



Mesleki Geli im Program,n,n Fen Bilimleri Ö retmenlerinin S,n,f İ ç i Performans,na Etkisi: Bilimin Do as, Ö retimi*

The Impact of a Professional Development Program on Science Teachers' Classroom Performance: Teaching Nature of Science

Gizem TEK N**, Nihal DO AN***, Serhat REZ****, Yalç,n YALAK****, Gültekin ÇAKMAKÇI*****

•Geli Tarihi: 29-08-2018 •Kabul Tarihi: 07-09-2018 •Yay,n Tarihi: 22-05-2019

Öz

Bu çal, mada, fen bilimleri ö retmenlerinin bilimin do as,n,n ö retilmesi konusundaki, pedagojik alan bilgilerine, uzun süreli mesleki geli im program,n,n etkisi ara t,r,lm, t,r. Bu do rultuda, bir y,l süreyle bilimin do as,n,n ö renimi ve ö retimi hakk,nda fen bilgisi ö retmenlerine e itim verilmi tir. Ayr,ca bilimin do as,n,n ö retimiyle ilgili ö retim materyalleri geli tirilmi ve projeye kat,lan ö retmenlerin s,n,f iç i uygulamalar, süreç boyunca desteklenmi tir. Çal, mada verileri, güz ve bahar olmak üzere iki sömestr süresince fen bilimleri ö retmenlerinin bu ö retim materyallerini kullan,m, s,ras,nda s,n,f iç i uygulamalar,n,n video kayd,na al,nmas,yla elde edilmi tir. Video kay,tlar,n,n analizinde Herman, Clough ve Olson taraf,ndan geli tirilen ve küçük de i ikliklerle adapte edilen Bilimin Do as, S,n,f Gözlemi ve Ürün Ölçe i (Nature of Science Classroom Observation and Artifact Protocol, NOS-COP) kullan,lm, t,r. NOS-COP do rultusunda analiz edilen veriler nitel veri analizi paket program,yla modeller üzerinde gösterilmi tir. Ara t,rman,n sonucunda, uygulanan uzun süreli mesleki geli im program,na kat,lan fen bilimleri ö retmenlerinin s,n,f iç i uygulamalar,nda bilimin do as,n,n ö retimiyle ilgili pedagojik alan bilgilerinin süreç içerisinde olumlu yönde de i ti i tespit edilmi tir. Ayr,ca ö retmenlerin bilimin do as, görü leriyle s,n,f iç i uygulamaya transfer etme düzeyleri aras,ndaki ili kinin tutarlı, olmad, , ve bu konuda s,n,f iç i uygulamalar,nda baz, önemli problemlerin oldu u sonucuna ula ,lm, t,r.

Anahtar Sözcükler: profesyonel mesleki geli im süreci, bilimin do as,, pedagojik alan bilgisi, s,n,f iç i uygulama, fen bilimleri ö retmeni

At,f:

Tekin, G., Do an, N., rez, S., Yalaki, Y. ve Çakmakç,, G. (2019). Bir mesleki geli im program,n,n Fen Bilimleri ö retmenlerinin s,n,f iç i performans,na etkisi: Bilimin do as, ö retimi. *Pamukkale Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 46, 307-327. doi: 10.9779/pauefd.455694

* Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen 111K527 no'lu SOBAG 1001 projesi kapsamında gerçekleştirilmiş ve 2017 yılında National Association for Research in Science (NARST)'ta sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

** Fen Bilimleri Ö retmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID:0000-0001-8621-7764, gizemertugrul@hotmail.com

*** Prof. Dr., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eđitimi Bolumu, ORCID: 0000-0003-2225-0812, nihaldogan17@gmail.com

**** Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eđitimi Bölümü, ORCID: 0000-0003-3294-4666, sirez@marmara.edu.tr

***** Doc. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, [ORCID: 0000-0003-0939-4766](https://orcid.org/0000-0003-0939-4766), yyalaki@hacettepe.edu.tr

***** Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen bilimleri Eđitimi Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, ORCID: 0000-0003-2003-2520, gultekincakmakci@gmail.com

Abstract

The studies about classroom practices in Nature of Science (NOS)-Professional Development (PD) contexts are considered scarce to detect the problems caused by curriculum, textbook, teacher, classroom environment, cultural differences and therefore more studies in different cultural contexts are needed in this field. Thus, the effectiveness of professional development program on teachers' classroom practices was investigated through video records and teachers' reports on understanding how NOS affects their classroom practices. The results show that the relationship between teachers' views about nature of science and their practices is complex and not to impressionable, factors as gender, experience about NOS or History of science (HOS) courses, academic degree, professional experience, and the activity numbers. Moreover, explicit NOS instruction is relatively more effective in increasing classroom practices and also NOS views.

Keywords: professional development program, nature of science, pedagogical content knowledge, classroom practices, science teacher

Cited

Tekin, G., Do an, N., rez, S., Yalaki, Y., & Çakmakç., G. (2019). The impact of a professional development program on science teachers' classroom performance: Teaching nature of science. *Pamukkale Üniversitesi E itim Fakültesi Dergisi*, 46, 307-327. doi: 10.9779/pauefd.455694

Giriş

1910 yılında duyurulan, modern geleceği bilimsel düşünme alanı, kanlı, modern gitgide yayılan ve derinleşen mesleğe bağlı olarak John Dewey'den yüzyıl sonra bilimsel düşünceyi alan, kanlı haline getirecek etkili bir fen eğitiminin nasıl olması gerektiği tartışılan bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (1910, s.127). 21. yüzyıl, bilim ve teknolojiadaki hızlı değişim, toplumların gelişen ve değişen ihtiyaçları, araştırma, sorgulayan, eleştirel düşünebilen ve bilinçli kararlar verebilen üst düzey bilgi ve becerilere sahip olmaları, gereken bilim okuyucu, bireylere daha çok ihtiyaç duymaktadır. Bütün bunlar dikkate alınarak, toplumlar bilimsel düşünme alanı, kanlı, yaygınlaştırmak ve güçlü, başarılı bir gelecek oluşturmak için fen bilimleri öğretmenlerinin önemli ve anahtar bir rol oynamaları, bilincindedirler (MEB, 2005). Bu nedenle Türkiye'de 2005, 2013 ve 2017 yıllarında öğretim okuyucu bireylerin yetiştirilmesini öngören fen öğretim programlarında bilginin yanı sıra 21. yüzyıl becerilerine de odaklanılmaktadır (MEB 2015, 2013, 2017).

Fen bilimleri dersi öğretim programında bilim okuyucu; araştırma, sorgulayan, mantıksal muhakemeyle karar veren, yenilikçi düşünen, problem çözebilen, üretebilen, işbirlikçi, kendisini ifade edebilen, girişimci, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşamı öğrenen olarak tanımlanmaktadır (MEB 2013, 2017).

