

FEN, TEKNOLOJİ, TOPLUM VE ÇEVRE KAZANIMLARI İLE İLGİLİ ETKİNLİKLERİN, MADDENİN TANECİKLİ YAPISI VE SAF MADDE KONUSUNDA ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ*

Uğurcan BOLAT**
Bengü KAPLAN***

Makale Bilgisi/Article Info

Geliş/Received: 25/08/2020; Düzeltme/Revised: 23/09/2021

Kabul/Accepted: 05/10/2021

Araştırma Makalesi/Research Article

Atıf/Cite as: Bolat, U. ve Kaplan, B. (2021). Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre Kazanımları ile İlgili Etkinliklerin, Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Madde Konusunda Öğrenci Başarısına Etkisi. *DÜMAD (Dünya Multidisipliner Araştırmalar Dergisi)*, 4(1-2), 41-54.

Özet

Bu araştırmanın amacı, Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinin ‘‘Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Madde (MTYSM)’’ konusunun Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre (FTTÇ) kazanımları ile ilgili etkinliklerle öğrenmenin akademik başarılarına etkisini incelemektir. Araştırma, 2018-2019 eğitim öğretim yılının birinci yarıyılında, Mersin ilinin Tarsus İlçesine bağlı Karadiken Köyü’ndeki Karadiken Ortaokulu öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemi 7/A ve 7/B sınıflarında öğrenim gören toplam 34 öğrenciden oluşmaktadır. Kontrol grubu olarak 7/A sınıfı, deney grubu olarak da 7/B sınıfı seçilmiştir ve yapılan uygulamalar toplam 5 hafta sürmüştür. Çalışmada yarı deneysel desen araştırma yöntemi kullanılmış ve nicel veri toplama araçlarından yararlanılmıştır.

Deneysel uygulamalarda FTTÇ kazanımlarına yönelik etkinlikler olarak deney yapma, animasyonla öğretim, bilgisayarla öğretim, 3-boyutlu modeller ve e-konferans uygulamalarından yararlanılmıştır. Bu uygulamalara başlamadan önce, öğrencilerin MTYSM ön bilgilerini ölçmek için,

* Bu çalışma, Prof. Dr. Bengü Kaplan danışmanlığında, Uğurcan Bolat tarafından hazırlanan, ‘‘Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre Kazanımları ile İlgili Etkinliklerin, Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Madde Konusunda Öğrenci Başarısına Etkisi’’ isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Bu araştırma sürecinde; TR Dizin 2020 kuralları kapsamında ‘‘Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinde’’ yer alan tüm kurallara uyulmuş ve yönergenin ikinci bölümünde yer alan ‘‘Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemlerden’’ hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Ayrıca bu araştırma ‘‘Etik Kurul İzni’’ gerektirmeyen bir çalışmadır.

** Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı (e-mail: bad.fm@hotmail.com; ORCID ID: 0000-0003-0360-8305).

*** Prof. Dr., Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi (e-mail: bengukaplan@yahoo.com; ORCID ID: 0000-0002-1334-6137).

araştırmacı tarafından hazırlanan Başarı ön test ölçeği kullanılmıştır. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin MTYSM konusundaki bilgilerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda önce ders konusu MEB ders kitabına göre etkinlikleriyle birlikte anlatılmıştır. Başarı son testi her iki gruba uygulanmıştır. Bunun amacı, FTTÇ kazanımları tekniğinin MTYSM konusunda öğrenci başarısına katkısını incelemektir. Sonuçlar Shapiro-Wilk testine göre normal dağılım gösterdiğinden, bağımsız örneklem t-Testi tekniği ile analiz edilmiştir.

Bunun için SPSS 22 paket programından yararlanılmıştır. Son testin sonuçları karşılaştırıldığında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın ortaya çıktığı anlaşılmıştır. Buna göre kontrol grubu ortalama 44,44 puan alırken, deney grubu ortalama 58,12 puan almıştır. Dolayısıyla FTTÇ etkinliklerinin öğrencilerin ilgi, merak ve hazırbulunuşluk seviyelerini arttırdığı görülmüştür. Ayrıca konunun soyut kavramlarını somutlaştırarak, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akademik Başarı, Fen Bilimleri, Atom

**THE EFFECT OF THE ACTIVITIES RELATED TO SCIENCE, TECHNOLOGY,
SOCIETY AND ENVIRONMENTAL ACHIEVEMENTS IN SCIENCE TEACHING
COURSE OF THE PARTICULAR NATURE OF MATTER AND PURE SUBSTANCE ON
THE STUDENTS' ACADEMIC SUCCESS**

Abstract

The aim of this research is to investigate the effect of activities about science, technology, society and environments (STSE) in science teaching course of “The particular nature of matter and pure substance (PNMPS)” acquisitions on the academic achievements of the 7th grade students of the middle school. The research was conducted with the students of Karadiken Middle School in Karadiken Village of Tarsus District of Mersin in the first semester of 2018-2019 academic year. The sample of the study consisted of 34 students studying in 7 / A and 7 / B classes. The 7 / A class was chosen as the control group and the 7 / B class as the experimental group and the applications lasted 5 weeks. In the study, a semi-experimental pattern research method was used and a quantitative data collection tools were used.

In the experimental applications, the activities related to the achievements of STSE were used as experiment, animation teaching, computer teaching, 3-dimensional models and e-conference applications. Before starting these applications, the achievement pre-test scale prepared by the researcher was used to measure the students' preliminary knowledge of PNMPS. It was found that the experimental group students' knowledge about PNMPS was similar.

In the control group, the subject of the course was first described with the activities of the MEB textbook. Then a success final test was applied to both groups. The purpose of this is to examine the contribution of STSE gains technique to student achievement in PNMPS. As the results showed a normal distribution according to Shapiro-Wilk test, independent samples were analyzed by t-Test technique. A SPSS 22 package program was used for this goal.

