



Cumhuriyet Tarihinden İtibaren Teknolojik Gelişmelere Bağlı Olarak Uzay Bilimleri ve Astronomi Eğitiminin Fen Bilimleri Dersindeki Yeri *

The Place Of Space Sciences and Astronomy Education In The Science Course Due To Technological Developments From The History Of The Republic

ÖZET

Astronomi ve uzay bilimlerinin incelenmesi, diğer disiplinlerle yakından iç içedir. Matematik, fizik ve diğer çeşitli bilim dallarının gelişmesinde de büyük önem taşımaktadır. Gelişmekte olan ve gelişmiş birçok ülke, eğitim müfredatlarında Dünya'nın oluşması, uzay, evren, yıldızlar ve gezegenler gibi astronomi konularına yer vermektedir. Ülkemizde astronomi ve uzay bilimleri ortaokul müfredatında önemli konular olarak kabul edilmektedir. Bu araştırmanın amacı, ülkemizde Cumhuriyet döneminden itibaren özellikle 1924, 1931, 1938, 1949, 1977, 1992, 2000, 2005, 2013 ve 2018 yıllarında uygulanan ve uygulanmakta olan 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri öğretim programlarının karşılaştırmalı bir şekilde incelenmesidir. Bu amaca ulaşmak için ilgili alan yazının kapsamlı bir incelemesi yapılmıştır. Doküman analizi yöntemi kullanılmış ve elde edilen veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Bulgular tablolar halinde sunulmuş ve 2018 Fen Müfredatı temel alınarak karşılaştırmalı olarak tartışılmıştır. Araştırmada, sonraki her müfredatın bir öncekinin üzerine inşa edildiği tespit edilmiş ve son yıllarda uygulamaya konulan müfredatlarda astronomi ve uzay bilimlerine büyük önem verildiği tesbit edilmiştir. Öğrencilere ilköğretim yıllarında temel uzay bilimi ve astronomi bilgisi vermenin öneminin giderek artan bir kabulü vardır ve bu alandaki seçmeli olan derslerin lise öğrencilerinin de gelişimini desteklemek amacıyla ortaöğretim düzeyinde zorunlu derslere dahil edilmesi önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilimleri, Fen Eğitimi, Astronomi, Fen Müfredatı

ABSTRACT

The study of astronomy and space sciences is closely intertwined with other disciplines. It is also of great importance in the development of mathematics, physics and various other sciences. Many developing and developed countries include astronomy topics such as the formation of the Earth, space, universe, stars and planets in their education curricula. In our country, astronomy and space sciences are accepted as important subjects in secondary school curriculum. The aim of this study is to comparatively examine the 6th, 7th and 8th grade science curricula that have been implemented in our country since the Republican period, especially in 1924, 1931, 1938, 1938, 1949, 1977, 1992, 2000, 2005, 2013 and 2018. In order to achieve this aim, a comprehensive review of the relevant literature was conducted. Document analysis method was used and the data obtained were subjected to descriptive analysis. The findings were presented in tables and discussed comparatively based on the 2018 Science Curriculum. In the research, it was determined that each subsequent curriculum was built on the previous one, and it was determined that astronomy and space sciences were given great importance in the curricula implemented in recent years. There is a growing recognition of the importance of providing students with a basic knowledge of space science and astronomy in the primary years and it is suggested that elective courses in this area should be included in compulsory courses at the secondary level to support the development of high school students.

Keywords: Science, Science Education, Astronomy, Science Curriculum

GİRİŞ

1960'lardan beri hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler astronomi öğretimine daha fazla önem vermeye başlamışlardır. Gelişmiş ülkeler astronomi kavramlarına daha uzun bir süredir ilkökul müfredatlarında yer verirken, Türkiye'de bu konuya müfredatımızda ancak son zamanlarda yeterince yer verilmeye başlanmıştır. 2017 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunca taslak şeklinde yayımlanmış olan Öğretim Programı'nın tanıtımına yönelik olarak bir basın toplantısı yapılmıştır (MEB, 2017).

Öğretim programı yenilemeyle değişiklik çalışmalarlarıyla ilişkin basın duyurusunda, "Müfredat neden yenilendi?" sorusuna yanıt olarak, dünyada ve Türkiye'de deneyimlenen sosyal ve kültürel, bilimsel ve

Uğur Şimşek¹
Nazlı Ok Baştürk²
Elif Omca Çobanoğlu³

How to Cite This Article

Şimşek, U., Ok Baştürk, N. & Omca Çobanoğlu, E. (2023). "Cumhuriyet Tarihinden İtibaren Teknolojik Gelişmelere Bağlı Olarak Uzay Bilimleri ve Astronomi Eğitiminin Fen Bilimleri Dersindeki Yeri", International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal, (Issn:2630-631X) 9(73): 3986-3999. DOI: <http://dx.doi.org/10.29228/smryj.71032>

Arrival: 12 May 2023
Published: 31 July 2023

Social Mentality And Researcher Thinkers is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

* Bu çalışma "Cumhuriyet Tarihinden İtibaren Teknolojik Gelişmelere Bağlı Olarak Uzay Bilimleri ve Astronomi Eğitiminin Fen Bilimleri Dersindeki Yeri" başlıklı dönem projesinden türetilmiştir.

¹ Öğretmen, Müdür Yard., MEB, Acısu ŞMK Ortaokulu, Samsun, Türkiye

² Öğretmen, Müdür Yard., MEB, Emirmusa Ortaokulu, Samsun, Türkiye

³ Doç. Dr., OMÜ, Eğitim Fak., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Böl., Samsun, Türkiye

teknolojik gelişmeler, öğrencilerin ileride toplumun üretken bireyleri olarak sahip olmaları gereken vasıf örgüsüyle nitelik dokusunu da değiştirmiştir. İçinde bulunduğumuz dönemde, öğrencilerin sahip olması gereken temel bilgilerin, becerilerin ve değerlerin yanında bunları edinme sürecindeki farkındalık da önemlidir. Bunun yanı sıra kazanılan özelliklerin yaşamın değişik sahalarında kullanılabilmesine yönelik olarak iyi bir donanımla altyapıya sahip olunması da bir gerekliliktir (MEB, 2018) şeklindeki ifadeler yer almıştır.

Bu ifadeler dikkate alındığında bilim ve teknolojinin gelişmesinde oluşan yeni durumlar, dünya çapında sınavlarla raporlar, dönemin talepleriyle toplumun değişen gereksinimleri müfredatın güncellenmesi gereken önemli konular olarak görülmektedir. Astronomi, teknolojinin gelişimini önceleyen bir bilim olarak kabul edildiğinde, fen müfredatındaki en mühim değişiklik bu sahada, kayda değer bir yenilik olmuştur. İbanoğlu ve Tunca (1991) gelişmiş ve gelişmekte olan 32 ülkedeki ilköğretim, ortaöğretim ve üniversite müfredatlarını inceledikleri çalışmada astronominin eğitimle öğretim programlarındaki yerine ilişkin önemli bulgulara ulaşmışlardır. Kısacası, gelişmiş devletlerin fen eğitiminde astronomiyi kullanma konusunda büyük adımlar attığını, gelişmekte olan ülkelerin ise müfredatlarını sürekli olarak güncellediklerine varmışlardır. Türkiye’deki müfredat yenileme araştırmaları ile birleştiğinde, son değişikliklerden sonra astronominin hak ettiği yeri bulduğu söylenebilmektedir (Yetkiner, 2019).

Öte yandan, Fen eğitimi çalışmaları göz önüne alındığında astronomi konusunun araştırmacılar için büyük bir ilgi alanı durumuna geldiği söylenebilmektedir. Mesela Kırıkkaya ve Şentürk (2018), arttırılmış realite uygulamalarının güneş sistemiyle ötesi ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik performanslarını iyileştirdiğini bulmuşlardır. Balcı (2018) ise web sorguları ile desteklenen etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki akademik başarı puanlarında önemli değişimlere yol açtığını belirlemiştir. Aktamış ve Arıcı (2013), sanal realite programlarının astronomi dersinde kullanımının akademik başarıyla kalıcılığa etkilerini araştırmış ve astronomi öğretiminde sanal realite uygulamasının akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğunu göstermiştir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, Türkiye’de Cumhuriyet Döneminden itibaren özellikle 1924, 1931, 1938, 1949, 1977, 1992, 2000, 2005, 2013 ve 2018 yıllarında uygulanan ve uygulanmakta olan 6., 7. ve 8. sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programlarının karşılaştırmalı bir şekilde incelenmesidir.

KURAMSAL ÇERÇEVE

Fen Bilimlerinin Tanımı ve Doğası

Fen, çeşitli kültürlerden bireylerin katkılarından yararlanan ortak bir çabadır. Her biri zengin ve çeşitli bir tarihe sahip olan insanın hayal gücü, yaratıcılığı, merakı, kişisel ve sosyal etkinliği ile şekillenmektedir. Fen, sezgisel yeteneklerin uygulanması, gözlem, deney, kanıtların değerlendirilmesi ve bulguların tartışılmasını içeren benzersiz bir öğrenme sürecidir (Koçak, 2006). Fen bilimleri bilinmeyen ya da gözlemlenmeyen durumlara ilişkin tahminde bulunabilen, tabiat olaylarının doğasıyla oluşumlarını araştıran bir bilim dalı olarak kabul edilmektedir. Diğer bir deyişle, insanın düşünme ve doğayı analiz etme kapasitesinin bir ürünü olarak da açıklanabilmektedir (Korkut, 2006).