Bununla birlikte, fen bilimine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, ahlaki ve millî değerlere; fen biliminin, mühendislik, teknoloji, toplum ve çevre ile ilişkisine yönelik anlayış ve psikomotor becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi de programın beklentisini yansıtmaktadır. Ayrıca fen bilimleri ile diğer disiplinleri bütünlükle birleştirilerek, teorik bilgilerini ve üst düzey düşünme becerilerini, hayal gücü ve yaratıcılıklarını, uygulama ve ürüne dönüştürme sürecini yönetebilen bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2017). Bu kapsamda her bireyin bilim okuyucu, olabilmesi vizyonunun gerçekleşmesi için programda, Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren, Fen ve Mühendislik Uygulamaları, konu alanları ile Beceri, Duyu, Fen- Mühendislik-Teknoloji-Toplum-Çevre (FMTC) öğrenme alanları belirlenmiştir (MEB, 2017).

Fen-Mühendislik-Teknoloji-Toplum-Çevre (FMTC) öğrenme alanı, birisi bilimin doğası, olmak üzere alt, alt alan (sosyo-bilimsel konular, fen, mühendislik ve teknoloji ilişkisi, bilim ve teknolojinin toplumla ilişkisi, sürdürülebilir kalkınma bilinci fen ve kariyer bilinci) olarak sınıflandırılmaktadır.

Fen bilimleri öğretim programında bilimin doğası, öğilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği tarihsel süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır. Örnekte tanımlanmaktadır (MEB, 2013). Her bireyin bilim okuyucu, birey olarak yetiştirilmesi amacıyla programda öğilimin doğası, öğilimi önemli bir bileşen olarak vurgulanmaktadır ve bu konuda öğretmenler önemli bir rol üstlenmektedirler.

Bilimin Doğası Öğitimi

Öğrenme üzerine yapılan çalışmalarda öğretim ile ilgili bazı temel sorular sorulmamış ve araştırılmamıştır. Shulman (1986), öğrenme üzerine yapılan çalışmaların öğretmenin sınıf içi uygulaması, sınıf yönetimi, zaman, verimli bir şekilde kullanılması, durum değerlendirilmesi yapması, soru düzeylerinin belirlenmesi, derslerin planlanması ve genel öğrenici

ö renmelerine yönelik oldu unu belirterek baz, sorular,n göz ard, edilmesi durumunu *kay,p paradigma* olarak nitelendirmi tir.

Özellikle ö retmenlerin ö bilgilerinin kayna ,n,n ne oldu u, ö retmenlerin ne ö retece ine nas,l karar verdi i, bu bilgileri nas,l temsil etti i, ö rencileri bu bilgiler do rultusunda nas,l sorgulad, , ve ö rencilerin kavram yan,lgl,lar,n,n üstesinden nas,l geldi iö gibi sorulara da vurgu yapmak gerekmektedir. Bu ba lamda Shulman pedagojik alan bilgisi kavram,n, ö ne sürmü , bu kavram, ö ne ö retmeliyiz?ö sorusundan ziyade ö nas,l ö retebiliriz?ö sorusuna yönelik olarak tan,mılam, ve alan bilgisine, bir konu alan,nda ö retilen bilginin en kullan, l, formu, en güçlü analogi, aç,klama, örnek, anlat,mlar,, gösterim di erlerini daha anla ,l,r haline gelebilmesi için konuyu biçimlendirme ve gösterme yollar, olarak pedagojik alan bilgisini dahil etmi tir (Shulman, 1986).

Pedagojik alan bilgisi kapsam,nda ülkemizde belirlenen ö retmen yeterlilikleri incelendi inde bu yeterliliklerin ö genel yeterliliklerö ve ö özel alan yeterlilikleriö olarak s,n,fland,r,ld, , görölmektedir. Genel alan yeterlilikleri ö ki isel ve mesleki de erler-mesleki geli imö, ö ö renciyi tan,maö, ö ö retme-ö renme süreciö, ö ö renmeyi, geli imi izleme ve de erlendirmeö, ö okul, aile ve toplum ili kileriö ve ö program ve içerik bilgisiö olarak s,ralanan alt, çerçevede incelenmi tir. Bu yeterlilikler tüm bran lar için geçerli olan tüm ö retmenlere yönelik yeterliliklerdir. Özel alan yeterlilikleri ise ö alana özgüö yeterliliklerdir. Bu yeterlilikler ö retmenin ö retim program,na kar , fark,ndal, , ve ö retmenlik mesle ine ili kin bilgi, tutum ve becerilerine dayanan performans becerilerini, program,n gere ini yerine getirdi i ve uygulamalar, çe itlendirdi i performans becerilerini, ö rencilerin ilgi ve ihtiyaçlar,n, göz önüne ald, , performans göstergelerini, ö retmenin farklı de i kenleri kullanarak çe itlendirmesi gereken performans göstergelerini içermektedir (MEB, 2002).Fen bilimleri özel alan yeterlilikleri ö ö renme-ö retme sürecini planlama ve düzenlemeö, ö bilimsel, teknolojik ve toplumsal geli imö, ö geli imi izleme ve de erlendirmeö, ö okul, aile ve toplumla i birli i ö ve ö mesleki geli imi sa lamaö olmak üzere be yeterlilik alan,ndan olu maktad,r. Bu yeterlilik alanlar,ndan ö bilimsel, teknolojik ve toplumsal geli imö alan,nda bilimin do as,na ait kazan,mlar,n yer ald, , alt yeterlilik bulunmaktad,r. Bu yeterlili in kapsam, ö ö rencilerin ya ad, , çevreyi tan,ma ve inceleme, bilimsel süreç becerilerini geli tirme, bilimin do as, konusunda anlay, kazand,rma, ele tirel dü ünme, problem çözme becerilerini geli tirme, bilimsel ve teknolojik kavramlar, do ru ve etkin kullanma, bilim ve teknoloji ili kisini anlamlandırma, Atatürk'ün bilim ve teknoloji ile ilgili dü ünçe ve görü lerini yans,tma, bilimsel ve teknolojik geli meler ile toplum ve çevre aras,ndaki etkile ime ili kin anlay, kazand,rma uygulamalar,n, ve ö retim ortam,nda gerekli güvenlik önlemlerini alabilme uygulamalar,n, kapsamaktad,r.ö ekinde belirtilmi tir.

Bilimin do as, konusundaki ara t,rmalar bilimin do as, konusundaki anlay, lar,n de erlendirilmesi, geli tirilmesi, kullan,mas,, de erlendirmelerden yola ç,karak ö rencilerin bilimin do as, konusundaki anlay, lar,n, geli tirebilmek için programlar,n yenilenmesi, ö retmenlerin bilimin do as, konusundaki anlay, lar,n,n geli tirilmesi, ö retmen anlay, lar, do rultusunda s,n,f etkinliklerinin ve ö renci anlay, lar,n,n düzenlenmesi olmak üzere dört unsurun önemli oldu unu rapor etmi lerdir (Lederman, 1992). Genel anlamda fen okuyazar, birey kavramlar,, prensipleri, teorileri ve bilimsel süreci anlamal, ve fen, teknoloji ve toplum aras,ndaki karma ,k ili kilerin fark,nda olmal, ve en önemlisi bilimin do as, hakk,ndaki

kavramlar, bilinçli/bilgili düzeyde kullanılmalıdır (Abd-El-Khalick, 1997). Shulman'ın bu bağlamdaki görüşlerinden yola çıkarak öğretmen, "Bilimin doğası hakkında ne öğretir?"den ziyade "Bilimin doğası nasıl öğretilir?" ve "Bilimin doğasındaki kavram ve anlayışlar, fen derslerinin içeriğiyle nasıl birleştirilir?" gibi soruların yanıtlarını araştırmak önem kazanmaktadır.