When the results of the final test were compared, it was found that there was a significant difference in favor of the experimental group. The experimental group received an average of 58.12 points, while the control group received an average of 44.44 points. Therefore, it was seen that STSE activities increased students' interest, curiosity and readiness. In addition, it is concluded that they facilitate students' learning by concretizing the abstract concepts of the subject.

Keywords: Academic Achievement, Science, Atom

Giriş

Bilgi ve teknoloji çağında insanlar; çevrelerini tanımlamak, anlamlandırmak ve kontrol altına alabilmek için bilgi birikimine sahip olmalıdır. Nitekim teknoloji hızla ilerliyor ve bilgi giderek çoğalıyor. Bu sebeple Fen bilimleri eğitimi toplumların ilerleme kat etmesi için büyük önem arz etmektedir. Eğitim sistemlerinin genel özelliği olarak öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgilerinin kalıcı olması istenir. Edinilen bilgilerin, günlük yaşamla ilişkilendirilebildiği zaman daimi olduğu ve karşılaşılan yeni durumlara daha kolay transfer edilebildiği bilinmektedir (Coştu, Ayas ve Ünal, 2007, s.123-136). Fen eğitiminin de canlı ve cansız kavramları, bunlar arasındaki ilişkileri sebep ve sonuçlarını düşünerek ortaya koymaya çalışan bir bilim dalı olmasından (Ayvacı ve Küçük, 2005, s.150-161) dolayı öğrencilerin gelişim dönemleri ve düzeyleri dikkate alınarak eğitim-öğretim programı hazırlanmalıdır (Hançer, Şensoy, Yıldırım, 2003, s.83). Ancak eğitim kurumlarındaki ders kitapları çerçevesinde çoğu öğretmenin öğrencilerin pasif dinleyiciler olarak katılımı temeline dayanan geleneksel anlatım yöntemini kullandıkları bilinmektedir. Bazı öğretmenler ise öğrencileri aktif hale getirdiğine inandıkları yazdırma yöntemleri kullanmaktadır (Şimşek, Doymuş ve Kızıloğlu, 2005, s.67-80). Öğrenci bu yöntemler ile gördüğü dersleri günlük hayat ile bağdaştıramadığından kalıcı öğrenme gerçekleştirememektedir. Bu sebeple okullarda öğretmen merkezli uygulamaların yerine öğrenciyi merkeze alan, düşündürten, aktifleştiren uygulamalara geçilmiştir. Yani davranışçılık kuramından yapılandırmacı kurama geçilerek eğitimin kalitesi artırılmak istenmiştir (Bektaş, 2012, s.2). Bakar'a (2010, s.513) göre; bilimin gelişmesi, teknolojideki yenilikler ve bunun toplum üzerinde gösterdiği etkiler, sosyolojik sorunlar, çevresel konular (Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre) arasındaki ilişkilere değinen ve bunlar üzerinde araştırmaya yoğunlaşan yeni bir yaklaşımın fen derslerinde işlenmesi zorunlu hale gelmiştir. Bu gelişmeler ile birlikte Türkiye'de 2005 ve 2013 yıllarında hazırlanan fen öğretim programlarında Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre (FTTÇ) yaklaşımı ile ilgili

etkinliklere yer verilmiştir (MEB, 2005, s.10; MEB, 2013, s.5). Fen derslerinde yapılan aktiviteler ile öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılama düzeyi arttığı gibi (Afacan, vd. 2012 s. 135); FTTÇ yaklaşımı öğrencilere eleştirel düşünme, mantıklı muhakeme yapma, yaratıcı problem çözme, karar verme ve girişimde bulunma gibi becerileri kazandırır (Yalaki, 2014, s. 31).

Öğrencilerin kalıcı öğrenmeleri, konuların anlaşılır öğretilmesine bağlıdır. Konuların anlaşılır öğrenilmesi ise en temel fen konularının iyi öğretilmesi ile ilişkilidir. Fen bilimleri derslerinin yapıtaşını niteliğindeki konu ise maddenin tanecikli yapısı (MTY) ünitesidir. MTY konusu en temel kavramlardan biri olup günlük hayatta birçok durumun açıklamasında kullanılan mikroskobik ve soyut niteliktedir (Ben-Zwi, 1986, s. 64; Haidar ve Abraham, 1991, s. 919; Kenan, 2014, s. 11). Soyut kavramların öğrenilmesi ileri yaşlardaki öğrenciler için bile zor olmaktadır küçük yaşta öğrencilerin zihinsel algılama becerileri bu kavramları yapılandırmakta başarısız olabilmektedir. Bu durum öğrencilerde bilimsel olmayan anlayışlar doğurabilir. Bu sebeple zaman içerisinde eğitimciler ve araştırmacılar; geleneksel yöntemleri yetersiz bulup alternatif öğretim yöntemleri geliştirmeye, kullanmaya ve bu yöntemlerin etkisini incelemeye yönelmiştir (Kenan ve Özmen, 2012 s.270). MTY konusunda olduğu gibi, fen konularının da etkili öğrenilebilmesi için hayatla ilişkilendirilebilmesi gerekir (Aktaş, 2013, s.7). Bu ilişkinin kurulabilmesinde FTTÇ yaklaşımı etkinliklerinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Çünkü FTTÇ kazanımları ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin hazırbulunuşluk seviyelerine göre hazırlanır (Haydari, 2013, s.8). Öğrenciler FTTÇ eğitimi aktiviteleri ile bilimin doğasını anlayıp sosyal karar verme ve problem çözme yeteneği elde ederler (Avcı ve Önal, 2013, s. 227).

