View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE

Eğitim ve Bilim
2014, Cilt 39, Sayı 171

Education and Science
2014, Vol. 39, No 171

Web Ontoloji Dili (OWL) Yoluyla Gelişimsel Bozukluğu Olan Bireylere Yönelik Eğitsel Etkinlik Keşif Sistemi

Educational Activity Discovery System for Individuals with Pervasive Developmental Disorders through Web Ontology Language (OWL)

Duygu ÇELİK[1]
İstanbul Aydın Üniversitesi

Atilla ELÇİ[2]
Aksaray Üniversitesi

Necati İNAN[3]
Mehmetçik İ.H.O.O.

Eray ELVERİCİ[4]
Özel Uğur İlköğretim Okulu

Alev ELÇİ[5]
Aksaray Üniversitesi

Öz

Günümüzde, yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireylerin topluma kazandırılmasıyla ilgilenen kurumlar veya uzman eğitim kadrosu, uzun araştırmalar sonunda titizlikle seçtikleri eğitsel metotlarla yaşanılan sıkıntıları aza indirgemeye çalışmaktadırlar. Ancak, pek çok nedenden ötürü, bu kuruluşlara gidemeyen birey yakınları, uygun eğitimi evde vermeye çalışmaktadır. Bu eğitimler sırasında, kullanabilecekleri eğitsel metodu seçerken, internet veya ilgili yazılımlar en sık başvurdukları yöntemlerdendir. Ne var ki şu an statik tabanda sözdizimsel arama yapabilen günümüz internet veya ilgili yazılımları, bireyin ihtiyacına yönelik anlamsal tabanda hizmet/eğitsel aktivite taramalarında istenilen sonucu vermekte yetersiz kalabilmektedir.

Bu makalede, anlamsal tabanda çalışabilen ve anne-babaların, okul öncesi eğitimcilerin, uzman eğitmenlerin veya ilgili alanlarda öğrenim gören üniversite öğrencilerinin ya da konuyla ilgilenen tüm bireylerin yararlanmaları için tasarlanmış eğitsel metot önermesi yapabilen, yaygın gelişimsel bozukluğu olan bireylerin gelişimine uygun ***Etmen-tabanlı Eğitsel Etkinlik Keşif Sistemi*** mimarisi sunulmaktadır. Bu sistemin bilgi tabanı OWL (Web Ontology Language) dili kullanılarak geliştirilmiş, yaygın gelişimsel bozukluklar alanına yönelik tüm kavramlar, özellikler ve bunlar arasındaki anlamsal bağlamdaki ilişkileri ontoloji yoluyla tanımlandırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Yaygın Gelişimsel Bozukluk, Otizm, Rett Sendromu, Atipik Otizm, Asperger, Dezintegratif, Ontoloji, Anlamsal Web, Anlamsal Arama Sistemleri.

Abstract

Today, experts and organizations dealing with pervasive developmental disorder are trying to minimize the experienced problems of the individuals with educational methods chosen carefully after extensive research. However, because of various reasons the relatives of the individuals who cannot reach these organizations are trying to give proper education at home. During these trainings while selecting the educational methods they prefer internet and related software. However, today's static based internet and related software can be insufficient to supple desired result for the individual's needs.

In this article, the architecture of ***Agent-based Educational Activity Discovery System*** which can operate on semantic base and propose educational methods for parents, pre-school educators, experts that are working for these institutions, university students studying in related fields or individuals interested in pervasive developmental disorder is presented. The ontology knowledgebase of this system is developed by using the OWL (Web Ontology Language) while creating its entire concepts, features, and relations between these concepts about pervasive developmental disorders are defined in ontology.

Keywords: Pervasive Developmental Disorders, Autism, Rett Syndrome, Disintegrative Disorder of Childhood, Asperger's Syndrome, Atypical Autism, Ontology, Semantic Web, Semantic Search Systems.

[1] Duygu Çelik, İstanbul Aydın Üniversitesi, Müh. Fak., Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Türkiye, duygucelik@aydin.edu.tr
[2] Atilla Elçi, Aksaray Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Türkiye, atilla.elci@gmail.com
[3] Necati İnan, Öğretmen, Güngören Mehmetçik İmam Hatip Orta Okulu, İstanbul, Türkiye, necatiinan@mynet.com
[4] Eray Elverici, Öğretmen, Özel Uğur İlköğretim Okulu, İstanbul, Türkiye, erayelverici@gmail.com
[5] Alev Elçi, Aksaray Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Türkiye, dr.alevelci@gmail.com

Summary

Purpose

Pervasive developmental disorders are spectrum disorders, which include delays in the development of multiple basic functions such as socialization and communication. This kind of disorders can be grouped as starting with the most well known Autism, Rett Syndrome, Disintegrative Disorder of Childhood, Asperser's Syndrome and "not otherwise specified" (Atypical Autism). The early childhood and the adulthood education programme (business and professional training) of the individual should be planned according to the needs of the individual. Once these education programs are planned properly significant progress is gained in terms of acquisitions in individual skills and social integration. It is possible that these individuals can gain needed skills to reduce behaviour problems and develop independent living skills by joining such education programs from an early age.

Results

Today, institutions and specialist training staffs dealing with social resettlement of individuals with pervasive developmental disorders are trying to minimize the problems experienced through educational methods, which were carefully chosen after extensive research. However, due to various reasons, the relatives of the individuals who do not have access to such facilities try training their children at home. During these trainings internet or related software is the most commonly used way to choose the suitable educational methods (activity/game). However, today's static based internet which can do syntactic search or related software may be insufficient to offer the desired semantic based results stemming from screening individual's needs of service / educational activities.

Discussion

Semantic Web[6] provides semantic-based search, thus makes it possible to discover the most relevant personal educational method based on perceived needs of an individual. A system that can identify the needed educational methods with the help of Semantic Web will not only contribute to the development of individuals with pervasive developmental disorders and support the education specialist in this process, but also be useful for the families of these individuals to monitor their children's developmental process.

Conclusion

In this article, the architecture of the Agent-based Educational Activity Discovery System (AEADS) which operates on semantic-base and can propose educational methods (activity/game) for children with pervasive developmental disorders is presented. The knowledge base of this system is developed by using the OWL language[7] and all the concepts, features, and relations between these concepts and features about pervasive developmental disorders are defined through ontology. Targeted users of AEADS are all individuals interested in pervasive developmental disorders starting with parents/other family members, pre-school educators, primary schools, special educational institutions, experts that are working for these institutions, and university students studying in related fields.

Giriş

Yaygın gelişimsel bozukluk, birden fazla bozukluğu içeren genel bir tanı grubu olup, erken çocukluk döneminde başlayan sosyal etkileşim, dil gelişimi ve davranış alanlarında yetersizliklere sahip olma durumudur. Davranış sorunları; yineleyici, sınırlı ilgi ve etkileşimi kapsamaktadır. Bu durumlar gelişimin birçok alanını etkileyerek kalıcı ve süreğen işlev bozukluklarına yol açarlar.

Yaygın gelişimsel bozukluk vakalarının artış ivmesi, özellikle 2000'lerde çok yüksek boyutlara ulaşmıştır. Bu durum, ülkeleri bu konuya daha fazla ağırlık vererek bu konudaki eğitsel faaliyetleri geliştirmeye yöneltmiştir. Ayrıca ailelerin bilinçlenmesi, sosyal farkındalığın artması, tıp ve psikoloji

[6] http://www.w3.org/2001/sw/

[7] http://www.w3.org/TR/owl-features/

gibi bilim dallarındaki gelişmeler ve sosyal güvenlik sistemlerinde bu sorunun çözümü için tahsis edilen ilave mali kaynaklar da, istatistiklerin daha sağlıklı hale getirilmesi sürecine katkıda bulunmuştur. Resmi veriler, Türkiye'deki "zihinsel engellilerin" sayısını 320 bin olarak vermektedir. Türkiye'de yaygın gelişimsel bozukluk tanısı alan vaka sayısına yönelik sağlıklı veri tabanı bulunmamaktadır. Devletin kayıtlarında yer almayan ancak yaygın gelişimsel bozukluk spektrumunda özellikler gösteren, bir kısmı sadece ailesinin özel imkânlarıyla eğitim alan, bir kısmı da ailesinin bilinçsizliği nedeniyle hiç eğitim almadan kendi potansiyel gelişim şansına terk edilmiş oldukça fazla sayıda birey olduğu düşünülmektedir[8].

Yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireylerin; sosyal, fiziksel veya bilişsel becerilerini geliştirip, topluma uyum sağlamalarını kolaylaştırmak amacıyla, gerek yakınları gerekse sorumlu kurumlar, ciddi ölçüde maddi/manevi yükümlülük altında kalmaktadırlar. Bunun yanı sıra, ülkemizde bu konuda uzman kadro sayısının yetersiz kalması ya da bu uzmanlardan alınabilecek hizmetin oldukça maliyetli olması, binlerce yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireyin ve ailelerinin, toplumsal ve sosyal yaşamdan soyutlanmalarına neden olmaktadır.

Dahası, yukarıda bahsettiğimiz imkânsızlıklara ek olarak, yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireyler de, diğer bireyler gibi fiziksel ve ruhsal sorunlarla da karşılaşmaktadırlar. Bu noktada, eğitsel metotlar yoluyla birey; içinde bulunduğu sosyal ve kültürel normları öğrenir ve o kültürde neyin önemli veya uygun olduğu hakkında bilgi edinir. Kısacası, eğitsel metotlar, bireyin erken yaşlarından itibaren yaşadığı kültüre hazırlayan önemli bir alıştırmadır[3]. Bunun sebebi ise, eğitsel faaliyet/oyun/aktivite bireyin kişilik yapısının gelişiminde, hayallerinin ve beklentilerinin gerçekleşmesinde, diğer kişilerle ilişkilerinin şekillenmesinde, sosyal gelişiminde, iletişim ve etkileşim süreçlerinde oldukça etkili olmasıdır (Jordan, 2003; Aydın, 2008; Sevinç, 2003).

Günümüzde, yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireylerin okul öncesi dönemden itibaren eğitimleri için bilimsel metotların uygulanmasının, bireylerin eğitimlerinde ve toplum içinde uyum sağlamasında ciddi ölçüde etki sahibi olduğu yadsınamayacak bir gerçektir. Başka deyişle, oyun oynanması engellenen bireyin gelişimi de engellenir (Sevinç, 2003). Bu noktada giderilmesi gereken en önemli sorunlardan bir tanesi; bireyin ihtiyacına/problemine yönelik eğitsel metotların (faaliyet/oyun/aktivite) seçimidir. Çünkü yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireylerin, kendilerine özgü bir iletişim biçimleri vardır ve iletişimde gerekli olan diğer insanların fikirlerini ve niyetlerini anlama yetisinden yoksundurlar. Bu özelliklerinden dolayı da, topluma katılımında (Koçak, 2002) ve topluma katılımın ilk provaları olan eğitsel faaliyetleri / oyunları / aktiviteleri uygularken güçlük yaşamaktadırlar. Örneğin, yaygın gelişimsel bozukluk kapsamında yer alan otizmli bireylerin çoğu duyu-motora dayanan ilginç buldukları koku, ses, tat ve dokunabileceği görsel oyun nesnelerini tercih ederler (Gammeltoft ve Nordenhof, 2007; Holmes ve Willoughby, 2005; Sucuoğlu, 2005).

Bireyin ihtiyacına yönelik, uygun olan eğitsel aktivitenin seçiminde, alan-ilgili yazılımlar veya internet en önemli araçlardır. Bu seçimlerde amaç, bireyin mevcut durumuna yönelik olarak uygun eğitsel aktivitenin bulunmasıdır. Ancak bu tür mevcut sistemler (Uçar, 2007), statik tabanlı ve sadece sözdizimsel arama yaptıklarından, eğitsel aktivitenin seçimine yönelik yapılan sorgulamalar, ailelere ve eğitmenlere eksik ya da yanlış eğitsel metodu ve aktiviteyi sunabilmektedir. Çünkü mevcut web yapısı, insanların anlayabileceği biçimde hazırlanmıştır. Dolayısıyla, bilgisayar yazılımlarının web üzerindeki verileri anlaması ve işlemesi gibi bir durum söz konusu değildir (Berners-Lee, Hendler ve Lassila, 2001). Fakat anlamsal/kavram tabanlı bir sistem yaklaşımı, sistemden anlamlı bilgi çıkarılmasına ve böylece bireyin problemine uygun gerekli olan eğitim metodunun doğruluğunun taranmasına kolaylıkla imkân sağlayacaktır. Dahası, 'Semantic Web' (Anlamsal Web) tabanlı bir sistem üzerinde yapılan sorgulamalarda, kullanıcıların yaygın gelişimsel bozukluklar konusunda uzman olmasına gerek kalmadan, en doğru sorgulamayı yapmasına ve böylece en uygun eğitsel metodu ve aktiviteyi bulmaya olanak sağlamaktadır. Bu tür bir yaklaşım için Anlamsal Web'in katkılarından faydalanmak mümkündür.