Bu konuda düzenlenen hizmet içi eğitim programlarının süresinin çok kısa olması ve sonrasında öğretmenlere yeterince destek verilememesi nedeniyle bilimin doğasının öğretilmesi konusunda öğretmenlerin sınıfta uygulamalarında zorlandıkları ve hedeflenen düzeye ulaşamadıkları gözlemlenmiştir (Akerson&Hanuscin, 2007; Posnanski, 2009; Dogan, 2011). Bazı durumlarda ise öğretmenlerin hedeflenen bilimin doğası temalarıyla yeterli düzeyde kavramlarına rağmen fen bilimleri dersi öğretim programındaki ünitelere entegre etmede zorlandıkları tespit edilmiştir (Akerson&Hanuscin, 2007; Dogan&Abd El Khalick 2008). Özellikle düzenlenen hizmetiçi eğitim programı kapsamında öğretmenlerin bilimin doğası konusundaki bilgilerini etkili bir şekilde sınıfta ortamına aktarabilmeleri için sınıfta uygulamaların takip edilerek kısa aralıklarla dönütlerin verilmesinin hem sınıfta uygulamaların hem de öğrencilerin bilimin doğası konusundaki düşüncelerini olumlu yönde geliştirdiği tespit edilmiştir (Akerson Hanuscin, 2007).

Sınıfta uygulamaların incelendiğinde öğretmenlerin fen kavramlarıyla birleştirmekte zorlandıkları için bilimin doğası ile ilgili kazanımların öğretim düzeyinde gerçekleşemediği ve bu konudaki pedagojik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir (Lederman, 1992,1999,2006; Mihalcz,2010; Dogan, Cakiroglu, Bilican, & Cavus,2013). Dolayısıyla öncelikle öğretmenlerin bilimin doğası konusundaki anlayışlarının geliştirilmesi ve sınıfta uygulamalarında yavaş yavaş sorunların tespit edilerek mesleki gelişim programları yoluyla giderilmesi gerekmektedir (Lederman,1992). Ancak sınıfta uygulamalarıyla ilgili yapılan çalışmalar; öğretim programı, ders kitabı, öğretmen sınıfta ikliminin farklılıkları, kültürel farklılıklar gibi nedenlerle sorunların tespit edilmesinde yeterli olmamakta ve bu konuda daha çok çalışmaları yapılması, ihtiyaç haline gelmiştir.

Bu nedenle bu çalışmada bilimin doğasının öğretimiyle ilgili uzun süreli mesleki gelişim programına katılan fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasındaki görüşleri ve bu konuda kazandıkları pedagojik bilgilerinin durumu incelenmiştir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin sınıfta uygulamaları, video aracılığıyla gözlem yapılarak süreç boyunca takip edilmiş ve bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin sınıfta uygulamalarına transferi arasındaki ilişki araştırılmıştır.

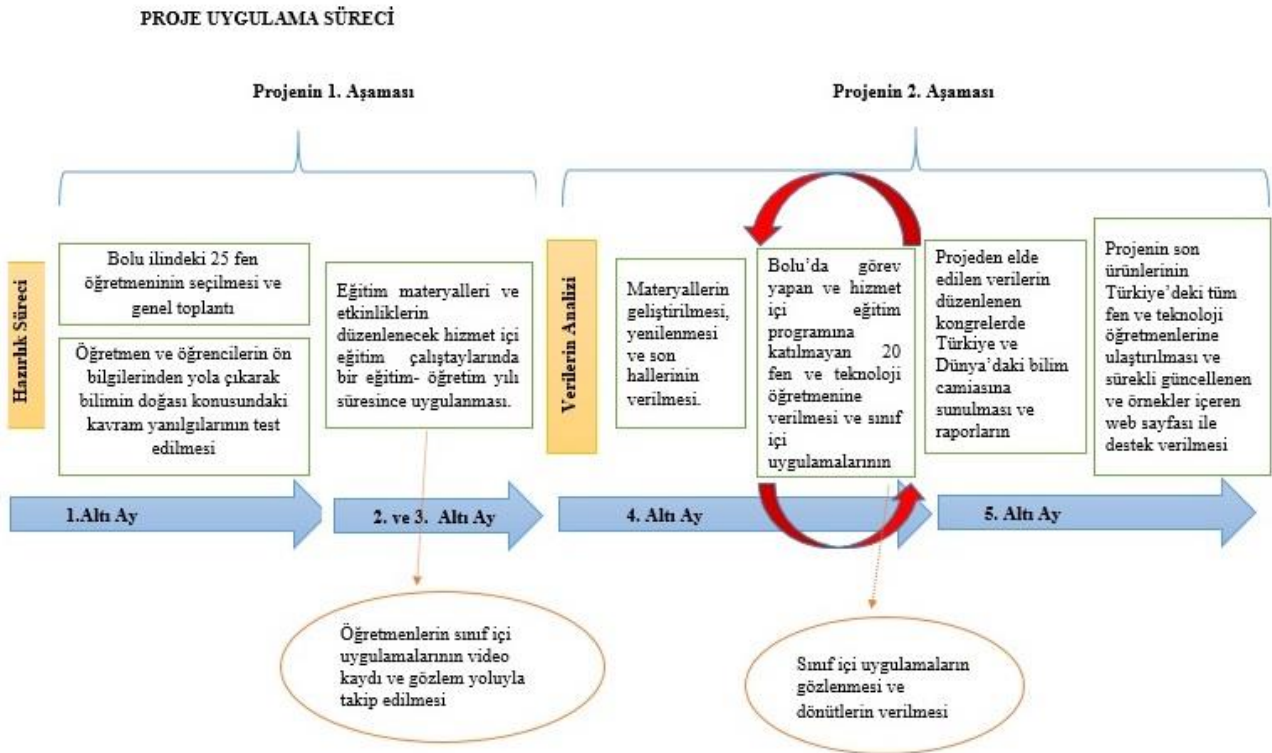
Yöntem

Araştırma Süreci

Bu araştırma fen öğretmenlerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin geliştirilmesini amaçlayan, geniş ölçekli bir öğretmen mesleki gelişim projesinin bir ürünüdür. 2012-2015 yılları arasında, 30 aylık süreç olarak planlanan bu proje, Fen bilimleri öğretmenlerinin alan ve pedagojik alan bilgilerini düzenlenen mesleki gelişim programlarıyla geliştirmek ve öğretmenleri süreç boyunca desteklemek amacıyla hazırlanmıştır.

