

Makale Geliş Tarihi | Received: 12.12.2019  
Makale Kabul Tarihi | Accepted: 15.03.2020

E-ISSN: 2148-9327  
http://dergipark.org.tr/kilikya  
Araştırma Makalesi | Research Article

## ÜST DÜZEY ONTOLOJİ İNŞASINDAKİ FELSEFİ YAKLAŞIMLAR<sup>†</sup>

Dilek YARGAN\*

**Öz:** Veri bilimi günümüzün en önemli uğraşlarından biri sayılmakta, veriye verilen önem ve değer günden güne artmaktadır. Bu durumun ardındaki neden makinelerin veri depolama, toplama, üretme ve işleme kapasitesindeki olağanüstü artıştır. Enformasyon sistemleri makinelerin bu yetilerinden faydalanarak bilgi üretimine makineleri dahil etmek için çeşitli modellemeler geliştirmektedir. Ancak, veri yapılandırmasındaki çeşitli esneklikler modellerin değiştirilmesi ve/veya geliştirilmesi süreçlerinde sıkıntılara neden olmaktadır. Oluşabilecek kavramsal, teorik ve pratik uyumsuzlukları çözmek hedefiyle, felsefi bir uğraş olan ontoloji bilgi temsiliinde ortaklık oluşturması için bilgisayar ve bilişim bilimlerinde, öncelikle enformasyon yönetimi sistemlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Ontolojiler, temel olarak, bir alanın bilgisinin standardizasyonunu sağlamak için kurulurlar. Ancak her bilim kendi sorusu etrafında çalışmalar yaptığından farklı ontolojik seçimler standartlaşmalarda uyumsuzlukları beraberinde getirir. Bu nedenle, bilimsel ontolojik seçimlerinde ortaklaşma sağlayacak bir sisteme, yani tam da felsefi ontolojilerdeki gibi varlığa ait en üst kategorileri standartlaştıran bir sisteme ihtiyaç vardır. Yazımızda bu standartlaştırmanın, yani üst düzey ontoloji inşasındaki seçimlerin felsefi temellerini inceleyeceğiz. Ardından, belirli felsefi yaklaşımlara göre bir üst düzey ontoloji oluşturacağız.

**Anahtar Kelimeler:** Üst düzey ontoloji, formel ontoloji, ontolojik seçim, bilgi temsili, ontoloji inşası

## PHILOSOPHICAL ASPECTS OF BUILDING UPPER-LEVEL ONTOLOGIES

**Abstract:** Data science is considered as one of the most important endeavors of today, and the significance given to the data dramatically increases. The reason behind this is the extraordinary rise in the capacity of machines to store, collect, produce, and process data. Information systems take advantage of these capabilities of machines and develop various models to incorporate

<sup>†</sup> Bu yazı "A Philosophical Approach to Upper-Level Ontologies" başlığıyla ODTÜ Felsefe Bölümü'nde tamamlanan yüksek lisans tezinden türetilmiş olup, II. Uluslararası Felsefe, Eğitim, Sanat ve Bilim Tarihi Sempozyumu'nda, "A Philosophical Introduction to Upper-Level Ontologies" başlığı ile sunulan çalışmanın genişletilmiş halidir.

\* Araştırmacı | Research Associate

Berimsel Ontoloji Laboratuvarı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye | Laboratory for Computational Ontology, Middle East Technical University, Ankara, Turkey

dilek.yargan@metu.edu.tr

Orcid Id: 0000-0001-9618-6740

Yargan, D. (2020). Üst Düzey Ontoloji İnşasındaki Felsefi Yaklaşımlar. *Kilikya Felsefe Dergisi*, (1), 32-50.

machines into knowledge production. However, multiple flexibilities in structuring the data cause problems in the process of modifying and/or developing models. Intending to solve the conceptual, theoretical, and practical discrepancies that may occur, the ontology, which is a philosophical endeavor, has begun to be used in computer and information sciences, primarily in information management systems, to form a controlled vocabulary in knowledge representation. Ontologies are basically established to provide standardization of knowledge of a field. However, since each science studies its own subject, different ontological choices bring about inconsistencies in standardizations that could embrace science as a whole. Therefore, there is a need for a system that will provide an overarching schema for any ontological choices, that is, a system that standardizes the highest categories of being, just as in philosophical ontologies. In this article, we will examine the philosophical foundations of this standardization, that is, the choices in upper-level ontology construction. We will then establish an upper-level ontology according to certain philosophical approaches.

**Keywords:** Upper-level ontology, formal ontology, ontological choice, knowledge representation, ontology building

## 1. Giriş

Veri bilimi günümüzün en önemli uğraşlarından biri sayılmakta, veriye verilen önem ve değer günden güne artmaktadır. Bu durumun ardındaki neden makinelerin veri depolama, toplama, üretme ve işleme kapasitesindeki olağanüstü artıştır. Dijital devrimden önce veri toplama, üretme ve işleme sadece insanların sahip olduğu bir yeti olarak görülüyordu. 1890'da Amerikan nüfus sayımında makinelerin ilk büyük veri işleme görevinde başarılı olmasıyla bu kırıldı. Teknolojik gelişmeler sayesinde makineler de veri toplamaya ve üretmeye başladı. Veri miktarındaki artış ve veriyi anlamlandırmak için kullandığımız matematiksel modellerin makinelerin yardımı olmaksızın çözülememesi, makineleri bilgi üretiminin olmazsa olmaz parçası haline getirdi. Ancak, günümüzde uzun zamandır sadece insanların tekelinde olan bilgi üretimi görevini makinelerle paylaşma gerekliliği söz konusudur. Tam da bu yüzden günümüz makinelerinin alametifarikası enformasyon açısından anlamlı parçalar, yani bilgi, çıkarabilmesi olmalıdır. Bu doğrultuda enformasyon sistemlerinde<sup>1</sup> veri toplama, saklama, birleştirme, bütünleştirme ve veri tabanlarının tekrar kullanılabilirliği konularında yıllardır çalışılmaktadır. Bu çalışmalarda bir düğüm ile karşılaşmıştır. Makinelerde bilgiyi temsil etme biçimindeki çeşitli özgürlükler -örneğin makinenin okuyabilmesi için oluşturduğumuz yapısal verilerin işaretlenmelerindeki esneklik- veri işlemede kullandığımız sistemlerdeki uyumsuzlukların nedenidir. Makinelerin okuyabildiği yapısal verilerin oluşturulması sırasında aynı kavramlar farklı biçimlerde, farklı kavramlar aynı biçimde, aynı kavram farklı detaylarla temsil edilebilir. Bu olanaklılık ise kavramlarda anlam karmaşasına, dolayısıyla bilgiyi edinme, saklama, işleme ve ortak kullanmada ciddi çelişkilere yol açar. Enformasyonu kontrol edilebilir hale getirecek, yani düğümü çözecek olan yöntem ise standartlaştırmadır. Bilgisayar ve

<sup>1</sup> Enformasyon sistemlerini enformasyon yönetimi, enformasyon modelleme, enformasyon elde etme ve çıkartma, veritabanı tasarımı, nicelik modellemeleri, dil mühendisliği, nesne-yönelimli analiz, bilgi mühendisliği, bilgi temsili, bilgi yönetimi gibi alanları kapsayan bir terim olarak kullanıyoruz. Daha ayrıntılı bilgi için bkz. Guarino, 1998, s. 3.

bilişim bilimlerinde, öncelikle enformasyon yönetimi sistemlerinde, kavramsal, teorik ve pratik uyumsuzlukları çözmek hedefiyle, bilgi temsiline ortaklık oluşturan, yani standardizasyonu sağlayan araçlara formel ontoloji, ya da kısaca ontoloji denir.<sup>2</sup> Ontolojiler belirli bir alanın bilgisini ortaklaştırılmış kavram ve tanımlarla makinelerde formel araçların (çeşitli matematik kuramlarının -topoloji, küme kuramı, kategori kuramı, cebir gibi- ve formel mantık dillerinin) sınırlarında temsil ederler (Smith, 2014, s. 77). Bir alanın bilgisini temsil ettikleri için de bu ontolojilere alan ontolojileri (*domain ontologies*) denir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta enformasyon sistemlerinde kurulan ontolojilerin gösterim, saklama ve paylaşım amaçlarına hizmet edecek bir bilgisayar uygulamaları olmalarıdır. Bu nedenle felsefi ontolojilerdeki gibi bir entelektüel varlık sorgusundan ziyade, pragmatik amaçları yerine getirmek üzere tasarlanmış ürünlerdir (Gruber, 1995, s. 908).

Alan ontolojilerine örnek olan uygulama ontolojilerinde (*application ontologies*) bir alanın bilgisi belirli bir amaç -bilgi tabanında sorgu yapmak gibi- için standartlaştırılır. Bu aracı kullanan herkes kavramların neye işaret ettiklerini, ilişkilerin ne tür özelliklere sahip olduklarını bilir. Uygulama ontolojilerinin işlevsizleştiği iki önemli durumdan bahsedebiliriz. İlki sisteme yeni bir kavram ve/veya ilişki tanımlanması durumudur. Yeni kavram ile diğerleri arasındaki tüm ilişkilerin belirlenmesi, yeni ilişki ile alakalı tüm kavramların belirlenmesi gerekmektedir. Bu değişiklik çoğu zaman uygulama ontolojilerinin sil baştan hazırlanmasını gerektirebilir, çünkü yeni ilişkilerin tanımlanmasında tüm ontolojinin baştan ele alınması, belki de sadece bu kavramı sisteme dahil etmek için başka kavram ve ilişkilerin de tanımlanması gerekebilir. İkinci durum ise farklı uygulama ontolojilerini beraber kullanmak istediğimizde karşımıza çıkar. Her ontoloji kendi kavramsal sistemi içinde tutarlıyken, başka bir ontoloji ile ortaklaşması gerektiğinde standartlaştırma sorunu ile karşılaşırız. Biri moleküler düzeyde hücreyi, diğeri dokuları inceleyen iki biyoloji laboratuvarında kullanılan birbirinden farklı ontolojileri aynı anda kullanacağımız bir araştırma yaptığımızı düşünelim. Her ne kadar iki ontolojide hücre kavramı aynı şeye işaret etse de bu kavramın tanımlarındaki detaylar farklılık gösterebileceğinden kullanılan ontolojiler arasında ortak bir dil olmayacaktır: Her iki ontolojide 'hücre' farklı taksonomiler içinde sınıflandırılmıştır. Örneğin, moleküler düzeyde hücreye ait bilgileri temsil eden bir ontolojide proteomik çalışmalarından gelen protein sınıfları yer alacakken, doku ontolojisinde bu detay entiteler bulunmayacaktır. Kaldı ki terimler arası ilişkiler de farklılaşacak, iki ontolojinin uyumlanması için yeni birkaç tanımlama yapmak, yeni bir taksonomi içinde tüm bu terimleri yeniden tanımlamak ya da gerekli durumlarda köprü ontolojiler ile iki ontolojinin birlikte işlemlerini geliştirmek gerekecektir. Bilim dünyasındaki gelişmeler bu tarz yamaların pek de ekonomik olmadığına işaret eder: Araştırma gruplarının sayısındaki artışa ek olarak disiplinler arası çalışmaların sayısının çoğalması bilimsel bilgi üretiminin üssel biçimde arttığını gösterir. Enformasyon artışı aynı zamanda enformasyon çeşitliliğinin artışını da haber verir ki bu çeşitlilik içinde