Zeynelgiller’e (2006) göre fen bilimleri, düzenli verilerin gözlemlenmesini ve toplanmasını içeren, doğal dünyanın sistematik olarak incelenmesidir. Bu veriler, çevremizdeki doğal olayların dikkatli bir şekilde incelenmesinden sonra oluşan kümeli bir sürecin sonucudur. Özünde fen, içinde yaşadığımız dünyanın incelenmesi ve doğal olayların gözlemlenmesi ve analiz edilmesinden elde edilen bilgi birikimidir (Yetkiner, 2019, s. 10).

Yapılan tanımlarda fen bilimlerinin durağan değil, sürekli yeni bilgiler elde edildikçe değişebilen ve gelişebilen dinamik bir olgu olduğunu göstermektedir. Bilim insanların yaşadıkları dünyada gözlemledikleri doğa olaylarını anlayarak doğal çevreleri ve kendileri hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamaktadır. Aynı zamanda sorgulama, araştırma, gözlem, varsayım, test etme, yorumlama, tahmin, analiz ve sentez vb. becerileri harekete geçirmek ve geliştirmek için merak, yaratıcılık ve sezgi gibi özelliklerin kullanılmasını da olarak tanımaktadır (MEB, 2005).

Fen Eğitimi

Günümüz teknolojisi ile birlikte bilgiye erişim çok kolay hale gelmiştir. Bu nedenle, etkili fen öğrenimini sağlamak için öğrencilerin ezberci bilgidan ziyade bilgiyle ilgili kavramların düzeyine dayalı anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmeleri istenmelidir (Uzunkavak, 2009). Kavramların öğretilmesi bilim ve teknoloji

okuryazarlığının oluşturulmasında önemli adımlardan biridir (Yıldırım, 2008). Fen müfredatındaki terminoloji, okullarda fen eğitiminin ayrılmaz bir köşe taşıdır (Kara vd., 2008).

Fen bilimleri derslerinin içeriğine bakıldığında olgular, kavramlar, genellemeler, ilkeler, doğa kanunları ve kurumlar birbirinden farklı yapılandırılmış bilgiler içermektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2001; Kendirli, 2008). Genelleme kavramları, ilkeler veya teoriler birbirleriyle ilişki kuracak şekilde ortaya çıkmaktadır. Fen derslerinde görülen kavramlar genellikle günlük yaşantımızla iç içe geçmiş kavramlar olarak anılmaktadır. Örneğin güneş, ay, dünya, mevsimler, yıldızlar vb. Kavramlar günlük yaşamımızdaki kavramlardır. Günlük hayatta hemen hemen hepimiz doğrudan ya da dolaylı olarak bilimsel kavramlarla karşı karşıya kalıyoruz günlük dil kullanmamanız gerekmektedir. Bu nedenle, eğitim kavramlarını fen müfredatı içinde uygulamak önemlidir (Ormrod, 2006). Fen derslerinde uygulanan kavram öğretiminin özellikleri, fen derslerinde beceri ve bilginin sürekliliği ile doğru orantılıdır (White & Gunstone, 1992).

Öğrencilerin fen derslerinde somut olmayan kavramları anlama süreci, genellikle günlük yaşamlarında ve örgün eğitim sürecine girmeden önce inceledikleri, hissettikleri ve duyduklarıyla sınırlıdır. Çoğu zaman bu durum bilimsel gerçeklerle çelişmektedir (Ercan vd., 2010). Günümüzde yapılandırmacı eğitime geçişle birlikte öğrenmeyi etkileyen önemli bir faktör olarak öğrencilerin var olan bilgilerine yeni bilgiler eklenebilmektedir (Çepni vd., 2005). Yapılandırmacı bir yaklaşımın uygulanmasıyla fen eğitimi, öğrencilerin yaşam boyu anlama stratejilerini geliştirmeyi, yeni tanıtılan kavramlarla ilişkilendirerek kavramsal anlamaya ulaşmayı ve yeni edinilen bilgileri kullanılabilir hale getirmeyi amaçlar (Yürümezoğlu vd., 2009).

Yapılandırmacı eğitime geçişte öğrenme durumu, beyinde sürekli yeni bilgi alışverişinden ziyade, öğrencilerin ön bilgileri ile yeni bilgileri arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir (Yürük vd., 2000). Bu ilişki içindeki yapılanma ve inşa süreci her zaman olumlu ilerlememiştir (Ormrod, 2006). Özellikle ders sırasında öğrencilerin zihinlerinde yerleşmiş olan informal tanımlara ulaşmaktadır.

Öğrencilerin zaten sahip olduğu ön bilgiler hakkında daha fazla yanlış anlama tanımlanır (Yetişir, 2007). Yanlış anlamalar, basit anlamlar veya hatalar olarak değil, köklü sistemik hatalar olarak tanımlanmaktadır (Genç vd., 2012). Başka bir deyişle, bilimsel bilgiyle hatasız bir şekilde çelişen ve tutarsız olan kavramlar, yanlış anlamaları oluşturmaktadır (Lawson vd., 1989).

Yukarıdaki tüm açıklamalara bakıldığında, içinde bulunduğumuz çağla milletlerarası standartlar gerçekte tek bir insana odaklanmaktadır. Bu insan, fen eğitiminin amaçlarına uygun olarak yetiştirilmek istenilen, bilim okuyazarı bir kişidir. Günümüz yenilik ve gelişmeleri diğer bilim dallarında olduğu gibi astronomi alanında da yoğunlaşmaktadır. Astronomi eğitiminde bilimsel okuryazarlığa sahip kişiler, astronomi ile ilgili gerekli kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkiyi bilmeli, soru sorma ve tartışma konusunda gerekli tavrı kullanmalı ve yaşadığı yüzyıla ayak uydurmalıdır.

Türkiye'deki Fen Bilimleri Programları

1924 Programı

1924 programı Cumhuriyet'in kuruluşundan sonra uygulanan ilk plandır ve Osmanlı Devleti'nden kalan ilk ve orta dereceli okulların müfredatlarında yer almıştır (Tuğluoğlu ve Tunç, 1926). Programın ana ereği ortaokulda okuyan öğrencileri liselere hazırlamaktır (Cicioğlu, 1982). Bundan dolayı öğrenciler lisede okuyacakları konular hakkında ön bilgi alacaklardı. 1924 müfredatında fenle alakalı derslere özel önem verilmiştir ve ders saati fazla tutulmuştur. Fen bilimleri derslerinin muhtevası 6. sınıfta Doğa Bilgisi (Hayvanlar) başlığı altında tek ders olarak, yedinci sınıfta hıfzıssıhha, fizik ve kimya olarak üç ders şeklinde ve sekizinci sınıfta ise, arziyat, fizyoloji, hıfzıssıhha, fizik ve kimya olmak üzere 5 ders olarak uygulanmıştır. Dersler, 6. sınıfta 2 saat, 7. sınıfta 6 saat ve 8. sınıfta ise 9 saat okutulmuştur (Maarif Vekâleti, 1930). Müfredatta haftada 1 saatten oluşan işlenen Arziyat dersi; kara, hava, su, deniz, organik cisimler, volkanlar vb. konuları içermektedir.

1931 Programı

1931 programının temel amacı, öğrencilere günlük yaşamda kullanılacak yararlı bilgiler vermektir (Oğuzkan, MEB, 1983). Bu program bilimsel konuların konu başlıklarını düzenleme aracı olarak oluşturulmuştur. 1931 müfredatında, dersin adı Fen Bilgisi olarak değiştirilerek altıncı ve yedinci sınıflarda üçer saat, sekizinci sınıfta ikişer saat okutulmuştur. Bu programın altıncı sınıfının birinci ve ikinci üniteleri, Dünya ve evrenin öğrenme alanı ile ilgili konulardır. Dünya'ya ayrılan birinci ünitenin konuları yıldızlar, güneş sistemi, Dünya'nın yaratılışı, gece ve gündüz olayları ve mevsimlerdir. Hava ve İklim başlıklı ikinci ünite ise iklimin nedenleri, havanın sıcaklığı, kaynak üstündeki su, rüzgâr gibi konular işlenmekteydi (Maarif Vekâleti, 1931).

1938 Programı

Bu müfredatın, fen konuları da alt başlıklara bölünmüş ve listelenmiş ders konuları olarak ele alınmıştır. Programı hazırlayan kurul üyelerinin büyük çoğunluğunun İstanbul Üniversitesi'nde görev yapan Alman öğretim üyeleri olması nedeniyle programın Alman okulları temel alınarak hazırlandığı söylenebilmektedir. 1931'deki programda fen bilimleri başlığı altındaki dersler, programa fizik, kimya ve tabiat bilimleri şeklinde yeniden girmiştir. Akademik ölçütlere öncelik veren klasik yaşam biçimi, öğretilecek bilgilerin seçiminde ve düzenlenmesinde öğrencilerin ilgi alanları veya pratik amaçların dikkate alınmasına dönüşmüştür (Oğuzkan, 1983). 1938'de planlanan 6. sınıfta dersler, doğa bilimleri (2 saat), 7. sınıf fizik (3 saat), 8. sınıf fizik (3 saat), kimya (2 saat) ve doğa bilimleri (2 saat) olarak okutulmuştur. Söz konusu programda dünyayla evrenin çalışma alanıyla alakalı konulara yer verilmemiştir (Kültür Bakanlığı, 1938).