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Madde” konusunun öğretilmesinde geleneksel yöntemlerden düz anlatım ve soru-cevap teknikleri ile Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre kazanımları ile ilgili etkinlikleri kullanarak ve bunları birbirleriyle karşılaştırarak öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemektir.

1. Yöntem

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Nicel araştırma yöntemi veri toplama aracı olarak öğrencilerin "Maddenin Tanecikli Yapısı" konusuna dair başarılarının tespit edilmesi için geçerliliği ve güvenilirliği saptanmış olan Başarı Testleri (ön test-son test) kullanılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü okulda 7. sınıflar rastgele bir şekilde deney ve kontrol grubu olarak seçilmiştir. Kontrol grubunda (7/A sınıfı, N=18) Milli Eğitim Bakanlığı kazanımlarına göre ders işlenirken, deney grubunda (7/B sınıfı, N=16) Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre kazanımları ile ilgili etkinliklerin kapsamında modelle gösterim, e-konferansa katılma, bilgisayar destekli öğretim ve bulut odası deneyi uygulamaları yapılmıştır. Kontrol grubunda

araştırmada ölçülmesi istenen durumları etkileyecek herhangi bir bağımsız değişkene yer verilmemişken; deney grubunda bağımsız değişken, FTTÇ yaklaşımı etkinlikleridir. Kontrol grubu ve deney grubunda ölçülmesi istenen bağımlı değişkenler ise öğrencilerin akademik başarılarıdır.

2. Veri Toplama Aracı

Araştırmada, çoktan seçmeli 'Maddenin Tanecikli Yapısı Başarı Testi Ön Test (ÖBT) ve Son Test (SBT)' olarak kullanılmıştır. Başarı testinin soruları; Eğitim Bilişim Ağı (EBA) öğretmen portalı, 7. Sınıf Fen Bilimleri kitabı, 7. Sınıf Parasız Yatılılık ve Bursluluk sınavı (PYBS), Ölçme Değerlendirme Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü (ÖDSGM) gibi kaynaklardan ve daha önce araştırmanın konusu ile ilgili yapılan tezlerden yararlanılarak hazırlanmıştır. Başarı testi, kazanımlara uygun olarak hazırlanan ve her biri 4 seçenekli olan 15 sorudan oluşmaktadır. Ancak yapılan pilot uygulama sonucunda 5 soru güvenilir ve geçerlilik testinden geçemediği için çıkarılmıştır. Sonuç olarak başarı testi 10 sorudan oluşmuştur. Başarı testi 7. sınıf "Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Madde" ünitesi ile ilgili olup sorular bilgi, kavrama, uygulama ve analiz düzeyindedir. Testin geçerlilik çalışması uzman bir öğretim üyesine ve öğretmenlere incelenmiş ve görüşleri alınmıştır. Öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmış ve test pilot olarak uygulanmıştır. Testin pilot uygulaması 3 farklı ortaokulun 8. sınıf öğrencilerine yapılmıştır. Pilot uygulama; Mersin'in Tarsus ilçesindeki Karadiken Ortaokulu'nda 30; Mersin'in Akdeniz ilçesindeki Ahmet Şimşek Ortaokulu'nda 59 ve Mersin'in Tarsus ilçesindeki Günyurdu Ortaokulu'nda 19 öğrenci olmak üzere toplam 108 öğrenciye uygulanmıştır. Testin geçerliği ve güvenilirliği SPSS (Statistical Packet for the Social Science) programı kullanılarak yapılan madde analizleri sonucunda saptanmıştır.

3. Uygulama

Kontrol grubunda uygulamalar MEB kazanımlarına uygun olarak MEB ders kitabındaki müfredata göre işlenmiştir. Ders kitabına göre dersler geleneksel yöntemler ile işlenmiştir. Öğretmen, daha çok düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerini kullanmıştır. MEB ders kitabında verilen etkinlikler öğrencilerle yapılmıştır. Dersler öğretmen merkezli işlenmiş; öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci etkileşimi çok olmamıştır. Öğretmen konuyu anlattıktan sonra öğrenciler kitapta verilen etkinlikleri yapmıştır. Etkinlikleri, öğretmen gösteri deneyi yaparak anlatmış sonrasında öğrenciler kendileri yapmıştır. Etkinlikler sonunda gerektiği yerlerde öğrencilere not tutturulmuştur. Dersler kitaba göre işlendikten sonra kitabın sonundaki "Öğrendiklerimizi Uygulayalım" ve "Değerlendirme Çalışmaları" ev ödevi olarak verilmiş, bir sonraki derste öğrencilerle beraber çözülmüştür. Dersler MEB kitabına göre işlenip bitirildikten sonra öğrencilerle farklı kaynaklardan soru çözümü yapılmıştır.

Deney grubundaki dersler FTTÇ yaklaşımına uygun etkinlikler ile işlenmiştir. Soyut fen

kavramlarından oluşan ‘‘Maddenin Tanecikli Yapısı’’ öğrenme alanı; yapılandırmacı ders öğretimi yaklaşımı ile modelleme, bilgisayar etkinlikleri, e-Konferans ve deneyler yapılarak işlenmiştir. Bu yöntem geleneksel ders anlatım yönteminin aksine öğrenci merkezlidir. Deney grubunda FTTÇ kazanımlarına yönelik aşağıdaki etkinlikler yapılmıştır:

3.1. Molekül modelleme seti kullanılarak öğrencinin maddenin taneciklerini 3 boyutlu olarak görmesine imkan tanınmıştır. Bu sette kırmızı, mavi, sarı, yeşil, beyaz ve siyah renklere boncuklar ve bu boncukları birbirine tutturmak için kullanılan küçük yay aparatlar bulunmaktadır. Öğrenciler set sayesinde maddenin en küçük taneciği olan atomları, moleküler ve atomik düzeyde incelemiş; kitapta 2 boyutlu verilen şekilleri 3 boyutlu olarak kendileri tasarlamışlardır. Öğretmen, tahtaya farklı element ve bileşik isimlerini, kaç çeşit ve sayıda atomdan oluştuklarını yazmış; öğrenciler ellerindeki modellerle bu element ve bileşikleri oluşturmuşlardır. Öğrencilerin bu etkinlik ile ‘‘Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.’’, ‘‘Aynı veya farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını ifade eder.’’, ‘‘Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar.’’, ‘‘Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.’’ kazanımlarına ulaşmaları beklenmiştir.