[8] İlgi Otistik Çocukları Koruma Derneği, Yaygın Gelişimsel Bozukluklar, http://ilgider.org/mkl_5_ygbyaygin-gelisimsel-bozukluk.html

Bu makalede, ihtiyaca yönelik eğitsel metotları ve aktiviteleri önerme sistemlerinin Anlamsal web ile nasıl desteklenebileceği ve bu tür sistemlerin nasıl verimli hale getirileceği ve böylece anlamlı sonuçlara nasıl ulaşılabileceğinden bahsedilmektedir. Yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireyin, ihtiyacını karşılayan eğitim amaçlı bir aktiviteyi, anlamsal (yani kavram tabanlı) arayabilen, keşfeden ve öneren, ***Etmen-tabanlı Eğitsel Etkinlik Keşif Sistemi (EEEKS)*** mimarisi önerilmektedir.

EEEKS'nin ontoloji bilgi tabanı, OWL dili kullanılarak geliştirilmiştir ve yaygın gelişimsel bozukluk alanına yönelik kavramları, nitelikleri, özellikleri, bunlar arasındaki ilişkileri ve örnekleri ontoloji yoluyla tanımlar. ***EEEKS*** arama ve çıkarsama etmenleri, yazılım etmenleri geliştirme yaklaşımıyla oluşturulmuş akıllı yazılım sistemi ve gerekli altyapısını sağlayan bir web uygulamasıdır. Kullanıcı ara yüzü, internet yoluyla, zaman ve mekândan bağımsız, kolay kullanım gözetilerek web tabanlı olarak geliştirilecektir.

Bu çalışma, disiplinler arası özelliğe sahip olup, yaygın gelişimsel bozukluklara yönelik, günümüzde uygulanan bilimsel metotların bilgisayar ortamına taşınmasıyla, ailelere ve uzman eğitmenlere destek olmayı ve bireylerin günlük yaşamlarını takip edebilmeyi, kolaylaştırmayı ve geliştirmeyi hedeflemektedir.

Bu türden anlamsal tabanlı bir akıllı yazılım sistemi çalışmasının benzeri henüz dünya literatürüne girmemiş, ilk defa bu çalışma kapsamında gerçekleştirilecek bir pilot uygulama ile Türkiye'deki okul öncesi ve ilkokul dönemindeki yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireyler için gerçekleştirilecektir.

Proje Amacı: Projede önerilen sistemin genel amacı kullanıcılarının (aile, okul, eğitmen vs. ara yüzlerinden) şu aşağıdaki gereksinmelerine yanıt vermektir: Yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireyin ihtiyacına yönelik, eğitimsel faaliyetleri tanımlama, sıralama, uygulama; uygulama önce ve sonrası kayıt tutma; bu kayıtlara göre performans bilgilerini oluşturma; aktiviteleri sırasına göre uygulama ve değerlendirme; uygulama bitişinde performans skoruna göre yeni eğitimsel aktiviteyi belirleme. Bu eylemler, önerilen sistemin işlevsel mimarisini oluşturmaktır.

Önerilen sistem üç ana hizmetten oluşacaktır:

A. Arama-Eğitsel Faaliyeti Sunma: İhtiyacın/problemin tanımlandığı, sonrasında bireyin kayıtlı hesabından geçmiş ve şu an ki durumu hakkındaki bilgilere ulaşıldığı ve bu ihtiyaca en uygun eğitsel metoda ait aktivitenin belirlendiği bölümdür.

B. Eğitsel Faaliyeti Uygulama: Seçilen eğitsel aktivitenin uygulandığı aşamadır. Bu aşamada, eğitsel aktivitenin birden çok adım içermekte ise (kompleks aktivite ise), interaktif olarak aile veya eğitmen yoluyla, bireye uygulanan adımların takibi ve uygulanması hakkındaki bilgi giriş/çıkışı buradan yapılır. Sistem, bu aşamada seçilen eğitsel aktivitenin uygulanması tamamlanıncaya kadar ilerler veya geri dönüş yapabilir.

C. Ölçme ve Değerlendirme: Bu aşamada, seçilen eğitsel aktivitenin uygulanması tamamlandıktan sonra, bireyin, becerilerinin gelişimini takip edebilmek için, eğitsel yüzdelikler hesaplanır. Bu hesaplamalar için, aile veya eğitmen, sistem altında uygulanan bilimsel testlerden faydalanabilir. Eğer, testler uygulama içeriyorsa; uzman eğitmene veya aileye testin uygulanması ve ölçme-değerlendirmenin hesaplanıp sisteme aktarılması hususunda bir etmen yardımcı olacaktır. Ölçme-değerlendirme bölümünde çocuğun becerileri hakkında, gelişimsel ilerlemeye bakılır ve sistemin önerdiği yeni bir uygulamanın varlığı tespit edilirse aileye veya eğitmene önerilir.

Tablo 1.
Yaygın Gelişimsel Bozukluklar İçin Metotlar Ontolojisinden Bir Kesit

– Beceriler	1	<owl:Class rdf:ID="Beceri"/>
–Eşleme Becerileri	2	<owl:Class rdf:ID="Metot"/>
▪ Eş nesneleri eşleme	3	<owl:Class rdf:ID="Eşleme_Becerisi">
▪ Eş resimleri eşleme	4	<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Beceri"/>
▪ Nesne – resim eşleme	5	</owl:Class>
▪ Renk eşleme	6	<owl:Class rdf:ID="Eş_Nesneleri_Eşleme">
▪ Şekil eşleme	7	<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Eşleme_Becerisi"/>
–Taklit Becerileri	8	</owl:Class>
▪ Motor taklit	9	<owl:Class rdf:ID="Eş_Resimleri_Eşleme">
çalışmaları	10	<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Eşleme_Becerisi"/>
o Kaba motor	11	</owl:Class>
o İnce motor	12	<owl:ObjectProperty rdf:about="#hasMethod">
o Yüz ifadeleri	13	<rdfs:range rdf:resource="#Beceri"/>
▪ Grup hareketlerini	14	<rdfs:domain rdf:resource="#Metot"/>
taklit çalışmaları	15	<owl:inverseOf>
▪ Sözel taklit çalışmaları	16	<owl:ObjectProperty rdf:about="#hasBeceri"/>
o Ses	17	</owl:inverseOf>
o Sözcük	18	</owl:ObjectProperty>
o Cümle	19	<owl:Class rdf:ID="İfade_Edici_Dil_Becerisi">
–Yönerge Takip Becerileri	20	<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Dil_Becerisi"/>
–Görsel Destek Kullanımı	21	</owl:Class>
–Alıcı Dil Becerileri	22	<owl:Class rdf:ID=" Alıcı_Dil_Becerisi">
▪ Dinleme ve dikkati	23	<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Dil_Becerisi"/>
yöneltme	24	</owl:Class>
▪ Ayırt etme	25	<owl:ObjectProperty rdf:about="#hasÖzgül_Konuşma_Becerisi">
o Nesneler	26	<rdfs:label rdf:resource="belirlenen bir konu hakkında
o Olaylar	27	konuşmak"/>
o Kişiler	28	<rdfs:range rdf:resource="#İfade_Edici_Dil_Becerisi"/>
o Sesler	29	<rdfs:domain rdf:resource="#Metot"/>
▪ Olayları sıralama	30	</owl:ObjectProperty>
–İfade Edici Dil Becerileri	31	<Metot rdf:ID="İpucuyla_öğretim">
–Oyun ve Müzik Becerileri	32	<hasÖzgül_Konuşma_Becerisi
–Öz Bakım Becerileri	33	rdf:resource="&Aktivite;Kartla_Anlatma_Oyunu"/>
–Günlük Yaşam Becerileri	34	</Metot>
–Çeşitli araç ve gereçleri		</rdf:RDF>
kullanma		
–Motor Beceriler		
–Sosyal Beceriler		
–Okuma Yazma		
–Matematik		

**** MEB'in önerdiği sınıflandırmanın (solda), sağ tarafta kısıtlı bir bölümünün ontolojik gösterimi görülmektedir.***

Yöntem

Önerilen sistemin anlamsal/kavram bazlı bilgi tabanı için OWL dili kullanılarak, alan-ilgili ontolojiler yaratılacak ve bu ontolojiler üzerinden, yürütülen anlamsal bazlı sorgulamalar ve ihtiyaca yönelik çıkarsamalar yapılması mümkün olacaktır (Demirli ve Kütük, 2010; Gruber, 2012; OWL, 2012). OBT içindeki her ontoloji, Protégé 4.2 kullanılarak son sürüm OWL2 versiyonunda yaratılacaktır (Protégé, 2004). Ayrıca önerilen sistemin mimari uygulamasının, Java[9] platformunda gerçekleştirilmesi ve bu platformdan OBT'ye sorgu yoluyla bilgi çıkarımının Jena API (Ontology Parser) ile yapılması planlanmaktadır.

[9] http://java.sun.com/products/archive/j2se/6u7/index.html

Önerilen sistem mimarisinde uygulanması planlanan metotlar genel olarak:

- Jaro-Winkler [10],
- Anlamsal Eşleştirme *'Semantic Matchmaking'* algoritması (Çelik ve Elçi, 2011; Paolucci, 2002),
- Türkçe diline uyarlanacak bazı doğal dil işleme (NLP) yaklaşımları[11],
- Düzenli ifadeler[12] (Regular-expression) şeklinde sıralanabilir.

Yukarıda bahsi geçen metotlar üzerinden, kullanıcılardan gelen formatsız düz metindeki bilinmeyen kelimeler, ontolojilerdeki kavramlar ve özellikler/ilişkiler ile eşleştirilerek (*semantic matching*); ***problem tanılama, bulgu belirleme, hedef belirleme*** ve ***eğitsel metot tarama*** işlemlerinde kullanılacaktır. Anlamsal eşleştirme işlemi konusunda diğer alanlarda *(web kullanıcısının ihtiyacına göre hizmet/servis bulan anlamsal arama ve ajan-tabanlı sistemler, diğer bir deyişle; anlamsal eşleştirme işlemiyle hizmet tarama ve bulunmadığı durumlarda hizmetleri birleştirip kullanıcı ihtiyacını giderme vs.)* önceki yapılan çalışmalar burada hız alınmasına imkân sağlayacaktır (Çelik ve Elçi, 2008-2011).

Önerilen sistemin yapılandırılması ve hayata geçirilmesi için beş önemli aşama tanımlanabilir:

- Öncellikle Tablo 1'de verilen algoritmalar ile çıkarılacak bilginin tespit edilmesi,
- Türkçe dilinde uygulamak için dilbilim ve alan-ilgili ontolojik bilgi tabanının hazırlanması,
- İstenilen bilginin çıkarılması için gerekli yazılımların/algoritmaların geliştirilmesi,
- Geliştirilen yazılımın bir test koleksiyonu üzerinde çalıştırılması,
- Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ve sistemin bu sonuçlar doğrultusunda yapılandırılıp yeniden düzenlenmesi.

Ontoloji Bilgi Tabanı (OBT): Yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireylerin eğitimlerinde teknolojik çözümlere ihtiyaç duyulduğundan bu alana yönelik birçok ontoloji tabanlı sistemler önerilmiştir. Özellikle otistik çocukların eğitiminde oyun içerikli aktivitelerin arama motorlarından veya arama sistemlerinden görsel olarak bulanabilmesi için anlam tabanlı sistemler öncelik kazanmıştır. Bunun nedeni, otistik bir çocuğun sisteme verdiği girdi bilgiyi kullanıp onun ihtiyacını algılayabilecek ve onu yönlendirebilecek akıllı sistemler teknolojik olarak mümkün olabilmektedir (Gupta, 2011; Knight, Gašević, Richards, 2006; Young, Tu, Tennakoon, 2009; Tu, Tennakoon, O'Connor, 2008). Bu çalışmalardan bir tanesi otistik çocukların kullanabileceği anlam tabanlı arama motoru geliştirilmesinde gerekli alt yapı ontolojisini *'Autistic Learning Style Ontology'* öne sürmüştür (Gupta, 2011). Anlamsal tabanda yapılacak olan sorgulamalarda sistem; kendi ontoloji bilgi tabanını kullanmaktadır. Bu çalışmada geliştirilen ontoloji, Gupta'nın (2011) yapısına benzer fakat MEB'in (2008) kategorizasyonuna bağlı kalınarak geliştirilmiştir:

A. Metotlar Ontolojisi (MO): Metotlar Ontolojisi, yaygın gelişimsel bozukluklar alanında uygulanan metotlara ait *sınıflar* (alt-üst sınıf/hiyerarşik yapı), *özellikler* ve *ilişiklerin* tanımlandığı ontolojidir. Bu ontoloji yaratılırken, yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireyler için ***Milli Eğitim Bakanlığı***'nın[13] belirlediği eğitim programındaki temel amaçlar dikkate alınacaktır. Bireyin becerilerini geliştirmeye yönelik bu temel amaçlar aşağıdaki gibi sıralanmıştır (MEB, 2008):

- *İşlevsel becerilerin kazandırılmasına ön koşul oluşturan temel eşleme ve taklit becerilerini geliştirmeleri,*
- *Sosyal etkileşim başlatma ve sürdürme becerilerini geliştirmeleri,*
- *Alıcı ve ifade edici dil becerilerini geliştirmeleri,*
- *İletişim becerilerini geliştirmeleri,*
- *Bağımsız çalışma ve işlevde bulunma ile organize olma becerilerini kazanmaları,*

[10] http://en.wikipedia.org/wiki/Jaro%E2%80%93Winkler_distance
[11] http://en.wikipedia.org/wiki/Natural_language_processing
[12] http://en.wikipedia.org/wiki/Regular_expression
[13] http://okulweb.meb.gov.tr/05/01/117498/haberduyuru/ozelegitim/destek_egitim_programlari/285_YGB_prog.pdf

- *Öz bakım ve günlük yaşam becerilerini geliştirmeleri,*
- *Akademik becerilerini geliştirmeleri,*
- *Toplumsal yaşama katılım ve sosyal uyum becerilerini geliştirmeleri*

Yukarıda belirtilen beceri kapsamındaki amaçlar, kendi altkümelerinde veya birbirleriyle ilişkili eğitimsel metotlar içermektedir. Her bir metot türü ve kapsamında yapılanların (aktiviteler), bireye kazandırdığı nitelikler ve beceriler, farklı sınıflar altına toplanabilir. Bunun katkısı ise, bu metot ve kapsamlarındaki beceri/becerilerin ontoloji haline getirilip, daha sonra ontoloji dili sorgulamaları üzerinden, ihtiyaca yönelik uygun aktivitenin tanımlanabilmesidir.

Örneğin, ontolojide tanımlanan '**dil becerileri**' gibi bir kavramın (sınıfın) altında yer alan '**ifade edici dil becerileri**' kavramına (altsınıfına) dâhil olan metot tanımları ve bu metotların bireye kazandırdıkları ontoloji içinde tanımlanırsa, bireyin yapısına uygun aktiviteyi seçmede ışık tutacaktır (Tablo 1, Satır 19-21). Örneğe göre, sistemin önerdiği eğitsel aktiviteler uygulandığında /başarıldığında aşağıdaki yetileri birey kazanmış olacaktır:

· ***Özgül Konuşmak (yani belirlenen bir konu hakkında konuşmak)***

· ***Sıralama (Olayları oluş sırasına göre anlatmak)***

· ***Geçmiş Anlatım (Geçmiş olayları anlatır)***

Diyelim ki, ilk adım (*'**Özgül Konuşma**'* becerisi metotları ve aktiviteleri) uygulanabilir veya zaten bu beceri bireyde mevcut ise "İkinci adım çocukta var mı?" veya "Uygulanmalı mı?" araştırması yapılabilir. Örneğin; bir aile ***'çocuk belirlediğimiz bir konu hakkında konuşuyor ama olayları oluş sırasına göre anlatamıyor'*** gibi bir sorgu girdiğinde, bu iki özelliğin de dil becerileri kapsamı altında ele alındığı ontolojiden çıkartılabilecek ve bu kapsam altındaki tüm faaliyetler yaptırılmak yerine, çocuğun hali hazırda yapabildiği *'**Özgül Konuşmak**'* faaliyetleri atlanıp sonraki basamaklarda yer alan *'**olayları oluş sırasına göre anlatma**'* yani *'**Sıralama**'* faaliyetleri önerilebilecektir. Yukarıda verilen Tablo-1'de 26-30 satırlarda *'**hasÖzgül_Konuşma_Becerisi**'*, *'**İfade_Edici_Dil_Becerisi**'* ne ait bir kazanımdır ve bir *'**Metot**'* a işaret etmektedir.

Bu beceriyi kazandırabilecek aktivite olarak, Tablo 1'in 30-34 satırlarında, *'**İpucuyla_öğretim**'* metotlarından olan ve *'**hasÖzgül_Konuşma_Becerisi**'* özelliğine sahip olan, *Aktivite Ontolojisi'nde* yer alan, *'**Kartla_Anlatma_Oyunu**'* kavramına işaret edilmektedir (*rdf:resource="& Aktivite; Kartla_Anlatma_Oyunu*).

Bu noktada, sistemin anlam tabanının önemini incelersek; örneğin, *'**Eş_Resimleri_Eşleme**'* denildiğinde bunun bir *'**Eşleme_Becerisi**'* olduğunu dolayısıyla birey için bir *'**Beceri**'* veya bir kazanım olduğunu algılayabilecek yeterliliği sisteme kazandırdığını görürüz. Sistem, tüm fonksiyonel çalışmasının arkasında gerekli yerlerde (***problem tanılama, bulgu belirleme, hedef belirleme*** ve ***eğitsel metot tarama***) bu mantıkta anlamsal arama/eşleştirmeyi uygular.

B. Kavramlar Ontolojisi (KO): Kavramlar Ontolojisi, Türkçe dilinde yaygın olarak kullanılan kavramlar, kavramlar arasındaki hiyerarşik yapı, kavramların özellikleri varsa özellikleri ve birbirleriyle olan ilişkileri hakkında metadata içermektedir. Tablo 2'de kavramlar ontolojisinin sınıf tanımlarının sadece kısıtlı bir bölümü verilebilmiştir ve bunlardan bazıları *'Date' (Tarih), 'Year' (Yıl), 'Month' (Ay), 'Day' (Gün), 'Age' (Yaş), 'Game (Oyun),* veya *'Gender' (Cinsiyet)* vb. birçok genel kavramlar içermektedir. Bu ontoloji, kavram tanımlarının yanı sıra birçok özellik ve ilişkilendirmeler de içermektedir. Bireye ait problemin, belirtinin veya bulgunun tanılanması için bu kavramlara ihtiyaç duyulacaktır.

Mesela problem sorgulamasında ***'Yaş'*** kelimesi geçtiğinde, bu kelimenin *'**Islaklık**' mı* yoksa ***'Tarih'*** kavramı mıdır diye tanımlanması gerekebilir veya ***'Rett_Sendromu'*** yerine ***'F.84.2'*** kavramı geçerse, aslında iki kelimenin de aynı kavrama işaret ettiği tespit edilmelidir. Kavramlar ontolojisi, bilgi tabanında bulunan diğer ontolojiler ile URL'ler üzerinden ilişkilendirilerek yapılandırılacak ve böylece diğer ontolojilerdeki benzer/aynı kavramların hangi sınıfa ait veya ne oldukları hakkındaki bilgiyi tespit etmemizi sağlayacaktır.

C. Aktivite Ontolojisi (AO): Aktivite Ontolojisi, yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireylerin, erken yaşlarından itibaren, uzman eğitmenler/aileler tarafından uygulanan eğitsel faaliyet / oyun / aktivitelerin anlamsal yapı ve tanımlarını içermektedir. Bu ontoloji, eğitsel aktivitelere ait tüm sınıfları (alt-üst sınıf / hiyerarşik yapı), özellikleri ve birbirleri arasındaki ilişkilerin tanımlarını içermektedir. Bu aktivitelerin bir kısmı tek adımlı aktivite, çok adımlı aktivite yani kompleks aktivite ve bir çoğu oyun tabanlı aktivite olarak sınıflandırılacaktır.

Beceri ve metot türlerine göre oyunlar / faaliyetler / aktiviteler de çeşitlilik göstermektedir. Dil becerilerini geliştiren herhangi bir oyun, aynı zamanda bireyin sosyal becerilerini de geliştirebilmektedir. Ayrıca, her aktivite/oyun her yaş grubu ya da her cinsiyet için uygun olmayabilir; bu durumda aktivitelere / oyunlara özellikler tanımlamak gerekmektedir. Benzer birçok özellik tanımı ve beceri türlerine göre aktiviteler arası ilişkilendirmeler bu ontolojide yer alacaktır. Aktivite ontolojisinden bir kesit Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2.
Kavramlar Ontolojisine Genel Bakış

<!—Concepts (Kavramlar) Ontology in English Language >	**<!— Concepts (Kavramlar) Ontology in Turkish Language >**
<owl:importsrdf:resource="../ OntologyKBs/Concepts.owl"/>	<owl:importsrdf:resource="../ OntologyKBs/Concepts.owl"/>
<owl:Ontology rdf:about=""/>	<owl:Ontology rdf:about=""/>
<owl:Class rdf:ID="**Day**">	<owl:Class rdf:ID="**Gün**">
<rdfs:subClassOf>	<rdfs:subClassOf>
<owl:Class rdf:ID="**Date**"/>	<owl:Class rdf:ID="**Tarih**"/>
</rdfs:subClassOf>	</rdfs:subClassOf>
</owl:Class>	</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="**Month**">	<owl:Class rdf:ID="**Ay**">
<rdfs:subClassOf>	<rdfs:subClassOf>
<owl:Class rdf:ID="**Date**"/>	<owl:Class rdf:ID="**Tarih**"/>
</rdfs:subClassOf>	</rdfs:subClassOf>
</owl:Class>	</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="**Year**">	<owl:Class rdf:ID="**Yıl**">
<rdfs:subClassOf>	<rdfs:subClassOf>
<owl:Class rdf:ID="**Date**"/>	<owl:Class rdf:ID="**Tarih**"/>
</rdfs:subClassOf>	</rdfs:subClassOf>
</owl:Class>	</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="**Age**">	<owl:Class rdf:ID="**Yaş**">
</owl:Class>	</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="**Game**">	<owl:Class rdf:ID="**Oyun**">
<rdfs:subClassOf>	<rdfs:subClassOf>
<owl:Class rdf:ID="**Pedagogical_Activity**"/>	<owl:Class rdf:ID="**Eğitsel_Faaliyet**"/>
</rdfs:subClassOf>	</rdfs:subClassOf>
</owl:Class>	</owl:Class>

Bulgular

Ontoloji bilgi tabanı oluşturulduktan sonra, her yaratılan ontolojinin bütünlüğünü kontrol etmek ve ihtiyaç duyulan anlamsal çıkarımın doğruluğunu kontrol için, bir ontoloji sorgulama dili ile sorgulamak gerekir. OWL dilindeki herhangi bir ontolojinin, Java ortamında modelinin oluşturulup üzerinde sorgulamanın ve çıkarsamanın yapılabilmesi için Pellet (Sirin, 2004) veya JENA API (Apache, 2011) kullanılabilir.

Tablo 3.
Yaygın Gelişimsel Bozukluklar İçin Aktivite Ontolojisinden Bir Kesit

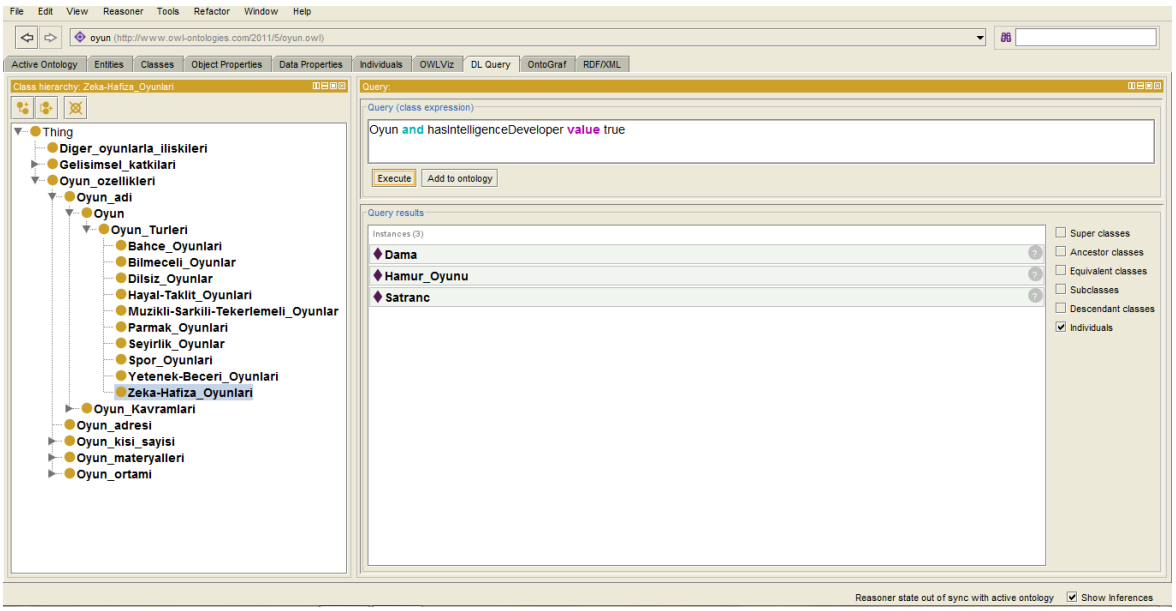
```
1   <!— Aktivity (Aktivite) Ontolojisinde bazı sınıf tanımlarına örnek -->
2    <Declaration><Class IRI="#Oyun"/></Declaration>
3    <Declaration><Class IRI="#Oyun_Araclari"/></Declaration>
4    <Declaration><Class IRI="#Oyun_Kavramlari"/></Declaration>
5    <Declaration><Class IRI="#Oyun_Turleri"/></Declaration>
6    <Declaration><Class IRI="#Oyun_Yerleri"/></Declaration>
7    <Declaration><Class IRI="#Oyun_adi"/></Declaration>
8    <Declaration> <Class IRI="#Oyun_adresi"/></Declaration>
9    <Declaration><Class IRI="#Oyun_kisi_sayisi"/></Declaration>
10   <Declaration><Class IRI="#Oyun_materyalleri"/></Declaration>
11   <Declaration><Class IRI="#Oyun_ortami"/></Declaration>
12   <Declaration><Class IRI="#Oyun_ozellikleri"/></Declaration>
13   <Declaration><Class IRI="#Parmak_Oyunlari"/></Declaration>
14   <Declaration><Class IRI="#Seyirlik_Oyunlar"/></Declaration>
15   <Declaration>Class IRI="#Sinif"/></Declaration>
16   <Declaration><Class IRI="#Spor_Oyunlari"/></Declaration>
17   <Declaration><Class IRI="#Yaraticilik_gelisim"/></Declaration>
18   <Declaration><Class IRI="#Yas_Gruplari"/></Declaration>
19   <Declaration><Class IRI="#Yetenek-Beceri_Oyunlari"/></Declaration>
20   <Declaration><Class IRI="#Zeka-Hafiza_Oyunlari"/></Declaration>
21   <!— Aktivity (Aktivite) Ontolojisinde bazı özellik tanımlarına örnek -->
22   <Declaration><ObjectProperty IRI="#hasAgeGroup"/></Declaration>
23   <Declaration><ObjectProperty IRI="#hasGamePlace"/></Declaration>
24   <Declaration><ObjectProperty IRI="#hasGameTools"/></Declaration>
25   <Declaration><ObjectProperty IRI="#hasGelisim"/></Declaration>
26   <Declaration><ObjectProperty IRI="#hasGender"/></Declaration>
27   <Declaration><ObjectProperty IRI="#hasGroupGame"/></Declaration>
28   <!— Aktivity (Aktivite) Ontolojisinde bazı aktivite/oyun tanımlarına örnek -->
29   <Declaration><NamedIndividual IRI="#Halat_Cekme"/></Declaration>
30   <Declaration><NamedIndividual IRI="#Korebe"/></Declaration>
31   <Declaration><NamedIndividual IRI="#Ip_Atlama"/></Declaration>
32   <Declaration><NamedIndividual IRI="#Istop"/></Declaration>
33   <Declaration><NamedIndividual IRI="#Kardesler_Oyunu"/></Declaration>
34   <Declaration><NamedIndividual IRI="#Kulaktan_Kulaga"/></Declaration>
35   <Declaration><NamedIndividual IRI="#Karsitini_Bul"/></Declaration>
```

Aktivite ontolojisi için aşağıda hazırladığımız bir modelin sadece oyunlar bölümü gösterilmektedir. Bu çalışmada da ontoloji OWL 2.0[14] olduğu için Protégé 4.2 (2004) aracında bulunan sorgulama dili kullanılmıştır.Yaygın gelişimsel bozukluğu olan bireyler için eğitsel oyunların öneminden yukarıda bahsedilmişti. Özellikle sosyal etkileşim sorunlarını yani iletişim ve

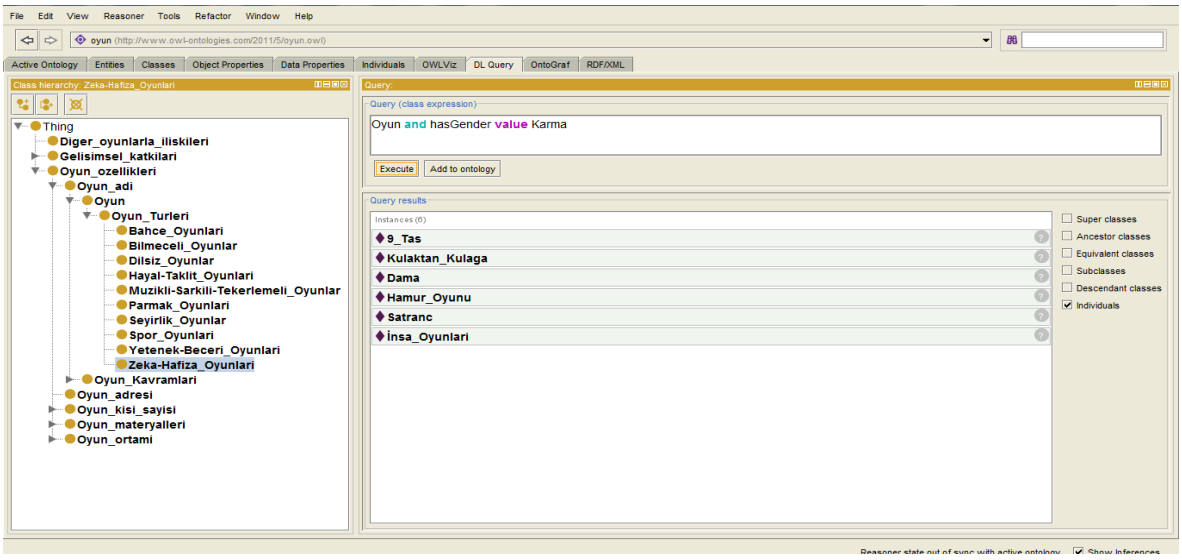
[14] http://www.w3.org/TR/owl2-overview/

sınırlı/tekrarlayıcı ilgi ve davranış sorunlarını aza indirgemek için uygulanan eğitsel oyunlar, erken yaşlardan itibaren uzman eğitmenler tarafından kullanılmaktadır. Örneğin, eğer çocuğun sosyal yönününde ve zekasında gelişim istiyorsak ve bunun için alternatif aktivitelerden/oyunlardan birine ihtiyaç duyuyorsak ontolojide bunu yakalamak daha kolay olacaktır. Aşağıdaki sorguda, ***'bir oyun aranıyor ve aranan oyunun zeka geliştirici özelliği olsun'*** diye sorduğumuzda, ontolojiden ***Dama, Hamur oyunu, Satranç*** sonucu döndürülüyor (Şekil-1).

Sorgu: Oyun and hasIntelligenceDeveloper value true
Sonuç: Dama, Hamur oyunu, Satranç



Şekil-1: Aile/eğitim uzmanı zeka-hafıza oyun türlerinden zeka geliştiren bir oyun türünü sorguluyor.



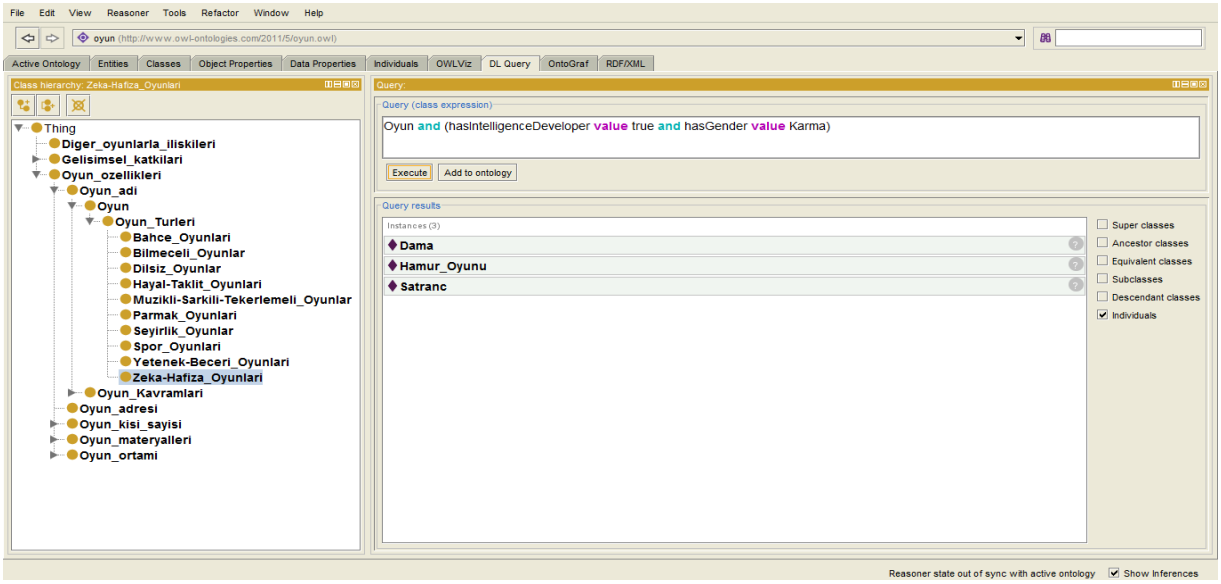
Şekil-2: Aile/eğitim uzmanı karma bir grup için zeka-hafıza oyun türlerinden bir oyun türünü sorguluyor.

Diğer bir örnek olarak, eğer çocuğun yine sosyal yönü ve zekasında gelişim istiyorsak ve bu sefer tüm cinsiyet türleri için uygun olan bir oyun arıyorsak; aşağıdaki sorguda gösterildiği gibi, ***'bir oyun aranıyor tüm kız-erkek çocuklar yani karma bir grup için olsun'*** diye sorduğumuzda, ontolojiden ***9 taş, Kulaktan kulağa, Dama, Hamur oyunu, Satranç, İnşa oyunları*** sonucu döndürülüyor. (Şekil-2)

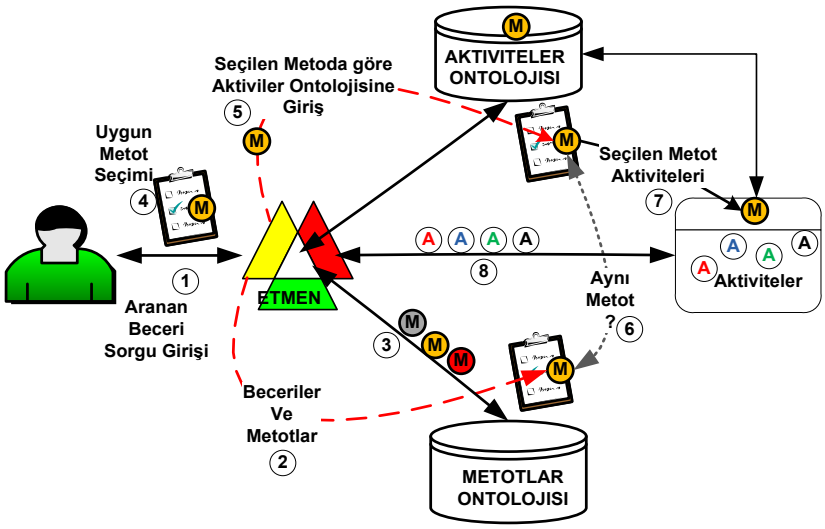
Sorgu: Oyun and hasGender value Karma
Sonuç: 9 taş, Kulaktan kulağa, Dama, Hamur oyunu, Satranç, İnşa Oyunları

Aşağıda ise her iki sorgunun birleşimi gösterilmiştir; yine bir oyun sorgulanmaktadır, bu oyunun hem zeka geliştirici özelliği hem de karma bir grupta oynanabilir nitelikte olması için sorgulandığında sadece Dama, Hamur oyunu, Satranç sonuçları getirilmiştir. (Şekil-3)

Sorgu: Oyun and (hasIntelligenceDeveloper value true and hasGender value Karma)
Sonuç: Dama, Hamur oyunu, Satranç



Şekil-3: Aile/eğitim uzmanı zeka-hafıza oyun türlerinden karma bir grup için zeka geliştiren bir oyun türünü sorguluyor.



Şekil-4: Kullanıcı tarafından gönderilen eğitsel faaliyet bulma sorgusunun ontolojiler içerisindeki akışı

Şekil-4'de gösterildiği üzere, OBT içindeki her bir ontoloji birbirleriyle olan sınıf özellik ve ilişki tanımları üzerinden birbirine URL'ler ile bağlanmıştır. Metot ontolojisindeki bir *özellik* tanımı, Aktivite ontolojisindeki bir *metot* tanımı ile URL yoluyla bağlanmış ve böylece herhangi bir özelliğe uygun bir metot için, o metodun kümesindeki aktivitelere ulaşım sağlanmıştır. Bir metot kümesine dâhil olan

aktiviteleri de bireyin yaşına, cinsiyetine, eğitsel performansına veya oyun yerine, oyun türüne, kişi sayısına vs. göre seçmek mümkündür.

Öncellikle, bir kullanıcının girdiği belirtiler/bulgular, bir etmen yardımıyla önce Metotlar ontolojisinde tanımlı uygun belirtiler/bulgular kavramları ile eşleştirilir (Şekil-4 Adım 1). Daha sonra, bazı NLP ve anlamsal eşleştirme algoritmaları Şekil-4: Kullanıcı tarafından gönderilen eğitsel faaliyet bulma sorgusunun ontolojiler içerisindeki akışı kullanılarak, sorgulanan belirti ve bulgular doğrultusunda, ontoloji içinde önceden tanımlı beceri / kazanımlar çıkarılır (Şekil-4 Adım 1). İstenilen kazanımsal becerilerin doğrulanması için bulunan beceri / kazanımlar kullanıcıya getirilir. Kullanıcı aradığı kazanımı seçip etmene iletir. Etmen, taranılan beceri için uygun metotları yine metot ontolojisi içinde bulur (Şekil-4 Adım 2&3). Uygun metotlar, uzman eğitmen tarafından belirlenir (Şekil-4 Adım 4). Daha sonra etmen, seçilen metoda uygun olan önceden tanımlı aktivitelere ulaşmak için Aktivite ontolojinin içinde aynı metodu sorgular (Şekil-4 Adım 5). Etmen, seçilen aynı metot kümesine ait tüm aktivitelere bu noktada ulaşır (Şekil-4 Adım 6&7). Bireye uygun seçilen metoda ait tüm aktivite listesi kullanıcıya sunulur (Şekil-4 Adım 8). Fakat o birey için hangi aktivitenin daha uygun olacağı gelecek bölümde sunulacaktır.

Önerilen Mimarinin Anlamsal Tabanda Çalışma Prensibi: Bu sistemde, yaygın gelişimsel bozukluğu olan her bireyin tek bir hesabı oluşturulacaktır. Fakat her bireyin hesabı için, birden fazla kullanıcı tipi oluşturulacaktır. Örneğin, bir yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireyin ailesi için, onun gelişimini takip eden eğitmen / eğitmenleri için veya destek aldığı psikoloğu için farklı ara yüzler / farklı hesaplar açılmalıdır.

Her bir kullanıcı türüne ait (aile, eğitmen veya psikolog) yürütülen fonksiyonlar, farklılık göstermesine rağmen, sistemin semantik-tabanlı çalışma prensibi hepsinde aynı yaklaşım ve temel üzerine oturtulacaktır. Fakat her bir kullanıcı türü için, ara yüzlerdeki fonksiyonlara ilişkin kısıtlamalar farklı tutulacaktır (örneğin, bireyin eğitmeni gelişimindeki değişmeleri güncelleyebilirken, bireyin ailesi bu bilgilere salt okunabilir şeklinde görmelidir).
Sistemin, diğer hesap türleri (okul veya diğer kullanıcılar vb.) için ara yüz tasarımları, semantik yaklaşım içermediğinden bu bölümde anlatılmayacaktır. Bu bölümde, önerilen sistemin semantik-tabanlı çalışma prensibinin nasıl tasarlandığı ve çalıştığı gerçek bir örnek vaka üzerinden anlatılacaktır (Sönmez ve Aykut, 2011).

Örnek Vaka (Sönmez ve Aykut, 2011)**:** Örnek vaka çalışmasına geçmeden önce, Milli Eğitim Bakanlığı'nın önerdiği Yaygın Gelişimsel Bozukluklar için destek eğitim programından (2008) bir kesit, liste biçiminde Tablo 4'de sunulmuştur. Bu liste, yukarıda bahsedilen Metotlar Ontolojisi'ni oluştururken kullanılan eğitim program modülüdür. Örnek vakada bahsedilecek olan bireye ait belirti, beceri ve bulgulara ait kavramlar bu ontolojiden yararlanılarak anlamsal tabana taşınacaktır.
Vakada bahsedilen birey, özel bir özel eğitim ve rehabilitasyon merkezine devam etmektedir. Şu an ki belirti ve bulguları şöyledir:

- Temel yönergeleri yerine getirebilmekte, kaba motor ve ince motor hareketleri taklit edebilmektedir (3.1. ve 2.1. grup becerilere sahip).
- Ancak el ve parmak kaslarını kullanmayı gerektiren işlerde (kalem tutma, boncuk dizme vb.) yetişkin yardımına ihtiyaç duymaktadır (10.1. grup becerilere sahip ancak 10.2 grup becerilerde sınırlı).
- İfade edici dil becerileri anne, baba, mama kelimeleri ile sınırlıdır (6. grup becerileri sınırlı).
- Giyinme becerileri ile ilgili olarak çorabını bağımsız çıkarabilmektedir. (8. grup becerilerin 2. alt grubu olan "giysi giyme ve çıkarma" becerileri sınırlı).
- Tuvalet kontrolüne sahiptir ancak kendiliğinden başlatma becerisine sahip değildir. Bağımsız tuvalet yapma becerisini anneye bağımlı olarak gerçekleştirmektedir. (8. grup becerilerden 1. Alt grup olan "kişisel temizlik ve bakım" becerilerinden "tuvalet ihtiyacını giderme" becerisi sınırlı).

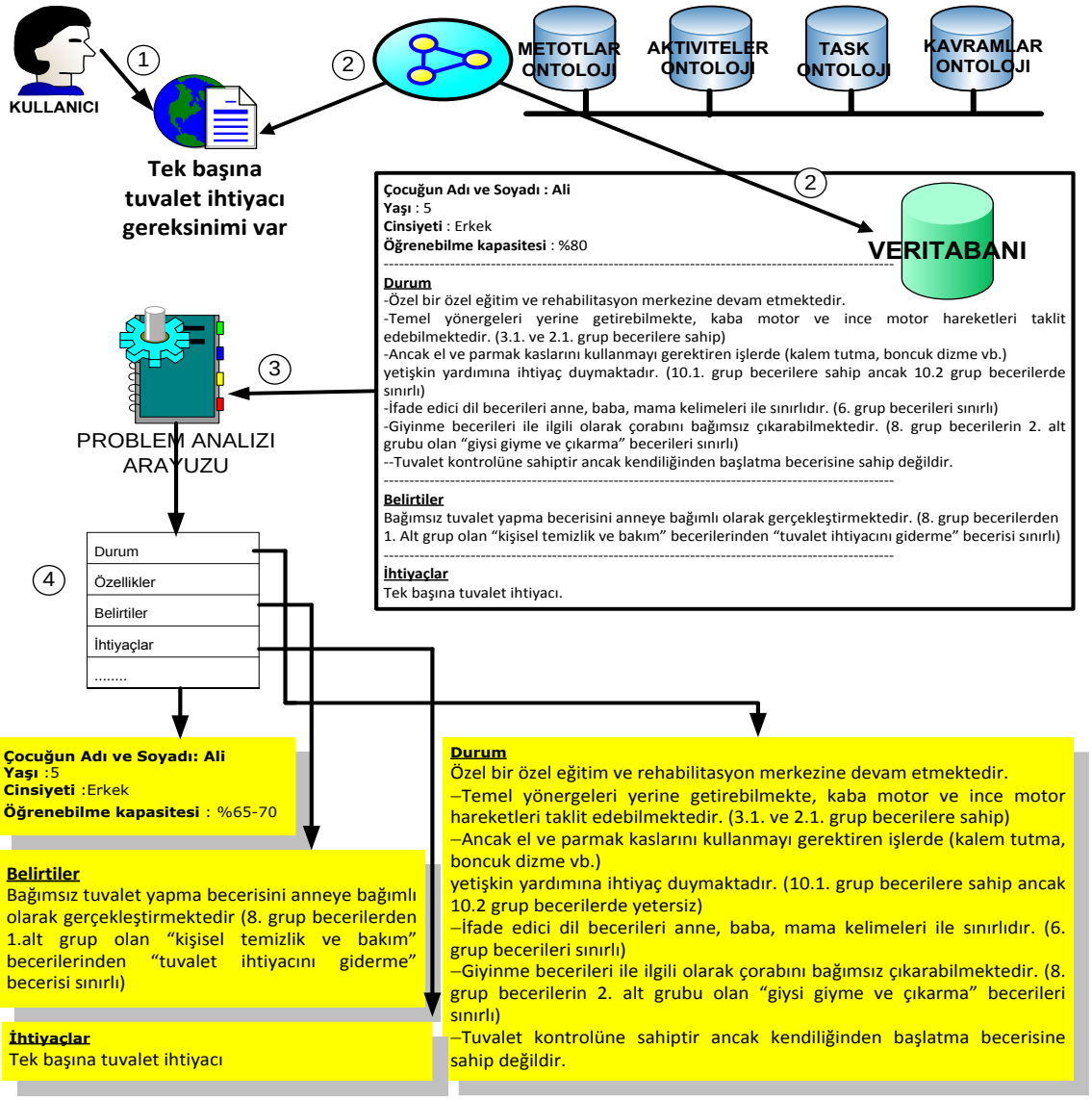
Yukarıda vakaya ait bahsi geçen becerilere yönelik belirti ve bulgular doğrultusunda, sistemin önereceği eğitim faaliyeti danışman eğitmen veya aile tarafından sorgulandığında, sistemin işleyiş mekanizması şu şekilde olacaktır:

Tablo 4.
Yaygın Gelişimsel Bozukluklar İçin Eğitim Programından Bir Kesit

1	**1.Eşleme Becerileri**	47	6.5 Diğer İfade Edici Dil Becerileri
2	1.1 Eş nesneleri eşleme	48	6.5.1 Olmayanı Tanımlama
3	1.2 Eş resimleri eşleme	49	6.5.2 Olayları Sıralama
4	1.3 Nesne – resim eşleme	50	**7.Oyun ve Müzik Becerileri**
5	1.4 Renk eşleme	51	7.1 Görsel Algı
6	1.5 Şekil eşleme	52	7.2 Oyun Oynama
7	**2.Taklit Becerileri**	53	7.2.1 Basit
8	2.1 Motor Taklit Çalışmaları	54	7.2.2 Sembolik
9	2.1.1 Kaba Motor	55	7.2.3 Müzikli
10	2.1.2 İnce Motor	56	7.3 Müzik
11	2.1.3 Yüz İfadeleri	57	7.3.1 Ritim
12	2.2 Grup Hareketlerini Taklit Çalışmaları	58	7.3.2 Şarkı Söyleme
13	2.3 Sözel Taklit Çalışmaları	59	7.3.3 Müzik Aletleri
14	2.3.1 Ses	60	**8.Öz Bakım Becerileri**
15	2.3.2 Sözcük	61	8.1 Kişisel Bakım ve Temizlik
16	2.3.3 Cümle	62	8.2 Giysileri Çıkarma ve Giyme
17	**3.Yönerge Takip Becerileri**	63	8.3 Yemek Yeme
18	3.1 Basit Yönergeler	64	**9.Günlük Yaşam Becerileri**
19	3.1.1 Tek Eylemli	65	9.1 Mutfak İşleri
20	3.1.2 İki Eylemli	66	9.2 Ev İşleri
21	3.1.3 Üç veya Daha Fazla Eylemli	67	9.3 Çeşitli Araç ve Gereçleri Kullanma
22	3.2 Grup Yönergeleri	68	**10.Motor Beceriler**
23	3.2.1 Tek Eylemli	69	10.1 Kaba Motor Becerilerini Geliştirme
24	3.2.2 İki ya da Daha Fazla Eylemli	70	10.2 İnce Motor Becerilerini Geliştirme
25	**4.Görsel Destek Kullanımı**	71	**11.Sosyal Beceriler**
26	**5.Alıcı Dil Becerileri**	72	11.1 Sosyal İletişim
27	5.1 Dinleme ve Dikkati Yöneltme	73	11.2 Akran İletişimi
28	5.2 Ayırt Etme	74	**12.Okuma Yazma Becerileri**
29	5.2.1 Nesneler	75	12.1 Algı Çalışmaları
30	5.2.2 Olaylar	76	12.2 Okuma Yazmaya Hazırlık
31	5.2.3 Kişiler	77	12.3 İlk Okuma Yazma
32	5.2.4 Sesler	78	12.4 Okuma ve Yazma
33	5.3 Olayları Sıralama	79	12.5 Dilbilgisi Kuralları
34	**6.İfade Edici Dil Becerileri**	80	**13.Matematik Becerisi**
35	6.1 Soru Sorma ve Cevaplama	81	13.1 Nesneler Arasındaki İlişkiler
36	6.2 Tanımlama	82	13.2 Ritmik Saymalar
37	6.2.1 Eylemler	83	13.3 Doğal Sayılar
38	6.2.2 Nesneler	84	13.4 Toplama
39	6.2.3 Kişiler	85	13.5 Çıkarma
40	6.3 Bilgi Aktarma	86	13.5 Çarpma
41	6.3.1 Olaylar Hakkında Bilgi Verme	87	13.6 Bölme
42	6.4 Dilin Kullanım Kuralları	88	13.7 Problem Çözme
43	6.4.1 Zamir	89	13.8 Kümeler
44	6.4.2 Cümle	90	13.9 Kesirler
45	6.4.3 Söz Kalıpları	91	13.10 Ölçüler
46	6.4.4 Zıtlık Bildiren Sözcükler	92	13.11 Geometrik Şekiller

Sorgu: Tek başına tuvalet ihtiyacını giderebilme!

Diyelim ki, bu noktada kullanıcı tarafından *'Tek başına tuvalet ihtiyacını giderebilme'* gibi bir cümle girilmiş olsun. Sistem etmeni, bu cümlenin anlamın ve hangi kategoride yer aldığı hakkında henüz bir bilgiye sahip değildir. Sistem OBT'de tuttuğu *Metotlar* ontolojisinde bulunan sınıf ve ilişki tanımlarına ait, bilindik cümle kalıpları ve daha önce girilmiş sorguları inceler ve benzer beceri sınıfları ve ilişkileri tespit eder. Bu işlem esnasında, önerilen sistem yazılımının arama ve tanımlamaya yönelik uygulaması planlanan algoritmalardan Ontoloji Bilgi Tabanı (OBT)'nda bahsedilmişti.

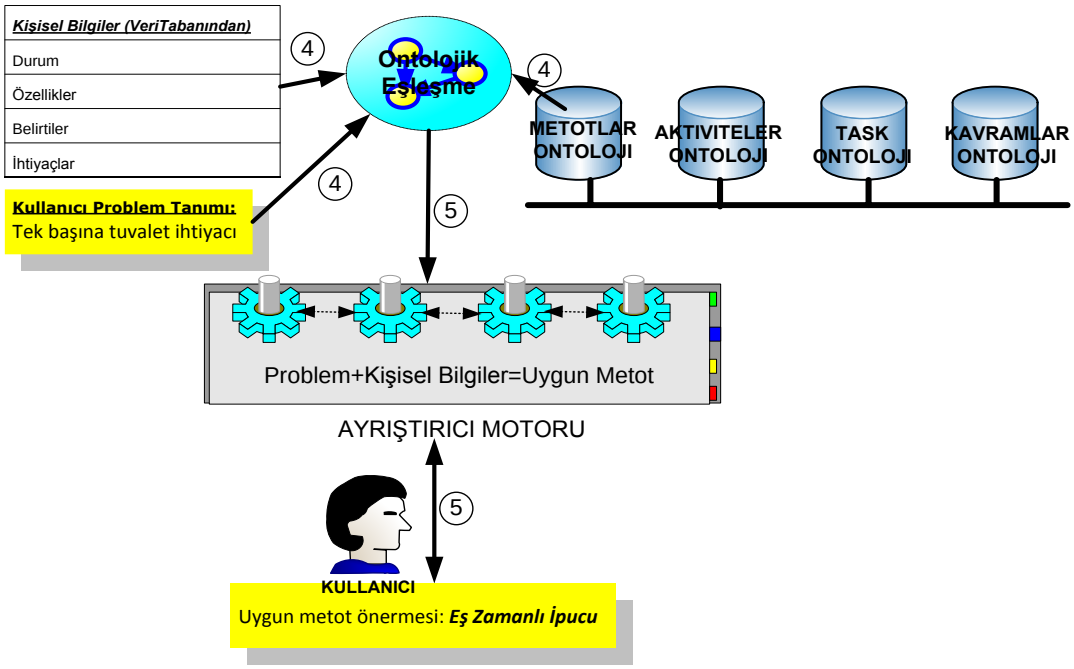


Şekil-5: Kullanıcı tarafından istenilen eğitsel faaliyeti bulma sorgusunda problemin algılanması analizi.

Sistem, ontolojideki uygun beceri konseptlerini arar, bulduklarını kullanıcı ara yüzüne yükler ve kullanıcıdan istenilen beceri sınıfını belirlemesini ister. Böylece, sistem etmeninin odaklanması gereken beceri sınıfını, yani eğitim programını belirlemiş olur. Bundan sonraki adımlarda sistem, uygun eğitim metodunu önerirken, bireyin geçmiş kazanımları, şu an ki belirti ve bulgular, öğrenebilme kapasitesi ve hedef düzey vb. bilgiler doğrultusunda, bireye en uygun metodu/metotları seçecektir. Sistemde *'tuvalet ihtiyacını giderme'* becerisine ait tüm metotlar ontoloji bilgi tabanında mevcuttur. Fakat her metot, her birey için uygun olmayabilir. Bu nedenle, bireyin geçmiş edinimleri, şu an ki belirti ve bulguları, en son ölçülen öğrenebilme kapasitesi ve istenilen düzeye göre, metot seçimi farklılaşır. Hali hazırda olan durumda, bu aşamada uzman eğitmenler, bireyin bu bilgilerinden yola çıkarak, hangi eğitim metodunu seçmeleri gerektiğine karar verirler. Sistem, eğitmenlere uygun metotların listesini sunmaktadır. Böylece, eğitmen isterse uygun metodu kendi belirler veya sistemin önerdiğini seçebilir. Fakat uzman eğitmen değil de aile tarafından metot seçme özelliği mutlaka sınırlandırılmalıdır. Bu esnada, sistem etmeni uygun metodu seçme yetisine sahip olmalıdır. Uygun metot seçimi için ontolojide, beceriler (yani sınıflar) arası gerekli ilişkilendirmeler yapılacaktır. Bu ilişkilendirmeler yoluyla hangi beceri hangi metot ile hangi grup birey için uygundur tanımları elde edilebilecektir. Sorgulanan bireyin özellikleri, herhangi bir grup altında yer alıyorsa, sistem o bireyin yapısına uygun metodu rahatlıkla önerebilecektir; aksi halde sistem, aileyi eğitim uzmanına yönlendirmelidir.

Örnek vakamıza adım sırasıyla devam edersek:

1. *'**Tek başına tuvalet ihtiyacını giderebilme**' sorgusu problem analizi ve metot belirleme safhası için alınır (Şekil-5 Adım 1).*
2. *Bireye en uygun metodun belirlenmesi için, sistem, veritabanından bireyin tüm ilgili bilgilerine ulaşır (Şekil-5 Adım 2).*
3. *Aynı zamanda, Metotlar ontolojisinin altında '**Tuvalet ihtiyacı giderme**' alt grup olarak Kişisel Bakım ve Temizlik (Tablo 4'de 8.1) becerileri altında ve üst grup olarak '**Öz Bakım Becerileri**' (Tablo-4'de Madde 8) altında yer aldığı belirlenecektir (Şekil-5 Adım 2).*
4. *Sistem, problem analizi işlemini tamamlayıp, bireye en uygun metodu belirlemesi için Tablo 4' de bahsi geçilen kavramlara girip gerekli çıkarsamaları yaparak uygun metodu/metotları kullanıcıya sunacaktır (Problem analizi girdiler: Şekil-5 Madde 3).*
5. *Sistemin kendi öneri algoritması (Şekil-6 Madde 4) sonucunda bir eğitmene önerdiği/aileye sunduğu metot '**Eş Zamanlı İpucu**' olmuş olsun (Şekil-6 Madde 5). Böylece, Problem analizi ve metot belirleme safhası tamamlanmış olur.*
6. *'**Eş Zamanlı İpucu**' metodu uygulama için seçilmiş olsun: bu noktada sistem, aktiviteler ontolojisine iletilerek '**tuvalet ihtiyacını giderebilme**' becerisini kazandıracak aktivite/aktiviteleri belirlemeye başlar.*
7. *'**Eş Zamanlı İpucu**' metodu için var olan aktivite tanımları Aktiviteler Ontoloji'si üzerinden bulunarak, aktiviteler uzman eğitmene/aileye önerilir ve onay beklenir. Örneğin, bağımsız tuvalet yapma becerisi için '**Basamaklandırılmış Eğitim**' aktivite olarak önerilmiş ve kabul edilmiş olsun.*



Şekil-6: Kullanıcı tarafından istenilen eğitsel faaliyeti bulma sorgusunda beceriye uygun metodun sunulması.