1949 Programı

1949 müfredatı, 1938 planından daha detaylı ve detaylı planlanmıştır. Derste konular yoğun olarak sıralanmakta, dersin başında kazanımlar ve açıklama bölümleri yer almaktaydı. 1938 müfredatında olduğu gibi fen dersleri fizik, kimya ve tabiat bilgisi dersleri olarak planlanmıştır. 6. sınıflar; 3 saat doğa bilimleri, 7. sınıflar; 3 saat fizik, 3 saat doğa bilimleri, 8. sınıflar ise; 3 saat fizik, 2 saat kimya, 2 saat doğa bilimleri derslerini almıştır. Hava, hava basıncı, hava ve ateş, yeryüzündeki su ve mineraller programın sekizinci sınıf kimya müfredatı konuları arasında yer almıştır (MEB, 1949).

1977 Programı

1938 ve 1949 programlarında ayrı ayrı okutulan dersler, programda yeniden gruplandırılmış ve Fen Bilgisi olarak yeniden adlandırılmıştır. Bunun amacı, ortaokulun liseye hazırlık değil, ilkokulun devamı olduğunu kabul etmek olmuştur (Kalkan, 2017).

Program yaparak öğrenme prensibini kullandığından sınıf içi öğrenmeyi temel alan öğrenciden hafızasını gereksiz ve yararsız bilgilerle doldurması istenmemiştir. Ayrıca konular nitel araştırmaya odaklanmış ve gerektiğinde nicel ölçümler ve matematiksel yorumlama istenmiştir (Kalkan, 2017). Bir önceki müfredatta sınıf düzeyi ortaokul 1. sınıf şeklinde adlandırılıyordu bu müfredatta ilk kez 6. sınıf adını almıştır. Müfredat kapsamında, 6, 7 ve 8. sınıflarda haftada dört saat fen bilgisi okutulmuştur. Söz konusu dersin 2. ve 3. üniteleri Dünya ile Evren öğrenme alanıyla alakalı olmuştur. 2. ünite "Dünyamız hakkında neler biliyoruz?", 3. üniteyse "Dünyamızın güneş sistemi içindeki yeri nedir?" başlıklarından oluşmuştur (Milli Eğitim, Gençlik ve Spor Bakanlığı, 1988).

1992 Programı

Programın hedefleri kavramayla ilgili ve yalnızca bilgi vermeyi amaçlar niteliğinde düzenlenmiştir. Müfredat, bilgiyi uygulama fırsatı vermeden öğrencilere aktarmak için tasarlanmıştır. Kalkan'ın da belirttiği gibi, öğrencilerden anlayış kazanmanın yanı sıra bilgi alma, oluşturma, kullanma ve dağıtma becerilerini geliştirmeleri beklenmiştir (Kalkan, 2017). Bu program, yoğun yapısı ve konusu nedeniyle diğerleri arasında en zorlu sayılmıştır. Programda işlenen pek çok konu 2018 lise fizik ve kimya müfredatında bulunmaktadır. Söz konusu programda ders "Fen Bilimleri" olarak adlandırılmış ve her sınıf seviyesinde haftada dört saat olarak işlenmiştir. 7. sınıf programının 7. ünitesinde "Güneş Sistemi ve Uzay", 8. sınıf müfredatında 6. Ünitesinde ise, "Yeryüzü ve Yeraltı Kaynaklarımız" konuları işlenmiştir.

2000 Programı

2000 programıyla birlikte ilk defa "başarı" kelimesi programlara dahil olmuştur. Söz konusu programdaki en mühim iyileştirmeler; tüm üniteler için belirlenen hedefler öğretimle değerlendirme faaliyetlerine ayrılmıştır. Program, öğrencilerin problem çözme becerilerini artırmaya ve teknolojiye yabancılaşmadan onları eğitmeye çalışmaktadır. 2000 programı, çevreleriyle ilgilenen, ilgi alanlarını sorgulayan, deney ve gözlemler yaparak veri toplayan ve analiz eden öğrencileri teşvik etmeye yöneliktir. Ayrıca program, öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgileri sözlü ve yazılı olarak göstermelerini, başkaları ile medeni bir şekilde iletişim kurmalarıyla bilimsel okuryazar kişiler yetiştirmelerini amaçlamaktaydı (Kalkan, 2017). 2000 programında dersin ismi fen bilgisi biçiminde kalmıştır ve her sınıfta haftalık 4 saat şeklinde planlanmıştır. Altıncı sınıfın dördüncü ünitesi "Uzayı Keşfediyoruz" ve yedinci sınıfın dördüncü ünitesi "Bütün canlılar ile ortak evimiz olan mavi gezegenimizi anlayalım ve koruyalım" ve "Dünya ve Evren" öğrenme alanıyla alakalı işlenmiştir (MEB, 2000).

2005 Programı

2005 müfredatında dersin adı Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiştir. Programın amacı, bütün öğrencileri bilimsel ve teknolojik okuryazar şeklinde yetiştirmektir. Programda fen ve teknoloji okuryazarlığının 7 boyutu

ele alınmıştır ve bu boyutlar çerçevesinde hasatlar hazırlanmıştır. Program, yapılandırmacı öğrenme kuramı felsefesini temel alan bir yaklaşımla ele alınmıştır. Kuram, öğrencinin yeni bilgileri ile etkileşim kurup öğrencinin ön bilgilerini yapılandırma prensibine dayanır. Söz konusu üniteler tüm sınıf düzeylerinde yinelemeyen kaçınılması ve sarmal bir anlayış ile oluşturulmuştur (MEB, 2005). 2005 programında, ders her düzeyinde haftalık dört saat verilmiştir. Programın her kademesinde Dünya ve Evren çalışma alanındaki üniteler bulunmaktaydı. 6.Sınıf 8. ünitesi “Yer Kabuğu Nelerden Oluşur?”, 7. sınıf 7. ünitesi “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi”, 8. sınıf 8. ünitesi ise “Doğal Süreçler” olarak işlenmiştir (MEB, 2005).

2009 Programı

2009 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'na göre ilköğretim Hayat Bilgisi müfredatı 1. sınıfta Dünya ve Güneş, gökyüzünde görülen gök cisimleri ve 2. sınıfta Dünya ve Güneş'in hareketleri gibi çeşitli kavramları içermektedir. Dünya'nın hareketi, Ay'ın evreleri ve 3. sınıfta Güneş. 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi, Dünya'nın temel yapı ve şekli ile ilgili diğer bilgileri kapsayan “Bizim Gezegenimiz Dünya“ ünitesinin çalışılmasını içermektedir. 5. sınıfta öğrenciler, bu gökssel varlıkların hareketini ve genişliğini öğrendikleri “Dünya, Güneş ve Ay“ adlı bir üniteyi derinlemesine araştırmaktadır. 6. sınıf müfredatına doğru ilerleyen akademisyenler, malzemelerin önemi ve yapısı, taş küre, galaksiler, yıldızlar ve gezegenler gibi evrenin gök cisimleri ve güneş âlemi gibi konulara değinilmektedir. Son konu olarak ise, 7. sınıf öğrencileri uzayı gözleme fırsatı veren optik aletleri öğreneceklerdir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2006 yılında ortaya koyduğu 8. sınıf müfredatında levha hareketleri, atmosferdeki hava olaylarıyla Dünya'nın oluşumu gibi birçok konu öğrencilere tanıtılmaktadır.

2013 Programı

2013 yılında fen bilimleri dersi müfredat adında değişiklik yapılmıştır. Ancak birinci ve ikinci sınıflar için önceki ilköğretim dersleri değişmemiştir. Dünyanın şekli, yapısı ve hareketinin açıklanması üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin öğretimini oluşturmaktadır. Beşinci sınıf öğrencilerine yer kabuğu, çevre kirliliği ve erozyon ile ilgili kavramların tanıtılması sağlanır. Altıncı sınıfta öğrenciler, Dünya ve Ay'ın dönme hareketleri ile Ay, Dünya ve Güneş'in konumu ve şeklini öğrenirler. Ek olarak, Dünya'yı oluşturan katmanlar hakkında da bilgi verilir. Yedinci sınıftan itibaren öğrenciler, “yıldızlar, gezegenler, meteorlar, uydular, kuyruklu yıldızlar, takımyıldızlar“, Güneş Sistemi ve uzayı içeren gök gözlemlerine odaklanan “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi“ ünitesini işlemektedirler. Son olarak sekizinci sınıf öğrencilerine iklim, mevsimler, depremler, hava olaylarıyla levha hareketleri öğretilmektedir. (Arıkurt, Durukan ve Şahin, 2015).

2018 Programı

Bu müfredat 2013 müfredatına dayanmaktadır. 2018 programı, tüm bireyleri dünya bilimi hakkında bilgilendirmeye çalışması bakımından 2005 ve 2013 programlarına benzemektedir. 2013 programından farklı olarak, girişimcilik, bilimsel konular ve eğitimle ilgili değerlere odaklanılmaktadır. 2018 müfredatında sarmal model korunmuş, ayrıca astronomi ve yer bilimleri her eğitim seviyesine dâhil edilmiştir. “Dünya ve Evren” öğrenme alanıyla ilgili konular 2013 müfredatının son ünitelerinde bulunurken, 2018 müfredatının ilk ünitesinde de yer almıştır. Bu, 2018 programının odak noktasının astronomi ve ilgili alanlar olduğunu göstermektedir. Müfredatta ünite isimleri 5. sınıfta “Güneş, Dünya ve Ay”, 6. sınıfta “Güneş Sistemi ve Tutulmalar”, 7. sınıfta “Güneş Sistemi ve Ötesi”, 8. sınıfta “Mevsimler ve İklim” olarak işlenmiştir (MEB, 2018).

Astronominin Tanımı ve Doğası

Astronomi, insanlık tarihinden günümüze kadar gök cisimlerini inceleyen en eski bilim dallarından biridir. Astronomi terminolojik olarak eski Yunancada gök cisimi anlamındaki “astron”la gelenek ile kanun anlamındaki “nomos” kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur (Limboz, 2002; MEB, 2016).

Astronominin odak noktası, dünya, ay, gezegenler, güneş sistemindeki uydular, galaksiler, galaksi kümeleri ve genel olarak evren dâhil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere çok çeşitli gök cisimlerini kapsamaktadır. Astronominin disiplinler arası doğası, kullanılan çeşitli bilimsel metodolojiler ve incelenen konuların çeşitliliği ile kanıtlanmaktadır (Taşcan ve Ünal, 2015).

Astronomi, birçok bilim dalıyla ilişkili, yeni verilere dayalı olarak sürekli gelişen ve teknolojinin yardımıyla evrenin en uç noktalarında bile gözlem yapma olanağı sunan bir bilim dalıdır (Taşcan ve Ünal, 2015).

Astronomi Biliminin Önemi

Astronomi, birçok disiplin için çalışma ortamı oluşturan sonsuz bir laboratuvardır. Astronomi, gezegenlerdeki moleküllerin oluşmasını inceleyen kimya, yıldızların ve gezegenlerin atmosferlerinin özelliklerini inceleyen meteoroloji, gezegenlerin iç yapısını inceleyen jeoloji, matematik ve bilgisayarların çeşitli hesaplamaları yapan

ve mühendislik bilimi araçları tasarlayan çalışma alanıdır (Keçeci, 2012). Astronomi, temel bilimlerle ilgili olması nedeniyle fen eğitiminde önemli bir yer tutmaktadır (Kurnaz ve Değermenci, 2011).

Astronomik araştırmalar, genel çekim yasası, ışığın spektrumdaki özellikleri, helyum ve argon vb. elementlerin mevcudiyeti, atomların ve iyonik elementlerin davranışları vb. birçok bilimsel olgu ve olayın açıklanmasına önemli katkılar sağlamıştır. Bilim adamları dünyanın bu özel koşullarında gerekli araç ve yazılımları üretmiş olsalar da astronomik araştırmalar günümüzde birçok farklı alanda kullanılan aletlerin üretimi için ilham kaynağı olmuştur. Örneğin; yıldızları sayan bir yazılım, günümüzde küçük bir değişikliklerle kanser hücrelerini tanımlamak için kullanılmaktadır. LCD ekranlar, dijital kameralar, X-ray cihazları, güneş panelleri, yapay uydular günümüzde hayatımızda önemli bir rol oynamakta olup uzay araştırmaları ile üretilen araçlardan sadece birkaçıdır (Yüce, 2009). Bu anlamda astronomi; bilim dili olarak matematikle geometrinin yanı sıra biyoloji, kimya, fizik ve jeoloji disiplinlerini de içine alan bir “bilimsel disiplinler topluluğu” dur (Gülseçen, 2002).

Astronomi Eğitiminin Önemi

Astronomi, temel bilim eğitiminin temel bir yönü olarak kabul edilmekte ve M.Ö. 4000’li yıllardan bu yana süregelen, köklü “doğa-insan” ilişkisinin şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Uzun yıllar boyunca, yer merkezli evren görüşü yaygın olarak kabul edilmiş, ancak Kopernik devrimi ile birlikte, önemli değişim ve dönüşümlerin yolu açılmıştır. Bu devrimci değişim bizi bugün bulduğumuz yere getirmiştir. Bu nede, astronominin temel bilimler alanındaki yadsınamaz önemi ve konumu devam etmektedir (Koçer, 2002).

Uluslararası Astronomi Birliği, astronomi literatürüne dayalı fizik biliminin gelişimi için evren gibi sonsuz laboratuvarlar sağlamaktadır. Astronomik hesaplamalar, trigonometri ve logaritmalar gibi matematiğin onları hızlandıran dallarıdır. Düşük frekanslı radyo alıcıları, fotoğrafik emülsiyonlardan elektro-tıpta yaygın kullanım bulan kameralara kadar, uzaydaki konumumuzu ve zamanımızı ortaya çıkarmak için dedektörler ve sensörler kullanarak görüntü işleme gibi teknolojik gelişmelere olanak sağlamıştır. Evrenin, yıldızların, galaksilerin, atomların, moleküllerin ve yaşamın doğuşunda geleneksel öğretim yöntemlerine çevreye duyarlı ve çevreye duyarlı bir alternatiftir. Bilim tarihinden örneklerle destekli pedagojik yöntemlerin kullanımını kolaylaştırmak, fikirlerin ve bilimin doğasını anlamaya yardımcı olur ve onlara büyüklüklerini öğretmek daha spesifik zaman, boyut ve mesafe ölçütlerine ulaşmalarını da sağlamaktadır (Percy, 2005).

Türkiye’de astronomiyle alakalı konulara çokça yer verilmiştir. Öğrenciler Güneş, Dünya, Ay ve bunların şekil ve büyüklükleri, Güneş ve Dünya hakkında bilgi edinmektedir. Ayın hareketi, mevsimler, güneş sistemi, yıldızlar, galaksiler, güneş tutulması, evrenin kökeni, uzay teknolojisi gibi günlük hayatın sorunları hakkında fikirleri olduğu için, toplumdaki yanlış bilgilerden şüphe duyan, bilimsel düşünce yapısına sahiptir. Buradaki amaç, öğrencilerin öğrenirken üç boyutlu düşüncelerini sağlamaktır.

Astronomi Eğitiminin Amacı

18 Haziran 2010 tarih ve 57 sayılı TTKB Kararına göre “Astronomi ve Uzay Bilimleri“ derslerinin genel amaçları şöyledir (MEB, 2010);

- ✓ Toplumun astronomi bilimi konusundaki farkındalığını artırmak,
- ✓ Öğrencilerin bilimsel merakını uyandırmak için bilimsel yöntemler kullanmak,
- ✓ Bazı günlük problemleri temel bilim perspektifinden çözmeyi öğretmek,
- ✓ Edindiği kuramsal kavramları ve sorun çözme becerilerini özellikle fizik ve matematik alanlarında astronomik hadiselerle tatbik edebilmek,
- ✓ Öğrencilere astronomi tarihi öğretmek,
- ✓ Bilimsel araştırma ve araştırma alışkanlığını geliştirmek, öğrencilerin sonuçlar hakkında yorum yapabilme yeteneğini geliştirmek,
- ✓ Bilimsel düşünme ve yaratıcılık gibi becerileri geliştirmek,
- ✓ Çok boyutlu düşünme yeteneğini geliştirmek,
- ✓ Temel bilimler ve astronomide hızla gelişen teknolojilerin nasıl etkileşime girdiğini öğretmek,
- ✓ Dünya dışında evrende yaşam olup olmadığı konusunda gerçek ve bilimsel temelli fikirler sunmak,
- ✓ Araştırma, okuma ve yeni bilgiler edinmeye yönelik tartışma vb. becerileri kazanmalarını temin etmek,

✓ Bazı kişisel kararlar alır iken bilimsel süreçleri ve prensipleri uygun şekilde kullandıklarından emin olmaktadır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada karşılaştırmalı eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılan yatay yaklaşım tercih edilmiştir (Lauweyers, Varış ve Neff, 1979). Bu durumda çalışma, nitel desende betimsel bir çalışmadır. Araştırmalarda yazılı veya basılı belgelerin incelenmesine olanak sağlayan belge inceleme yöntemleri tercih edilmektedir (Merriam, 2013). Doküman analizi, basılı ve elektronik dokümanların sistematik olarak incelenmesi veya değerlendirilmesi süreci olarak görülmektedir (Bowen, 2009).

Veri Toplama Süreci ve Araçları

Bu çalışmada, çalışmanın amacına yönelik olarak yazılmış olan kitap, makale, tez vb. gibi kaynaklar kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarının uygulanabileceği kaynaklar genellenebilir niteliktedir. Dokümanlar, araştırma sorularına ilişkin bilgilerin kategorize edilmesi süreci olarak tanımlanan içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir (Bowen, 2009). Bu analiz, araştırma ile ilgili kitap, makale ve tezleri içermektedir. Cumhuriyet tarihinden itibaren teknolojik gelişmelere bağlı olarak uzay bilimleri ve astronomi eğitiminin fen bilimleri dersindeki yerini tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışma da ilgili yazılı dokümanlardan inceleme yapılarak veri toplanmıştır.

BULGULAR

Astronomi Öğretimi ve Fen Bilimleri ile İlişkisi

Tunca (2002), astronomi ve uzay bilimlerinin Dünya’da ulaşılamayan çok büyük bir uygulama alanına sahip olduğunu, evrensel yasaların gözlemlendiğini ve görsel olarak test edildiğini söylemektedir. Astronomi ve diğer temel bilimler arasındaki ilişki şüphesiz açıktır. Astronomi en eski bilimsel disiplin olarak kabul edilmekte ve modern bilimi şekillendirmede temel teşkil etmektedir. Bu nedenle temel bilimler araştırmalarında astronomiyi esas almaktadır. Uzay araştırmalarındaki teknolojik gelişmeler ve bilimin yayılması nedeniyle toplumların bilimsel altyapılarını korumaları zorunludur. Bu, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin astronomiyi eğitim sistemlerine ve bilimsel müfredatlarına entegre etmelerine yol açmaktadır. Astronomi, bilimsel gerçekleri anlamada ve rasyonel düşünmeyi uygulamada en etkili bilim olmaya devam etmektedir. Uzay yolculuğundan kaynaklanan birçok yenilik insan yaşamı için vazgeçilmez hale geldiğinden, uzay araştırmalarının faydaları günümüz keşiflerinde açıkça görülmektedir. En dikkate değer örnek cep telefonlarıdır. Taşcan ve Ünal’ın (2015) araştırmasına göre astronomi eğitimi diğer bilimlerin ilerlemesinde ve genel toplumsal farkındalığın artmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Yazarlar ayrıca hatalı ve bilim dışı inançların bilimsel ilkelere aykırı olduğunu vurgulamışlardır. Astronomide etkili eğitim programları, toplumda yaygın olarak kabul edilen olumsuz tutumları ortadan kaldıracaktır. Bilimsel kaynaklardan doğrudan bilgi edinmek, toplumdaki yanlış anlamaları ve yanlış bilgileri ortadan kaldırmak için çok önemlidir. Bu nedenle öğretmenlerin, öğrencilerine bilimsel alanlarla ilgili konularda, özellikle astronomi gibi temel bilimlerde eğitim verirken yetkin ve bilgili olmaları zorunludur.

Ülkemizde lisans düzeyinde fen bilimleri eğitimi programlarında astronomi ve uzay bilimleri dersleri yer alırken, öğretmenlerin kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir. Bu da astronomi eğitimine genç yaşta başlanmasının gerekliliğini en etkili yaklaşım olarak vurgulamaktadır. Bu amaçla, Avrupa Astronomi Birliği, astronomi ile ilgili yanlış anlaşılan kavramsal yapıların oluşumunu önlemek ve medya ve diğer yayınlar aracılığıyla yayılan yanlış bilgi bolluğunu ele almak için erken astronomi eğitiminin önemini vurgulamaktadır.

2016 yılında Taşcan ve Ünal, fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi sahasındaki bilgilerini değerlendirmeyi amaçlayan bir çalışma yürüttüler. Çalışma özellikle, öğretmenlerin demografik özelliklerinin bilgi düzeylerini etkileyip etkilemediğini araştırmayı amaçladı. Araştırmacılar, araştırmacılar tarafından geliştirilen sorgulama testine giren 100 öğretmenden alınan verileri analiz etti. Çalışmanın sonuçları, fen bilimleri alanında bir derece tamamlayan öğretmenlerin, tamamlamayanlara göre edindikleri astronomi bilimi bilgisinde kayda değer bir fark olduğunu göstermiştir. Ayrıca, çalışma, eğitimleri sırasında böyle bir eğitim almayan öğretmenlere astronomi dersleri verilerek astronomi bilgi seviyeleri arasındaki tutarsızlığın giderilebileceğini önermiştir.

Demirci (2017) çalışma grubunda 106 fen bilgisi öğretmenine anket yapmak için oluşturduğu “Astronomi Konularının Öğretimi Öz Yeterlik İnanç Ölçeği”ni kullanmıştır. Ölçeğin genel Cronbach alfa değeri 0.84 olarak belirlenirken astronomi öğretim güçlüğü alt boyutu 0.83 olarak bulunmuştur. Bu araştırmanın sonuçları, fen bilimleri öğretmenlerinin ölçeğin tamamına ilişkin orta düzeyde öz-yeterliğe sahip olduklarını, ancak

ölçeğin alt boyutlarından biri olan astronomi öğretiminde yüksek düzeyde güçlük öz-yeterlik yaşadıklarını göstermiştir. Alan ve bölüm fark etmeksizin tüm fen bilimleri öğretmenlerinin yaşadıkları zorlukların benzer olduğu, astronomi öğretimi ile ilgili engellerin aşılması söz konusu olduğunda yetersizlik veya kısmi yeterlik duygusuna yol açtığı gözlemlenmiştir.

Özdemir (2006), dördüncü düzey fen konularının öğretimindeki zorluklarla ilgili araştırmasında, altı konu kategorisini incelemek için görüşme yöntemini kullanmıştır. Programın konularıyla ilgili olan, başlığın ilk bölümünde tartışılan sorunlar, bu tezde ele alınan sorunları yansıtır. Özellikle öğretmenlerin öğrencilere öğrettikleri konularla ilgili görüşmelerinde dile getirdikleri şikayetlerin bir kısmı, altı farklı başlık altında toplanan öğrenci, veli ve fiziki koşullarla örtüşmektedir. Sonuç olarak, 2006 yılında tespit edilen sorunlar, okul, il ve ilçe müdürlükleri ve Bakanlık tarafından yapılan düzenlemelerle öğretmenlere fırsatlar sunmakta ve günümüze kadar devam etmektedir.

2016 yılında Kurnaz, Bozdemir, Altunoğlu ve Çevik tarafından bilim eğitiminde astronomi alanında 39 makalenin incelendiği bir çalışma yapılmıştır. Bu makalelerin çoğu temel astronomi kavramlarına odaklanırken, daha az sayıda birincil çalışma da incelenmiştir. Araştırmacılar, astronomi öğretimi algıları ve öğretmenlerin bakış açıları gibi derinlemesine araştırılmamış konuların yanı sıra tartışmaya dahil edilmeyen yenilenen fen müfredatındaki müfredat değişikliklerinin etkilerini belirlediler. Araştırmacılar bu bulgulara dayanarak, tezlerinin odak noktası olan yeni müfredat fen bilimleri dersinde uzay bilimi konularının öğretimi ile ilgili zorlukların uygun olduğu sonucuna varmışlardır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Değişiklikler

2013 ve 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan ünitelerle kazanımlarının karşılaştırılması aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.

Tablo 1: 2013 Fen Bilimleri 5. Sınıf Üniteler Müfredat Dağılımı

Sınıf	Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre Ders Saati	Yüzde (%)
5. SINIF	1	Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim	Canlılar ve Hayat	13	36	25
	2	Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi	Fiziksel Olaylar	2	12	8,3
	3	Maddenin Değişimi	Madde ve Değişim	6	20	13,9
	4	Işığın ve Sesin Yayılması	Fiziksel Olaylar	7	24	16,7
	5	Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım	Canlılar ve Hayat	3	12	8,3
	6	Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik	Fiziksel Olaylar	3	16	11,1
	7	Yer Kabuğunun Gizemi	Dünya ve Evren	10	24	16,7
Toplam				44	144	100

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı 2013 Fen Bilimleri Müfredatı ve 5. sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamında Yer Kabuğunun Sırrı ünitesinde öğrencilere yer kabuğu anlatılmaktadır. Ünite, yer kabuğu, fosil bilimi, yer altı ve yüzey suları ile hava, toprak ve su kirliliği üzerindeki erozyon ve heyelanların önemi hakkında bilgi, beceri ve anlayış kazandırmayı amaçlamaktadır. Ünite 24 dersten oluşur ve 10 kazanıma bölünmüştür.

Tablo 2: 2018 Fen Bilimleri Eğitimi 5. Sınıf Müfredat Dağılımı

Sınıf	Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre Ders Saati	Yüzde (%)
5. SINIF	1	Güneş Dünya ve Ay	Dünya ve Evren	7	24	16,6
	2	Canlılar Dünyası	Canlılar ve Yaşam	1	12	8,3
	3	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	Fiziksel Olaylar	5	12	8,3
	4	Madde ve Değişim	Madde ve Doğası	6	26	18,1
	5	Işığın Yayılması	Fiziksel Olaylar	6	22	15,3
	6	İnsan ve Çevre	Canlılar ve Yaşam	8	20	13,9
	7	Elektrik Devre Elemanları	Fiziksel Olaylar	3	16	11,1
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği					12	8,3
Toplam				36	144	100

MEB 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5. sınıf Fen Bilimleri dersi üniteler ve kazanımlar tablosu incelendiği zaman Dünya ve Dünya konu alanında öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ı öğrenecekleri görülmektedir. Uzay Bilimleri ünitesinde ayrıca Güneş, Ay, evren gibi konular da işlenecektir. Öğrenciler, bu gök cisimlerinin şekillerini, boyutlarını ve yapılarını tanımayı ve kavramayı, ayrıca Güneş'in dönüşünü, Ay'ın evreleri kavramını ve Dünya ile Ay arasındaki ilişkiyi anlamayı öğreneceklerdir. Ayrıca Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri ile dünyadaki yıkıcı doğa olaylarıyla ilgili bilgi ve becerileri öğreneceklerdir. Bu birimin amacı, birimi gözlemlerken 24 saat içinde yedi öge satın almaktır. Bu dönemde bir önceki programa göre daha

az kazanım olacağı düşünülmektedir. Bu yeni müfredat da konu ve amaç bakımından bir öncekinden farklıdır. 5. sınıf öğrencilerinin geniş bir yaş aralığına düşmeleri, öğrenme materyallerinde soyut kavramların yer alması eleştirilerine yol açmıştır.

Tablo 3: 2013 Fen Bilgisi Eğitimi Müfredatının 6. Sınıf Ünite Dağılımı

Sınıf	Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre Ders Saati	Yüzde (%)
6. SINIF	1	Vücudumuzdaki Sistemler	Canlılar ve Hayat	14	32	22,2
	2	Kuvvet ve Hareket	Fiziksel Olaylar	6	16	11,1
	3	Maddenin Tanecikli Yapısı	Madde ve Değişim	7	20	14
	4	Işık ve Ses	Fiziksel Olaylar	5	12	8,3
	5	Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Canlılar ve Hayat	4	16	11,1
	6	Madde ve Isı	Madde ve Değişim	7	16	11,1
	7	Elektriğin İletimi	Fiziksel Olaylar	5	16	11,1
	8	Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş	Dünya ve Evren	4	16	11,1
Toplam				52	144	100

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu'nun 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı yayını, 6. sınıf Dünya ve Evren bölümünün "Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş" ünitesinde dört temel kazanıma ulaşmak için 16 saatlik ders saati belirlemiştir. -sınıf fen müfredatı. Bu ünite öğrenciler Dünya, Ay ve Güneş'in göreceli boyutlarını ve şekillerini ayırt etme ve kavrama ve ayrıca Dünya'nın katmanlarını anlama becerisi kazanacaklardır. Ek olarak, öğrenciler Ay'ın dönüşünü ve Dünya ile Ay arasındaki ilişkiyi özetleyen bir model oluşturacaklardır. Bu ilişkinin günlük yaşam üzerindeki etkisine ilişkin bilgi ve becerileri geliştirmek amacıyla Dünya ve Ay'ın hareketi arasında bir ilişki kurma becerisini geliştireceklerdir. Yenilenen programda 6. sınıf düzeyi için daha uygun görülen ancak 5. sınıf müfredatına entegre edilmiş konu ve kavramlara yer verilmiştir.

Tablo 4: 2018 Fen Bilgisi Öğretim Programı 6. Sınıf Ünite Dağılımı

Sınıf	Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre Ders Saati	Yüzde (%)
6. SINIF	1	Güneş Sistemi ve Tutulmalar	Dünya ve Evren	5	14	9,7
	2	Vücudumuzdaki Sistemler	Canlılar ve Yaşam	11	24	16,7
	3	Kuvvet ve Hareket	Fiziksel Olaylar	5	14	9,7
	4	Madde ve Isı	Madde ve Doğası	13	28	19,4
	5	Ses ve Özellikleri	Fiziksel Olaylar	9	22	15,3
	6	Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Canlılar ve Yaşam	11	18	12,5
	7	Elektriğin İletimi	Fiziksel Olaylar	5	12	8,3
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği					12	8,3
Toplam				59	144	100

2018 MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 6. sınıf Fen Bilimleri dersi ünitesiyle kazanımlar tablosu incelendiği zaman Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesinin Uzay Bilimleri ile ilgili olan Dünya ve Evren ile ilgili olduğu görülmektedir. Bu ünite, öğrencileri bu üç kavram arasındaki ilişki konusunda eğitmeyi ve onlara güneş ve ay tutulmaları hakkında bilgi ve deneyim kazandırmayı amaçlamaktadır. Bu ünite için belirlenen 5 kazanıma toplamda 14 ders saati ayrılmış olup, ders sayısı azalmış olsa da önceki programlara göre kazanım sayısında artış olmuştur. Buna karşın önceki programda Güneş ve Ay tutulmalarının başarısı Işık ve Ses Emisyonu biriminde ölçülüyordu. Yeni programın Güneş Sistemi ve tutulmaları entegrasyonu daha kesin ve kasıtlı bir çaba olarak görülmektedir.

Tablo 5: 2013 Fen Bilgisi Eğitimi 7. Sınıf Öğretim Programı

Sınıf	Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre Ders Saati	Yüzde (%)
7. SINIF	1	Vücudumuzdaki Sistemler	Canlılar ve Hayat	16	28	19,4
	2	Kuvvet ve Enerji	Fiziksel Olaylar	9	24	16,6
	3	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Madde ve Değişim	22	30	20,9
	4	Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması	Fiziksel Olaylar	6	16	11,1
	5	İnsan ve Çevre İlişkileri	Canlılar ve Hayat	4	10	6,9
	6	Elektrik Enerjisi	Fiziksel Olaylar	12	20	14
	7	Güneş Sistemi ve Ötesi	Dünya ve Evren	9	16	11,1
Toplam				78	144	100

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2013 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Öğretim Programında 7. sınıf fen bilimleri dersinde yer alan Dünya ve Evren konu alanı ile ilişkilendirilen Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinde, tamamlanması 16 ders saatini bulan dokuz planlı kazanım yer almaktaydı. Bu ünite öğrenciler

gözlemedikleri nesnelere tanıyacak; sistem kavramını anlamak; teleskop gözlem için önemli bir araçtır, bu nedenle astronomideki önemini anlamak ve teknoloji yönünü göz ardı etmeden uzay araştırmalarının ardındaki teknolojiyi öğrenmek önemlidir.

Tablo 6: 2018 Fen Bilgisi Eğitimi 7. Sınıf Öğretim Programı

Sınıf	Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre Ders Saati	Yüzde (%)
7. SINIF	1	Güneş Sistemi ve Ötesi	Dünya ve Evren	10	16	11,1
	2	Hücre ve Bölünmeler	Canlılar ve Yaşam	8	16	11,1
	3	Kuvvet ve Enerji	Fiziksel Olaylar	8	20	13,9
	4	Saf Madde ve Karışımlar	Madde ve Doğası	16	28	19,4
	5	Işık Madde İle Etkileşimi	Fiziksel Olaylar	12	26	18,05
	6	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Canlılar ve Yaşam	7	18	12,5
	7	Elektrik Devreleri	Fiziksel Olaylar	6	8	5,6
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği					12	8,3
Toplam				67	144	100

2018 MEB Fen Bilimleri Dersi 7. Sınıf Fen Bilimleri dersi ünitesi ve başarı tablosu incelendiğinde, Uzay Bilimleri başta olmak üzere Dünya ve Evren konusu altında Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinde kazanımlarda artış olduğu görülmektedir. Bir önceki programa göre bu üniteye ayrılan saat sayısı 10'a çıkarılarak toplam 16 saat ayrılmıştır. Bu kasıtlı bir karar gibi görünüyor. Bu ünite, öğrencilere güneş sistemini tanıma, güneş sistemindeki gök cisimleri arasındaki ilişkileri anlama ve astronomik gözlem için temel araçlar olarak teleskopların önemini kavrama becerisi kazandırmayı amaçlamaktadır. Ayrıca öğrenciler, uzay araştırmalarının teknolojiye katkılarına ilişkin bilgi ve beceri kazanacak, uzay kirliliğinin nedenlerini tartışabilecek, Türk-İslam bilim adamlarının uzay araştırmalarına katkılarını tanıyacaktır.

Işık kirliliği (IK) bireylerin yaşamları üzerinde önemli bir etkiye sahip olmasına ve enerji tasarrufu, çevreyle yaban yaşamı açısından kritik önemi bulunmasına rağmen, programda uzay kirliliği bir başarı olarak değerlendirilmiş fakat belirtilmesi gerektiğine dikkat çekilmiştir. IK için teleskoplarla ilgili ek bir ayrıntı olarak. Bu bağlamda insan kaynakları konusu, malzemenin doğasının bir bileşenidir (F.4.5.3.) 4. sınıfta, 7. sınıfta astronomi bağlamında ayrı bir konu olarak verilmesinin öğrencilerin farkındalığını artıracakı düşünülmektedir.