3.2. Atom modeli oluşturma uygulaması olan Sourceforge uygulamasının atom ve moleküller ile ilgili olan 'jmol' bölümü kullanılarak öğrenciler bilgisayar desteğiyle atom modeli oluşturup incelemişlerdir. Bu uygulama sayesinde öğrenciler istediği boyutta molekül tasarlamışlardır. Atomların ve daha küçük tanecikleri olan elektron, nötron ve protonların birbirine bağlanma durumlarını incelemişlerdir. Öğrencilerin bu etkinlik ile ‘‘Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.’’, ‘‘Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar.’’, ‘‘Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.’’ kazanımlarını elde etmesi beklenmiştir.

3.3. Kalzium Periyodik Cetvel Simülatörü ile öğrenciler bilgisayar üzerinden periyodik cetveldeki tüm elementlerin molekül dizilişlerini, proton ve nötron sayılarını, elektron sayılarını öğrenmişlerdir. Öğrencilerin bu etkinlik ile ‘‘Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.’’, ‘‘Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.’’ kazanımlarını elde etmesi hedeflenmiştir.

3.4. Bilime Yolculuk Projesi kapsamında internet üzerinden video bağlantılarıyla gerçekleştirilen ‘‘Bilim ve Yenilik için CERN’’, ‘‘CERN’deyiz!’’ e-konferanslarına katılım sağlanmıştır. Öğrenciler, Maddenin Tanecikli Yapısı öğrenme alanını ve bu konunun günlük hayattaki uygulama yerini ve konunun toplum ile olan bağlantısını ilgili bilim insanlarından dinlemişlerdir. Öğrencilere, CERN’de bulunan ve günlük hayatta kullanılan keşifleri ve orda çalışan Türk bilim insanlarının hayatlarını araştırmaları istenmiştir. Videonun ve araştırmanın sonunda, maddenin küçük parçacıklarının sağlık, eğitim, internet uygulamaları, mühendislik gibi toplumu ilgilendiren birçok alanda kullanıldığı keşfedilmiştir. Öğrencilerin bu etkinlik ile ‘‘Atomun yapısını

ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler” kazanımını elde etmesi beklenmiştir.

3.5. Atom altı parçacıkların gözlemlenebilmesi için Bulut Odası Deneyi yapılmıştır. Deney ile öğrencilerin “Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.” kazanımına ulaşmaları istenmiştir. Deneyin yapılışı için Özdemir (2017)’in Bulut Odası adlı el kitabından faydalanılmıştır. Bu deney için saf alkol, kuru buz, el feneri ve deney düzeneğini oluşturan diğer malzemeler kullanılmıştır. Bu sayede “Madde” ile ilgili soyut kavramlar gözlemlenerek somut hale getirilmiştir. Bulut odası deneyi ile yüklü parçacıkların izleri görünür hale gelir (Green, 2012). Bu deney atom altı parçacıklar hakkında öğrencilerin fikir edinmesine olanak sağlamıştır. Bulut odası deneyi yapılırken aşağıdaki yol izlenmiştir:

Deney için karanlık bir ortam gerekli olduğundan laboratuvar malzemelerinin bulunduğu oda tercih edilmiştir. Siyah renk, atom altı parçacıkların görünmesini kolaylaştıracağından, metal bir plaka spreyci boya ile siyaha boyanmıştır. Daha sonra bulaşık süngerinin yeşil kısmı ile aynı türdeki keçe balık akvaryumunun tüm tabanına yapıştırılmış ve saf alkol (izopropanol alkol) keçenin her tarafına dökülmüştür. Keçe alkol ile iyice ıslandıktan sonra, akvaryum ters çevrilip siyaha boyanan metal plakanın üzerine yerleştirilmiştir. Akvaryumun metale değen tabanı, buhar kaçırmaması diye silikon ile kapatılmış ve kuruması için beklenmiştir. Böylece parçacıkların gözlemleneceği oda hazır hale getirilmiştir. Sonrasında metal plakanın altına kuru buzlar geniş bir kabın içine olacak şekilde yerleştirilerek deneyin yapıldığı odanın perdeleri ve ışıkları kapatılmıştır. Fener yakılarak akvaryumun içi öğrenciler tarafından gözlenmiştir. Deney ile ilgili resim EK- 7’de verilmiştir. Öncelikle keçenin içindeki izopropanol alkol buharlaşmış ve buharlaşan alkol, kuru buzun verdiği soğukluk ile yoğunlaşarak akvaryumun içinde bulut oluşturmuştur. Yaklaşık 10 dakika sonra öğrenciler oluşturulan odanın içinde hızla ilerleyen şekilleri görmeye başlamışlar ve bu şekillerin havada giden bir uçağın ardında bıraktığı izlere benzediğini gözlemlemişlerdir. Bilimsel olarak bu izler alkol bulutunun içinde iyonlaşan elektron parçacıklarıdır. Öğrencilere gördükleri izlerin neler olduğu sorulup kendi aralarında tartışmaları sağlanmıştır. Öğrencilerden gördükleri şekilleri çizmeleri istenmiş ve öğrencilerin bulut odasının çalışma prensibi hakkında görüşleri alınmıştır. Deneyde görülen parçacık izleri sayesinde öğrencilerin MTYSM konusunu çevresi ile ilişkilendirmesi ve somutlaştırması amaçlanmıştır. Deneyin sonunda eğitimci tarafından bulut odası deneyi ve gördükleri izler hakkında bilgiler verilmiştir.