Bu çalışmada çalışmaya katılan öğretmenlerin sınıfta uygulamalarında araştırma/sorgulamaya dayalı etkinliklerde ve fen içeriğinin öğretiminde bilimin doğası

temalar, n, n ö retiminde do rudan yans, t, c, yakla , m olarak kullanma düzeyleri; ö retmen ve ö rencilerin bilimin do as, hakk, ndaki görü lerindeki geli imler süreç boyunca incelenmi tir. Süreç içerisinde yap, lan çal, taylarda bilimin do as, kazan, mlar, vurgulanm, ve haz, rlanan e itim program, do rultusunda do rudan yans, t, c, yakla , m tekni ine uygun olarak ünitelere entegre edilerek haz, rlanan etkinlikler hizmet içi e itim çal, taylar, nda uygulanm, t, r. Bunun yan, s, ra bilimin do as, temalar, n, n ünitelere entegre edildi i etkinlikler çal, taylarda tart, ma ortam, yarat, larak kat, l, mc, ö retmenlerle payla , lm, ve onlar, n da görü leri al, nm, t, r. Proje uygulama sürecini detayl, bir ekilde anlatan model a a , da verilmi tir.



ekil 1. Proje uygulama süreci

Bilimin do as, kazan, mlar, n, n do rudan yans, t, c, yakla , m tekni ine uygun olarak ünitelere entegre edildi i etkinlikler belirlenen kat, l, mc, ö retmenler taraf, ndan fen bilimleri derslerinde uygulamaya konulmu tur. Bu ara t, rmada sadece 5. 6. ve 7. s, n, flara ait kazan, mlar, n yer ald, , etkinlikler kullan, lm, t, r. Ö retmen ve ö rencilerin süreç boyunca geli imini incelemek amac, yla ara t, rmac, taraf, ndan dersler video kayd, na al, nm, t, r. S, n, flarda video kayd, n, yapmak için ö retmen ve ö renci velilerinden gerekli izinler al, nm, t, r. Uygulama sonucunda 14 (10 bayan, 4 erkek) ö retmenden toplamda 39 video elde edilmi tir. Elde edilen 39 video içerisinde videolar, n izlenmesi ve analiz edilmesi sürecinde baz, videolarda teknik ar, zalara (donma, tak, lma, ses kalitesinin dü üklü ü vs.) rastlanm, t, r. Dolay, s, yla ilgili videolar de erlendirmeye al, namam, ve video say, s, 37 olarak belirlenmi tir.

Projeye kat, lan her ö retmenin süreç içerisinde video say, s, farkl, say, larda elde edilmi tir. Örne in Sevgi ö retmenin süreç içerisinde 11 videosu varken, Harun, Efe ve Buse

Öğretmenlerin 3'er videoları bulunmaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden birisi; öğretmenlerin çalınmaya gönüllü katılmaları, ve sınıf içi uygulama sürecinde bir zorunluluk bulunmamasıdır. İkincisi, öğretim programında farklı sebeplerle geri kalan öğretmenlerin zümre öğretmenleriyle aynı şekilde takip etmeleri fazla etkinlik uygulanmasını sağlamıştır. Ancak eğitimci olmayan video sayısının çalınmaya hedeflenildiği gibi tamamlanmasına sebep olmadığı gibi önemli bulguların elde edilmesine yol açmış ve videoların öğretmenlere göre dağılımına aşağıdaki Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Videoların öğretmenlere göre dağılımı

Öğretmen Adı	Video Sayısı
Sevgi	11 Video
Lara, Gamze, Sarp	8 Video
Fulya	6 Video
Yelda, Zehra	5 Video
Oya, Duru	4 Video
Harun, Efe, Buse	3 Video
Can, Aysun	2 Video
TOPLAM	37 Video

Katılımcılar

Çalınmaya Batı Karadeniz'deki bir ilin merkez ve ilçelerinde çeşitli ilköğretim ve ortaokullarda görev yapan toplam 14 fen bilimleri dersi öğretmeni (10 kadın, 5 erkek) katılmıştır. Öğretmenlerin kimliklerini gizlemek amacıyla araştırmacılar tarafından cinsiyetlerine göre takma isimler kullanılmıştır. Çalınmaya verileri öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını bireysel olarak gözlenmesi ve video aracılığıyla kayıtlanmasıyla toplanmıştır.

Tablo 2. Ara tırmaya katılan öğretmenlere yönelik detaylar

Ö retmen	Cinsiyet	Mesleki Tecrübe	Akademik Derece	Daha Önce Ders Alma Durumu	Kat,ld, , Çal, tay Say,s,	Uygulad, , Etkinlik Say,s,
Harun	E	6	L*	-	10	18
Yelda	K	4	YL**	+	9	9
Buse	K	17	L	-	8	14
Zehra	K	3	L	+	8	52
Lara	K	6	L	+	9	12
Oya	K	2	L	+	7	27
Fulya	K	13	L	-	10	18
Gamze	K	9	YL	+	10	19
Sevgi	K	5	YL	+	10	27
Sarp	E	10	L	+	9	19
Can	E	16	L	+	8	12
Efe	E	12	L	+	7	9
Duru	K	5	YL	+	10	12
Aysun	K	5	L	+	7	10

*: Lisans

**: Yüksek Lisans

Veri De erlendirme Ölçe i (B L-GÖR)

Bilimin Do as, S,n,f Gözlem Rubrikâ: 2012 y,l,nda Herman, Clough ve Olson taraf,ndan haz,rlam, t,r (*Nature of Science Classroom Observation and Artifact Protocol, NOS-COP*) NOS-COP'un orijinali A,B ve C olmak üzere üç bölümden olu maktadır. A ve B bölümü bilimin do as, temalar,n,n do rudan vurgulanma derecelerine göre 1'eden 5'e kadar derecelendirilmi tir. A bölümündeki 1, fen bilgisi dersinin i leyi inde ya da ders ürünlerinde bilimin do as, temalar,n,n do rudan vurgulanmad, ,n, ifade ederken, ölçekteki 5, fen bilgisi dersinde bilimin do as, temalar,n,n ders i leyi inde ya da ders ürünlerinde oldukça yans,t,c, bir ekilde vurguland, , anlam,na gelmektedir. B bölümünde ise bilimin do as,yla ilgili tarihsel ve güncel örneklerin vurgulanma düzeyleri ayn, derecelendirme kullan,larak de erlendirilmi tir. Dolay,s,yla 1, tarihsel ve güncel örneklerin dersin ayrılmaz bir parças, oldu unu ve son derece

derse uygun, doğru ve dersle ilgili kili olarak kullanıldı, , ifade ederken 5. derste bu tip örneklere hiçbir şekilde yer verilmediği anlamına gelmektedir. Son olarak C bölümü yazarlar tarafından öde olarak adlandırılmıştır.

NOS-COP, çalınan yazarlar tarafından da içinde olduğu araştırmacılar tarafından Türkçeye çevrilerek çalınan amaçlarına uygun, geliştiren bilim insanları tarafından izin alınarak, modifiye edilmiştir. Bilimin Doğası, Sınıf İçi Gözlem Rubriği yine aynı araştırmacılar tarafından ÖB L-GÖRÖ olarak kaydedilerek çalınan mada kullanılmıştır.

Bu doğrultuda değerlendirilen ölçek A,B ve C olarak üç bölüme ayrılmıştır.