Tablo 7: 2013 Fen Bilimleri 8. Sınıf Müfredatının Ünite Dağılımı

Sınıf	Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre Ders Saati	Yüzde (%)
8. SINIF	1	İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Canlılar ve Hayat	13	24	16,7
	2	Basit Makineler	Fiziksel Olaylar	3	16	11,1
	3	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Madde ve Değişim	16	24	16,7
	4	Işık ve Ses	Fiziksel Olaylar	6	14	9,7
	5	Canlılar ve Enerji İlişkileri	Canlılar ve Hayat	11	16	11,1
	6	Maddenin Halleri ve Isı	Madde ve Değişim	7	16	11,1
	7	Yaşamımızdaki Elektrik	Fiziksel Olaylar	6	16	11,1
	8	Deprem ve Hava Olayları	Dünya ve Evren	16	18	12,5
Toplam				78	144	100

Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim ve Disiplin Kurulu tarafından 2013 yılında 8. sınıf öğrencileri için Dünya ve Evren konu alanında Deprem ve Hava Olayları ünitesi içeren Fen Bilimleri Öğretim Programı yayımlanmıştır. Bu ünite, 18 ders saatini ve 16 kazanımı kapsar ve akademik yılın geri kalanı için ayrılan 18 ders saati daha vardır. Deprem ve Hava Olayları ünitesi, öğrencileri birden çok açıdan eğitmeyi amaçlayan kapsamlı bir modüldür. Bunlar, depremlerle ilgili temel kavramları, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki fay hatlarını ve depremlerle ilişkili risklerin nasıl azaltılacağını içerir. Ayrıca, öğrenciler atmosferik hava olaylarını, nedenlerini ve türlerini, hava tahmini sürecini, iklim kavramını ve küresel iklim değişikliğinin etkisini öğrenirler. Son olarak, müfredat, öğrenciler arasında deprem bilimi, meteoroloji ve iklim bilimlerindeki kariyerler hakkında farkındalık yaratmayı amaçlamaktadır.

Tablo 8: 2018 Fen Bilimleri 8. Sınıf Ünite Planı

Sınıf	Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre Ders Saati	Yüzde (%)
8. SINIF	1	Mevsimler ve İklim	Dünya ve Evren	3	14	9,7
	2	DNA ve Genetik Kod	Canlılar ve Yaşam	13	22	15,3
	3	Basınç	Fiziksel Olaylar	3	10	6,9
	4	Madde ve Endüstri	Madde ve Doğası	17	28	19,4
	5	Basit Makineler	Fiziksel Olaylar	2	10	6,9
	6	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	Canlılar ve Yaşam	12	24	16,7
	7	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	Fiziksel Olaylar	11	24	16,7
	Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği					12
Toplam				61	144	100

2018 MEB Fen Dersi Öğretim Programı 8. sınıf Fen Bilimleri dersi ünite ve kazanımlarına ilişkin rapor incelendiğinde Dünya ve Evren konu alanı Uzay Bilimleri altında yer alan Mevsimler ve İklim ünitesinin özel kazanıma sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu ünite için ayrılan süre 14 saattir. Kurs sırasında öğrenciler, Dünya'nın hareketinin, konumunun ve parlaklığının belirli bir yüzeyde mevsimlerin oluşumu üzerindeki etkisini kavrayacaklardır. Ayrıca çeşitli hava koşulları ve iklimler hakkında bilgi sahibi olacaklar ve beceri ve bilgi edinerek küresel iklim değişiklikleri ve bunların etkileri hakkında bir anlayış kazanacaklardır. Önceki müfredatla karşılaştırıldığında, ünitenin derslerine ayrılan saat sayısı önemli ölçüde azaltıldı, ancak ünitenin kazanımlarına ayrılan süre aynı kaldı. Ülkenin bizim için önem arz eden önemli deprem bölgelerine sahip olduğunu ve meydana gelen yıkıcı depremler nedeniyle öğrencilere deprem bilincinin kazandırılmasının büyük önem taşıdığını söylemek mümkündür. Bu, depremle ilgili 5 kazanımın kaldırıldığını ve yeni programda yıkıcı olan doğal afetler başlığı altında 4 saatte 2 kazanımın verileceğini göstermesi bakımından önemlidir. Buna rağmen, ünitenin akademik yılın ilk ünitesi olması, astronomi ve uzay biliminin öğretilmesinde önemli bir değişikliktir.

Deveci (2018) araştırmasında 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı arasında bir karşılaştırma yapmak için doküman incelemesi yöntemini kullanmıştır. Bu analiz sayesinde Deveci, 2018 öğretim programının bir önceki sürümüne göre daha az önemli kazanımlara sahip olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca belirli kavramların sunumunda bazı kazanımların atıldığı ve sınıfların seviyesinin değiştirildiği tespit edilmiştir. Bu nedenle 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan öğretme ve öğrenme süreçleri ile ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin 2013 versiyonuna göre daha benzer olduğu kaydedilmiştir.

Fen bilimleri müfredatında yapılan değişikliklere bakıldığında en büyük farklılıkların çalışma alanları ve ünitelerde olduğu görülmektedir. Yeni program incelendiğinde, Dünya ve Uzay'a ayrılan ünitelerin akademik yılın ilk üniteleri olması dikkat çekicidir. Bu değişimin başlıca nedenlerinden biri astronomi eğitimi çalışmalarının sayı ve niteliğinin artmasıdır. Bir önceki programdaki ünitelerin sonda olması, yıl sonu nedeniyle devamsızlık yapan öğrencilerin artması, sınav ve finallerin olması, çeşitli etkinlik ve projelerin yıl sonunda bitmesi, yıl dönümü törenleri ve kutlamalar ve benzeri konular, olayların gidişatından, son ünitelerdeki sorunlardan kaynaklanmıştır. Bu faktörler, faydaların elde edilmesinin önündeki engeller olarak nitelendirilebilir. Şenel Çoruhlu ve Çepni tarafından 2015 yılında yapılan araştırmaya göre on fen bilimleri eğitimcisi ile yarı yapılandırılmış görüşme formatında görüşme yapılmış ve bu eğitimcilerden ikisi sınıfta gözlemlenmiştir. Bu çalışma, öğretmenlerin Güneş Sistemi ve Ötesi dersi sırasında karşılaştıkları zorlukları inceledi. Öğretmenlerin çoğu, ders en son planlandığı ve hava ısınmaya başladığı için öğrencilerin dikkatini çekmekte güçlük çekiyordu. Benzer bir şekilde Yılmaz ve Laçın Şimşek 2017 yılında 49 öğretmenle görüşme gerçekleştirdiler. Eğitimcilerin 7. sınıf Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesini müfredatlarının önemli bir parçası olarak gördükleri ortaya çıktı. Bu ünitenin anlaşılmasını artırmak için öğretmenler videolar, animasyonlar, belgeseller ve akıllı tahta uygulamaları gibi çeşitli görsel araçlar kullanmışlardır. İlginç bir şekilde, öğretmenlerin astronomiye olan ilgilerine rağmen, çoğunun son üniteyi olumsuz bir deneyim olarak gördükleri tespit edilmiştir.

Bu araştırmalar akademik yılın başında astronomi ve uzay bilimleri ile ilgili birimlerin açılmasında bu alana olan ilginin artması, uzay bilimleri alanındaki bilimsel bilginin gelişmesi ve bilimin gelişmesi gibi faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir. Bu çalışmaların bilimin popüleritesinin başlıca nedenlerinden biri olduğunu. Ülkeler arasında eğitimde astronominin artan önemi bu nedenlere bağlanmaktadır. Milletimiz de bu şartlardan nasibini almıştır. 2018 yılından başlayarak ilkokullarla ortaokullarda uygulanmaya başlanacak olan Fen Bilimleri Müfredatı, MEB Talim ve Terbiye Kurulu tarafından Fen Bilimleri müfredatında yer alan astronomi konularının öğretimine dönük önemli bir değişiklik ile hayata geçirildi. Yenilenmiş olan program ile beraber ortaya çıkan konulardan birisi de başarı ve birim sıralamalarında yapılan değişikliklerin uygulayıcılarca ne

derece içselleştirildiği ve bunun ne gibi sorunlar yarattığı oldu. Bu tezin konusu, ortaokullardaki fen bilimleri öğretmenlerinin duruma hazırlıksız olduğu düşüncesinden esinlenerek, bunun nedeni, Dünya ve Evren konusunun kazanımlarının önceki müfredat yerine ilk ünitelerin parçası olmasıdır.

Uluslararası Astronomi Eğitiminde Karşılaşılan Sorunlar Ve Çözüm Önerileri

Yönetim ve bilim adamlarının ülkelerinde eğitimi teşvik etme çabaları, zaman alıcı prosedürlerle engellenebilir. Öğrenciler, ebeveynleri veya öğretmenleri gibi başkalarından öğrenilen tüm bilgilerin doğru olduğunu kabul etmelerine izin verilir. Bu durum, devletlerin astronomi eğitimiyle alakalı evrensel sorunlarına ve söz konusu problemlere yönelik çözümlere yol açmıştır. Karşılaşılan zorluklardan bazıları (Percy, 1998b);

- ✓ Öğretmenin astronomi konusunu iyi kavramaması veya konuyu yanlış anlaması,
- ✓ Özellikle ilkokul öğretmenlerinde astronomi bilgisi eksikliği olması,
- ✓ öğrencilerin yaygın olarak kullanılan öğretim teknikleriyle çözülmesi zor olan yanlış anlamaları,
- ✓ Bu araçların tümü, öğretmenin öğretimde kullandığı, ne basit ne de ucuz olan malzemelerden yapılması,
- ✓ Eğitimcilerin astronomiyle ilgili gereken bilgileri hangi gereçlerden elde edebileceklerini bilmemeleri ya da yanlış gereçleri tercih etmeleri,
- ✓ Yöneticilerin astronomi eğitimine gerekli önemi vermemesi kendini göstermektedir.