4. Verilerin Analizi

Çalışmanın ön test ve son test kısımlarında uygulanan testlerin verilerini analiz etmek için SPSS programı kullanılmıştır. Kontrol ve deney grubuna uygulanan ön test ve son testin analizinde “Bağımsız Gruplar t-Testi (Independent Samples t-Test)” kullanılmıştır. t-Testinde t değeri 1,96’dan büyük ya da -1,96’dan düşük ise test anlamlıdır, denir. Ayrıca t değeri eksi çıkmışsa 2. grubun

ortalamasının 1. gruptan yüksek olduğu söylenebilir (Bahar, 2015, s.13). Bağımsız gruplar t-Testi yapılmadan önce testin normalliğinin ölçülmesi gerekir (Çolak, 2014, s.3). Ön test ve son test sonuçlarının dağılımlarının normalliği ‘‘Shapiro-Wilk Normallik Testi (Test Of Normality Shapiro-Wilk (S-W))’’ testi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda Sig. olarak ifade edilen p değeri 0,05’ten büyük ise örneklemin normal dağılım gösterdiği söylenir (Gürsul, 2018, s.18).

5. Bulgular

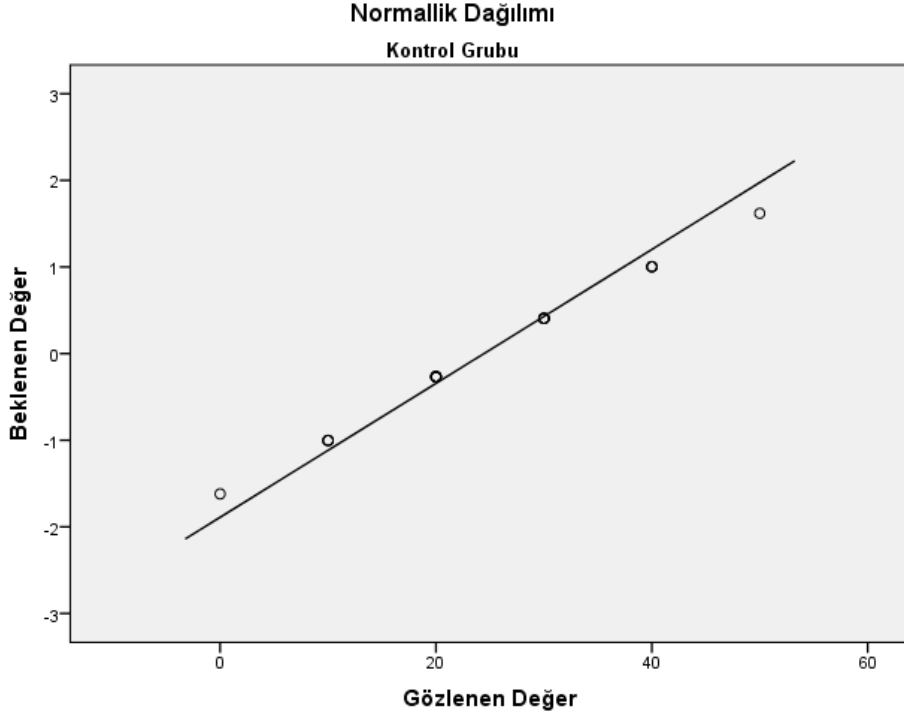
Bu kısımda Ortaokul 7. Sınıf Fen Bilimleri dersinin MTYSM konusunu, düz anlatım ve soru-cevap ile öğrenen kontrol grubu ile FTTC kazanımları etkinlikleri ile öğrenen deney grubu öğrencilerinin başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenecektir.

Çalışmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin maddelere verdikleri puanlar araştırmanın alt problemlerine veri olarak alınmıştır. Grupların ön test puanlarına göre normal olarak dağılıp dağılmadığını ölçmek amacıyla Shapiro-Wilk (S-W) testi uygulanmıştır. Sonuçları Tablo 1’de görülmektedir.

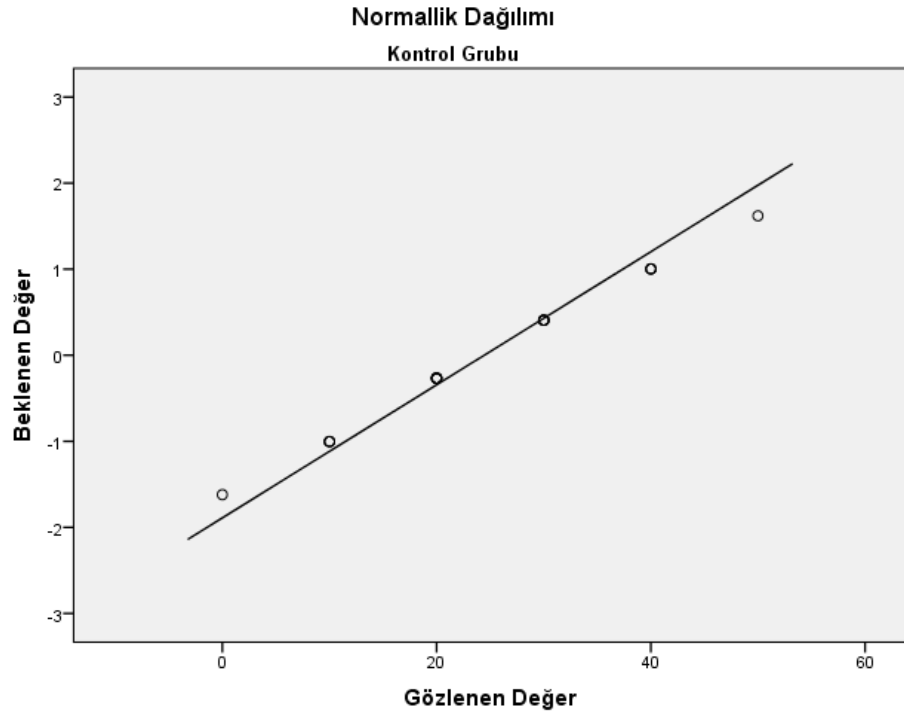
Tablo 1. Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test S-W Değerleri

