

EXAMINATION OF SECONDARY SCHOOL SCIENCE YEARLY PLANS IN VIEW OF ONTOLOGY

ORTAOKUL FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK
PLANLARININ ONTOLOJİK AÇIDAN İNCELENMESİ

Abuzer AKGÜN¹
Hatice GÜLMEZ²

Abstract

The purpose of this study is to examine the units of Science and Technology of Secondary School Grades 5, 6, 7, 8 in terms of ontology. For this aim, firstly literature has been searched comprehensively and the definition of ontology as a philosophical discipline has been made, the units have been searched for the base upon ontology category. In the study using the descriptive research method, data has been provided by using document analysis method. Categories including ontologically the units of Science and Technology of Secondary School Grades 5, 6, 7, 8 have been presented in line with the findings. According to this, while the subtopics of 5, 6, 7, 8 grades of Science and Technology lesson have been taken part in at most the subcategory of 'constraint based interaction', it is seen that the subtopics of 5 grades at most differentiate in terms of ontology categories. It can be suggested benefiting from these categories to teachers and Science Program Trainers.

Keywords: Science, ontology, philosophy.

Özet

Bu çalışmanın amacı; Ortaokul 5, 6, 7, ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Ünitelerinin Ontolojik açıdan incelenmesidir. Bu amaçla öncelikle literatür ayrıntılı bir şekilde araştırılmış ve bir felsefi disiplin olarak ontolojinin tanımı yapıp, üniteler ontolojik kategoriler temelinde incelenmiştir. Betimsel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada veriler doküman incelemesi tekniği kullanılarak sağlanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda Ortaokul 5, 6, 7, ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi ünitelerinin ontolojik açıdan dahil olduğu kategoriler ortaya konmuştur. Buna göre, 5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen ve teknoloji dersi alt konuları en fazla 'Sınırlı Etkileşimler' alt kategorisinde yer alırken, ontolojik kategoriler bakımından en fazla 5. Sınıf alt konularının farklılaştığı görülmüştür. Öğretmenlere ve Fen Bilimleri Dersi Program hazırlayıcılarına bu kategorilerden yararlanmaları önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri, ontoloji, felsefe.

¹ Doç. Dr. Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Adıyaman, aakgun@adiyaman.edu.tr

² Doktora Öğrencisi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Adıyaman. hatice-g@windowslive.com

Giriş

Teknolojinin ilerlediği ve bilginin çoğalıp yenilediği günümüzde, eğitimin önemi giderek artmaktadır. 21. yüzyıla beraber bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmeler, eğitimin önemini artırırken aynı zamanda eğitim için yeni gereksinimler ve yeni olanaklar da ortaya çıkarmaktadır (Demirkol, 2012).

Dünyada ve ülkemizde bilim ve teknoloji alanında gerçekleşen değişim ve gelişmeler, toplumun ekonomik, sosyal ve politik alanda değişimine sebep olmuştur. Yaşanan bu değişim, toplumların gelişiminde önemli unsurlardan biri olan eğitim sistemini de içine alarak, eğitim alanında da yenilenmeye gidilmesine neden olmaktadır. Eğitimde yenilenmeye gidilmesi gereken öncelikli alanlardan biri öğretim yöntemleridir (Demirkol, 2012). Bireyin, bilimsel, teknik, sosyal ve ekonomik alanda yaşanan bu değişimlerle baş edebilmesi için meydana gelen yeniliklere ayak uyduracak şekilde eğitilmesi, öğrenimin daha etkili olmasını sağlayacak yeni eğitsel teknik ve yöntemlerin geliştirilmesi gereklidir (Alkan, 2005).

Bireylerin ve toplumların şekillendirilmesinde ve amaçlarını gerçekleştirmesinde eğitim ve öğretim kurumları önemli görevler yerine getirmektedir. Eğitim-öğretim sisteminin bireysel, toplumsal, evrensel bilgi ve değerler doğrultusunda nasıl oluşturulacağı tüm ülkelerde önemli bir sorun teşkil etmektedir. Ülkeler genel olarak bu soruna eğitim politikaları aracılığıyla çözüm üretmeye çalışırlar. Eğitim politikalarının ve bunların uygulamaya konuluş şeklinin temelinde ise benimsenen eğitim felsefesi yer almaktadır (Erişen, 2007).

Günümüzde bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmeler, program geliştirme çalışmalarını sürekli ve aralıksız yapılmasını gerekli kılmaktadır (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004). Eğitim sisteminde yapılan yenilikler, eğitim programlarında bulunduğu ölçüde anlam kazanır (Gözütok, 2003). Çünkü nasıl bir birey yetiştirileceği sorusunun cevabı eğitim programlarında yer alır (Yüksel, 2003).

Öğretim programında temel olarak dört öge bulunur:1. Kazanımlar, 2. İçerik (Muhteva: Üniteler-Konular), 3. Eğitim Durumu (Öğretme-Öğrenme Yaşantıları), 4. Değerlendirme (Çelik, 2006). Alan yazında uygulanan eğitim programlarının toplumun ihtiyaç ve beklentilerine, bilim ve teknolojiye gelişmelere, konu alanındaki değişim ve gelişmelere uygunluğuna göre değerlendirilmesinin gerekliliğine vurgu yapılmaktadır (Özdemir, 2009).

Eğitim üzerine benimsenen felsefi yaklaşımların önemli etkisi bulunmaktadır. Çepni ve Çil (2009) tarafından aktarıldığına göre; felsefeyi Helvacı (2008) 'gerçeği tümüyle ele alıp inceleyen ve bunun sonucunda ulaşılan bilgileri anlamlandıran ve sistemleştiren bir uğraş alanı' olarak tanımlamaktadır. Bu yönüyle felsefe düşünme, soru sorma ve oluşturulan sorulara çıkarıma dayalı yanıtlar bulma bilimidir. Varlık, iyi, güzel, kötü, çirkin, ahlak nedir? Vb. sorular felsefenin çalışma konuları olmuştur (Çepni ve Çil, 2009). Felsefe, programda yapılacak bütün faaliyetlerin gerekçesini ortaya koyar. Programda hedefleri belirlemede, hedefleri öncelik sırasına koymada, programın iç ve dış tutarlılığının sağlanmasında felsefeden yararlanılır. Bireyleri neden eğitiyoruz, okulun düşünce tarzı, inançları, nereden geldiği ve nereye gittiği ile ilgili bilgileri yansıtır (Büyükkaragöz, 1997; Demirel, 2004).

Felsefenin ontoloji, epistemoloji ve aksiyoloji olmak üzere üç alanı bulunmaktadır. Bu çalışmada Fen ve Teknoloji dersi 5, 6, 7 ve 8. Sınıf ünite konularının ontolojik açıdan incelenmesi amaçlanmıştır. Literatür çalışmaları incelendiğinde, Fen ve Teknoloji dersi konularının ontoloji açısından incelenmesi ile ilgili herhangi bir çalışmaya ulaşılmamıştır. Ontolojik yaklaşımı temel alan çalışmalarda ise kavram yanılıklarının ontoloji temelinde incelenmesi, iki aşamalı tanılayıcı soruların ontoloji temelinde

geliştirilmesi ya da kavram haritalarının ontoloji tabanlı oluşturulması bağlamında yürütüldüğü görülmüştür. Bu yönüyle çalışmanın Fen Eğitiminde program geliştirme çalışmalarına önemli katkılar sağlayacağı ifade edilebilir.

Ontoloji

Ontoloji, varlık bilgisi, varlık sorunu ya da varlık felsefesi adlarıyla da bilinir (Erkılıç, 2009). Varlığı kendinde ele alarak kaynağını, özünü, nitelik ve kategorilerini araştıran felsefe dalıdır (Hilav, 1985). Ontoloji varlığı, var olanla varlığı olanaklı ve makul olanı mikro-makro boyutlarda, nicelik, nitelik yönünden somut, soyut planlarda ele alan oluşum ve içerik açılarından inceleyen felsefi çalışma alanıdır (Özyurt, 2000). Bu nedenle felsefenin ilk ve temel uğraş alanlarından biri olup tüm varlık alanını, doğayı ve evreni, bunların nasıl oluştuğunu, dönüştüğünü ve değiştiğini inceler (Değermencioğlu, 1997).

Ontoloji kavramı, Aristo zamanına kadar uzanır (Chi ve Hausman). Varlıklar ve varlıkların içinde bulunduğu temel kategorilerle ilgilenir (Wikipedia, 2010). Ontoloji sadece bir varlığın kırmızı veya yeşil renkte olmasıyla ilgilenmeyip üst bir kategoride o varlığın renkli olup olmamasıyla da ilgilenmektedir (Summers, 1963).

Ontolojik özellik ise bir varlığın içinde bulunduğu kategorinin özelliklerine sahip olma potansiyelini taşıması olarak tanımlanabilir (Chi, 1997, Akt., Özalp ve Kahveci, 2011). Bunun yanı sıra bir ontolojik kategoride yer alan üyelerin sahip oldukları özellikler olarak de adlandırılabilir (Chi & Slotta, 1993). Chi ve Slotta (1993) 'ya göre bütün varlıklar temel olarak üç ontolojik kategori altında ele alınabilir.

Bunlar; madde (matter), süreç (process) ve zihinsel durumlar (mental states) kategorileridir (Şekil 1). Ontolojik kategorilerin birbirinden farklı olmasının yanı sıra alt kategoriler de birbirinden farklıdır çünkü her kategori ontolojik olarak birbirinden farklılık göstermektedir. Örneğin 'madde' kategorisinin alt kategorileri 'süreçler' kategorisinin alt kategorilerinden ontolojik yönden farklılık göstermektedir (Chi vd., 1994).

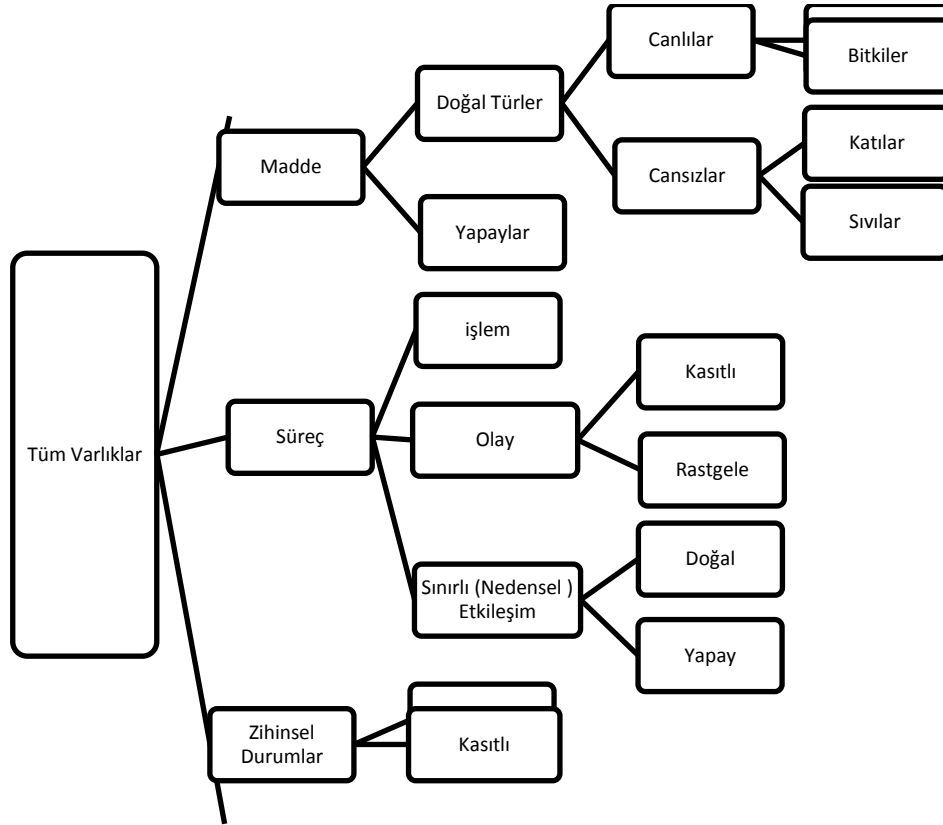
Madde (Matter) kategorisi: Bu kategoride bulunan kavramlar kütle, hacim, depolanabilme, biriktirilebilme vb. ontolojik özelliklere sahiptir. Öğrenciler bu özellikleri daha iyi anladıkları için bu kategori onların en kolay kavramsallaştırdıkları kategoridir (Johnston ve Southerland, 2000). Madde kategorisi 'doğal türler' ve 'yapaylar' olmak üzere ikiye ayrılır (Chi, 1997). Bu kategoride yer alan kavramlara kalem, ağaç, kapı örnek olarak verilebilir.