Ancak genel anlamda astronomi eğitimini geliştirmek için benimsenen çözüm şu şekilde önerilmiştir (Percy, 1998a);

- ✓ Astronomiyle ilgili değişen bilgilerden ve gelişmelerden haberli olmak,
- ✓ Devlet popüler bilim eğitimine daha fazla kaynak ayırmalı,
- ✓ Doğru bilgiyi medya aracılığıyla topluma ulaştırmak,
- ✓ Planetaryumlar, müzeler, parklar, bilim merkezleri, astronomi hakkında doğru bilgiler içermelidir.

Bunların dışında Türkiye’de iyi astronomi eğitiminin yaygınlaşması için eğitimcilerin astronomi ile ilgili teorik dersler alıp gözlem yapmaları, yanlış bilgilerinin düzeltilmesi, öğrencilerin güncel olaylar hakkında bilgilendirilmeleri, velilerin batıl inançlardan vazgeçmeleri sağlanmalıdır.

SONUÇ

Türkiye’de ortaokul seviyesinde fen bilgisi dersi verme geleneği önemli bir süredir yerleşmiştir. Bu çalışma, ülkenin bağımsızlığını kazanmasından bu yana uygulanan müfredatları değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bulgulardan biri, Türkiye’de ortaokul düzeyinde yer ve astronomi bilimlerinin uzun bir süredir müfredata entegre edildiğidir. Bu nedenle astronomi öğretiminin ülkemizde yeterince ilgi ve önem görmediğini söylemek yanlış olmamaktadır. Son zamanlarda yapılan araştırmalar, astronomi ve uzay bilimlerine okul müfredatında uygun miktarda odak ve dikkat verildiğini belgelemiştir (Çekbaş ve Say, 2013; Demirci, 2017).

Türkiye’de uygulanan eğitim programları incelendiğinde, “Dünya” ve “Evren” ile ilgili konuların Cumhuriyet’in kuruluşundan bu yana müfredatlarda yer aldığı görülmektedir. Bu konular, 1938 ve 1949 müfredat programları dışında, yıllar boyunca ortaöğretim fen bilimleri müfredat programlarının tamamında yer almıştır. Türkiye’de ortaokullar için bir ilk olan 1924 müfredatında 8. sınıfta sadece yer bilimleri okutulmakta; ancak 1931 müfredatı 6. sınıfta astronomi ve uzay bilimlerini içeriyordu. 1924’ten 2005’e kadar, 1992 programı hariç, “yer ve evren” çalışma alanıyla ilgili konular tek derste okutulmuştur. Bu konuların hem 7. hem de 8. sınıflarda öğretildiği tek programın 1992 programı olduğu tespit edilmiştir. 2005 müfredatı sonucunda sarmal tasarıma geçildiğinden, ortaokulun her dersine “Dünya ve Evren” konusu işlenmiştir. Ancak 2005 programının Cumhuriyet döneminin en detaylı programı olduğu söylenebilmektedir.

Bu araştırmaya dayanarak, yeni müfredat oluşturulurken geçmiş müfredat içeriğinin yanı sıra mevcut ilgi ve ihtiyaçların analiz edilmesinin değeri açıktır. Bu bağlamda öğretim programının fen bilimleri dersindeki diğer konularla veya diğer derslerdeki diğer konularla hem öğrenme sonuçları hem de içerik açısından karşılaştırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Arıkurt, E., Durukan, Ü. G., ve Şahin, Ç. (2015). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin astronomi kavramıyla ilgili görüşlerinin gelişimsel olarak incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 66-91.

- Bowen, G.A (2009) Nitel Araştırma Yöntemi Olarak Doküman Analizi. Nitel Araştırma Dergisi, 9, 27-40. <http://dx.doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Cicioğlu, H. (1982). Türkiye Cumhuriyetinde İlk ve Ortaöğretim (Tarihi Gelişimi). Ankara: Ankara Üniversitesi DTCF Yayınları
- Çekbaş, Y., Say, F. S. (2013). The Effects of Class Attendance on Academic Achievement and the Views of Preservice Teachers about Attendance and Absenteeism. Mediterranean Journal of Educational Research, (14a), 665-672.
- Çepni, S., Ayas, A., Akdeniz, A.R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H.Ş. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. (Dördüncü Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirci, F. (2017). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Astronomi Konularının Öğretimi Öz-Yeterlik İnançları: Bir Karma Yöntem Araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Ordu; Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Genç, M., Genç, T. ve Yüzüak, V. A. (2012). Kavram yanılgılarının oyunlarla tespiti: Tabu oyunu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 581-591.
- Gülseçen, H. (2002). Astronominin diğer temel bilimlerle ilişkisi. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı* (s. 8-9). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Kalkan, Ö. (2017). *Cumhuriyetten Günümüze Ortaokul Fen Bilimleri Programlarının Karşılaştırılması İncelenmesi*. Aksaray: Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaptan, F., ve Korkmaz, H. (1999). *İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme* (Öğretmen El Kitabı). Ankara: MEB.
- Kara, I., Erduran Avcı, D. ve Çekbaş, Y. (2008). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramı ile ilgili bilgi düzeylerinin araştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(16), 46-57.
- Keçeci, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin astronomiyle ilgili kavramları anlama düzeyi ve astronomi dersinin eğitim için önemi. *Pegem Akademi Yayıncılık*, 1-12.
- Koçak, E. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde 'sindirim ve görevli yapılar', 'boşaltım ve görevli yapılar' ve 'çiçekli bir bitkiyi tanıyalım' konularında modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Koçer, D. (2002). *Türkiye'de astronomi eğitim-öğretiminin önemi, gerekliliği ve yapılabilecekler*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara: ODTÜ.
- Korkut, B. (2006). *Fen eğitiminde öğrenci merkezli öğretimin 8. sınıf yaşamımızı etkileyen manyetizma ünitesinde geleneksel yöntemle karşılaştırılması üzerine bir deneysel araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurnaz, M. A., ve Değermenci, A. (2011). Temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algılamalarının sınıf seviyelerine göre karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(22), 91-112.
- Kültür Bakanlığı., 1938. Ortaokul programı, Devlet Basımevi, İstanbul.
- Lawson, A. E. ve Abraham, M.R. (1989). *A theory of instruction: Using the learning cycle to teach science concepts and thinking skills*. United States of America: NARST Publications.
- Maarif Vekâleti., 1930. Ortamektep müfredat programı, Devlet Matbaası, İstanbul.
- Maarif Vekâleti., 1931. Ortamektep müfredat programı, Devlet Matbaası, İstanbul.
- MEB., 1949. Ortaokul programı, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- MEB., 1983. Cumhuriyet dönemi eğitim, MEB Yayınları, İstanbul.
- MEB., 2000. İlköğretim okulu fen bilgisi öğretim programı, MEB, Ankara.
- MEB., 2005. İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu, Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- MEB, (2010). *Ortaöğretim Astronomi ve Uzay Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara.
- MEB, (2017) *Müfredatta Yenileme ve Değişiklik Çalışmalarımız Üzerine*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- MEB, (2018) *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu.
- Merriam, S. B. (2013). Nitel araştırma: desen ve uygulama için bir rehber. (S. Turan, Çev.). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı., 1988. Ortaokul programı, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Neff, K., A. Lauwerys, J. A., Varış, F. (1979). Mukayeseli Eğitim Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları Maarif vekaleti
- Ormrod, J. E. (2006). *Educational psychology: Developing learners* (5th ed). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Percy, J. R. (1998a). Astronomy education: An international perspective. L. Gougenheim, D. McNally ve J. R. Percy (Editörler), *New trends in astronomy teaching* (s. 2-6). Cambridge, US: Cambridge University Press.
- Percy, J. R. (1998b). Astronomy education: An international perspective. *Astrophysics and Space Science*, 1, 347-355.
- Percy, J. R. (2005). Why astronomy useful and should be included in the school curriculum?. J. M. Pasachoff ve J. R. Percy (Editörler), *Teaching and learning astronomy effective strategies for educators worldwide* (s. 10-13). Cambridge, US: Cambridge University Press.
- Taşcan, M., ve Ünal, İ. (2015). Astronomi eğitiminin önemi ve türkiye'de öğretim programları açısından değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(40), 25-37.
- Tuğluoğlu, F. ve Tunç, T., 2010. 1926 İlk mektep müfredat programı ve cumhuriyet dönemi eğitiminin ekonomik hedefleri, *Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi*, 76, 55-95.
- Uzunkavak, M. (2009). Öğrencilerin Newton Kanunları bilgilerini yazı ve çizim metoduyla karşılaştırılması. *SDU International Journal of Technologic Sciences*, 1(1), 29-40.
- White, R. T., & Gunstone, R. F. (1992). *Probing understanding*. London: Falme.
- Yetişir, M. İ. (2007). *İlköğretim fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği birinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yetkiner, R. (2019). *Yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan uzay bilimleri konularının öğretiminde karşılaşılan güçlükler*. Yüksek lisans tezi. Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Yürük, N. Çakır, Ö. S. ve Geban, O. (2000). Kavramsal değişim yaklaşımının hücresel solunum konusunda lise öğrencilerinin biyoloji dersine karşı tutumlarına etkisi. *IV. Fen bilimleri Eğitimi Kongresi* (6-8 Eylül 2000) Bildirileri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yürümezoğlu, K., Ayaz, S. ve Çökelez, A. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin enerji ve enerji ile ilgili kavramları algılamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Dergisi*, 3(2), 52-73.