Gruplar	Shapiro –Wilk			
	İstatistik	Df	P	
Ön Test	Kontrol	,952	18	,456
	Deney	,926	16	,209

Tablo 1’e göre S-W testi sonuçları incelendiğinde kontrol grubunun sigma değeri $p=,456>,05$ ve deney grubununki ise $p=,209>,05$ ’tir. Buna göre ölçümlerin dağılımları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sonuç olarak örneklemlerin ön test sonuçlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Kontrol ve deney gruplarının ön test ile ilgili normal dağılımlarını gösteren grafik aşağıda Şekil 1 ve Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 1. Kontrol grubu için ön test normal dağılım grafiği



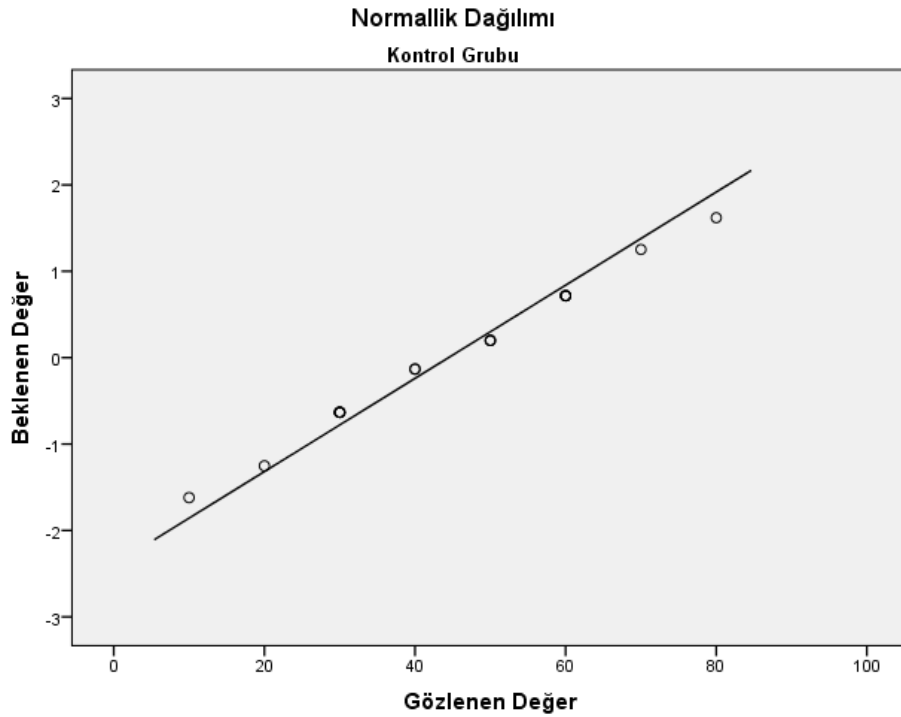
Şekil 2. Deney grubu için ön test normal dağılım grafiği

Örneklemin son test puanlarına göre normallik dağılımı için S-W test sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

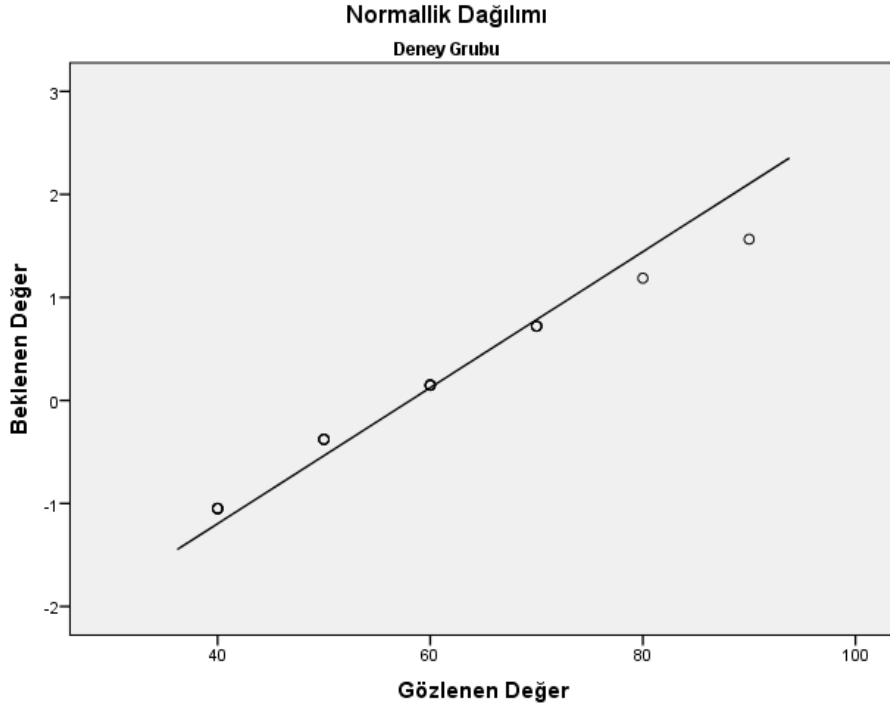
Tablo 3. Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test S-W Değerleri

Gruplar		Shapiro –Wilk		
		İstatistik	Df	P
Son Test	Kontrol	,960	18	,600
	Deney	,918	16	,157

Kontrol grubu için $p=,600>,05$ ve deney grubu için $p=,157>,05$ değerleri Tablo 3’te görülmektedir. Bu tablo incelendiğinde örneklemin son test sonuçlarına göre normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Şekil 3 ve Şekil 4 kontrol ve deney gruplarının son test sonuçları için normal dağılım grafiklerini göstermektedir.