Bölüm A:

Dersin, bilimin doğası, kazanımları, doğrudan yaklaşıma yöntemine uygun olarak yapılandırılmışna yönelik ölçütler;

İlk bölüm araştırma ve sorgulamaya dayalı, etkinlikler, dersin bilim/bilim tarihiyle ilgili tarihsel ya da güncel örneklerle ilişkilendirilmesi ve öğretmen derste uyguladığı, farklı öğretim yöntem ve teknikler olmak üzere üç alt boyutta incelenmiştir. Bu bölümde dersin bilimin doğası, kazanımları, doğrudan yaklaşıma yöntemine uygun olarak yapılandırılmışna yönelik ölçütler vardır. Burada araştırma sorgulamaya yönelik etkinliklerin kullanılması, dersin bilim ve/veya bilim insanlarıyla ilgili tarihsel ve güncel örnekler ile ilişkilendirilmesi ve öğretmenin ders içinde kullanabileceği diğer yöntemler yer almaktadır.

Bölüm B:

Öğretmenin ve öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri;

Öğretmen öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri bilimin doğası, temalar, esas alınarak derste doğrudan hedeflenen bilimin doğası, temaları, yansımaları, bakımından değerlendirilmiştir. Bu bölümde öğretmen ve öğrencilerin bilim doğası hakkındaki düşüncelerinin ilgili bilimin doğası, temaları, ne ölçüde yansıtılmasına dair ölçütler bulunmaktadır.

Bölüm C:

Öğretmen, ders yapısı, ve ürünlerin bilimin doğası, temaları, vurgulama düzeyleri;

Öğretmen ders yapısı, ve ürünleri başlı başına ölçütler, öğrencinin dikkatinin sınıf içi uygulamalarda, sorgulamaya dayalı, etkinliklerde, fen içeriğinin öğretiminde ve fen bilimlerine entegrasyonda bilimin doğası, temaları, ne derece vurgu yapıldığı, saptama amaçlarına yöneliktir.

Veri Analizi

Veri toplama sürecinde elde edilen video kayıtları, nitel veri analizi paket programına işlenmiştir. Videolar araştırmacı tarafından defalarca izlenmiş ve ölçütlere uygun olan öğretmen ve öğrenci ifadeleri program yardımıyla transkriptler haline getirilerek B L-GÖR ölçeği doğrultusunda analiz edilmiştir. Böylece öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda kullandıkları, etkinliklerle bilimin doğası, öğretimiyle ilgili pedagojik alan bilgilerinin süreç içerisinde gelişimi belirlenmeye çalışılmıştır.

Buna göre A bölümündeki öders i leyi ine yönelik ölçütlerö ba l, ndaki kazan,mlar öyetersiz-1 öorta-2ö ve öçok iyi-3ö ekinde derecelendirilmi tir.

B bölümündeki öö retmenin ve ö rencilerin bilimin do as, hakk,ndaki görü leriö alt boyutlar,ndaki kazan,mlar önaifö öeklektikö ve öbilinçliö olarak 3 düzeyde kategorize edilmi tir. Kategorilerden naif, ilgili bilimin do as, temas, ile ilgili tutars,z ve s,kl,kla çeli en görü leri, eklektik ilgili bilimin do as, temas, ile ilgili s,kl,kla çeli en ve tutars,z görü leri ve son olarak bilgili ise ilgili bilimin do as, temas, ile ilgili güncel yakla ,mlarla uyumlu görü lere sahip olmay, ifade etmektedir.

C bölümünde yer alan öö retmen, ders yap,s, ve ürünlerin bilimin do as,n, yans,t,c, bir biçimde bulundurma düzeyiö alt boyutuna ait kazan,mlar,n,n de erlendirilmesinde de ayn, kategoriler (naif, eklektik, bilinçli) kullan,lm, t,r. Bu analizin daha iyi anla ,labilmesi için Nvivo program,nda nodlar olu turulmu ve nodlar aras,ndaki ili ki ve aylara göre geli im anket bölümlerine göre modeller üzerinde gösterilmi tir.

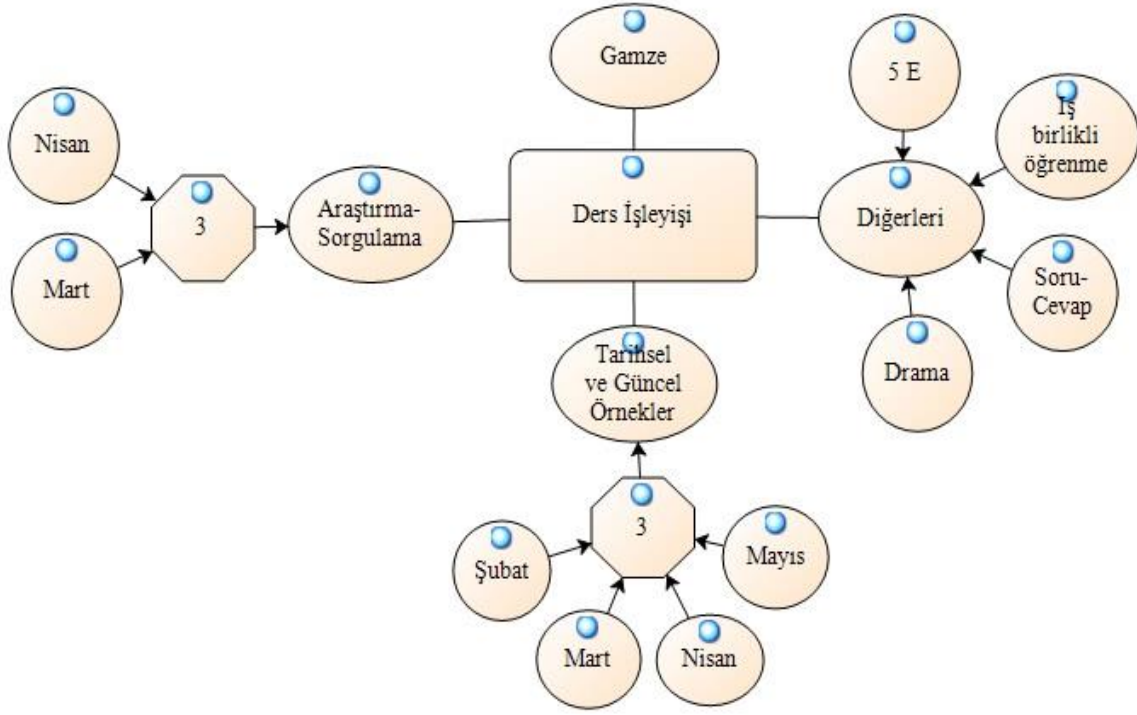
Bulgular

Çal, mada elde edilen video kay,tlar,n,n analizi sonucu her ö retmen için 3 ayr, model tasarlanm, t,r. Bu modeller ölçekte de oldu u gibi dersin, bilimin do as, kazan,mlar,n, do rudan yakla ,m yöntemine uygun olarak yap,land,r,lmas,na yönelik ölçütler, ö retmenin ve ö rencilerin bilimin do as, hakk,ndaki görü leri, ö retmen, ders yap,s, ve ürünlerin bilimin do as, temalar,n, vurgulama düzeyleri olmak üzere 3 ayr, ba l,hta gösterilmi tir. Bu uygulama her bir ö retmen için yap,lm, olup burada sadece çal, may, en iyi yans,tt, , dü ünülen Gamze Ö retmenø ait bulgular yer almaktad,r.