8. *Bu aktivite bulunurken, çocuğun geçmiş ve güncel durumu hakkında var olan bilgileri de kullanılır. Çocuğun şu andaki durumuna göre, motor becerilerini kısmen becerebildiği, kaba motor becerilerine sınırlı olarak sahip iken, ince motor becerilerinde yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. Bu aktivite içerisinde yer alan '**Fiziksel Yardım**' basamağı da çocuğun bu durumuna uygun olduğu için aktivite seçiminde anahtar olarak kullanılmıştır.*

Tablo 5
Yukarıdaki Vaka İçin Seçilen Basamaklandırılmış Eğitim Akışından İlk Üç Atomik İşlevin Ontoloji Yoluyla Tanımlanması ve İlişkilendirilmesi

```
1   <owl:imports rdf:resource="../Tasks.owl"/>
2   <owl:ObjectProperty rdf:about="#hasMethod">
3   <owl:ObjectProperty rdf:about="#hasPreviousActivity">
4   <owl:ObjectProperty rdf:about="#hasNextActivity">

5   <owl:Class rdf:ID=" Aktivite" />
6   <owl:Class rdf:ID="Task">
7   <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Aktivite"/>
8   </owl:Class>

9   <owl:Class rdf:ID="Yönerge_Tabanlı_Task">
10  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Task"/>
11  </owl:Class>

12  <owl:Class rdf:ID="Uygulamalı_Task">
13  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Task"/>
14  </owl:Class>

15  <owl:Class rdf:ID="Tuvaletini_Yap_Yönergesi">
16  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Yönerge_Tabanlı_Task"/>
17  <hasMetot rdf:datatype="&Aktivite;Tepki_İpucu"/>
18  <hasNextActivity rdf:datatype="&Tasks;Fiziksel_Yardım">Fiziksel Yardım Edilir</hasNextActivity>
19  </owl:Class>

20  <owl:Class rdf:ID="Fiziksel_Yardım">
21  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Uygulamalı_Task"/>
22  <hasMetot rdf:datatype="&Aktivite; Kontrol_Edici_İpucu "/>
23  <hasPreviousActivity rdf:datatype="&Tasks;Tuvaletini_Yap_Yönergesi">Tuvaletini Yap Yönergesi Verilir
24  </hasPreviousActivity>
25  <hasNextActivity rdf:datatype="&Tasks; Deneme_Oturum"> Deneme Oturumları Yapılır</hasNextActivity>
    </owl:Class>

26  <owl:Class rdf:ID="Deneme_Oturum">
27  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Uygulamalı_Task"/>
28  <hasMetot rdf:datatype="&Aktivite; Saatte_Bir_Kontrol"/>
29  <hasPreviousActivity rdf:datatype="&Tasks;Fiziksel_Yardım">Tuvaletini Yap Yönergesi Verilir </hasPreviousActivity>
30  <hasNextActivity rdf:datatype="&Tasks; Yoklama_Oturum">Yoklama Oturumları Yapılır</hasNextActivity>
31  </owl:Class>
```

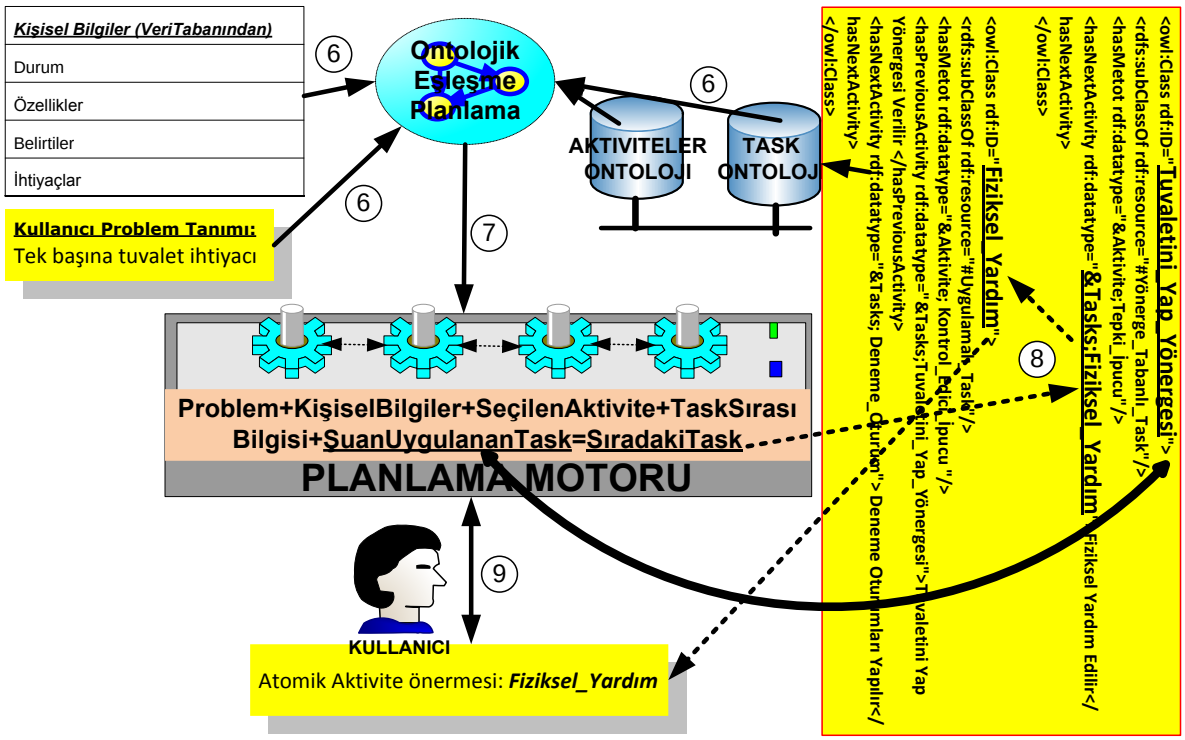
9. Örnek vakadan da anlaşılacağı üzere, bazı aktiviteler atomik yapıya sahip iken bazı aktiviteler zincirleme alt aktivitelerden oluşabilmektedir. Atomik aktiviteler tek basamaklı olup tek uygulama ile bir adımda tamamlanıp sonuçlanabilmektedir. Fakat birçok alt aktivite içeren karmaşık yapıdaki aktiviteler için farklı bir yapıda ***İş Akışı Ontolojisi*** *oluşturulacak ve bu kompleks aktivite* ***'hasNextActivity'*** *veya* ***'hasPreviousActivity'*** *vb. gibi özellik bilgilerini ontoloji ilgi tabanında tutacaktır (Tablo 5 Satır 3-4).*

10. Aşağıda numaralandırılmış aktivite akışı, atomik (tekli) aktivite değil, örnek vakada verilen kompleks bir aktivitenin alt aktivitelerinden bahsetmektedir.

Sıraya göre: ***Bağımsız Tuvalet Yapma Becerisi Basamaklandırılmış Eğitim Aktivitesindeki Akış:***

1. ***"Tuvaletini yap" yönergesi verilir (Tepki ipucu).***
2. ***Fiziksel yardımda bulunulur (Kontrol edici ipucu).***
3. ***Deneme oturumları yapılır (Saatte 1 olmak üzere).***
4. ***Yoklama oturumları yapılır (Günün ilk tuvalet ziyaretinde).***
5. ***Tepkiye verdiği yanıtlar değerlendirilir (Doğru tepkiler için ödüllendirme, yanlış tepkiler için görmezden gelme, tepkisiz durumlar için "devam et" yönergesi verme ya da kontrol edici ipucuna geri dönme).***

Şekil-7'de, önerilen sistemin ***Planlama Motoru***'nun genel olarak işlevi gösterilmiştir. Şekil-7'de bireye bağımsız tuvalet yapma becerisini kazandırmak için kullanılan basamaklandırılmış eğitim aktivitesindeki akışlardan ikincisi olan ***'Fiziksel Yardım'*** işlevinin önermesi yapılmaktadır (Şekil-7 Adım- 9). Yeni adım belirlenirken; planlama motoru, kişisel bilgiler doğrultusunda *(geçmişte uygulanan bir adım olma varsayımı ve o varsayımın sonuçları göz ardı edilmeden)* ve seçilen kompleks aktiviteye bağlı kalarak, İş Akışı Ontolojisi içindeki o seçilmiş kompleks aktivite kümesinde tanımlı atomik aktivitelerin sıra bilgisine ve en son uygulanan atomik aktiviteye bakarak gelecek atomik aktiviteye karar verir. Şekil-7'de, şu an uygulanan aktivite ***'Tuvaletini_Yap_Yönergesi'*** ve gelecek aktivite bilgisi ***'Fiziksel Yardım'***, ontolojik sıralamasından (Tablo 5 Adım 15-25) çıkartılıp yeni aktivite olarak kullanıcıya önerilir (Şekil-7 Adım- 8).



Şekil-7: Sistem planlayıcısı tarafından, seçilen bir kompleks aktivitenin basmaklarının kullanıcıya sunulması.

Her yeni aktivite başında sistem, kullanıcıdan en son uygulanan aktivite için olumlu-olumsuz sonuçları girmesini ister. Aşağıda verilen vaka sonuç bilgisinde; bahsedilen her oturum sonunda gözlenen sonuç değerler, veritabanına ve ontoloji altına ***'Başarılı'*** veya ***'Başarısız'*** gibi değerler olarak kaydedilebilecek ve bu değerler üzerinden yeni atomik aktiviteye veya sıradaki atomik aktiviteye bağlantı kurulabilecektir.

VAKA SONUÇ:
Ali başlama düzeyinde yalnızca ilk amacı gerçekleştirebilirken, annesinin çalışmasını izleyen ilk yoklama oturumunda, becerinin ilk 4 amacını bağımsız gerçekleştirdiği görülmüştür. İkinci yoklama oturumunda, ilk 6 basamak ve son olarak üçüncü yoklamada becerinin tüm basamaklarını bağımsız olarak gerçekleştirmiştir.
Eğitimden 3 gün sonra annenin telefon etmesiyle ev ziyaretine gidilmiş ve Ali'nin beceride öğretim sonu düzeyi üç oturum üst üste kaydedilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda Ali'nin becerinin tüm basamaklarını üç oturumda da bağımsız olarak gerçekleştirdiği gözlenmiştir.

Tartışma

Projenin teknolojik açıdan sağlayacağı katkılar: Bilindiği üzere web, insan hayatını oldukça kolay hale getirmiştir/getirmeye devam etmektedir. Fakat günümüz web'in kendi içinde var olan *'statik tabanlı arama yaklaşımı'*, sistemler içinde sözdizimsel analize sürüklemiştir. Günümüzde Tohum Otizm Vakfı, *Avrupa Birliğinin Okulöncesi Eğitimin Güçlendirilmesi Hibe Programı* çerçevesinde "Anne-Babalara Yönelik E-Öğrenme Portalı İle Otizmli Çocukların Okul Öncesi Eğitime Katılımlarının Artırılması Projesi[15]"ni yürütmektedir. Benzer diğer bir çalışma, "Rethink Autism[16]" aylık olarak düşük ücretlerle ailelere ve eğitmenlere hizmet veren statik web tabanlı geliştirilmiş metin ve videolardan oluşan dersler içeren bir servistir. Her iki çalışmanın portalında; ailelerin, alan ilgili öğrenim görenlerin, uzman eğitmenlerin vs. yararlanması için, statik web mantığıyla yapılandırılmış, video ve metin içeren eğitim modüllerinden oluşmaktadır. Var olan bu yöntemlerdeki en büyük sıkıntı kişiye uygun olan hizmeti vermek yerine genele uygun ortak hizmet sunmasıdır.

Prof. Dr. Tim Berners Lee ve ekibi tarafından son yıllarda ortaya atılan 'Semantic Web' (Berners-Lee, Hendler ve Lassila, 2001) yaklaşımı, günümüz web'in sıkıntılarını ortadan kaldırmayı hedeflemektedir. Bu projeyle, birlikte Semantik Web yaklaşımının, bu tür anlamsal arama tabanlı sistemlerde teknolojik açıdan ciddi faydalar sağladığına işaret etmek ayrıca hedefler arasındadır.

Projenin önemli diğer bir katkısı ise, önerilen sistemde hazırlanacak olan yaygın gelişimsel bozukluklara yönelik geliştirilen ontolojilerin, dünya literatürüne bilimsel bir çalışma olarak girmesi ve diğer araştırmacılara ışık tutması, üretilen OBT'nin birçok araştırmacıya katkı sağlaması için Semantic Web konulu bilimsel paylaşım sitelerinde (*SemWebCentral*[17] vb.) yayınlanması ve böylece ülkece bilimsel çalışmalarda oldukça atıf almamızı sağlayabilecek olmasıdır. Sistemin, Ontoloji Bilgi Tabanı hem İngilizce hem Türkçe dillerinde hazırlanacaktır. Bunun sebebi, önerilen sistemin henüz bir benzerinin dünya literatüründe yer almaması ve bu sistemin Türkçe uygulamasından sonra İngilizce versiyonuna kolaylıkla geçiş yapılmasının planlanmasıdır.

- ***Projenin roller açısından sağlayacağı katkılar:***

Geliştirilecek olan sistemin, temel olarak yapacağı işlem, bir eğitim uzmanının yapacağı işlemi bilgisayar ortamına uzman-sistem-destekli olarak taşımaktır. Bu noktada, sistemin eğitim uzmanına sağlayacağı faydalar şöyle özetlenebilir:

– Bir eğitim uzmanı, eğitsel faaliyetlerin / oyunların / aktivitelerin sadece belli bir kısmını aklında tutabilir. Ancak, literatürde mevcut olan tüm *eğitsel metotların* ve *bu metotlar ışığında uygulanan aktivitelerin,* sisteme eklenmesi mümkün olduğundan, sistemin örnek uzayı tek bir eğitim uzmanı ile kıyaslandığında çok daha geniş olacaktır. Bu sayede, birey için en uygun olan metot ve aktivitenin seçilebilmesi olasılığı da artacaktır.

[15] http://www.tohumotizmportali.org/Proje-Hakkinda
[16] http://www.rethinkautism.com/
[17] http://projects.semwebcentral.org

– Sistem, eğitim uzmanlarının eğitim/staj dönemlerinde kullanılabilir. Bu süreçte, eğitim uzmanı, sistemde sorguları değiştirmek suretiyle sürekli sorgulamalar yaparak sistemin önerilerini inceler ve kendi eğitim sürecinin kapsamlı bir sistem tarafından desteklenmesini sağlar.

– Eğitim uzmanı, karar vermekte zorlandığı durumlarda sistemin önerilerini inceleyerek destek alabilir.

– Eğitsel metot ve aktivitelerin tek bir noktada toplanması sayesinde, uzman eğitmen yeni geliştirilmiş eğitsel metotlardan veya aktivitelerden haberdar olabilir.

– Eğitim uzmanı, sorumlu olduğu bir bireye ait tüm geçmiş bilgilere, bireyin eğitim süreci boyunca sağladığı gelişmelere, bireyin dâhil olduğu eğitim programı kapsamında gerçekleştirdiği her türlü faaliyete tek bir noktadan kolaylıkla erişebilir.

– Eğitim uzmanı, sorumlu olduğu sınıfların durumuna ilişkin sorgulamalar yapabilir ve her bir bireyi hem tek başına hem de grup içerisinde değerlendirme şansı elde etmiş olur.

– Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı özel eğitim kurumlarında verilen ders müfredatını belirlenmesi, takip edilmesi ve yenilenmesi mümkün olacak ve bu tür durumlarda sistemin genelinde ve yapısında yeni bir değişikliğe gitmeye gerek kalmadan, sadece ontolojilerdeki metot ve aktivitelerin yenilenmesi ile gerekenlerin yapılmasındaki çaba aza indirgenmiş olacaktır.

- ***Sistemin bireyin ailesine sunacağı faydalar şöyle özetlenebilir:***

– Aile istediği herhangi bir anda çocuğu ile ilgili tüm eğitim bilgilerine, çocuğunun anlık durumuna, gelişimine tek bir noktadan erişebilir.

– Aile, çocuğunun gelişimini evde de destekleyebilmek için, ev içerisinde uygulayabileceği faaliyet/oyunları/aktiviteleri sistemden öğrenebilir (uygulama, ev ödevi, vb.).

– Bu tür bir sistem, çocuğunun durumu nedeniyle umutsuzluğa kapılmış ve bu nedenle çocuğunu sosyal ortamlardan uzak tutan veya okula göndermeyen aileleri motive eder ve çocuklarının düzeylerinin gelişmesi için sistemi kullanmaya teşvik edebilir.

- ***Sistemin gelişimsel bozukluğa sahip olan birey açısından faydaları şöyle özetlenebilir:***

–Bu tür bireyler, alacakları eğitimler sayesinde birçok beceri kazanabilirler, toplum içerisinde daha rahat yaşar hale gelebilirler.

Sonuç

Bu projede, yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireylerin eğitim süreçlerinin geliştirilmesini ve izlenmesini sağlayacak, bu süreçleri destekleyecek ve yaygınlaştıracak bir yazılım uygulama sistemi önerilmektedir. Bu sistem, bireylere daha nitelikli ve bireyin özgün ihtiyaçları ile daha çok örtüşen, güncel eğitimler uygulanmasını sağlayabilecektir. Bu işlevler sayesinde yaygın gelişimsel bozukluğa sahip bireylerin yaşamlarının kolaylaştırılması ve bu bireylerin topluma kazandırılmasına yardımcı olacak bir sistem ortaya çıkması öngörülmektedir. Sistemin sunduğu eğitim programı Milli Eğitim Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu "Yaygın Gelişimsel Bozukluklar Destek Eğitim Programı" dikkate alınarak tasarlanmıştır.

Sistemin semantik altyapısında, yaygın gelişimsel bozukluklara yönelik kavramları içeren genel bir Kavramlar Ontoloji, eğitim metotlarını içeren bir Metotlar Ontoloji, faaliyet, oyun ve aktiviteleri içeren bir Aktiviteler Ontoloji ile bunlar arasında ardıştırma bilgisini içeren İş Akış Ontolojisi olmak üzere toplamda dört temel ontoloji bulunmaktadır. Sisteme bireye ilişkin kişisel bilgiler, beceriler ve geliştirilmesi beklenen nitelikler verildiğinde, sistem; bireyin niteliklerine en uygun olan metotları ve aktiviteleri ve bunlar arasındaki ardıştırma bilgisi gibi semantik altyapıyı inceler ve sonuçta ihtiyaç duyulan aktiviteyi önerir. Semantik altyapı sayesinde, içerisinde birçok sayıda aktivite ve faaliyet / oyun barındırabilecek olan ontolojilerden, bireyin gelişimine en çok katkıda bulunacağı düşünülen eğitimin bulunması sağlanmış olur. Sistemde geliştirilen ontolojiler yurt içinde ve yurt dışında bu konu hakkında yapılacak olan birçok çalışmada kullanılabilir niteliktedir ve sürekli güncellenebilmeye uygundur. Sistemin kullanılması ve yaygınlaştırılması ile yaygın gelişimsel bozukluğa sahip olan bireylerin, daha yenilikçi ve nitelikli eğitimler ile desteklenmeleri, eğitim süreçlerinin tek bir noktadan izlenmesi ile sürekli takipleri ve desteklenmeleri mümkün olacaktır.

Bilgi

Sosyal sorumluluk anlayışı çerçevesinde yürütülmekte olan bu projeye TUBİTAK-Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEP) desteği almak için ilgili kuruma başvuruda bulunulmuştur.

Kaynakça

Aydın, A. (2008). "Sembolik oyun testinin Türkçe'ye uyarlanması ve okul öncesi dönemdeki normal, otistik ve zihin engelli çocukların sembolik oyun davranışlarının karşılaştırılması." Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Okul Öncesi Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.

Berners-Lee, T., Hendler, J., Lassila, O. (2001). The Semantic Web. Scientific American Magazine. (May, 1).

Çelik D. and Elçi A. (2008): Provision of Semantic Web Services through an Intelligent Semantic Web Service Finder, in Multiagent and Grid Systems - *An International Journal*, Volume 4, Number 3, 2008, pp: 297-316.

Çelik D. and Elçi A. (2010): Towards a semantic-based workflow model to composition of OWL-S based atomic processes through process similarity matching and inferencing techniques. *Journal of internet Technology*, ISSN: 1607-9264, Published by: Taiwan Academic Network Executive Committee, (SCI-E). (Vol. 12 No. 1).

Çelik D. and Elçi A. (2011): Ontology-based Matchmaking and Composition of Business Processes. Book Chapter on *Semantic Agent Systems-Foundations and Applications* (SASFA), Atilla Elçi, Mamadou T. Kone, and Mehmet A. Orgun (Editors:), V. 344 in Studies in Computational Intelligence by Springer-Verlag, pp: 133-157.

Çelik D. and Elçi A. (2011): "Finding Suitable Course Materials through a Semantic Search Agent for Learning Management Systems of Distance Education." 6th IEEE International Workshop on Engineering Semantic Agent Systems (ESAS 2011) conduction with the 35th Computer Software and Applications Conference (COMPSAC 2011), Sponsored by IEEE Computer Society, Munich, Germany, July 18 - July 22, 2011.

Demirli, C. ve Kütük, Ö. F. (2010). Anlamsal Web (Web 3.0) ve Ontolojilerine Genel Bir Bakış. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. Number: 9/18, p. 95-105, Spring 2010.

Gammeltoft, L. and Nordenhof, M.S. (2007). *Autism, play and social interaction*. (Translated by E.Van Acker). London and Philadelphia. Jessica Kingsley Publishers.

Gruber, T. (n.d.). "What is an ontology?" Erişim tarihi: 19 Aralık 2013. http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html

Gupta, S. (2011). "A Frequent Pattern Based Approach to Information Retrieval." Master thesis, Computer Science and Engineering Department, Thapar University, Patiala India.

Holmes, E. and Willoughby, T. (2005). Play behaviour of children with autism spectrum Disorders. *Journal Of Intellectual & Developmental Disability*. 30(3), p.156-164.

Jena RDF API. The Apache Software Foundation (2011). Erişim tarihi: 19 Aralık 2013. http://jena.apache.org/

Jordan, R. (2003). Social play and autistic spectrum disorders. The National Autistic Society, 7 (4), p. 347-360.

Knight, C., Gašević, D. and Richards, G. (2006). An Ontology-Based Framework for Bridging Learning Design and Learning Content. *Educational Technology & Society*, 9 (1), p. 23-37.

Koçak, N. (2002). Özürlü çocukların eğitiminde oyun ve oyuncakların önemi. XI. Ulusal Özel Eğitim Kongresi Bildirileri. Konya: Eğitim Kitapevi Yayınları, p. 91-98.

MEB. (2008). Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi Yaygın Gelişimsel Bozukluklar Destek Eğitim Programı. Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Kurumları Genel Müdürlüğü, Ankara 2008. Erişim tarihi : 19 Aralık 2013. http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/11/02/963567/dosyalar/2013_01/18015828_285_ygb_prog.pdf

OWL Web Ontology Language Overview, W3C Recommendation, Online. Erişim tarihi: 19 Aralık 2013. http://www.w3.org/TR/owl-features/

Paolucci, M. (2002). Semantic Matching of Web Service Capabilities. Springer Verlag, LNCS, International Semantic Web Conference.

Protégé Ontology Editor CS/AI Department, University of Malta (2004). Erişim tarihi: 19 Aralık 2013. http://protege.stanford.edu/

Sevinç, M. (2003). *Erken Çocuklukta Gelişim ve Eğitimde Yeni Yaklaşımlar*. İstanbul: Morpa Yayınları.

Sirin, E. And Parsia, B. (2004). PELLET, An OWL DL Reasoner, *In International Workshop on description Logics (DL2004)*, Whistler, Canada.

Sönmez, N. ve Aykut, Ç. (2011). Gelişimsel yetersizliği olan bir çocuğa annesi tarafından bağımsız tuvalet yapma becerisinin eşzamanlı ipucu ile kazandırılması. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, Cilt 8, Sayı 2.

Sucuoğlu, B. (2005). Otizm ve otistik bozukluğu olan çocuklar. A. Ataman (Editör). *Özel Gereksinimli Çocuklar ve Özel Eğitime Giriş*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, p. 359-34.

Tu, S. W., Tennakoon, L., and O'Connor, M. et.al. (2008). "Using an Integrated Ontology and Information Model for Querying and Reasoning about Phenotypes: The Case of Autism." AMIA 2008 Symposium Proceedings, p. 727–731.

Uçar, Ö. (2007). "Engelli çocuklar için yapay zekâ tabanlı eğitim-destek araçları geliştirilmesi." Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Edirne.

Young, L., Tu, S. W., Tennakoon, L. et.al. (2009). "Ontology Driven Data Integration for Autism Research." (Conference Proceeding). 22nd IEEE International Symposium on Computer Based Medical Systems, Albuquerque, NM, 1-7. Published in 2009.