Şekil 3. Kontrol grubu için son test normal dağılım grafiği



Şekil 4. Deney grubu için son test normal dağılım grafiği

Buna göre veriler normal dağılıma yakın olduğundan Bağımsız Örneklem t –Testi kullanılabilir. Düz anlatım ve soru cevap yöntemlerinin uygulanacağı kontrol grubu ile FTTÇ kazanımları ile ilgili etkinliklerin uygulanacağı deney grubunun uygulamalar öncesinde MTYSM konusu ile ilgili başarı seviyelerini ölçmek amacıyla yapılan ön testin sonuçları Tablo 4’teki t-Testi analizi ile ortaya çıkarılmıştır. t-Testi değerlerine göre $p=,618 > 0,5$ ve $t=-,504$ olduğundan gruplar arasındaki başarı seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı söylenebilir. Ayrıca grupların aritmetik ortalamalarının (\bar{x}); kontrol grubu için $\bar{x}=24,44$ ve deney grubu için $\bar{x}=26,87$ olduğu görülmektedir. Bu değerlere göre grupların uygulamalar yapılmadan önceki MTYSM konusundaki seviyelerinin birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Tablo 4. Ön Test Puanlarının Kontrol ve Deney Grubu için t-Testi verileri

	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Puanlar						
Kontrol Grubu	18	24,44	12,93523	29,93	-,504	,618
Deney Grubu	16	26,87	14,93039			

Düz anlatım ve soru cevap yöntemleri ile ders yapılan kontrol grubu ve FTTÇ yaklaşımı etkinlikleri ile ders yapılan deney grubunun MTYSM konusundaki başarıları arasında manidar bir farklılığın olup

olmadığını anlamak amacıyla yapılmış t-Testi sonuçları Tablo 5'te görülmektedir. Veriler incelendiğinde ($t = -2,395$ ve $p = ,023 < ,05$) grupların akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu ortaya çıkmaktadır. FTTÇ yaklaşımı etkinliklerinin \bar{x} değeri 58,12 olup geleneksel yöntemlerin uygulandığı kontrol grubunun \bar{x} değeri olan 44,44'ten yüksektir. Deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı sonuçlar elde etmiştir. t-Testi ve aritmetik ortalamalar beraber incelendiğinde MTYSM konusunu öğrenmede FTTÇ yaklaşımı etkinliklerinin, geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu bu sebeple deney grubu öğrencilerinin akademik başarısına etkisinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 5. Son Test Puanlarının Kontrol ve Deney Grubu için t-Testi Verileri

	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Puanlar						
Kontrol Grubu	18	44,44	18,54160			
Deney Grubu	16	58,12	15,15201	31,62	-2,395	,023

Sonuç

MTYSM konusunu, FTTÇ kazanımlarına yönelik etkinlikler ve geleneksel yöntemler ile anlatmadan önce seçilen deney ve kontrol grubuna yapılan ön test sonucunda grupların başarılarının kontrol grubu için $\bar{x} = 24,44$, deney grubu için $\bar{x} = 26,87$ olduğu belirlenmiş ve grupların başarıları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Buna göre grupların uygulamalar öncesi başarıları birbirine benzerdir. Düz anlatım ve soru cevap öğretim yöntemleri uygulanan kontrol grubundaki öğrenciler ile FTTÇ kazanımlarına yönelik etkinlikler yapılan deney grubundaki öğrencilerin uygulamalar yapıldıktan ve SBT ile başarıları ölçüldükten sonra çıkan sonuçlar t-Testi aracılığı ile analiz edilmiş ve kontrol grubu ($\bar{x} = 44,44$) ile deney grubunun ($\bar{x} = 58,12$) akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Buna göre, deney grubunda yapılan FTTÇ kazanımlarına yönelik etkinliklerin kontrol grubunda yapılan düz anlatım ve soru cevap öğretim yöntemine göre başarıya daha fazla katkı sağladığını söyleyebiliriz. FTTÇ kazanımlarına yönelik etkinliklerden atom modelleri kullanmanın atomları; element ve bileşik, molekül ve atomik olarak daha kolay sınıflandırmasına, animasyonla atomun küçük parçacıklarının daha iyi anlaşılmasına, deney yaparak atomun küçük parçacıklarının keşfedilmesine, bilgisayar desteği olarak öğrenmenin daha kalıcı ve eğlenceli olmasına, atomun yapısı ve atom ile ilgili çalışmalar yapan bilim insanları ve kuruluşlar hakkında bilgi sahibi olmanın atomların yapısını daha iyi incelemesini sağlamasına yardımcı olduğu düşünülmektedir. Bu sayede; geleneksel yöntemler ile kitaba ve öğretmene bağlı kalan kontrol grubu öğrencileri yerine, yaparak yaşayarak ve günlük hayatla ilişkilendirerek konuyu

daha iyi kavrayan deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının arttığı söylenebilir.