Süreçler (Proceses) kategorisi: Bu kategoride bulunan varlıklar için fiziksel bir özellik tanımlanamaz. Çünkü bu kategorideki kavramlar bir şeylerin ne olduğundan ziyade ne yapıldığını ifade eder. Örneğin okuma, yazma düşünme gibi kavramlar bu kategoride yer alır (Johnston ve Southerland, 2000).

Süreçler kategorisi 'prosedürler (procedures)', 'olaylar(events)' ve 'sınırlı etkileşimler (constraint-based interactions)' olmak üzere 3 alt kategoriden oluşmaktadır. 'Olaylar (events)' alt kategorisine ait üyelerin ontolojik özellikleri arasında bir başlangıcın, sonunun ve sebebinin olması gelmektedir. Örneğin bir basketbol müsabakasının başlangıcı ve sonu bellidir ve belli olgularla ayırt edilebilir (örn. Hakemin düdüğü çalması). 'Prosedürler (procedures)' alt kategorisinin özellikleri arasında "yapılabilirlik" ve "belli bir sıralamanın olması" bulunur. Prosedürler, belli bir amaç için belli bir sıralama takip edilerek bulunulan eylemlerin toplamıdır ve bu eylemlerin sonucunda belli bir ürün ortaya çıkar (örn., ayakkabı bağı bağlama, yemek yapma). Öğretim açısından en önemli olan alt kategori sınırlı etkileşimler kategorisidir. Çoğu bilimsel kavram sınırlı etkileşimler kategorisinde bulunmaktadır (Chi vd., 1994). Bu tür kavramlar fizik ve biyolojide sıkça bulunmaktadır. Isı, ışık, kuvvet, akım, elektrik,

doğal seleksiyon (seçim), difüzyon gibi kavramlar sınırlı etkileşimler kategorisinde yer alan kavramlara örnek olarak verilebilir. (Chi, 1997).

Zihinsel durumlar kategorisi: Bu kategori duygular ve istekler ile ilgili kavramların bulunduğu kategoridir. Örneğin rüya, istek ve korku bu kategoride bulunur. Bunun dışında “doğru” ve “x ile ilgilidir” gibi ifadeler de bu kategoriye alınabilecek ifadelerdir (Chi vd., 1994).



Şekil 1. Tüm varlıkların bulunduğu üç ontolojik kategori ve alt kategorileri

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Çalışma, betimsel araştırma niteliğindedir. Betimsel araştırmalarda incelenen olaylar ve durumlar ayrıntılı bir şekilde araştırılıp, önceki olaylar ve durumlarla ilişkisi incelenerek, ‘ne’ oldukları betimlenmeye çalışılmaktadır (Tanrıögen, 2011). Bu durumda betimleme sayesinde, olayları ve problemleri anlayabilme ve anlatabilme imkanı sağlanmış olur (Kaptan, 1998). Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan döküman incelemesi kullanılmıştır. Nitel araştırma herhangi bir şekilde istatistiksel işlemler veya sayısal araç olmaksızın verilerin üretildiği araştırma yaklaşımıdır (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2005). Döküman incelemesi ise araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı kaynakların analizini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Verilerin Elde Edilmesi

Bu çalışmada, ortaokul 5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi ünitelerinin ontolojik açıdan incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 2014-2015 eğitim-öğretim yılına ait

ünitelendirilmiş yıllık planlarla, Fen ve Teknoloji ders kitapları ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

Ülkemizde 2005 yılından itibaren öğrenci merkezli bir eğitim anlayışı benimsenmiştir. Bu anlayışın doğrultusunda 'Fen Bilgisi' dersinin adı 'Fen ve Teknoloji' dersi olarak değiştirilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Fen Bilgisi Dersi Özel İhtisas Komisyonu tarafından 'Fen ve Teknoloji Öğretim Programı' içerik yönünden de düzenlenmiştir. Fen ve Teknoloji Öğretim Programı 'Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi' ni vizyon olarak belirlemiştir (MEB, 2005).

Ülkemizde zorunlu eğitim, 30 Mart 2012 tarihinde '6287 sayılı İlköğretim ve Eğitim Yasası' ile 12 yıla çıkarılarak İlköğretim başta olmak üzere eğitim alanında önemli değişiklikler yapılmıştır (Karadeniz, 2012). Bu şekilde zorunlu eğitim kademeli bir yapıya dönüştürülmüş; 8 yıllık kesintisiz eğitim yerine öğrencilerin 4 yıl süreli İlköğretim birinci kademe ve 4 yıl süreli ilköğretim ikinci kademeyi tamamlamasını gerektirecek yapıyı almıştır. 4+4+4 eğitim sistemiyle 2005 yılında 'Fen ve Teknoloji' adını alan dersin ismi 'Fen Bilimleri' olarak değiştirilmiştir. Ders kapsamında vizyon anlayışının değişmediği; ancak Fen Bilimleri programında bazı yeni düzenlemelerin yapıldığı görülmüştür (Toraman, 2013).

Dersin isminde meydana gelen bu değişikliklerden dolayı 5 ve 6. sınıfta dersin adı 'Fen Bilimleri' 7 ve 8. sınıfta dersin adı 'Fen ve Teknoloji' dir. Ders kitabı ve ünitelendirilmiş yıllık planların incelenmesinden sonra sınıflara göre ders konuları Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 1: 5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Üniteleri Ve Alt Konuları

ORTAOKUL 5. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÜNİTELERİ						
Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim	Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi	Maddenin Değişimi	Işığın Ve Sesin Yayılması	Canlılar Dünyasını Gezelim Ve Tanıyalım	Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik	Yer Kabuğunun Gizemi
1.Besinler Ve Özellikleri	1.Kuvvetin Ölçülmesi	1.Hal Değişimi	1.Işığın Yayılması	1.Canlıları Tanıyalım	1.Ampullerin Parlaklığını Değiştirelim	1.Yer Kabuğunda Neler Var?
2.Zararlı Alışkanlıklar	2.Sürtünme Kuvveti	2. Maddeleri Ayırt Edelim	2.Sesin Yayılması	2. İnsan Ve Çevre İlişkisi	2.Sembollerle Gösterelim	2.Erozyon Ve Heyelanın Yer Kabuğuna Etkisi
3.Besinlerin Sindirimi		3. Isı Ve Sıcaklık				3.Yer Kabuğundaki Yer Altı Ve Yer Üstü Suları
4.Vücudumuz da Boşaltım		4.Isı Maddeleri Etkiler				4.Hava, Toprak Ve Su Kirliliği

Tablo 2: 6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Üniteleri ve Alt Konuları

ORTAOKUL 6. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÜNİTELERİ							
Vücudumuzdaki Sistemler	Kuvvet Ve Hareket	Maddenin Tanecikli Yapısı	Işık Ve Ses	Bitki Ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme Ve Gelişme	Madde Ve Isı	Elektriğin İletimi	Dünyamız, Ay Ve Yaşam Kaynağımız Güneş
1.Canlılık Hücreyle Başlar	1.Kuvveti Ne İle Ölçeriz?	1.Maddenin Yapısı Nasıldır?	1.Işığın Yansıması	1.Bitki Ve Hayvanlar Nasıl Ürer, Büyür ve Gelişir?	1.Maddenin Isıyla İlişkisi	1.Elektriğin Yolculuğu	1.Dünya, Güneş Ve Ay'ın Şekilleri Ve Büyüklükleri
2.Destek ve Hareket Sistemi	2.Cisimlere Etki Eden Kuvvetler	2.Yoğunluk	2.Işık Hangi Kuralla Yansır?	2.Bitki ve Hayvanlarda Büyüme ve Gelişme	2.Isının Yayılma Yolları		
3.Solunum Sistemi	3.Sürat Nedir?		3.Sesin Maddeyle Etkileşimi		3.Yakıtlar		
4. Dolaşım Sistemimiz	4.Sürati Hesaplayalım						

Tablo 3: 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Üniteleri ve Alt Konuları

İLKÖĞRETİM 7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÜNİTELERİ						
Vücudumuzdaki Sistemler	Kuvvet Ve Hareket	Yaşamımızdaki Elektrik	Maddenin Yapısı Ve Özellikleri	Işık	İnsan Ve Çevre	Güneş Sistemi Ve Ötesi: Uzay Bilmecesi
1.Sindirim Sistemi	1.Sarmal Yaylar Ve Bunların Özellikleri	1.Elektrik lenme	1.Elementler Ve Elementlerin Sembolleri	1.Işığın Soğurulması	1.Ekosistem Nedir?	1.Gök Cisimlerini Tanıyalım
2.Boşaltım Sistemi	2.İş Ve Enerji	2.Elektrik Akımı, Gerilim ve Direnç İlişkisi	2.Atomun Yapısı	2.Cisimler Nasıl Renkli Görünür?	2.Biyolojik Çeşitlilik	2.Güneş Sistemi Ve Güneş Sisteminin Ötesi
3.Denetleyici Ve Düzenleyici Sistem	3.Basit Makineleri Tanıyalım	3.Ampulleri Seri Ve Paralel Bağlayalım	3.Elektronların Dizilimi Ve Kimyasal Özellikler	3.Işığın Kırılması	3.Ülkemizdeki Çevre Sorunları ve Bu Sorunların Etkileri	3.Uzay Araştırmaları
4. Duyu Organlarımız	4.Enerji Ve Sürtünme Kuvveti		4.Kimyasal Bağ	4.Mercekler		
5.Vücudumuzdaki Sistemler Arasındaki Bağlantılar			5.Bileşikler Ve Bileşiklerin Formülleri			
			6.Karışımlar			

Tablo 4: İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Üniteleri ve Alt Konuları

İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÜNİTELERİ							
Hücre Bölünmesi Ve Kalıtım	Kuvvet Ve Hareket	Maddenin Yapısı Ve Özellikleri	Ses	Maddenin Halleri Ve Isı	Canlılar Ve Enerji İlişkileri	Yaşamımızdaki Elektrik	Doğal Süreçler
1.Mitoz Ve Kalıtım	1.Kaldırma Kuvveti	1.Periyodik Sistem	1.Ses Dalgası	1.Isı Ve Sıcaklık	1.Besin Zincirindeki Enerji Akışı	1.Yaşamımızdaki Manyetizma	1.Yer Kabuğu
2.Mayoz	2.Sıvı Yoğunluğunun Yüzme Ve Batma Üzerindeki Etkisi	2.Kimyasal Bağlar	2.Çevremizdeki Farklı Sesler	2.Isı Alış Verişi Ve Sıcaklık Değişimi	2.Yenilenebilir Ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları	2.Elektrik Akımının Isı Ve Işık Etkisi	2.Hava Olayları
3.DNA'nın Yapısı		3.Kimyasal Tepkimeler		3.Maddenin Isı Alış Verişi Ve Hal Değişimleri		3.Elektrik Enerjisini Kullanımı	
4. Adaptasyon Ve Evrim	3.Basınç	4.Asit Ve Baz Tepkimeleri					
		5.Su Kimyası Ve Su Arıtımı					

Verilerin Analizi

İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi 5, 6, 7 ve 8. Sınıf konularının ontolojik açıdan incelenmesi için elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle çözümlenmeye çalışılmıştır. Betimsel analizde elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Araştırmacının yapacağı yorumlar arasında ortaya çıkan temaların ilişkilendirilmesi, anlamlandırılması ve ileriye yönelik tahminlerde bulunulması işlemleri yer alır. Veri analizi için çalışma sorularından, çalışmanın kavramsal çerçevesinden ya da görüşme veya gözlemde yer alan boyutlarından yola çıkarak veri analizi için bir çerçeve oluşturulur. Oluşturulan bu çerçeveye göre verilerin hangi temalar altında organize edileceği ve sunulacağı belirlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada sınıflara göre belirlenen konular ontolojik açıdan alt kategorilere göre yerleştirilmeye çalışılmıştır.

BULGULAR

İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programı 2005 yılında hazırlanarak okullarda uygulamaya konulmuştur. Çepni ve Çil (2009), yeni İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programının, eski programlarla karşılaştırıldığında az bilgi özdür anlayışı, fen ve teknoloji okuryazarlığı, yapılandırmacı ve çoklu zeka kuramlarını temele alma, öğrenci merkezli öğretim, süreç temelli alternatif ölçme değerlendirme yaklaşımlarını benimseme, sarmallık ilkesi, diğer konu alanları ile ilişkilendirmeye etkin ağırlık verme, öğrencilerin bireysel farklılıklarını gözetme, sınıf içi etkinlikler gibi noktalarda farklılıklar olduğunu belirtmektedir.

Fen ve Teknoloji Öğretim Programı incelendiğinde en önemli farklılıklardan birinin programların sarmallığının olmasıdır. Sarmal programlama (Demirel, 2008), içeriğin hazırlanırken doğrusal bir sıra izlemediği, daha önce öğrenilmiş olan bazı konuların zaman zaman tekrar edildiği ve bu tekrarların konuyu hatırlatmaktan çok kapsamını genişlettiği bir yaklaşımdır. Örneğin 'Kuvvet' ünitesi 5. Sınıftan 8. Sınıfa kadar bütün Fen Bilimleri kitaplarında yer almaktadır. Aralarındaki tek fark 5. Sınıftan 8. Sınıfa kadar ünitenin kapsamının artmasıdır.

5, 6, 7 ve 8. Sınıf ünitelendirilmiş yıllık planlar incelendiğinde Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nın sarmallık ilkesi düşünülerek hazırlanan üniteler Tablo 5' te sınıflar bazında verilmiştir.

Tablo 5: Sarmallık İlkesine Göre Hazırlanan Üniteler

SINIFLAR	ÜNİTELER								
5.Sınıf	Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi	Madde nin Değişimi	Işığın ve Sesin Yayılması	Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim	-----	Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım	Yaşamımızın Vazgeçilmez: Elektrik	Yer Kabuğunun Gizemi	-----
6.Sınıf	Kuvvet ve Hareket	Madde nin Tanecikli Yapısı	Işık ve Ses	Vücudumuzdaki Sistemler	Madde ve Isı	Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Elektrik İletimi	Dünyamızın Yaşam Kaynağı Güneş	-----
7.Sınıf	Kuvvet ve Hareket	Madde nin Yapısı ve Özellikleri	Işık	Vücudumuzdaki Sistemler	-----	İnsan ve Çevre	Yaşamımızdaki Elektrik	Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	-----
8.Sınıf	Kuvvet ve Hareket	Madde nin Yapısı ve Özellikleri	Ses	-----	Madde nin Halleri ve Isı	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Yaşamımızdaki Elektrik	Doğal Süreçler	Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Tablo 5 incelendiğinde Kuvvet, Madde, Işık, Ses, Vücudumuzdaki Sistemler, Canlılar ve Elektrik Konularını içeren üniteler sarmallık ilkesine göre 5, 6, 7, ve 8. Sınıflarda; Güneş Sistemini içeren konular 5, 6 ve 7. Sınıflarda; Doğal Süreçler ve Hücre Bölünmesini içeren konular sadece 8. Sınıflarda bulunmaktadır. 5. Sınıftan 8. Sınıfa doğru konuların kapsamı artmaktadır.

Yukarıda da bahsedildiği gibi varlıklar ontolojik açıdan 'madde', 'süreç' ve 'zihinsel durumlar' olmak üzere üç alt kategoride yer almaktadır. 5 ve 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi ile 7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi ünite konuları Tablo 6, Tablo 7, Tablo 8 ve Tablo 9' da ontolojik alt kategorilere yerleştirilmiştir.

Tablo 6: 5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Ünitelerine Yönelik Ontolojik Kategoriler

5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Üniteleri		Tüm Varlıklar							
		Madde		Süreç				Zihinsel Durumlar	
		Doğal Türler	Yapay Türler	İşlem	Olay	Sınırlı Etkileşim	Duygusal	Kasıtlı	
		Canlılar	Cansızlar		Kasıtlı	Rastgele	Yapay	Doğal	
1. Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim	a) Besinler ve Özellikleri		x						
	b) Zararlı Alışkanlıklar					x			
	c) Besinlerin Sindirimi				x				
	d) Vücudumuzda Boşaltım				x				
2. Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi	a) Kuvvetin Ölçülmesi					x			
	b) Sürtünme Kuvveti						x		
3. Maddenin Değişimi	a) Hal Değişimi				x				
	b) Maddeleri Ayırt Edelim				x				
	c) Isı ve Sıcaklık						x		
	d) Isı Maddeleri Etkiler				x				
4. Işığın ve Sesin Yayılması	a) Işığın Yayılması						x		
	b) Sesin Yayılması						x		
5. Canlılar Dünyasını Gezelim Ve Tanıyalım	a) Canlıları Tanıyalım	x							
	b) İnsan Ve Çevre İlişkisi	x							
6. Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik	a) Ampullerin Parlaklığını Değiştirelim					x			
	b) Sembollerle Gösterelim					x			
7. Yer Kabuğunun Gizemi	a) Yer Kabuğunda Neler Var?		x						
	b) Erozyon Ve Heyelanın Yer Kabuğuna Etkisi						x		
	c) Yer Kabuğundaki Yer Altı Ve Yer Üstü Suları		x						
	d) Hava, Toprak Ve Su Kirliliği					x			

Tablo 7: 6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Ünitelerine Yönelik Ontolojik Alt Kategoriler

6.Sınıf Fen Bilimleri Dersi Üniteleri		Tüm Varlıklar							
		Madde		Süreç				Zihinsel Durumlar	
		Doğal Türler	Yapay Türler	İşlem	Olay	Sınırlı Etkileşim	Duygusal	Kasıtlı	
		Canlılar	Cansızlar		Kasıtlı	Rastgele	Yapay	Doğal	
1. Vücudumuzdaki Sistemler	a) Canlılık Hücreyle Başlar						x		
	b) Destek Ve Hareket Sistemi				x				
	c) Solunum Sistemi				x				
	d) Dolaşım Sistemimiz				x				
2. Kuvvet ve Hareket	a) Kuvveti Ne İle Ölçeriz?					x			
	b) Cisimlere Etki Eden Kuvvetler						x		
	c) Sürat Nedir?					x			
	d) Sürati Hesaplayalım					x			
3. Maddenin Tanecikli Yapısı	a) Maddenin Yapısı Nasıldır?		x						
	b) Yoğunluk					x			
4. Işık ve Ses	a) Işığın Yansımaları						x		
	b) Işık Hangi Kuralla Yansır?						x		
	c) Sesin Maddeyle Etkileşimi						x		
5. Bitki Ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme Ve Gelişme	a) Bitki Ve Hayvanlar Nasıl Ürer, Büyür Ve Gelişir?						x		
	b) Bitki Ve Hayvanlarda Büyüme Ve Gelişme						x		
6. Madde Ve Isı	a) Maddenin Isıyla İlişkisi				x				
	b) Isının Yayılma Yolları						x		
	c) Yakıtlar		x						
7. Elektriğin İletimi	a) Elektriğin Yolculuğu					x			
8. Dünyamız, Ay Ve Yaşam Kaynağımız Güneş	a) Dünya, Güneş Ve Ay'ın Şekilleri Ve Büyüklükleri		x						

Tablo 8: 7.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Ünitelerine Yönelik Ontolojik Alt Kategoriler

7.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Üniteleri		Tüm Varlıklar									
		Madde		Süreç				Zihinsel Durumlar			
		Doğal Türler		Yapay Türler	İşlem	Olay		Sınırlı Etkileşim		Duygusal	Kasıtlı
		Canlılar	Cansızlar			Kasıtlı	Rastgele	Yapay	Doğal		
1. Vücudumuzda Sistemler	a) Sindirim Sistemi					x					
	b) Boşaltım Sistemi					x					
	c) Denetleyici Ve Düzenleyici Sistem					x					
	d) Duyu Organlarımız					x					
	e) Vücudumuzdaki Sistemler Arasındaki Bağlantılar								x		
2. Kuvvet Ve Hareket	a) Sarmal Yaylar Ve Bunların Özellikleri			x							
	b) İş Ve Enerji								x		
	c) Basit Makineleri Tanıyalım			x							
	d) Enerji Ve Sürtünme Kuvveti								x		
3. Yaşamımızdaki Elektrik	a) Elektriklenme								x		
	b) Elektrik Akımı, Gerilim Ve Direnç İlişkisi								x		
	c) Ampulleri Seri Ve Paralel Bağlayalım								x		
4. Maddenin Yapısı Ve Özellikleri	a) Elementler Ve Elementlerin Sembolleri		x								
	b) Atomun Yapısı		x								
	c) Elektronların Dizilimi Ve Kimyasal Özellikler								x		
	d) Kimyasal Bağ								x		
	e) Bileşikler Ve Bileşiklerin Formülleri		x								
	f) Karışımlar		x								
5. Işık	a) Işığın Soğurulması								x		
	b) Cisimler Nasıl Renkli Görünür?								x		
	c) Işığın Kırılması								x		
	d) Mercekler			x							
6. İnsan Ve Çevre	a) Ekosistem Nedir?								x		
	b) Biyolojik Çeşitlilik								x		
	c) Ülkemizde Ve Dünyadaki Çevre Sorunları Ve Bu Sorunların Etkileri								x		
7. Güneş Sistemi Ve Ötesi: Uzay Bilmececi	a) Gök Cisimlerini Tanıyalım		x								
	b) Güneş Sistemi Ve Güneş Sisteminin Ötesi		x								
	c) Uzay Araştırmaları								x		

Tablo 9: 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Ünitelerine Yönelik Ontolojik Alt Kategoriler

8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Üniteleri		Tüm Varlıklar									
		Madde		Süreç				Zihinsel Durumlar			
		Doğal Türler		Yapay Türler	İşlem	Olay		Sınırlı Etkileşim		Duygusal	Kasıtlı
		Canlılar	Cansızlar		Kasıtlı	Rastgele	Yapay	Doğal			
1. Hücre Bölünmesi Ve Kalıtım	a) Mitoz Ve Kalıtım							x			
	b) Mayoz							x			
	c) DNA'nın Yapısı		x								
	d) Adaptasyon Ve Evrim							x			
2. Kuvvet Ve Hareket	a) Kaldırma Kuvveti							x			
	b) Sıvı Yoğunluğunun Yüzme Ve Batma							x			
	c) Basınç							x			
3. Maddenin Yapısı Ve Özellikleri	a) Periyodik Sistem									x	
	b) Kimyasal Bağlar							x			
	c) Kimyasal Tepkimeler					x					
	d) Asit Ve Baz Tepkimeleri					x					
	e) Su Kimyası Ve Su Arıtımı					x					
4. Ses	a) Ses Dalgası							x			
	b) Çevremizdeki Farklı Sesler							x			
5. Maddenin Halleri Ve Isı	a) Isı Ve Sıcaklık							x			
	b) Isı Alış Verişi Ve Sıcaklık Değişimi					x					
	c) Maddenin Isı Alış Verişi Ve Hal Değişimleri					x					
6. Canlılar Ve Enerji İlişkileri	a) Besin Zincirindeki Enerji Akışı							x			
	b) Yenilenebilir Ve Yenilenemez Enerji Kaynakları		x								
7. Yaşamımızdaki Elektrik	a) Yaşamımızdaki Manyetizma							x			
	b) Elektrik Akımının Isı Ve Işık Etkisi							x			
	c) Elektrik Enerjisinin Kullanımı							x			
8. Doğal Süreçler	a) Yer Kabuğu		x								
	b) Hava Olayları							x			

Tablo 6 incelendiğinde, 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi 7 ünite ve 20 alt konudan oluşmaktadır. 5 alt konu Madde kategorisinde, 15 alt konu ise Süreç kategorisinde yer almaktadır. Madde kategorisinde bulunan 5 alt konudan 2'si Canlılar, 3'ü Cansızlar alt kategorisinde bulunmaktadır. Süreç kategorisinde bulunan 15 alt konudan 6'sı 'Olay' alt kategorisinde, 9'u Sınırlı Etkileşim alt kategorisinde yer almaktadır. Olay alt kategorisinde bulunan 6 konudan 5'i Kasıtlı, 1'i Rastgele kategorisinde yer almaktadır. Sınırlı Etkileşim kategorisinde bulunan 9 alt konudan 4'ü Yapay, 5'i Doğal alt kategorisinde bulunmaktadır.

Tablo 7 incelendiğinde, 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi 8 ünite ve 20 alt konudan oluşmaktadır. 3 alt konu Madde kategorisinde, 17 alt konu ise Süreç kategorisinde yer almaktadır. Madde kategorisinde bulunan 3 alt konu da Cansızlar alt kategorisinde bulunmaktadır. Süreç kategorisinde bulunan 17 alt konudan 4'ü 'Olay' alt kategorisinde, 13'ü Sınırlı Etkileşim alt kategorisinde yer almaktadır. Olay alt kategorisinde bulunan 4 konudan 4'ü de Kasıtlı alt kategorisinde yer almaktadır. Sınırlı Etkileşim kategorisinde bulunan 13 alt konudan 5'i Yapay, 8'i Doğal alt kategorisinde bulunmaktadır.

Tablo 8 incelendiğinde, 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi 7 ünite ve 28 alt konudan oluşmaktadır. 9 alt konu Madde kategorisinde, 19 alt konu ise Süreç kategorisinde yer almaktadır. Madde kategorisinde bulunan 9 alt konudan 6'sı Cansızlar, 3'ü Yapay Türler alt kategorisinde bulunmaktadır. Süreç kategorisinde bulunan 19 alt konudan 4'ü 'Olay' alt kategorisinde, 15'i Sınırlı Etkileşim alt kategorisinde yer almaktadır. Olay alt kategorisinde bulunan 4 alt konudan 4'ü de Kasıtlı alt kategorisinde yer almaktadır. Sınırlı Etkileşim kategorisinde bulunan 15 alt konudan 5'i Yapay, 10'u Doğal alt kategorisinde bulunmaktadır.

Tablo 9 incelendiğinde, 8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi 8 ünite ve 24 alt konudan oluşmaktadır. 3 alt konu Madde kategorisinde, 20 alt konu ise Süreç kategorisinde, 1 alt konu ise Zihinsel Durumlar kategorisinde yer almaktadır. Madde kategorisinde bulunan 3 alt konuda Cansızlar alt kategorisinde bulunmaktadır. Süreç kategorisinde bulunan 20 alt konudan 5'i 'Olay' alt kategorisinde, 15'u Sınırlı Etkileşim alt kategorisinde yer almaktadır. Olay alt kategorisinde bulunan 5 konu da Kasıtlı alt kategorisinde yer almaktadır. Sınırlı Etkileşim kategorisinde bulunan 15 alt konudan 3'ü Yapay, 12'si Doğal alt kategorisinde bulunmaktadır. Zihinsel Durumlar kategorisinde bulunan 1 alt konu da Kasıtlı alt kategorisinde yer almaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada ünite konuları ve alt konuları incelendiğinde ders içeriğinin en fazla olduğu sınıf 7. Sınıflar, daha sonra 8. Sınıflar, 5 ve 6. Sınıfların içeriği ise neredeyse birbirine eş değerdir. 7. Sınıf ders içeriği 28 alt konudan oluşurken, 8. Sınıflar 24 alt konu, 5 ve 6. Sınıflar ise 20 alt konudan oluşmaktadır.

Üniteler ontolojik açıdan incelendiğinde 5, 6 ve 7. Sınıf konuları Madde ve Süreç kategorilerinde yer alırken 8. Sınıf konuları bu kategorilere ek olarak Zihinsel Durumlar kategorisinde de yer almaktadır. 5. Sınıf alt konularından 9'u, 6. Sınıf alt konularından 13'ü, 7. Sınıf alt konularından 15'i ve 8. Sınıf alt konularından 15'i 'Sınırlı Etkileşimler' kategorisinde yer almaktadır. Araştırmanın bu sonucu Chi vd.(1994) yaptıkları çalışmayla paralellik göstermektedir.

5, 6 ve 8. Sınıf alt konularından hiçbiri Yapay Türler alt kategorisinde bulunmazken, 7. Sınıf alt konularından 3 tanesi bu kategoride yer almaktadır. 5. Sınıf alt konuları toplamda 6 farklı ontolojik kategoride yer alırken, 6. Sınıf alt konuları 4 farklı ontolojik kategoride, 7 ve 8. Sınıf alt konuları ise 5 farklı ontolojik kategoride yer almaktadır.

Bu durumda ontolojik açıdan konuların en fazla farklılaştığı sınıf 5. Sınıflardır diyebiliriz.

Araştırmada ünite konuları ontolojik kategorilere yerleştirilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin kavram yanlışlarının nedenlerinin ortaya çıkarılması ve önlenmesi için nelerin yapılması açıkça görülmektedir. Araştırmanın bu sonucu Özalp ve Kahveci (2011) ve Chi (1994) yaptıkları çalışmalarla paralellik göstermektedir. Çünkü Chi vd (1994) yılında yaptıkları çalışmada öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi için kullanılan kavramsal değişimleri ontolojik kategoriler açısından değerlendirmiştir ve Kavramsal değişimin özel bir kavramın değişiklik saptadığı ontolojik kategorilerde olduğu ifade edilmiştir. Örneğin; balınayı her zaman bir balık olarak düşünen bir öğrenci aniden onu bir memeli olarak görmeye başlar ve bu öğrenci kavramsal değişime maruz kalır ya da öğrencilerin güç, ısı, ışık ve elektrik gibi bilimsel kavramları anlamakta bu kadar güçlük çekmesinin nedeni, bu kavramların SÜREÇTEN ziyade MADDE olarak algılanmasıdır. O halde, öğrencilerin gerçek bilimsel algıları edinmelerine yardım etmenin anahtarı, yanlış kanıları resmi bir şekilde basitçe tanımlamakta ve onları “doğru” bilimsel fikirlerle karşılaştırmakta yer almaz, bundan ziyade öğretmenler ve öğretmenler öğrencilerin fikirlerini sınıflandırmakta kullandığı ontolojik kategorilere bakmalıdır (Chi vd. 1994). Bu çalışmada da üniteler ontolojik kategorilere yerleştirildiği için bu çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir ve Fen Bilimleri Öğretim Programında sarmallık ilkesi mevcuttur öğrenci 5. Sınıfta gördüğü bir konuyu 6, 7 ve 8. Sınıfta tekrar görebilmektedir. Bu nedenle öğrenci 5. Sınıfta öğrendiği bir kavramı doğru ontolojik kategoriye yerleştirebilirse diğer yıllardaki öğrenmeleri daha kolay olacak ve kavram yanlışlarının önüne geçilmiş olacaktır.

ÖNERİLER

1. Bu makale, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar Fen Bilimleri dersi ünitelendirilmiş yıllık planlarını ontolojik açıdan incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre , Fen Bilimleri dersi öğretim programı ve ders kitaplarında gerekli düzenleme ve değişiklik yapılabilir.
2. Ortaokul Fen Bilimleri dersi sarmallık ilkesi düşünülerek hazırlanmıştır. Öğretmenlere ya da program hazırlayıcılara bu kategorilerden yararlanmaları önerilebilir ve bu şekilde öğrenci 5. Sınıfta olan bir konuyu daha iyi öğrenmesi sağlanmış olacak ve 6. Sınıfa geçtiğinde benzer konuyu gördüğünde daha iyi öğrenmesini sağlayacak ve kavram yanlışlarının önüne geçilebilir.
3. Sarmallık ilkesi Ortaokul Matematik, Türkçe ve Sosyal Bilgiler dersinde de bulunmaktadır. Bu derslerde de ünitelerin ontolojik kategorilere yerleştirilerek incelenmesi önerilebilir. Bu şekilde öğrencilerin kavram yanlışları azaltılarak, daha iyi öğrenmeleri sağlanacaktır.
4. Öğrencilerin bazı kavram yanlışları ontolojik kategoriler arasında yaptıkları yanlış kategorileşme sonucu ortaya çıkmaktadır (Chi & Roscoe, 2002). Öğrenciler, öğretmenleri ya da ders kitapları aracılığıyla bu makalede doğru kategorileşmeyi gördükleri zaman her kategorinin ne olduğunu daha iyi öğreneceklerdir. Bu da öğrencilerin doğru kategorileşmeyi öğrenmelerini sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Alkan, C., (2005). Eğitim Teknolojisi, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2005). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Bayram, G. ve Kibar, F.S. (2014). Ortaokul Fen Bilimleri 5 Ders Kitabı, Sevgi Yayınları, Ankara.
- Bilgiç, M. ve Karaca, Ö. (2014). İlköğretim Fen ve Teknoloji 7. Sınıf Ders Kitabı. Koza Yayın Dağıtım, Ankara.
- Büyükkaragöz, S. S. (1997). Program geliştirme. Konya: Kuzucular Ofset.
- CHI, Michelene. T. H. (1997). "Creativity: Shifting Across Ontological Categories Flexibly". Ward, T. B., Smith, S. M & Vaid, J. (Eds.), Conceptual Structures and Processes: Emergence, Discovery and Change (ss. 209-234). Washington, D. C: American Psychological Association.
- CHI, Michelene. T. H., & Hausmann, Robert. G. M. (2003). "Do Radical Discoveries Require Ontological Shifts?" Shavinina, L.V., & Sternberg, R. (Eds.), International Handbook on Innovation (ss. 430-444). Elsevier Science, New York.
- Chi, Michelene T. H., James D. Slotta, and Nicholas deLeeuw. (1994). "From Things to Processes: A Theory of Conceptual Change." Learning and Instruction 4: 27-43.
- Chi, M.T.H. & Slotta, J.D. (1993). The Ontological Coherence Of Intuitive Physics. Commentary On A. Disessa's "Toward An Epistemology Of Physics." Cognition And Instruction, 10, 249-260.
- Chi, M.T.H. & Roscoe, R.D. (2002). The processes and challenges of conceptual change.
- Çelik, F. (2006). Türk Eğitim Sisteminde Hedefler ve Hedef Belirlemede Yeni Yönelimler, Burdur Eğitim Fakültesi, Sayı 11, Sayfa 1- 15.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). Fen Ve Teknoloji Programı (Tanıma, Planlama, Uygulama ve SBS'yle İlişkilendirme) İlköğretim 1. Ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı.
- Değermencioğlu, C. (1997). "Eğitim Felsefe İlişkisi- Eğitim Felsefesi". Eğitim Bilimine Giriş. (Ed. L. Küçükahmet). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Demirel, Ö. (2004). "Eğitimde Program Geliştirme", Pegem A Yayıncılık, 7. Basım, Ankara.
- Demirel, Ö. (2008). Eğitimde Program Geliştirme. (11. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Demirkol, M. (2012). Ortaöğretim Kurumlarında Harmanlanmış Öğrenme Ortamının Akademik Başarıya ve Öğrenci Tutumlarına Etkisi, Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Akgün, A. ve Gülmez, H. (2015). Ortaokul Fen ve Teknoloji Dersi Ünitelendirilmiş Yıllık Planlarının Ontolojik Açıdan İncelenmesi, ss 73-89.

- Erişen, Y. (2007). (Editör: Emin Karip), Eğitim Bilimine Giriş (Eğitimin Felsefi Temelleri), 84-103 pp., Ankara, Pegem A (ISBN:978-605-4282-51-7).
- Erkılıç, T. A. (2009). "Felsefenin Tanımı, Kapsamı, Felsefe-Eğitim İlişkisi, Eğitim Felsefesi" Eğitim Sosyolojisi ve Felsefesi (Ed. A. Boyacı). Eskişehir Anadolu Üniversitesi Yayını. No:1858(Ünite 7. 113-129).
- Gözütok, F. D. (2003). Türkiye'de Program Geliştirme Çalışmaları, Milli Eğitim Dergisi, Sayı 160.
- Hilav, S. (1985). Yüz Soruda Felsefe El Kitabı. İstanbul: Gerçek Yayınevi.
- Johnston, Adam. T., & Southerland, Sherry. A. (2000). "A Reconsideration of Science Misconceptions Using Ontological Categories". National Association for Research in Science Teaching International Conference, New Orleans, LA.
- Kaptan, S. (1998). Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri, Tekışık Web Ofset Tesisleri, Ankara.
- Karadeniz, B.C. (2012). Öğretmenlerin 4+4+4 Zorunlu Eğitim Sistemine İlişkin Görüşleri. Eğitim Bilim Toplum Dergisi, 10 (40), 34-53.
- Karpuz, S. (2014). www.fenogretmeniyiz.biz
- Limon, M. & Mason, L. (Eds), *Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice* (s. 3-27). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara, Milli Eğitim Bakanlığı.
- Öcal, C. (2014). Ortaokul Fen Bilimleri 6 Ders Kitabı, Fenbil Yayıncılık, İstanbul.
- Özalp, D. & Kahveci, A. (2011). Maddenin Tanecikli Yapısı İle İlgili İki Aşamalı Tanılayıcı Soruların Ontoloji Temelinde Geliştirilmesi. Milli Eğitim Dergisi, 191, 135-156.
- Özdemir, S. M. (2009). Eğitimde Program Değerlendirme ve Türkiye'de Eğitim Programlarını Değerlendirme Çalışmalarının İncelenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:VI, Sayı:II, Sayfa 126-149.
- Özyurt, S. (2000). Öğretmenlik Mesleğine Giriş. Adapazarı: Değişim Yayınları.
- Sommers, F. (1963). Types and Ontology. The Philosophical Review, 7(3),327-363.
- Tanrıoğen, A. (Ed.). (2011). Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Toraman, S. ve Alcı, B. (2013). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına İlişkin Görüşleri, EKEV Akademi Dergisi Yıl: 17 Sayı: 56.
- Ünal, S., Coştu, B. ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Alanındaki Program Geliştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Cilt 24, Sayı 2, Sayfa 183- 202.

Wikipedia. (2010).

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yüksel, S. (2003). Türkiye'de Program Geliştirme Çalışmaları ve Sorunları, Millî Eğitim Dergisi, Sayı 159.

Ünver, E. (2013). İlköğretim Fen ve Teknoloji 8. Sınıf Ders Kitabı, Dikey Yayıncılık, Ankara.