Tablo 3 incelendi inde Gamze Ö retmenøn ubat ay,nda ö letkeni De i tir, Ampulün Parlakl, , De i sin.ö ve öThomas Alva Edisonö etkinliklerini s,n,f,nda uygulad, , ve bu etkinliklerin bilimin do as,n,n öDelillere dayal,d,r.ö, ö gözlem ve ç,kar,mlar birbirinden farklı,d,r.ö ve öhayal gücü ve yarat,c,l,kö temalar,yla ili kili oldu u görölmektedir. Mart ay,nda ise ö retmen bilimin do as,n,n öde i ebilir do as,ö, ögözlem ve ç,kar,mlar birbirinden farklı,d,r.ö ve öhayal gücü ve yarat,c,l,kö temalar,n, içeren öEvren Bilmecesiö ve öBenzerlik ve Farkl,l,kö etkinliklerini uygulamaya koymu tur. Tabloya göre nisan ay,nda ise ö retmenin bilimin do as,n,nöde i ebilir do as,ö temas,n,n entegre edildi i öDewar Termosuö isimli etkinli i derslerinde uygulamaya koydu u görölmektedir. Modelde may,s ay, incelendi inde ö retmenin öIs,n,n Yay,lmas,ö ve öPeriskopö etkinli ini s,n,fta uygulamaya koydu u, öIs,n,n Yay,lmas,ö etkinli inde bilimin do as,n,n öDe i ebilir do as,ö ve öDelillere dayal,d,rö temalar,na yer verdi i, ancak öPeriskopö etkinli inde temalara herhangi bir s,n,rlama getirilmedi i görölmektedir. Son olarak Gamze Ö retmenøn ekim ay,nda öAbur Cuburö etkinli ini dersinde uygulad, , ve bu etkinlikte de bilimin do as,n,n ö delillere dayal,d,rö ve ösosyo-kültürel yap,s,ö temalar,n, vurgulamay, amaçlad, ,n, söylemek mümkündür.

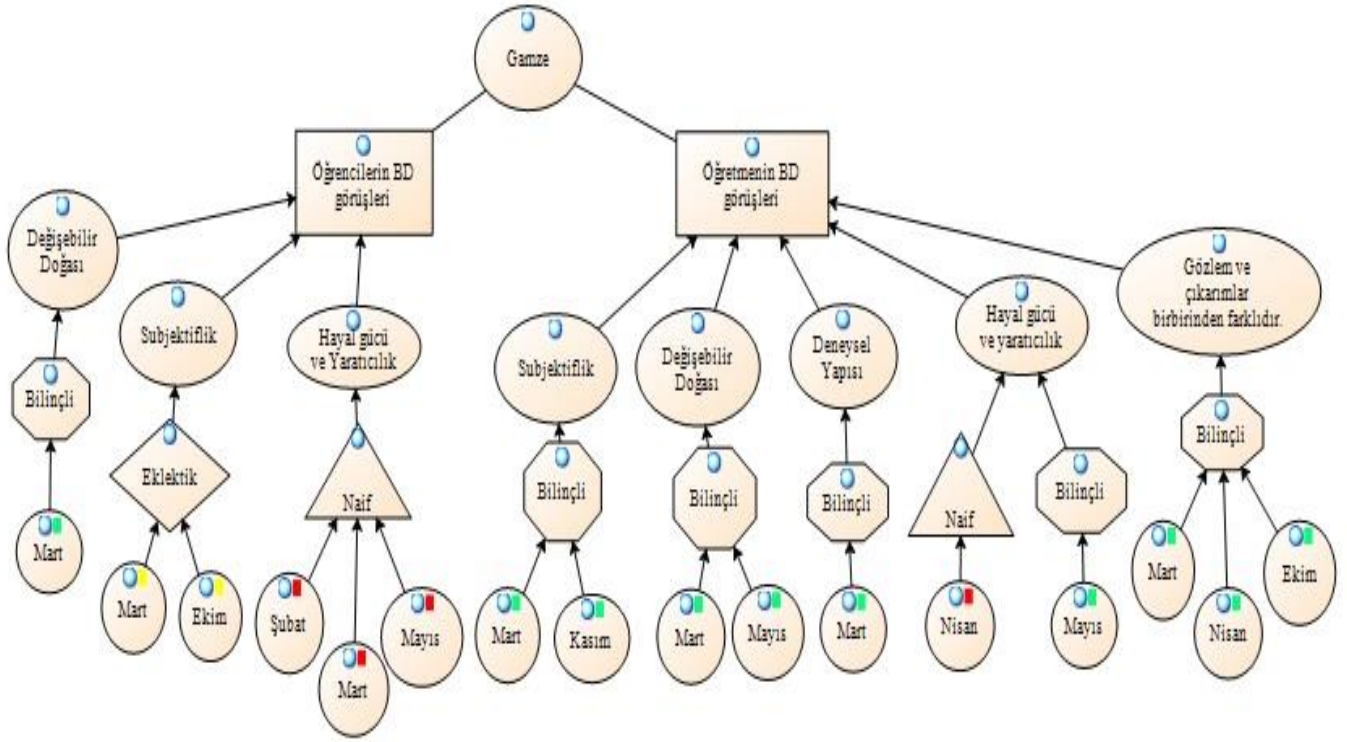
Tablo 3. Gamze Öğretmenin Bilimin Doğası, Etkinlikleri

Etkinlik Ad,	Bilimin Doğası, Temalar,							
	Aylar	DeneySEL Yap,s,	Değeri Bilir Doğası,	Delillere Dayalıdır,	Gözlem ve Çıkarımlar Farklıdır,	Sosyo-kültürel Yap,s,	Hayal-gücü/ yaratıcılık Modelleme	Subjektiflik
İletkeni Değeri Ampulün Parlaklığı, Değeri	ubat				*			
Thomas Alva Edison	ubat						*	
Evren Bilmecesi II	Mart				*		*	
Benzerlik Farklılık	Mart		*				*	
Dewar Termosu	Nisan		*					
Isın Yayılması,	Mayıs		*					
Periskop	Mayıs							
Abur Cubur	Ekim							
Toplam:8		0	3		2		3	0



ekil 2. Dersin bilimin do as, kazan,m lar,n, do rudan yakla ,m yöntemine uygun olarak yapılandırılmasına yönelik modelleme

Modelde Gamze Ö retmenın ders boyunca kullandığı, araştırma-sorgulamaya dayalı etkinlikler, tarihsel-güncel örnekler ve diğer öğretim yöntem-tekniklerine dair değerlendirmeler yer almaktadır. Model incelendiğinde Gamze Ö retmenın Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında derslerinde tarihsel ve güncel örneklere çok iyi-3ö olarak yer verdiği görülmektedir. Ö retmenin derslerde araştırma sorgulamaya dayalı etkinliklere Mart ve Nisan aylarında çok iyi-3ö yer verdiği saptanmıştır. Bunların yanı sıra model incelendiğinde öğretmenin, derslerinde 5E öğrenme halkasını, iş birlikli öğrenme stratejisini, dramayı ve soru cevap tekniğini uyguladığı görülmektedir.



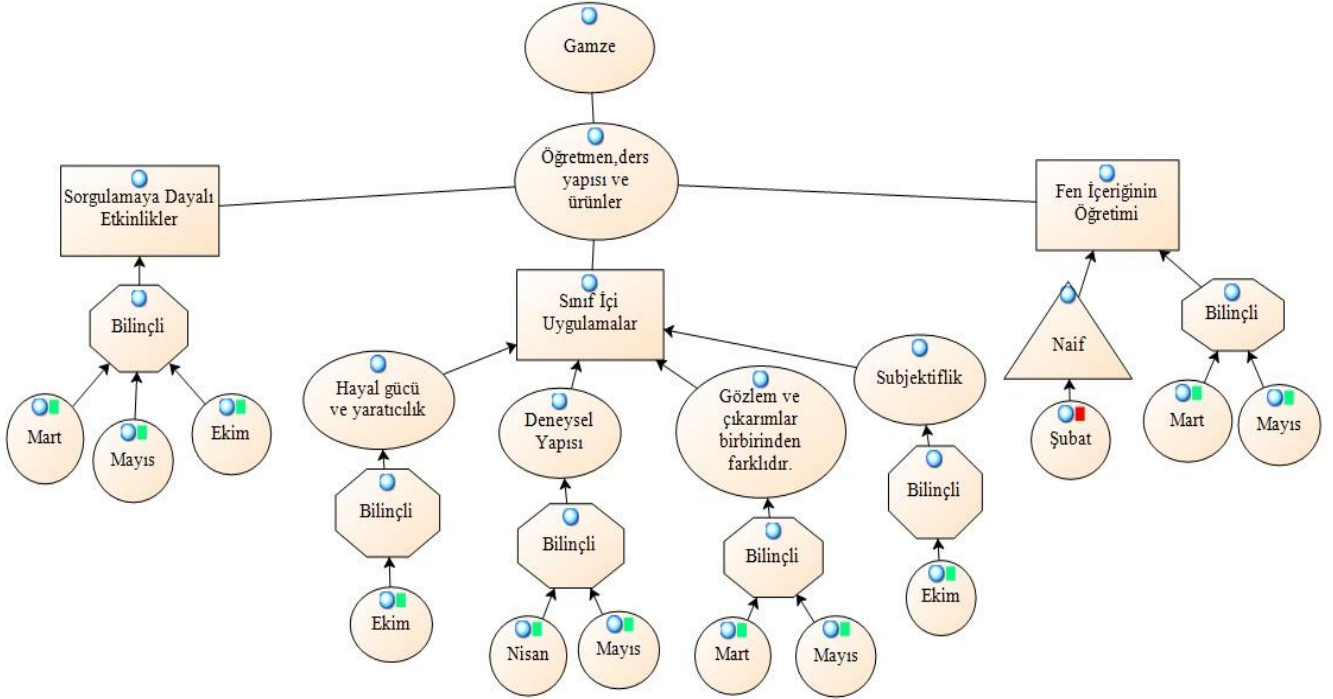
ekil 3. Öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine yönelik ölçütlere ilişkin modelleme

Model incelendiğinde Gamze Öğretmen'in derslerinde ösübjektiflik, öde i ebilir doğası, ödeneyse yap,s,ö, ögözlem ve ç,kar,mlar farklı,r.ö ve ö hayal gücü ve yarat,c,l,kö temalar,na vurgulad, , görülmektedir. Öğretmenin ösübjektiflikö temas,na vurgulad, , görüşlerinin mart ve kasım aylar,nda öbilinçliö oldu u modelde gösterilmiştir. Bunun yan, s,ra Öğretmenin ödeneyse yap,s,ö temas,na vurgulad, , derslerdeki görüşleri de mart ay,nda öbilinçliö dür.

Öğretmen bilimin öde i ebilir doğası,ö temas,na mart ve mayıs aylar,nda derslerinde vurgulam, ve bu tema hakk,ndaki ifadelerinin öbilinçliö oldu u saptanm, t,r. Öte yandan modelde öhayal gücü ve yarat,c,l,kö temas, incelendi inde bu temas,na nisan ve mayıs aylar,nda derslerde vurguland, ,, ilgili temas,na Öğretmen taraf,ndan ifadesine bak,ld, ,nda ise nisan ay,nda önaifö iken mart ay,nda öbilinçliö oldu u görülmektedir.

Bunun yan, s,ra Öğretmenin mart, nisan ve ekim aylar,nda ögözlem ve ç,kar,mlar birbirinden farklı,r.ö temas, hakk,nda öbilinçliö düzeyde görüş bildirdi i görülmektedir. Modelde öğrencilerin bilimin doğası, hakk,ndaki görüşleri incelendi inde öğrencilerin öde i ebilir doğası,ö, ödeneyse yap,s,ö ve öhayal gücü ve yarat,c,l,kö temalar,na yönelik görüş bildirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin öde i ebilir doğası,ö temas, hakk,nda mart ay,nda öbilinçliö olarak görüş bildirdikleri saptanm, t,r. Ancak öğrenciler ösübjektiflikö temas,nda çelişkiler ya amaktadırlar. Nitekim modelde ilgili temas,na mart ve ekim aylar,nda öeklektikö oldu u göze çarpmaktadır. Bunun yan, s,ra öğrencilerin öhayal gücü ve yarat,c,l,kö

konusundaki görüşleri de zayıf, orta, Model incelendiğinde ilgili temaların öğrenciler tarafından kabul edilmediği, mart ve mayıs aylarında önaydın olarak ifade edildiği görülmektedir.



ekil 4. Öğretmen ders yapısı ve ürünlerin bilimin doğası, temaları, açık ve yansıtıcı, bir eklemden bulundurulması için kin modelleme

Model incelendiğinde sorgulamaya dayalı etkinliklerde de bilimin doğası, na mart, mayıs ve ekim aylarında bilinçli bir eklemden vurgu yapıldığı görülmektedir. Sınıf içi uygulamalarda bilimin doğası, temaları, hayal gücü ve yaratıcılık, deneysel yapı, gözlem ve çıkarımların birbirinden farklı ve subjektiflik temaları, na vurgu yapıldığı gözlemlenmektedir. İlgili temaların modelde belirtilen aylarda yapılan uygulamalarda bilinçli olarak vurgulandığı görülmektedir. Modele bakıldığında fen içeriğinin öğretiminde de bilimin doğasıyla ilgili konulara şubat ayında önaydın bir eklemden yer verilirken; mart ve mayıs aylarında bilimin doğasıyla ilgili kavramların fen içeriğinin öğretiminde bilinçli bir eklemden kullanıldığı görülmektedir.