Bu konu ile ilgili literatür incelendiğinde yapılan benzer çalışmalar ve sonuçlara ulaşılabilir. Literatür çalışmaları incelendiğinde FTTÇ kazanımlarına yönelik etkinliklerin öğrencilerin başarılarını arttırdığı görülebilir. Buna göre; Erşahan'ın (2007) '6. Sınıf Madde ve Değişim Öğrenme Alanındaki Fen, Teknoloji, Toplum Çevre Kazanımlarının Kazandırılmasında Etkili Öğretim Yönteminin (Rol Oynama ve 5E Öğretim Yöntemi) Belirlenmesi'' çalışmasında öğrencilerin Bilim Okuryazarlığı Testinden aldıkları puanların ANCOVA yöntemi ile analiz çalışması yapılması sonucu, öğrencilerin puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada geleneksel kontrol grubunun SBT sonuçlarına göre akademik başarısının az da olsa arttığı görülmüştür. Ancak deney grubunun SBT sonuçları kontrol grubunun SBT sonuçlarına göre daha yüksektir. Her iki grupta SBT'den başarılı oldukları sonucuna bakılırsa; bunda öğrencilerin birbirleriyle olan etkileşimlerinin fazla olması, sınıflar arasında yüksek not almaya dayalı ders çalışma isteğinin oluşması ve konuya dair merakları olabilir.

Öğrencilerin uygulamalar öncesi başarı durumları ÖBT sonucunda aynı iken, SBT sonucunda deney grubunun başarısının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmüştür. Animasyon ve bilgisayar uygulamalarının renkli ve hareketli olması öğrencilerin ilgisini derse çekmiş, e-konferans ile dersin işlenmesi konunun hayat ile bağlantısının kurularak öğrenciyi ders dışında da öğrenmeye sevk etmiş olabilir. Deney yardımı ile öğrenci maddenin küçük taneciklerini görme fırsatı yakalamış böylece kafasında konu somut hale geldiği için SBT sonuçlarına göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Bu araştırmanın sonucuna göre; FTTÇ yaklaşımı etkinlikleri sayesinde deney grubu öğrencilerinin geleneksel kontrol grubu öğrencilerine göre MTYSM konusunu daha iyi anladığı ve bu sayede akademik başarılarını daha çok arttırdığı söylenebilir.

Kaynakça

Afacan, Ö., Aydoğdu M., Macaroğlu Akgül E. ve Taşar M. F. (2012). *İlköğretim Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) İlişisini Algılama Düzeylerinin Tespiti.* Mersin: Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 8, Sayı 2, Ağustos.

Avcı, D. E. ve Önal, N. Ş. (2013). *Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımlarının Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki (6-8. Sınıflar) Dağılımlarının İncelenmesi.* Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Yıl 13, Sayı 25, Mart 2013, 225 – 240.

Ayvacı, H. ve Küçük, M. (2005). *İlköğretim okulu müdürlerinin fen bilgisi laboratuvarlarının kullanımı üzerindeki etkileri.* Milli Eğitim Dergisi, 32(165), 150-161.

Bektaş, Z. (2012). *Maddenin tanecikli yapısı ünitesinin öğretiminde uygulanan birlikte öğrenme ve jigsaw yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerine etkisi.*

Erzurum: Yüksek Lisans Tezi.

Ben-Zwi, R., Eylon, b. ve Silberstein, J. (1986). □ *Is an Atom of copper Malleable?*. J. Chem. Educ., 63, p.64-66.

Bakar, E. (2010). *Türkiye 'de okutulan fen ve teknoloji kitap setlerindeki fen teknolojitoplum-çevre (FTTÇ) konularının değerlendirilmesi*. Antalya: Paper presented at the International Conference on New Trends in Education and their Implications, November 11-13.

Çolak, E. (2014). *Student t Testi*. Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı. Erişim Adresi: http://eczacilik.anadolu.edu.tr/bolumsayfaları/belgeler/ecz2014%209_20140512122216.pdf

Erşahan, O. (2007). *6. Sınıf Öğrencilerine Madde ve Değişim Öğrenme Alanındaki Fen Teknoloji Toplum Çevre Kazanımlarının Kazandırılmasında Etkili Öğretim Yönteminin (Rol Oynama ve 5E Öğretim Yöntemi) Belirlenmesi*. Ankara: Yüksek Lisans Tezi.

Green, F. (2012). *Making a fish tang cloud chamber*. Physics Education, 47, 338-341

Gürsul, F. (2018). *İleri İstatistik Yöntemler ve Veri Analizi 4. Hafta*. Erişim Adresi: http://yunus.hacettepe.edu.tr/~fatihg/SPSS/hafta4_PDF.pdf

Haidar, A. H. ve Abraham, M. R. (1991). *A comparison of applied and theoretical knowledge of concepts based on the particulate nature of matter*. Journal of Research in Science Teaching, 28, 919-938

Hançer, A. H., Şensoy Ö. ve Yıldırım H. İ. (2003). *İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl:2003 (1) Sayı:13.

Haydari, V. (2013). *Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Toplum Çevre Kazanım Düzeylerinin İncelenmesi*. Van: Yüksek Lisans Tezi.

Kenan, O. (2014). *"Maddenin Tanecikli Yapısı" Ünitesine Yönelik Zenginleştirilmiş Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması*. Trabzon: Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi.

M.E.B. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Ankara: MEB

M.E.B. (2013). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: MEB

Özdemir, A. (2017). *Bulut Odası, Bulut Odasında Görülebilecek Parçacıklar ve İzleri*. Erişim Adresi: [http://bilimjolculari.com/wp-content/uploads/2018/03/Bulut Odası%20Odas%C4%B1.pdf](http://bilimjolculari.com/wp-content/uploads/2018/03/Bulut%20Odas%C4%B1.pdf)

Şimşek, Ü., Doymuş, K. ve Kızıloğlu N. (2005). *Lise düzeyinde öğrenim gören öğrencilere grupla öğrenme yönteminin kazandırdığı bilgi ve beceriler*. Kastamonu: Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(1), 67-80.

Yalaki, Y. (2014). *Türkiye 'de fen, teknoloji, toplum, çevre (FTTÇ) eğitimi ne durumda?* Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama.