleri üzerine otomatik araştırmaları; bu alan uzman sistemlerin geliştirilmesinin uzantısıdır.
4. Databankalardan bilgi alma sistemleri.



## König

5. Kod değiştirme sistemlerinin geliştirilmesi: Örneğin, konuşulan dilden yazılan dile çevirme mekanizmaları (ve tersi), yazılan metinlerin körlerin yazısına tam otomatik çeviri mekanizmaları, vb.

Dil altyapısı üreten teknolojinin gelişmesine şu anda çok önem verilmektedir ve AT ülkelerinde bu gelişmenin desteklenmesi için çok miktarda para harcanmaktadır. Ekranaya dayalı iletişimin yayılmasının, kitap basımının keşfi kadar dramatik bir gelişme olduğu öne sürülmektedir.<sup>21</sup> Ancak yüksek teknoloji ile dil altyapılarını geliştiren toplumlar öbür alanlarda da yüksek teknolojilere sahip olabilecektir. Dilbilimciler ile mühendisler arasında bir işbirliğini gerektiren bilimdalının yayılması Türkiye için de faydalı olacaktır.

## KAYNAKÇA

- [Chomsky 1957] Noam Chomsky: Syntactic structures. -The Hague/Paris 1971 (Mouton: Janua Linguarum; Series Minor Nr.4)
- [Chomsky 1965] Noam Chomsky: Aspects of the Theory of Syntax. -Cambridge/Mass. 1965 (The MIT Press)
- [Chomsky 1981] Noam Chomsky: Lectures on Government and Binding. -Dordrecht<sup>3</sup>1984 (Foris Publications: Studies in Generative Grammar 9)
- [Danzin et all 1992] A Danzin: Wege zu einer europäischen Sprachen frastruktur. -AT-Döküman Nr.5210/92 DE; 31.3.1992
- [Fanselow/telix 1987] Gisbert Fanselow/Sascha W.Felix: Sprachtheorie. 2 Cilt. -Tübingen 1987 (Francke: UTB 1441-1442)
- [Herzog/Rollinger (Eds) 1991] Otthein Herzog/Claus-Rainer Rollinger (Eds): Text Understanding in LILOG. Integrating Computational Linguistics and Artificial Intelligence. Final Report on the IBM Germany LILOG-Project. -Berlin/Heidelberg/New York 1991 (Springer Verlag: Lecture Notes in Artificial Intelligence 546)
- [Minsky 1975] Marvin Minsky: A Framework for Representing Knowledge. -In: John Haugeland (Ed): Mind Design. -Cambridge/ Mass. 1981 (The MIT Press); s.95-128.
- [Winograd 1983] Terry Winograd: Language as a Cognitive Process. -Reading/Mass. 1983 (Addison-Wesley)