---

<sup>2</sup> Ontoloji ve formel ontoloji terimleri felsefenin alt disiplinleri olduğundan enformasyon sistemlerindeki ontolojilere uygulamalı ontolojiler (*applied ontologies*) de denir. Odak noktamızda uygulamalı ontolojiler olduğundan, anlatımı kolaylaştırmak için kısaca 'ontoloji' demeyi uygun buluyoruz. Formel ontolojiler hakkında genel bir özet için bkz. Yargan, 2019, ss. 3-7.

farklı derecelerde detaylandırılmış çalışmalar vardır. Bu durumda, tüm yapının ortak bir çerçeve altında toplanması için tüm seviyelerin bilinmesi gerekebilir. Bu gerçek hikâyeden öğrendiğimiz ise bir alana ait tüm nesne, ilişkiler, süreçler ve özellikleri, yani entiteleri,<sup>3</sup> kapsayacak ortak, türlerden bağımsız, standardize edilmiş sözcüklerle bir yapı oluşturmamız gerektiğidir. Bu yapı aslında yine bir ontolojiyi işaret eder, ancak bu kez alanın tüm bilgisini olabildiğince kapsayacak bir sistemden bahsederiz. İşte bu ontolojilere referans ontolojiler (*reference ontologies*) denir. Ontolojilerin bilgisayar ve enformasyon bilimlerinde adeta hayat kurtaran ilk en önemli çalışması bir referans ontoloji olan Gen Ontoloji'dir (*Gene Ontology*) (Smith, 2014, s. 79). İnsan Genom Projesi'nde 13 sene içinde 6 farklı ülkeden 20'den fazla laboratuvar görev almıştır ("The Human Genome Project", 2019). Üretilen enformasyonun çeşitliliği ve büyüklüğü göz önünde bulundurulunca, çeşitli yamalarla veri bütünleştirilmesinin imkânsızlığı ile karşılaşıldığından, bütünleştirilmiş veriden çıkarımlarda bulunabilmek için tüm enformasyonu ortaklaştırılacak bir yapı olacak Gen Ontoloji için çalışılmıştır. Bilim dünyasının dikkatini çeken bu ontolojiden sonra birçok referans ontoloji üretilmiştir.

Günümüzün en baskın bilim yapma biçimi olan disiplinler arası çalışmalarda referans ontolojilerini kullanırken ontolojiler arasında bağdaşamama sorunu ile karşılaşmaktayız.<sup>4</sup> Çünkü, her bilim kendi sorusu etrafında çalışmalar yaptığından farklı ontolojik seçimlerde uyumsuzlukların olması son derece doğaldır. Bununla beraber aynı entitenin iki farklı referans ontolojideki temsillerinin kalibrasyonunun yapılamaması muhtemeldir. Örneğin, bir gelişim ontolojisinde 'ergenlik' bir süreç, bir toplum ontolojisinde ise belirli bir sınıfa atfedilen bir öznelik olarak tanımlanmış olsun. Aynı entitenin bu denli farklı kategorilerde -süreç ve öznelik- yer alması bu iki ontolojinin beraber kullanılmama sonucunu doğurur. Uygulama ontoloji cephesinden örnek vermek gerekirse, bir referans ontolojiden faydalanılarak oluşturulmuş bir muhasebe ontolojisinde 'para transferi' bir sınıf olarak temsil edilmiş, başka bir referans ontoloji kullanılarak oluşturulmuş bir banka ontolojisinde aynı entite bir ilişki olarak temsil edilmiş olsun.<sup>5</sup> Bu durumda, bu iki uygulama ontolojisine de ihtiyaç duyduğumuz bir

<sup>3</sup> 'Entite' sözcüğü varlık anlamına gelen Latince '*ens*' sözcüğünden türetilmiş İngilizce sözcüğün (*entity*) Türkçeleştirilmiş halidir. Kulakta pek de nazik çınlamayan bu sözcüğü seçmekte iki nedenimiz vardır. İlki felsefi ontolojilerde özenle kullandığımız 'varlık' (*being*), 'varolan' (*existence*), 'oluş' (*becoming*) kullanımlarındaki farklılıkları enformasyon sistemlerine sirayet ettirmemek içindir. İkincisi ise formel ontolojilerde sıklıkla kullanılan 'şey' (*thing*), 'nesne' (*object*) kullanımlarının fiziksel varlıkları çağrıştırdığı gerçeğidir. Bu nedenle, entite sözcüğünü varlığı en genel anlamda, en kapsayıcı şekilde hiçbir çağrışım hissettirmedeği ve felsefenin hassasiyetinden etkilenmediği için seçiyoruz. O halde, 'masa', '√2', 'Kedi Kadın', 'kromozomal çaprazlama', 'adalet' birer entitedir.

<sup>4</sup> Elbette kullanılan formel diller arası uyumsuzluklar da söz konusu olacaktır. Araştırmamızı sadece ontolojilerin doğal dil ile ifade edilen kısmında tutuyoruz.

<sup>5</sup> Para transferinin sınıf olarak düşünüldüğü muhasebe ontolojisindeki formel ifadesini "Para\_Transferi(x)", iki banka hesabı arasında belirli bir zamandaki belirli bir tutarın aktarılması olarak tanımlandığı banka ontolojisindeki formel ifadesini "Para\_transferi(Hesap<sub>1</sub>, Hesap<sub>2</sub>, Zaman, Tutar)" olarak gösterdiğimizde, muhasebe ontolojisinde bir entitenin para transferini örneklendirdiğini, banka ontolojisinde para transferinin örneklendirilmesi için üç farklı entitenin kullanıldığını görürüz. Anlamsal ağdaki (*Semantic Web*) n-li ilişkilerin gösterimindeki farklıları kavramak için şu adrese bakılabilir: <https://www.w3.org/TR/swbp-n-aryRelations>.

senaryoda formel ifadelerdeki uyumsuzluk sistemden çıkarım yapmamıza engel olacaktır. Bu da entitelerin doğalarına dair sorgulamaların alana özgü kullanımlara baskın olması gerektiğine işaret eder. Diğer bir deyişle, ontoloji inşasında entitelerin taksonomisi ve ilişkiler ağının çıkarılmasının yanı sıra, entite ve ilişkilerin zaman, uzay, parça-bütün, soyutluk gibi varlığın varlık olarak incelenmesinde kullanılan kategorik özellikleriyle de ele alınması gereklidir. O halde, referans ontolojilerinin de üzerinde alan-bağımsız, varlığı varlık olarak inceleyebilen yeni bir standardizasyona ihtiyaç vardır. Bu da bize tüm alanlarda kullanılabilir bir ontoloji kurmamız gerekliliğini ögütler.

## 2. Üst Düzey Ontolojiler

Enformasyon sistemlerinde ontolojilerin kullanım amaçlarından bazıları bilgi temsili, bilgi temsili tutarlılığını ölçme, bilgi tabanlarının paylaşımı ve otomatik bilgi çıkarımıdır. Bu aracın etkin biçimde kullanılabilmesi için onun üç temel özelliğe sahip olmasını bekleriz: Tekrar kullanılabilirlik (*reusability*), paylaşılabilirlik (*shareability*) ve birlikte işlerlik (*interoperability*). Yukarıda referans ontolojilerin entitelerin doğalarına ait yapıları sorgulamamasından dolayı bu özelliklere tamamen sahip olamadıklarını ve ihtiyacımızın adeta tüm entiteleri birleştirebilecek bir yapı olması gerektiğini gördük. O halde, birçok alanda -tıptan hukuka, tecimden eğitime- kullanabileceğimiz bir temsil sistemi olsun ki bu sistem ile üretilmiş referans ya da uygulama ontolojileri ortaklaşabilsinler ve bu sistem anlamsal birlikte işlerliği sağlayabilen bir çerçeve olsun. İşte bu çerçeveye enformasyon sistemlerinde üst düzey ontolojiler (ÜDO) (*upper-level ontologies*) denir. Bu alan-bağımsız ontolojiler, diğer tüm alan-bağımlı ontolojilerin geliştirilmesi için bir şablon görevi yapar, böylece aynı üst düzey ontolojiden üretilmiş ontolojiler arasında birlikte işlerlik en üst seviyede gerçekleşebilir. En bilinen üst düzey ontolojiler Temel Formel Ontoloji (*Basic Formal Ontology* (BFO)),<sup>6</sup> Dilbilim ve Bilişsel Mühendislik İçin Betimsel Ontoloji (*Descriptive Ontology for Linguistics and Cognitive Engineering* (DOLCE))<sup>7</sup> ve Cyc'dır.<sup>8</sup> Bir üst düzey ontoloji kullanılarak oluşturulan ontolojilere en güzel örnek Açık Biyolojik ve Biyomedikal Ontoloji Dökümevi'ndendir (*Open Biological and Biomedical Ontology* (OBO) Foundry).<sup>9</sup> OBO'nun kurulma amacı biyoloji ve biyomedikal alanlarına ait referans ontolojilerin üretilmesi ve bu ontolojileri kullanarak uygulama ontolojiler oluşturulmasıdır. Temel Formel Ontoloji (BFO), OBO'nun üst düzey ontolojisidir; yani OBO'daki tüm ontolojiler BFO kullanılarak hazırlanmıştır.

Şu ana kadar üst düzey ontolojilere neden ihtiyacımız olduğunu söyledik, şimdi sıra onların nasıl kurulacaklarına dair bilgi vermeye geldi. Uygulama ontolojilerinde entite seçimi ontolojinin oluşturulma nedenine göre yapılır. Örneğin, bir oyuncak fabrikasındaki üretim bandına ait bilgi tabanı oluşturulduğunda aynı fabrikanın halkla

---

<sup>6</sup> Bkz. <https://basic-formal-ontology.org>.

<sup>7</sup> Bkz. <http://www.loa.istc.cnr.it/dolce/overview.html>.

<sup>8</sup> Bkz. <https://www.cyc.com>.

<sup>9</sup> Bkz. <http://obofoundry.org>.

ilişkiler birimine ait entiteler ya da başka bir fabrikanın üretim bandına ait entiteler ontoloji içinde tanımlanmaz. Referans ontolojilerinde ise belirli bir alana ait en güncel ve en kapsamlı bilgi tabanı oluşturulması hedeflenir. Örneğin, herhangi bir fabrikadaki üretim bandına ait bir ontoloji için gerekli olan entiteler ve bu entiteler arası ilişkiler titizce belirlenir. Peki, nasıl bir yapı inşa etmeliyiz ki bununla hem herhangi bir teknolojik ürün geliştiren bir şirketin işleyişine ait bir ontoloji oluşturulsun hem de arkeolojiye ait bir bilgi tabanını kurabilelim?

Felsefenin bir alt dalı olan ontoloji, varlığı, oluşu, varlığın yapısını, özelliklerini ve varlıklar arası ilişkileri inceleyen disiplindir. Varlığı varlık olması açısından inceleyen bu disiplin, bir şeye “var” demenin ne olduğunu, var olanların, hatta var olabileceklerin diğer varlıklar ile ilişkisini bir sistem içinde tam ve en kapsamlı biçimde sunmayı hedefler. Enformasyon sistemlerinin ihtiyacı olan tam da tüm entiteleri kapsayabilen bir sistemdir; yani varlıkları en üst kategorilere göre sınıflandıran bir yapı. Makinelerin enformasyonu işlemesi için oluşturmak istediğimiz bu sınıflandırmanın son derece açık, tutarlı ve kesin olması gerekir. Madem filozoflar iki bin beş yüz yılı aşkın süredir varlık kategorilerini oluşturmakla titizce uğraşmışlar, bu süre içinde oluşturdukları sistem tutarlılık ve kesinlik ölçütlerine göre incelenmiş, o halde biz de onların bu deneyimlerinden üst düzey ontoloji inşasında pekâlâ faydalanabiliriz.

### 3. Üst Düzey Ontoloji İnşasındaki Felsefi Yaklaşımlar

Tüm entiteleri kapsayacak standart bir kategorik şemaya ulaşmak enformasyon sistemlerinden önce felsefenin amacıydı. Bu konuda başvurabileceğimiz ilk filozof, elbette, Aristoteles'tir. Filozof, *Kategoriler* adlı eserinde varlığı nasıl inceleyeceğimiz hakkında bir kılavuz verirken, *Metafizik* adlı eserinde bu kılavuz eşliğinde varlığın varlık olarak nasıl incelendiğini gösterir. Aristoteles *Kategoriler*'inde tamamlanmamış bir liste olarak en üst kategorileri sunar. Bunlar töz, nitelik, nicelik, ilişki, mekân, zaman, durum, iyelik, etkinlik ve edilgenliktir (1b25-2a5). Bu kategoriler tikele belirli sorular sorulmasından türetilmişlerdir (Ackrill, 1981, s. 25). Aristoteles'in en üst kategorileri felsefe tarihinde çeşitli revizyonlardan geçmiş, tümele ait sorularla yeni kategoriler elde edilmiş, bazı kategoriler ise değiştirilmiştir. Tüm bunlar filozofların doktrinlerine göre ele alınmış, nihayet varlığı hangi en üst kategorilere göre sınıflandıracığımız *ontolojik seçimlerimizle* ortaya çıkmıştır. O halde, enformasyon sistemlerinde standart yakalamak için oluşturacağımız sistemin temellerini felsefeden alması son derece akla uygun ve ekonomik olacaktır. Üst düzey ontolojiler bu nedenle ilk aşamada daha çok felsefi bir çalışma olarak düşünülmelidir. Bu bölümde enformasyon sistemlerindeki en kapsamlı ontolojiyi sunabilecek bir sistemde olması gereken ontolojik seçimleri sunacağız.

Entiteleri sınıflandırmada başvurulan ilk ayırım bağımlılık ilişkisidir. Aralarında bağımlılık ilişkisi olan bağımsız entiteler ve bağımlı entiteler birbirlerinden tamamen ayrı iki sınıftır. Bu sınıflandırmanın felsefe tarihinde bilinen en meşhur örneği Aristoteles'in varlıkları birincil tözler ve ikincil tözler diye ikiye ayırmasıdır (2a11). Birincil tözler -ya da sadece tözler- Sokrates, bu kalem, şu bilgisayar gibi belirli tikellerken, ikincil tözler -ya da ilinekler- ise birincil tözleri nitelik, nicelik, etkinlik gibi kategorilerle birbirinden ayıran diğer entitelerdir. İkincil tözler varlıklarını ancak ve

ancak birincil tözlerden alırlar. O halde, renklerin varlıkları fiziksel nesnelere göre ikincil olduğu için, bardak ve bardağın rengi aynı kategori altında olmazlar. Bu kriter entitelerin doğru sınıflandırılması için elzemdir: Bir havuzdaki suyun hacmi, o havuzda su var oldukça vardır; su bitince bu entiteden artık söz edilemez. Özetlersek, tözler sınıfına giren entiteler var olmak için başka bir entitenin varlığına bağımlı değildir, ancak ilinekler sınıfında olan entiteler ontolojik olarak tözlere bağımlıdır. Ontologlar bu ayrımı doğrudan, birebir almasalar bile, üst kategorileri belirlerken bu sınıflandırmayı dikkate almaları gerekir.<sup>10</sup>

Aristoteles'in kategorilerinden bahsederken, bu kategorilerin entitelere sorular sorularak elde edildiğini ve listenin genişletilebileceğini söylemiştik. Şimdi bu listeyi süreci sisteme dahil ederek genişletelim.<sup>11</sup> Hedefimiz en kapsamlı ontolojik şemayı elde etmek ise tüm entiteleri doğru ayırt edici özellikler ile doğru kategoriler altında tanımlamamız gerekir. Bitcoin üretimi, çürüme, bebeğin uyuması, kromozomal çaprazlama gibi entiteler başlangıcı ve sonu olan, zaman parçalarına sahip entitelerdir. Bu nedenle, kek ile kekin pişmesi arasındaki en önemli ayırt edici özellik, kekin pişmesinin zaman içinde kendisini tanımlayacak değişimleri bünyesinde bulundurması ve kekin buna benzer zamansal parçasının olmamasıdır.<sup>12</sup> Başka türlü ifade edersek, kekin pişmesini birbirini takip eden süreçler bütünü olarak anlatmamız, yani  $t_1$  anından  $t_n$  anına kadarki tüm  $t$ 'lerde pişmeyi değişimlerinin bütünü olarak ifade etmemiz gerekir. Herhangi bir  $t_i$ ,  $i \in [1, n]$ , kromozomal çaprazlamayı temsil edemez. Bu durum kek için aynı değildir. Tüm  $t$ 'ler,  $i \in [1, n]$ , için kek yine kektir. Özetlersek, burada iki çeşit entiteden bahsediyoruz: (1) bir entite (2) bu entiteye ait bir süreç. İlk gruptakilere zamansal parçası olmayan entite ya da sürekli entite (*continuant*; *endurant*), ikinci gruptakilere ise zamansal parçası olan entite ya da oluşlanmış<sup>13</sup> (*occurrent*; *perdurant*) denmektedir.<sup>14</sup> Jansen bu geleneksel ayrımın tüm entiteleri kapsamayacağını söyler (2008, ss. 184-185): Eş zamanlı var olan nitelik ve niceliklerin aynı yapıda temsil edilemeyeceğini iddia eder. Örneğin, havası inik bir topu şişirmeye başladığımızda topun hacmi arttığından şeklinde -niceliğinde- değişme süreci başlar, bu nedenle topun ağırlığı -niteliği- aynı kalmaz. Eş zamanda var olan nitelikleri ve nicelikleri kategori

---

<sup>10</sup> Felsefeden bu ayrıma haklı eleştiriler gelebilir. Ancak unutulmamalıdır ki bizler makinelerde dünyayı temsil etmeye çalışıyoruz. Renkleri tözlerden bağımsız olarak ele aldığımızda, mesela bir yeşil domatesin kırmızıya dönmesinde yeşilin kırmızıya geçmesini, trafik lambasındaki yeşilin kırmızıya geçmesinden ayrı nasıl anlatacağız? "Yeşilin birden kırmızı olması" ve "yeşilin zamanla kırmızı olması" gibi zamansal eklenti elbette sorunu çözemez. İlineklerdeki bu değişimler tözlere bağımlı olarak ele alınmalıdır. Bu nedenle sağduyuya son derece uygun olan bu yaklaşımın benimsenmesini tavsiye ediyoruz.

<sup>11</sup> Felsefe tarihi birçok kategori sistemine sahiptir. Eleali Zenon için oluş söz konusu değilken, Whitehead her şeyi süreç ile açıklamıştır. Bizler bu sistemleri inceleyerek bilgi temsilinde en kapsamlı yapıyı elde etmeyi amaçlarız. Bu doğrultuda, Zenon'u dinlemek pratik amaçlarımız ile uyumsuz, örneğin biyolojide gelişim süreçlerini incelemek başlı başına bir meseledir. Whitehead'in süreç ontolojisi tek başına kullanışlı değildir.

<sup>12</sup> Elbette kek potansiyel olarak çeşitli değişimleri, dolayısıyla zamansal parçaları bünyesinde bulundurur. Ancak burada keki bir töz olarak ele alıyoruz.

<sup>13</sup> Arda Denkel'in *Nesne ve Özellik* eserindeki çeviriyi kullanıyoruz.

<sup>14</sup> Poli, Healy ve Kameas "endurant ve perdurants" ikilisinin "continuants ve occurrents" ikilisi ile aynı terimlermişçesine kullanılmasına karşı çıkar (2010, s. 43).

sisteminde ayrı ayrı temsil edebilmemiz için an ontolojileri (*SNAP ontologies*) ve müddet ontolojilerinin (*SPAN ontologies*) kullanılmasını önerir. Böylece entiteler hem bir  $t_i$  anında hem de bir  $[t_1, t_n]$  zaman aralığında temsil edilebileceklerdir.<sup>15</sup>

Felsefe tarihinin en tartışmalı konularından biri tümel-tikel ayrımıdır. Üst düzey ontoloji kurmada bu ayrımın gerekli olup olmadığını tartışmadan önce yine felsefeye göz atmakta fayda vardır. Araştırmamızı kolaylaştırmak için şu altı entiteyi inceleyelim: Halil Cibran, bu masanın üzerindeki domatesin yeşil rengi, Usain Bolt'un 2008 Olimpiyatlarındaki koşusu, bilgisayar, cesaret, şarkı söylemek. Halil Cibran eşsiz şiirleri olan bir bireydir, yerine bir şey konulamaz ve hiçbir şekilde örneklendirilemez; bu nedenle Halil Cibran tikel bir tözdür. Bu masanın üzerindeki domatesin yeşil rengi de örneklendirilemez, zira bu yeşil renk sadece bu belirli domatededir; bu nedenle tikel bir ilinektir. Usain Bolt'un 2008 Olimpiyatlarındaki koşusu üstün başarı ile tarihe geçmiştir. Bu koşu da biriciktir; bu nedenle tikel bir oluşlanmıştır. Bilgisayar ise örneklendirilebilen -şu anda kullanılan bilgisayar, bu binada olan diğer bilgisayarlar gibi- bir özneye yüklenilebilen bir entitedir; bu nedenle tözsel tümeldir. Cesaret de bilgisayar gibi bir özneye yüklenilebilen ancak bağımlı bir entitedir; bu nedenle cesaret bir ilineksel tümeldir. Şarkı söylemek zamansal parçaları olan ve örneklendirilebilen -Tarkan'ın şarkı söylemesi gibi- bir entitedir; bu nedenle o da tümel bir oluşlanmıştır. O halde tümel-tikel ayrımı töz, ilinek ve oluşlanmış üzerine dağılarak ikili entite grupları çıkaran kategoriler üstü (*transcategorical*) bir ayrımdır (Jansen, 2008, s. 185). Bu durumda, saydığımız tüm örnek entitelerin ontolojilerimizde belirli kategoriler altında bulunmasını isteriz. Bunu nasıl yapacağımızı felsefeden öğrenmeye çalıştığımızda ise biraz zora düşeriz, zira belirli öğretiler bu saydığımız altı kategorinin altısını da kabul etmezler. En başta Aristoteles'in oluşlanışları kategorilerinde bulundurmadığını biliyoruz. Nominalistler ise tümelleri reddederken, tropistler için var olan sadece tikel ilineklerdir, zira tikel tözler bu ilineklerin yığınlarıdır.<sup>16</sup> Tümel ve tikel ayrımının töz, ilinek ve oluşlanmış üzerine dağılmasının felsefi öğretileri nasıl çeşitlendirdiğini burada detaylandırmayacağız. Amacımız bu ayrımın üst düzey ontoloji kurumunda ne gibi bir rol oynayacağını göstermek olduğundan, yazımızın ilerleyen bölümlerinde bu ayrımın nasıl bir felsefi tutuma yol açacağını, bunun da mimariyi nasıl etkileyeceğini tartışacağız. Kısacası, tümel-tikel ayrımını nasıl ele alıyor olursa olsun, yukarıda verdiğimiz örneklerin üst düzey ontolojilerde kendilerine yer bulması şarttır.<sup>17</sup>

<sup>15</sup> An ve müddet ontolojileri hakkında daha fazla bilgi için bkz. Grenon ve Smith, 2004.

<sup>16</sup> Farklı nominalist ve tropist tanımlarından en yaygın olanlarını kullanıyoruz.

<sup>17</sup> Tikel-tümel ayrımında neliği en çok tartışılan tümeller hakkında uzunca bir uyarıda bulunmayı gerekli görüyoruz. Enformasyon sistemlerinde tümeller genellikle kümelere, sınıflara, özelliklere, yüklemelere ve soyut entitelere işaret ederler (bkz. Gangemi, Guarino, Masolo ve Oltramari, 2001, s. 28; Borgo, Gangemi, Guarino, Masolo ve Oltramari, 2002, ss. 11-12). Tümelleri kümeler olarak gösteren sistemler hata yaparlar. Tümelleri kümeler teorisindeki gibi işlediğimizde tikelleri eleman olma ilişkisi ile incelememiz gerekir. Eleman olmak ise teker teker tespit edilmeyi gerektirdiği gibi bu elemanlardan birinin kümeden ayrılması ya da yeni bir elemanın kümeye eklenmesi yeni bir küme oluşturur. Aynı zamanda,  $\{2, \text{elma}, \{*\}\}$  örneğinde de olduğu gibi kümeler rastgele entitelere oluşabildikleri için küme kuramını kullanarak tümellere işaret etmek yanlıştır. Kümeler arası hiyerarşi kapsama ilişkisi ile verilir ki bu tümellerin en bilindik



Sağduyuya en uygun ayrımlardan biri olan somut-soyut ayrımını veren ayırt edici özellik uzay-zamanda yayılıma sahip değildir: Somut entitelerin uzay-zamanda yayılımları varken, soyut entitelerin yoktur. Felsefi ontolojilerde soyut entitelere ontolojik statü vermeyen bazı nominalistlere karşın (Bknz. Rosen, 2018), enformasyon sistemlerinde hangi soyut entitelerin nasıl ontolojik statü kazanacağı önemli bir sorudur. Baştan alırsak, bir ontolog ilk önce küme ve sayılar gibi soyut entiteleri ontolojisinde bir sınıflandırma içinde sunup sunmayacağına karar verir. Eğer, soyut entiteler ontolojide olacaksa, diğer felsefi tutumlarını göz önüne alarak sınıflandırmasını yapar. Eğer soyut entiteleri reddedecekse bu kez sayıları ontolojide nasıl göstereceğine -mesela formel dilin özelliklerini kullanarak- karar verir. Burada bir uyarıda bulunmak gerekir: Ontoloji kurarken yapılan en büyük hatalardan biri ilinekleri ve ilişkileri soyut entite olarak sınıflandırmaktır. Töz ortadan kalktığıında ilineklerden ve ilişkilerden söz edemeyiz. Örneğin, beyaz olan tüm entiteler yok olduğunda beyaz tümel ilineğini örneklendirecek bir entite olamayacağından artık beyaz entitelerden bahsedemeyiz. Aynı ilişki için de geçerlidir. Bir ilişki herhangi iki entiteyi bağlayamıyorsa artık yoktur. Oysa,  $\pi$  sayısını yok etmek için tüm insanlığın zihninden, tüm kayıtlardan onu ve onu nasıl elde ettiğimizi silmemiz gerekir; çemberin çevresini çapa oranlayarak bu sayıya ulaşan biri çıkıncaya kadar da onu yok etmiş oluruz. Sözüün özü, iyi bir ontolog, bir üst düzey ontoloji oluştururken soyut entitelerin neler olduğu ve bunların nasıl alt sınıflandırılacağını ya da temsil edileceğini önceden çok iyi tasarlamış olmalıdır.

Varlığın neliğine dair felsefe içinden gelen birçok yanıtı kabaca özetledik. Şimdiki görevimiz, yukarıda saydığımız bazı kategorilerin kabulü ya da reddinin bizim ontolojik seçimlerimizi etkilemesinden, bunun ise ontoloji inşa sürecinde bir ontologun bu seçimleri nasıl yönetmesi gerektiğinden bahsetmektir. Çünkü, üst düzey ontoloji kurarken filozofların kategorik sistemlerini ontolojik seçimleri doğrultusunda nasıl yönettiklerini *de* göz önünde bulundurmamız gereklidir. O halde ilk ontolojik seçim olan bazı entitelerin reddi ile başlayalım.

---

özelliklerinden biridir. Ancak, kümelerin rastgele kurulabilmeleri bu hiyerarşinin genel geçer bir yapıya bürünmesini engeller. Bu probleme çözüm sınıf kuramında aranabilir. 'Küme' ve 'sınıf' birbirleri yerine kullanıldıkları için herhangi bir ayırım aşıkâr olmayabilir. Oysaki kümelerin oluşturulması için uyulması gereken bir kural yokken, sınıflar belirli bir özellik aracılığı ile belirlenirler: Bu özelliğe uyanlar sınıfın içindedir, uymayanlar değildir. Jansen'a göre eğer sınıfı belirleyen genel terim bir tümele işaret ediyorsa bu sınıflara doğal sınıflar (*natural classes*) denir (2008, s. 192). Bunun yanında bir tümele işaret etmeyen sınıflar da olacağı için sınıf kuramı ile de tümeller anlatılamaz. Bu nedenle kümeler ve sınıflar ne tümel ne de tikel olarak değerlendirilmeli, karmaşık entiteler olarak alınmalıdır (*a.g.e.*, s. 189). Tümellerin başka bir ifade biçimi için de özellik veya yüklem olarak ifade etmektir. Ancak bu durumda da sadece ilineksel tümeller gösterilebilirken, tözsel tümeller ifade edilemez. Elbette bu bir ontolojik seçim olabilir, fakat daha da dikkatli olunması gereken yüklemelerin mantık değişmezleri ile yeni ifadeler meydana getirebilme güçleridir. Örneğin,  $p$  bir yüklem (ya da  $F$  özellik) olduğu durumda,  $\neg p$ 'nin (ya da  $\neg F$ 'nin) de ontolojik bir statüsü olacaktır. Ancak, bir tümelin değilinin ontolojik statüsünden bahsetmek mümkün değildir. Son olarak, tümeller, soyut entiteler ile denk tutulurlar. Soyut entiteleri uzay-zamanda yayılımı olmayan entiteler olarak tanımlarsak,  $\pi$  soyut bir entitedir, ancak bir tümel değildir. Sonuç olarak, tümel-tikel ayrımının kategorik yapıda nasıl gösterileceği konusunun çetrefilli bir uğraş olduğunun farkına varılmış olduğunu düşünüyorum.

Felsefi ontolojik seçimlerden ilham alarak, enformasyon sistemlerinde bilgi temsilinde kullanılacak gerçekliğin kavramsal sınıflarının belirli ön kabullerle nasıl oluşturulduğunu inceleyeceğiz. Bunlardan ilki entitelere çoğulcu (*multiplicativist*) mu, yoksa indirgemeci (*reductionist*) mi yaklaşılacaktır. Çoğulcu ontoloji (*multiplicativist ontology*) gerçekliği olabildiğince ifade etmek için azami sayıda basit kavramlar kullanır. İndirgemeci ontolojide (*reductionist ontology*) ise gerçeklik asgari sayıdaki basit kavramlarla gösterilir. İlkinde gerçeklik tüm seviyeleri ile yani mikro-meso-makro düzeylerde ifade edilebilmeliyken, ikincisinde entiteler bazı seviyelere indirgenerek sınıflandırılırlar (Smith, 2003). Bu ayrımı en güzel açıklayan örneklerden biri bir vazonun ve o vazonun yapıldığı kilin ontolojide nasıl anlatılacağıdır (Borgo ve ark., 2002). Çoğulcu yaklaşıma göre, vazonun yapıldığı belirli miktardaki kil ile vazonun kendisi aynı zamanda ve aynı yerde bulunurlar; ancak bunlardan biri entitenin maddesini diğeri ise entitenin kendisini gösterdiğinden bu iki ayrı entite -kil ve vazo-özleri gereği birbirinden farklıdır, zira belirli bir vazonun var olabilmesi için belirli bir kilin varlığı zorunludur. Yani, her ne kadar uzay-zamanda paydaşlar da bu iki entitenin ontolojide farklı gösterilmeleri gerekmektedir. Diğer yandan, indirgemeci yaklaşıma göre, bu iki entite aynı uzay ve zamanı paylaştığı için birbirinden artık ayrılamaz, bu yüzden de ikisi bir ve tek entitedir. İndirgemedede dikkat edilmesi gereken nokta, entitelere ait zorunlu özelliklerin ne dereceye kadar ontolojide temsil edilmesi gerektiğine karar vermekte yatar. Örneğin, kişi olarak Sokrates ve onun bedeni zorunlu özellikleri birbirinden farklı olacaktır. Sokrates'in bir yöneliminin olması kişi olmasının zorunlu özelliği iken, onun bedeninin zorunlu özelliği belirli bir şekle yani insan formuna sahip olmasıdır. Bu çoğulcu yaklaşıma yanıt olarak, indirgemeciler, Sokrates'in kişi olmasının ve bedensel formunun Sokrates'te zorunlu olarak bulunduğunu, ancak bunların Sokrates'in aynı anda olan özellikleri olarak değerlendirilmesi gerektiğini, bu özelliklerin de ontolojik bir farklılık yaratmayacağını savunurlar. Üst düzey ontolojilerin inşasında, en başta düşünülmesi gereken felsefi sorulardan biri olan çoğulcu-indirgemeci yaklaşımı genellikle çoğulcu tutumun lehinde oluyor. Bunun sebebi, bazı alan ontolojilerindeki zorunlu nüansların ifadelerini sistemlerinde yansıtma gücüne sahip olmalarıdır.

Çoğulcu ve indirgemeci yaklaşımlara ek olarak, bir ontolog betimleyici (*descriptive*) ve yeniden-düzenleyici (*revisionary*) yaklaşımlarından hangisini seçtiğini de belirtmelidir. Betimleyici ontolojilerin amacı, doğal dilin ve sağduyunun da sunduğu tüm varlıkları olabildiğince, bir sınırlandırma olmadan içermeyi hedeflerken (Borgo ve ark., 2002), yeniden-düzenleyici ontolojiler dünyayı olduğu gibi modellemeyi amaçlar (Poli, Healy ve Kameas, 2010). Diğer bir deyişle, bir betimleyici ontoloji, farklı disiplinlerden gelen tüm kategorileri kabul eder; örneğin, dilsel kategorileri ve/veya bilişsel kategorileri ontolojik yapıda sunar; bir yeniden-düzenleyici ontoloji ise sağduyuya ait ve hatta farklı disiplinlere ait kategorileri olabildiğince gerçekliğe içkin olan kategorilere indirgeyerek ontolojik yapısını sunar. Örneğin, sosyal adetler gibi bilişsel nesnelere ait kategoriler dilsel ve bilişsel açıları göz önünde bulundurarak gerçekliği çeşitli bakış açılarından en zengin şekilde sunmaya çalışan betimleyici ontolojilerde mevcuttur. Oysaki, yeniden-düzenleyici ontolojiler gerçekliğin insani kavramsallaştırmasından bağımsız, gerçekliğin içkin özelliklerine bağlı bir ontolojik sınıflandırma sunmayı ilke edinir, bu

nedenle de bilişsel yapıtlara ait kategoriler betimleyici ontolojidekilere nazaran çok daha kapsayıcı ve sayıca az olur. Bu bakımdan, bilişsel ilkelerin kurulumunda kullanılmadığı yeniden-düzenleyici ontolojilerde 'sosyal adetler' yer alamaz. Bu nedenle, örneğin, kek ve kekin pişmesi betimleyici ontolojilerde ayrı entiteler olarak yer alırken, yeniden-düzenleyici ontolojilerde böyle bir ayırım yoktur. Yukarıdaki entite ayrımlarından da hatırlanabileceği gibi, kek ve kekin pişmesi sağduyuya göre birbirinden farklıdır, zira kek uzamsal bir entite iken, kekin pişmesi süresel bir entitedir. Tüm bunlara rağmen, *her şeyin* uzay-zamanda olduğunu savunanlar için kek ve kekin pişmesi birbirlerinden ayrı entiteler değildir;<sup>18</sup> demek ki, uzamsal entiteler ile süresel entiteler diye iki ayrı kategori oluşturmaya gerek yoktur, ikisi bir ve aynı şeydir. Bu nedenlerle, betimleyici ontolojilere sağduyu ontolojisi (*commonsense ontology*), gerçekliğin tüm seviyelerini yeterince göstermeyi hedeflediği için gerçekçi ontoloji (*realist ontology*) (Smith, 2002); yeniden-düzenleyici ontolojilere ise sınıflama ontolojisi (*classification ontology*), yönerge ontoloji (*prescriptive ontology*) ve gerçekliği kendine içkin olarak gösterdiği için gerçek ontoloji (*true ontology*) denir. Tüm bu ontoloji çeşitlerinin isimleri birbirinin yerine kullanılıyor olsa da literatürde farklı ontoloji çeşitleri farklı tanımlanmış olabilir. Bu nedenle, kullanılan ya da oluşturulacak üst düzey ontolojinin hangi felsefi tutumları benimsediği yanında bu felsefi tutumlardan ne anlaşıldığının da açıkça bilinmesi elzemdir. Bu kural, aşağıda sayacağımız diğer felsefi tutumlar için de geçerlidir.

Felsefe tarihinde Stoacılar'dan itibaren varlık (*being*) ile varoluş (*existence*) arasında bir fark olup olmadığı tartışılmıştır. Felsefi ontolojiler için çok önemli bir yere sahip olan bu konu, alan ontolojilerinde aynı ehemmiyeti taşımaz, zira varlığa ya da varoluşa ait ifadeler -ister ontoloji kurulmadan önce ister ontoloji kurulduktan sonra olsun- formel dillerin kipler veya zaman operatörleri ile gösterilebilirler. Ancak, söz konusu üst düzey ontolojiler olunca, önem tekrar felsefi ontolojiler seviyesine çıkar ve bir üst düzey ontoloji inşasında bu ayırımın kabul edilip edilmeyeceğine en baştan karar verilmesi gerekir. Cocchiarella'ya göre varlık ve varoluşa karşı tavrımız ontolojik seçimlerimizi gösterir (2010, s. 105). Öyle ki varlığın varoluş ile bir ve aynı şey olduğunu kabul ettiğimizde etkinlik (*actualism*) yaklaşımını ontolojimizde benimsemişiz demektir. Etkinci perspektif ile üretilen ontolojiler, üretildikleri zamanda var olan dünyamızdaki/gerçekliğimizdeki entiteleri ve entiteler arası ilişkilerini göz önünde bulundurlar. Diğer yandan, varlığın şu anda var olanların yanı sıra tüm olanaklı durumlar ve/veya dünyaları da kapsadığını düşünüyorsak, olanaklılık (*possibilism*) yaklaşımını benimseriz ve bu durumda varlık ile varoluşun ayrı varlık kipleri olduğunu savunuruz. Olanaklılığı iki farklı açıdan benimseyebiliriz. İlkinde Wittgensteinci bir yaklaşım benimseyerek tüm olanaklı olgu durumlarını bu dünyanın gerçekliği ile

---

<sup>18</sup> Ontolojide bu yaklaşıma 4 Boyut (4B) görüşü -tüm entitelerin uzay-zamanda olması- denmektedir. Bunun karşısında olan 3 Boyut (3B) görüşüne göre ise entiteler var oldukları sürece zamansal yayılımda bütün olarak kendilerini korurlar. Tüm entitelerin uzay-zamanda olduğunu savunan filozofların, David Lewis gibi, görüşünü takip eden ontologlar *tüm* entiteleri dört boyutu nesnel olarak tanımlarlar. Her ne kadar birbirlerini besler gibi görünseler de bu ontolojik tutumu yeniden-düzenleyici yaklaşımla bir tutmak yanlıştır. Bir diğer yanlıs da oluşmuşları dört boyutlu entitelerle bir tutmaktır (Hennig, 2008, ss. 281-282). Çalışmamız çerçevesinde önemli olan yeniden-düzenleyici ontolojilerin dünyayı kendine içkin olarak tüm kavramsallaştırmalardan münezzeh olarak temsil edilme çabasının ürünü olmalarıdır.

sınırlandırırız (Cocchiarella, 2010, s. 116). İkincisinde ise bilimsel olarak mümkün olan çoklu evrenler teorisi içinde olanaklılığı, yani çoklu evrenlerde ontolojik statüsü olan tüm entiteler ve bu entiteler arası ilişkileri değerlendiririz. Tüm bunlara ek olarak, etkinsilik ve olanaklılık ile paralel düşünülebileceği iddia edilebilir diğer felsefi perspektifler ise sırasıyla şimdıcilik (*presentism*) ve sonsuzculuktur (*eternalism*) (Borgo ve ark., 2002, s. 7). Adından da kolayca anlaşılacağı gibi şimdıcilik perspektifi ile kurulan ontolojilerin entiteleri ontolojinin kurulduğu zaman varolanları içerir. Sonsuzculuk ise ezeli ve ebedide olan ve olacak tüm entiteleri kapsar. Madem etkinsilik yaklaşımı şu anda varolan entiteler üzerinden bir ontoloji inşasını gerektiriyor, o halde bu ontolojinin şimdıcilik yaklaşımını da kabul ettiğini söyleyebiliriz. Doğrusu, etkinsilik zamanın üzerinde bir kabuldür: Aristotelesçi bakışla entitelerin fiile geçmiş olmaları, yani varlığa gelmelerinin bir olasılık zemininde olmaması, entite olmanın şartıdır. Oysaki, şimdıcilikte varlıktan gitmiş fiiller birer entite değildir. O halde nesli tükenmiş Dodo kuşu ilk ontolojide kendine bir yer bulabilecekken, ikincisinde bulamaz. Paralel evrenler kuramını düşündüğümüzde de benzer bir ayırım ile karşılaşırız: Şimdıcilik paralel evrenlerin varlığını kabul ederken, içinde çeşitli olasılıklar barındıran etkinsilik bu kuramı reddedecektir. Aynı akıl yürütme sonsuzculuk ve olanaklılık üzerinden de şu şekilde yapılabilir: Sadece olası tüm olgu durumlarını incelediğimizde şimdinin ve geleceğin olanaklılığını tartışabiliriz, zira geçmiş gerçekleşmiş, dolayısıyla tüm olanaklı durumlarından sadece biri fiili duruma ulaşmıştır; o halde sonsuzculuk ile olanaklılık bir ve aynı ontolojik seçim değildir. Özetle, her ne kadar bir paralellikten bahsetmek mümkün olsa da etkinsilik ve olanaklılık varlığa içkin kiplere dair tutumlara işaret ettikleri için zamana ait öğeleri zorunlu olarak bünyelerinde barındırırken, diğer ikili varlığa içkin durumları değerlendirmek zorunda değildir; bu yüzden de ontologların bu iki ontolojik seçim kategorilerini ayrı ayrı değerlendirmelerini tavsiye ediyoruz.

Bir sonraki bölümde tüm bu anlatılanlara örnek olması için bir üst düzey ontoloji oluşturacağız. İlk üç seviyesini vereceğimiz bu ontolojinin hangi felsefi tutumlarla geliştirildiğini açıklayacağız. İlgilenen okuyucular bir sonraki bölüme geçmeden önce kendi üst düzey ontolojilerinin felsefi tutumlarını belirleyebilir, kim bilir belki de bir ontoloji kurmaya teşebbüs edebilirler.

#### 4. EBO: Üst Düzey Ontoloji İnşasına Örnek

##### 4.1. Felsefi ön kabuller

Bu bölümde bir üst düzey ontoloji kurmaya basitçe giriş yapacağız. Amacımız belirli felsefi tutumları ontoloji inşasına nasıl yansıtmanız gerektiğine örnek sunmaktır. Bu suretle, evrende olup biteni bir bütün olarak açıklayacak ve tanımlayacak entite kategorilerinin neler olacağı sorusuna yanıt vermeye çalışacağız (Smith, 2014, s. 76). Bir üst düzey ontolojinin kurulma amacı olabildiğince tüm alanlarda kullanılabilecek bir çerçeve sunabilmesidir. Örneğin, tamamen bilimsel bilgi ile oluşturulacak Nükleer Kimya Ontolojisi, kurgusal öğeleri barındıran Hayali Kahramanlar Ontolojisi ve sosyal yapılara dayanan Evlilik Ontolojisi bu üst düzey ontolojiyi kullanabilsinler isteriz.<sup>19</sup> Bu

<sup>19</sup> Başka bir üst düzey ontoloji sadece bilimsel çalışmaları kapsamak amaçlı kurulabilir.

da demek oluyor ki bu ontolojimiz çoğulcu bakışa sahip olmak zorundadır. O halde, sınıflandırmalar çeşitliliği kapsayacak yapıda sunulmalıdır. Örneğin, matematiksel nesnelerin ontolojimizde gösterilebilmeleri soyut entitelerin ontolojimiz tarafından kabul edildiğini gösterir. Her ne kadar soyut entiteleri uzay-zamanda yayılmamış entiteler olarak tanımlasak da onları hiçbir zaman tözlerden bağımsız düşünmüyoruz. Bu entiteler, uzay-zamandan *soyutlaştırılmış* entitelerdir. Bir sonraki bölümde detaylandıracağımız soyutlaştırma ölçütümüz kaynağı fiziksel dünya olan kavramsallaştırmalarımızın zihinsel yetilerimizce tözlerden soyulması, değiştirilmesi, dönüştürülmesine işaret eder. Ontolojimizin kategori seçimindeki çoğulcu yaklaşımını entiteler üzerine de taşıyarak Smith'in ortaya koyduğu Ontolojik Altılı'nın (tümel tözler, tikel tözler, tümel ilinekler, tikel ilinekler, tümel oluşlanmışlar ve tikel oluşlanmışlar) (2005), bir bütün olarak üst düzey ontoloji mimarisinde olması gerektiğini savunuyoruz. Bu da bizim tümel-tikel ayrımını, yani tümellerin varlığını<sup>20</sup> ve birincil-ikincil tözler ayrımını kabul ettiğimiz anlamına gelir. Tümellerin sınıflandırmaya doğrudan yansımayaacağını daha önce belirtmiştik, bu itibarla ontolojimizde töz-ilinek ayrımı ilişkiler ile, örneğin parça-bütün ilişkisi, gösterilecektir.

Tüm alanlarda kullanılabilir olması için tasarladığımız ontolojimiz elbette dilsel ve bilişsel kavramsallaştırmalara, sağduyuya ait kategorilere olabildiğince izin verecektir. Coğrafi kategoriler, örneğin uzam, değişmeyen ve tanımlamaları çok net bilimsel kategoriler oldukları gibi aynı zamanda sosyal dinamikleri de içinde bulundurulan kategorilerdir (Kavouras ve Kokla, 2011). O halde, belirli seviyelerinde psikolojik, bilişsel, dilsel temelli kavramsallaştırmaları içerdiği için ontolojimiz betimleyicidir. Tüm bu kavramsallaştırmalar yanında bir de teori-bağımsız zihinsel entiteler vardır ki Hüma onlardan biridir. Efsanevi bir kuş olan Hüma'nın gerçek dünyamızda bir karşılığı yoktur; uzay-zamanda da örneklendirilemez. Şu anda öğrenci olan birini de rektör-olacak olarak da gösteremeyiz. Hirst, Hüma gibi uzay-zamanda yayılımı olmayan entiteler için sadece tikel niceleyicileri, *t* zamanında gerçekten varolan entiteler, yani belirli bir uzay-zamanda yayılımları olan entiteler için ise zamansal dizinli yüklemeleri kullanır (1991). Bu görüşün ışığında ontolojimizi kurarken Hüma'yı da rektör-olacak-öğrenciyi de bir sınıfın içinde tanımlamayı tercih etmeyebiliriz. Böyle bir durumda, ontolojimizi makineye anlatmak için kullanacağımız formel dilde çok dikkatli olmalıyız: Tümel-tikel, somut-soyut ayrımları ile olanakçı ve sonsuzluk yaklaşımlarını aynı ontoloji içinde barındırabilmek için çok açık ve etkin ifade gücüne sahip zaman kurgusuna ihtiyacımız olacaktır. Bu seçeneği tercih ettiğimizde zamansal operatörlerle tanımlanmayan entiteler soyut entiteleri, zamansal operatörlerin bir biçimi sürekli entiteleri diğer bir biçimi de oluşmuşları göstermede kullanılmalıdır. Sözde kolay özde pek çetrefilli olan formel dilin tüm bu ayrımları ve tutumları gösterebilmesi ontoloji disiplindeki en temel çalışmalardandır.

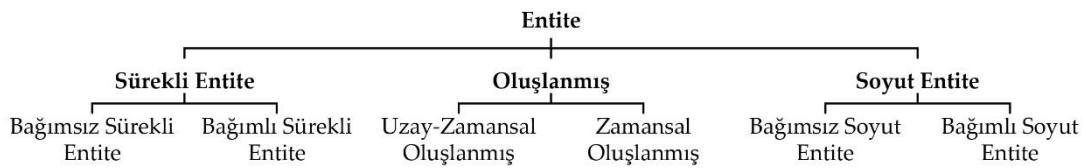
---

<sup>20</sup> Felsefeden bu kadar çok bahsettikten sonra, felsefi yönelimi olan okuyucuya bir uyarı yapmak gerekir. Elbette sadece tümellerin varlığını kabul eden felsefi görüşler mevcuttur ancak bunları enformatik sistemleri içinde zikretmenin bize bir faydası yoktur. Bizler makinelerde dünyayı temsil edip, makinelerin bilgiyi işlemeleri için bu ontolojileri kuruyoruz.

## 4.2. EBO'nun temelleri

Yukarıdaki ilkelerle kuracağımız ontolojinin adı *En Basit Ontolojimiz* (EBO) olsun.<sup>21</sup> EBO için en yüksek kategori olarak 'Entite'yi seçiyoruz. İkinci seviyede *Sürekli Entite*, *Oluşlanmış* ve *Soyut Entite* sınıflarını tüm entiteleri kapsayacak sınıflar olarak belirliyoruz. Üçüncü seviyede sürekli entiteleri *Bağımlı Sürekli Entite* ve *Bağımsız Sürekli Entite*; oluşmuşları *Uzay-Zamansal Oluşlanmış* ve *Zamansal Oluşlanmış*; soyut entiteleri ise *Bağımlı Soyut Entite* ve *Bağımsız Soyut Entite* olarak ayırıyoruz. Şekil 1'de de görülebileceği gibi bu üç seviye EBO'nun en temel kategorilerini oluşturur. Şimdi, bu üç seviyeyi detaylı inceleyelim.

Şekil 1: *En Basit Ontolojimiz'in İlk Üç Seviyesi*



Ontolojilerin en yüksek cinsinin ne olacağı/olduğu alan ontolojilerinde çok fazla dikkat edilen bir konu değildir. Söz konusu bir üst düzey ontoloji ise her şey bu en yüksek cinsten türeyeceği için onun ne olacağını belirlemek son derece önemlidir. Örneğin, Cyc'daki gibi "Şey" (*Thing*) ile başlayan bir ÜDO'nun soyut varlıkları gösterebileceği düşünülmeyebilir. Çünkü "şey", "nesne" (*object*), "töz" (*substance*) gibi sözcükler fiziksel varlıkları çağrışırlar. Bu fiziksel çağrışımı bertaraf etmek için EBO'da en yüksek kategoriyi 'Entite' olarak seçiyoruz. Birinci seviyede bulunan *Entite* sınıfı var olmuş, olan, olacak ve olabilecek -matematikselsel nesnelere masa-olabilecek-tahtaya kadar tüm entiteleri içerir.

İkinci seviyemizde Smith'in sunduğu Ontolojik Altılı'nın en başarılı sınıflandırmasını veren *Sürekli Entite* ve *Oluşlanmış* ayrımını kabul ediyoruz. Sürekli entiteler zaman içinde kendi kimliklerini koruyan entiteler, oluşmuşlar ise zaman içinde ortaya çıkan, kendilerine ancak bir zaman aralığıyla işaret edilebilen entitelerdir. Matematikselsel nesnelere zamansal parçaya sahip olmadıkları için bu altılı yapının içinde bulunamazlar. Bu nedenle matematikselsel nesnelere gibi uzay-zaman yayılımı olmayan entitelerin EBO'da bulunmaları için bu temel ayrıma *Soyut Entite* sınıfını ekliyoruz.

Üçüncü seviye incelememize *Bağımsız Sürekli Entite* ve *Bağımlı Sürekli Entite* olarak iki alt sınıfına ayrılan *Sürekli Entite* ile başlayalım. Bağımsız sürekli entiteler var olabilmesi için herhangi bir koşulu olmayan, yani herhangi bir  $t$  anında herhangi bir entiteye bağımlı

<sup>21</sup> EBO bu çalışmaya örnek olması için oluşturduğumuz *tamamlanmamış* bir üst düzey ontolojidir. Ontolojilerin kategori sistemlerinin kurulması için tüm sınıflarını titizce hazırlamak, yinelemeli bir süreç girmek gerekir. Kaldı ki, felsefi tartışmaları ortaya koymanın yanında berimsel özelliklerin tartışılması, kullanılacak formel dilin belirlenmesi gibi uzmanlık gerektiren uğraşlar vardır. Bu nedenle EBO'nun sadece ilk üç seviyesini sunmakla yetineceğiz.

Sorumluluk Reddi: EBO'daki üst düzey kategoriler nihai üst düzey ontoloji fikrimizi yansıtmaz.

olmayan sürekli entitelere. Halil Cibran, Güneş, bu makine, bu çip bağımsız sürekli entitelere örnektir. Var olabilmesi için bir zaman ve/veya uzamda bir bağımsız sürekli entiteyi gerektiren entitelere bağımlı sürekli entite denir. Kahve kokusu zamansal parçaya sahip olmayan somut bir entite olduğu için sürekli entitedir, bunun yanında var olması kahvenin ya da aromalı bir maddenin varlığını gerektirir. Orkestra, aynı şekilde, sürekli bir entitedir ancak var olmasının koşulu yani fonksiyonunu yerine getirebilmesi için belirli görevlerdeki bir grup müzisyenin varlığını gerektirir. Üçüncü seviyede inceleyeceğimiz *Oluşlanmış*'ın alt sınıflarından *Zamansal Oluşlanmış* sınıfındaki entitelerin sadece zamana ait parçalarında değişim gözlemlenir. Örneğin, oturmak, masanın üzerindeki domatesin yeşilden kırmızıya dönmesi bu sınıftaki entitelere örnektir. *Uzay-Zamansal Oluşlanmış* sınıftakiler ise süreç boyunca hiçbir parçası aynı kalmayan entitelerin sınıfıdır. Tarla sürmek, kitap yazmak, büyüme bu tarz oluşmuşlardır. Üçüncü seviyede inceleyeceğimiz son sınıf olan *Soyut Entite* iki alt sınıftan oluşur: *Bağımlı Soyut Entite* ve *Bağımsız Soyut Entite*. İlk alt sınıf ikincil tözlerin yani ilineklelerin üst sınıfıdır. Doğaları gereği sürekli entitelere ve oluşmuşlara bağımlıdır. *Nitelik, Nicelik, Fonksiyon* (dördüncü seviyede) bu alt sınıfın altındaki olası sınıflardır. *Bağımsız Soyut Entite* alt sınıfı ise zihnin soyutlaştırdığı ya da oluşturduğu entiteleri içerir. Zihnin soyutlaştırdığı bağımsız entitelerin başında matematiksel nesnelere gelir. O halde bu alt sınıfın altında *Matematiksel Entite* sınıfı (dördüncü seviyede) bulunur. Zihnin oluşturduğu bağımsız entitelerin başında ise bilim, sosyal hayatta kullandığımız kavramsallaştırmalarımız gelir. Örneğin, toplumsallaşmanın parçası olan ve üzerinde anlaşılabilir bir kurguya dayanan Kurumsal Yapılar, bu alt sınıfının altında yer alan bir entitedir. *Hayali Entite* sınıfı (dördüncü seviyede) da bu alt sınıfın en önemli parçalarından biridir. Hayali entiteler gerçekte olmayan ya da olamayacak entitelerin ontoloji içinde yer bulması için oluşturulmuştur. Hüma, *Hayali Sürekli Entiteler* sınıfının (beşinci seviyede), uçan halıyla yolculuk ise *Hayali Oluşlanmış* sınıfının (beşinci seviyede) örneklendirimidir.

Ontolojimizi kurmaya başlamadan önce çizdiğimiz felsefi çerçeve içinde ilk üç seviyenin felsefi tutarlılığını denetleyelim.<sup>22</sup> İlk seviye 'Entite' düğümü ile başlar, tanımından ontolojimizin tüm zamanlarda ve tüm olanaklı durumlardaki entiteleri içerdiği için olanakçı ve sonsuzluk yaklaşımlarını benimsediğini daha ilk aşamada görürüz. İkinci seviyeye geldiğimizde sürekli entite-oluşmuş ayrımı da bize çoğulcu yaklaşımın benimsendiğini, hatta *Soyut Entite* sınıfının varlığı bu yaklaşımın özümsemiğini gösterir. Ancak, bu felsefi yaklaşımın bu şekilde ifadesi çelişkiye yol açabilir: ilinekleler bağımlı oldukları tözlerle değişime uğradığından, Smith ilineklelerin zamansal parçalarının olmasından dolayı onların soyut olmadıklarını iddia eder (1998, s. 22). Örneğin, bir bebeğin kilosu aylar içinde değişecektir. İlinekteki değişimi, yani kilo artışını, tözde bebeğin bedeninin genişlemesi olarak gözlemleyebiliriz. Domatesin yeşilin kırmızıya dönmesinde de domatesin tadının değişmesini gözlemleyebiliriz. Dolayısıyla, ilinekleler bağımlı oldukları tözlerden bağımsız bir değişime uğramazlar. EBO, ilineklelerin Aristotelesçi yapısını kabul eder, ancak aynı zamanda Aristotelesçi yaklaşımı devam ettirerek ilineklelerin tözlerden *düşüncede ayrılabilir* olduğu öğretisini de

---

<sup>22</sup> Berimsel tutarlılık makineye aktarıldıktan sonra denetlenebilir.

kullanır (Bkz. 193b34; 194a1-7). Bebeğin kilosu, Smith'in bakış açısıyla somut bir entitedir, ancak biz düşüncemizde bebeğin kilosunu bebekten soyarak soyut bir entite olarak ele alabiliriz. Bu durumda elde ettiğimiz entite sadece bir sayı olacaktır. Burada savunduğumuz en önemli nokta bebeğin kilosunun bebeğe bağımlı olduğu her zaman geçerlidir, soyutlaştırmak bize yeni kategoriler kurma olanağı sunar.<sup>23</sup> Soyutlaştırma yetimiz bize çeşitli sınıfları keşfetmemiz, icat etmemiz için zemin hazırlar. Dişi kavramı sürekli bağımsız bir entite iken ırk kavramı soyut bir entitedir. Çünkü, dişi olmanın ayırt edici özelliğini biyolojik üreme üzerinden tanımlanabilir. 'İrk' sosyal-siyasi-kültürel özelliklerin tespitiyle icat edilir. Benzer şekilde, var olması imkânsız, uzay-zamanda bulunamayacak hayali oluşlanmışları dahi EBO'da temsil edebiliriz. Tüm bunlara rağmen, Jansen soyut oluşlanmışları reddeder (2008, s. 194). Ona göre, kendileri somut olmadıkları için uzay-zamanda bulunmayan tümel oluşmuşlardan bahsedebileceğimizi, ancak oluşmanın her zaman somut olduğunu savunur (*a.g.e.*, s. 195). Aslında biz de Jansen ile aynı çizgideyiz. Farkımız soyutlama yetimizi kullanarak oluşturduğumuz kategorilerin de ontolojide bulunması gerektiğini savunmamızdır.<sup>24</sup> Soyut entiteler uzay-zamanda bulunmadıklarından somut entitelere işaret edemezler, onlar somut entitelerin sahip olduklarının, ki onlar her neyse, düşüncede ayrılabilen taraflarının zihinsel kalıpları ya da tasarımlarıdır. O halde, Jansen'ın "tüm oluşmuşlar ve tüm soyut entiteler zorunlu olarak ontolojik bağımlı entitelere" görüşüne katılıyor (*a.g.e.*, s. 195), buna ek olarak soyut oluşmuşlar da dahil olmak üzere bilimsel kavramsallaştırmalarda karşımıza çıkabilecek birçok entiteyi *Soyut Entite* sınıfı altına alabileceğimizi iddia ediyoruz. Örneğin, masadaki yeşil domatesten yeşili düşüncede ayrırabiliriz. Ancak, biliriz ki yeşil bir ilinedir- bu haliyle o *Sürekli Bağımlı Entite* sınıfındadır- ve yine biliriz ki bu düşüncede ayırma sonucu Renk kategorisine ulaşırız. Bu nedenle bize göre Renk soyut entiteler sınıfında, hatta *Nicelik* alt sınıfında olmalıdır. Buradan çıkaracağımız bir başka sonuç ise üçüncü seviyenin dilsel, bilişsel ve insan üretiminin diğer alanlarındaki sağduyuya uyan sınıflarla zenginleştirilmesi EBO'nun betimleyici olduğunu göstermesidir.

## 5. Sonuç

Ontolojiler, enformasyon sistemlerinde veri yapılandırılması, bilgi temsili ve bilgi üretimi için geliştirilen en önemli alanlardandır. Ontolojilerin tekrar kullanılabilirlik, paylaşılabilirlik ve birlikte işlerlik özelliklerine sahip olması amacıyla ontoloji inşasını standartlaştırmak için üst düzey ontolojiler kurulur. Disiplinler arası bir çalışma olan üst

<sup>23</sup> Ontoloji kurmadaki hassasiyet tüm bu söylediklerimizin formel yapıda da titizlikle gösterilmesini gerektirir.

<sup>24</sup> Soyutlama yetimizden gelen kategoriler sağduyuya uygun, bilim ve düşün insanlarının uzlaşımında olması gerekir. Dilsel ifadelerimizin nasıl ayrıştırılacağı konusunda uzmanlar hemfikir olmuşlar, böylece dil kurallarımızda kullandığımız dilsel entitelerin sınıfları ortaya çıkmıştır.

Yeri gelmişken, melekleri *Sürekli Entitelerin* altında sınıflandırmak belirli dini görüşler ışığında hazırlanmış bir ontolojiye işaret eder ki böylece bir alan ontolojisi ortaya çıkar. Halbuki, bir üst düzey ontoloji hazırlamak istiyorsak meleklerin varlıklarını gösterebileceğimiz bir sınıfa ihtiyaç olacaktır. Bu nedenle, toplumsal ve dini yapıları ait kategorilerin ontolojilerde yer almasını sağlayacak üst kategorilerin olması gerekir. EBO'nun bu haliyle bunlara ne derecede sahip olduğu tartışmaya açıktır.



düzyer ontolojiler, felsefi tartışmaları bünyesinde barındırarak, enformasyon sistemlerindeki pragmatik amaçlarına hizmet etmek için bilgisayar bilimleri, veri bilimi, mantık gibi birçok alandan faydalanmaktadır. Bu yazının amacı üst düzey ontoloji inşasında felsefenin zorunlu payının anlatılması ve örneklendirilmesidir. Yine bu çalışma, enformasyon sistemlerinde pek önemsenmeyen felsefenin rolünün ve felsefecilerin yabancı olduğu bu konunun örnekle açıklanması olarak ontoloji çalışmalarındaki bir eksiği kapatma çabasıdır. Bu doğrultuda, çalışmamızda üst düzey ontoloji inşasının felsefi bir uğraş olduğunu inceledik: Ontolojik seçimler üst düzey ontolojinin gerçekliği nasıl temsil edeceğini, bu da bilginin *makinelere* nasıl temsil edileceğini belirler. Aynı zamanda, ontoloji inşasının diğery bir ayağı olan formel ifadeler de makinelere bu bilgi temsilinin nasıl işleneceğini belirler. Felsefenin enformasyon sistemlerindeki önemli görevleri şunlardır: Felsefe dünyayı nasıl sınıflandıracığımızı, yani bilgiyi nasıl temsil edeceğimizi ve formel olarak bunları nasıl ifade edeceğimizi bize söyler,<sup>25</sup> biz de makineye bu temsili nasıl işleyeceğini söyleriz.

Bir üst düzey ontolojinin kategorik sistemini oluşturmak yinelemeli bir uğraştır. Tüm taksonomik yapı elde edildikten sonra tüm bu yapının belirlediğimiz formel dile çevrilmesi ve makinelere aktarılması işleri gelir. Kullanılacak aksiyom ve teoremlerin oluşturulması, bir gerçekleştirim dilinde bu yapının aktarılması, makineye bu yapıyı aktarırken kullanılan programın seçimi gibi teknik detaylar üst düzey ontoloji inşası sırasında sürdürülür. Çalışmamızda sunduğumuz *En Basit Ontolojimiz* bu çetrefilli yinelemeli işin ilk aşamalarını yansıtır. Bu örneğin sunulma amacı ise disiplinler arası bir uğraş olan ontoloji inşasındaki felsefenin eşsiz rolü ve katkısına dikkat çekmek içindir.

### **Teşekkür**

Bu çalışmanın üretilmesinde değerli desteğini esirgemeyen kıymetli Aziz F. Zambak'a ve yazılarımı titizlikle okuyan ve eleştiren kıymetli Onur Eylül Kara'ya çok teşekkür ederim.

### **KAYNAKÇA**

Ackrill, J. L. (1981). *Aristotle The Philosopher*. Oxford: Clarendon Press.

Aristoteles. (1984). *The Complete Works of Aristotle* (Cilt 1). (D. Ross, Çev.). Princeton, NJ: Princeton University Press.

Borgo, S., Gangemi, A., Guarino, N., Masolo, C., & Oltramari, A. (2002). WonderWeb Deliverable D15 Ontology RoadMap. *ISTC-CNR; IST Project 2001-33052 WonderWeb: Ontology Infrastructure for the Semantic Web*, Padua, İtalya

---

<sup>25</sup> Formel dilin felsefi mantık ile sınırlandırılmadığını hatırlatırız.

Cocchiarella, N. B. (2010). Actualism Versus Possibilism in Formal Ontology. (R. Poli & J. Seibt, Ed.) *Theory and Applications of Ontology: Philosophical Perspectives* içinde (ss. 105-117). Springer, Dordrecht.

Denkel, A., (2007). *Nesne ve Özellik*. (C. A. Kanat, Çev.). Doruk Yayıncılık.

Gangemi, A., Guarino, N., Masolo, C., & Oltramari, A. (2001). Understanding Top-Level Ontological Distinctions. *Proceedings of IJCAI-01 Workshop on Ontologies and Information Sharing* içinde (ss. 26-33). AAAI Press, Seattle, ABD.

Grenon, P., & Smith, B. (2004). SNAP and SPAN: Towards Dynamic Spatial Ontology. *Spatial Cognition and Computation*, 4(1), 69-104.

Gruber, T. R. (1995). Toward Principles For The Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing?. *International Journal of Human-Computer Studies*, 43(5-6), 907-928.

Guarino, N. (1995). Formal Ontology, Conceptual Analysis and Knowledge Representation. *International Journal of Human-Computer Studies*, 43(5-6), 625-640.

Hennig, B. (2008). Occurrents. (K. Munn & B. Smith, Ed). *Applied Ontology: An Introduction* içinde (ss. 255-284). Frankfurt: Ontos Verlag.

Hirst, G. (1991). Existence Assumptions in Knowledge Representation. *Artificial Intelligence*, 49(1-3), 199-242.

Jansen, L. (2008). Categories: The Top-Level Ontology. (K. Munn & B. Smith, Ed). *Applied Ontology: An Introduction* içinde (ss. 173-196). Frankfurt: Ontos Verlag.

Kavouras, M. & Kokla, M. (2011). Geographic Ontologies and Society. (T. Nyerges, H. Couclelis, & R. McMaster, Ed.) *The SAGE Handbook of GIS and Society* içinde (ss. 46-66). 55 City Road, London: SAGE Publications, Inc. doi: 10.4135/9781446201046

Masolo, C., Borgo, S., Gangemi, A., Guarino, N., & Oltramari, A. (2003). WonderWeb Deliverable D18 Ontology Library (final), *IST Project 2001-33052 WonderWeb: Ontology Infrastructure for the Semantic Web*, Padua, İtalya.

Niles, I., & Pease, A. (2001). Towards a Standard Upper Ontology. *Proceedings of the International Conference on Formal Ontology in Information Systems-Volume 2001* içinde (ss. 2-9). Ogunquit, ME, ABD.

Poli, R., Healy, M., & Kameas, A. (Ed.). (2010). *Theory and Applications of Ontology: Computer Applications*. New York: Springer.

Rosen, G. (2018, Winter Edition). Abstract Objects. (E. N. Zalta, Ed.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* içinde. Erişim tarihi 16 Mayıs 2019, Erişim adresi <https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/abstract-objects>

Satioğlu [Yargan], D. (2015). *A Philosophical Approach to Upper-Level Ontologies*, (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

Satioğlu [Yargan], Dilek. (2017). "A Philosophical Introduction to Upper-Level Ontologies" [Öz], *Felsefe, Eğitim, Sanat ve Bilim Tarihi Sempozyumu Bildiri Kitabı* içinde (s. 514). Erişim adresi

[https://drive.google.com/file/d/1oFe4EQX86l92rN\\_2z9AHQP60pIPbGj4t/view](https://drive.google.com/file/d/1oFe4EQX86l92rN_2z9AHQP60pIPbGj4t/view)

Smith, B. (1998). The Basic Concepts of Formal Ontology. (N. Guarino, Ed.), *Formal Ontology in Information Systems* içinde (ss. 19-28). IOS Press.

Smith, B. (2014). The Relevance of Philosophical Ontology to Information and Computer Science. (R. Hagengruber & U. Riss, Ed.), *Philosophy, Computing and Information Science* içinde (ss. 75-83). Routledge.

*The Human Genome Project*. (2019, Ekim 7). Erişim tarihi 9 Aralık 2019, Erişim adresi National Human Genome Research Institute, <https://www.genome.gov/human-genome-project>

Yargan, Dilek. (2019). "Formel Ontolojiler ve Betimleyici Mantıklar" *Felsefe Arkivi-Archives of Philosophy*, 51: 271-281. doi: <https://doi.org/10.26650/arcp2019-5119>