Öğretmenlerin Bilimin Doğası, Temaları, Hakkındaki Görüşleriyle Sınıf İçi Uygulamalar, Arasındaki İlişkilere Yönelik Bulgular

Bu bölümde öğretmenlerin bilimin doğası, temaları, hakkındaki görüşleri ve bu görüşleri uygulamaya ne düzeyde yansıtacakları, na yönelik bulgular yer almaktadır. Tablo 1 de verilen tablo öğretmenin bilimin doğası, görüşleri ile sınıf içi uygulamalar, arasındaki ilişkiyi yansıtmaktadır. Tabloda öğretmenlerin isimleri ve bilimin doğası, temaları, yer almaktadır. Öğrencilerin bilimin doğası, hakkındaki görüşlerini de bilimin doğası, sınıf içi uygulamalarda kullanılmaları, ifade etmektedir. Naif kavramlar, eklektik sarı ve bilinçli ye il noktaları gösterilmiştir. Bulgular a a ,da maddeler halinde verilmiştir.

Tablo 4. Öğretmenlerin bilimin doğası, temalar,yla ilgili görüşleri ve sınıfta içerik uygulamalarıyla ilgili sonuçları,

BD TEMALARI	Öğretmen İsimleri													
	Lara	Zehra	Gamze	Sevgi	Fulya	Yelda	Oya	Sarp	Buse	Harun	Can	Efe	Duru	Aysun
	G U	G U	G U	G U	G U	G U	G U	G U	G U	G U	G U	G U	G U	G U
Deneysellik	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Değişebilirlik	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Delillere Dayalıdır	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Gözlem/Çıkarımlar	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Sosyokültürel	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Hayal gücü yaratıcılık	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Modelleme	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Subjektiflik	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Tablo 4 incelendiğinde,

1) Öğretmenlerden bazıları, görüşlerinin "naif" iken sınıfta içerik uygulamalarda "eklektik" veya "bilinçli" oldu u/aynı kaldı, saptandı, t.r. Örneğin Lara öğretmenin bilimin doğası, deneysellik teması, incelendiğinde bu tema hakkındaki görüşünün "naif" (k, r, m, z, nokta) iken, sınıfta içerik uygulamasında "bilinçli" (ye il nokta) oldu u gösterilmektedir.

2) Öğretmenlerden bazıları, görüşlerinin "eklektik" iken sınıfta içerik uygulamalara "naif" veya "bilinçli" olarak aktardı, /aynı kaldı, saptandı, t.r. Örneğin Oya öğretmenin bilimin doğası, deneyzellik teması, incelendiğinde bu tema hakkındaki görüşünün "eklektik" (sar, nokta) iken, sınıfta içerik uygulamasında "bilinçli" (ye il nokta) oldu u gösterilmektedir.

3) Öğretmenlerin bazıları, görüşlerinin "bilinçli" oldu u ancak sınıfta içerik uygulamalara "naif" ya da "eklektik" olarak transfer edildi i/aynı kaldı, saptandı, t.r. Örneğin Fulya öğretmenin deneyzellik hakkındaki görüşü "bilinçli" (ye il nokta) iken sınıfta içerik uygulamasında "bilinçli" (ye il nokta) oldu u gösterilmektedir.

4) Öğretmenlerin bazıları, bilimin doğası, herhangi bir teması hakkında görüşü bildirmedi i ancak bu tema, sınıfta içerik uygulamaya "bilinçli" "eklektik" ya da "naif" düzeyde aktardı, (tam tersi bir durumda söz konusu oldu u) sonuçları, ulaşılmadı, t.r.

Sonuçlar, Tartışma ve Öneriler

Uzun yıllar boyunca geleneksel eğitim yaklaşımları, göz önüne alınarak ve eğitim bireyde kasıtlı ve istendik davranışları, de iştirme süreci olarak ifade edilmiştir. Oysaki çağdaş yaklaşımlarda

e itim öya ama haz,rl,ktan öte ya am,n ta kendisiö olarak tan,mılanmaktadır. Fen bilimleri e itiminde de amaç ö rencilerin fen ve teknolojiyi geni ba lamda görmeleri ve bunun bir sonucu olarak da fen ve teknoloji ile ilgili bilgilerini okul d ,ndaki gerçek dünya ile ili kilendirmeyi ö renmeleridir (MEB,2005). Bu da herhangi bir konuyu ö retebilmek için as,l rol oynayan ö retmenlerin o konu hakk,nda sadece alan bilgilerine de il, ayn, zamanda etkili pedagojik uygulamalar hakk,ndaki bilgi ve becerilere de sahip olmaları,n, zorunlu hale getirmi tir. Bütün bunlar da ö retmenlerin sadece meslek öncesinde de il, mesleki süreç boyunca da e itilmesi ve ö retmenlere yönelik haz,rlanan mesleki geli im programları,n,n içeriklerinin de i tirilerek uygulanması, gerekti ini ortaya ç,karmaktadır. Ancak ö retmenlere ihtiyaçları,na göre en etkili mesleki e itim verilse bile bu hedeflenen düzeyde ba ar,l, olmad, , birçok ara t,rmada rapor edilmi tir.

Herhangi bir konuyu ö retebilmek için ö retmenlerin o konu hakk,nda sadece yeterli düzeyde anlay, a de il, ayn, zamanda etkili pedagojik uygulamalar hakk,ndaki bilgiye, pratik uygulamaya ve bu unsurlar, s,n,f içi uygulamalar,nda birle tirebilme kabiliyetine sahip olmaları, zorunludur. Pedagojik alan bilgisi kavramı,n,n en önemli özelli i bu yeterli in ö retmenlere sa lanacak yeterli destek, payla ,m ve s,n,f içi uygulamalarla geli tirilebiliyor olması,d,r (Hanuscın, Lee & Akerson, 2011). Bilimin do as, ö retiminde bilimin do as, özelliklerinin kavranması, ve ö retmenin bu özellikleri fen bilimleri dersine entegre edebilmesi oldukça önemlidir. Ara t,рма sonuçları, mesleki süreç boyunca ö retmenlere verilen e itimin fen içeri inin ö retilmesine olumlu yönde de i tirdi ini gösterse de bilimin do as, her temas,nda bu geli imin ayn, düzeyde olmad, , yönündedir.

Bu çal, mada da mesleki geli im sürecinde bilimin do as, konusundaki e itimin ö retmenlerin s,n,f içi uygulamaları,na nasıl yansıd, , ara t,rlm, ve ilgi çekici sonuçlara ula ,lm, t,r. Çal, manı,n en önemli sonucunu ö retmenlerin bilimin do as, konusundaki görüşleri ile bu konudaki s,n,f içi uygulamaları,n,n kar ,la t,r,lması, olu turmaktadır. Bilimin do as, ile ilgili ara t,rmalar incelendi inde ö retmenlerin bilimin do as, hakk,ndaki görüşlerinin bilimin do as, temaları,n, s,n,f içi uygulamalara transfer etmede kolayla t,raca , yönündedir. Ancak ö retmenlerin bilimin do as, hakk,ndaki görüş ve uygulamaları,n kar ,la t,r,lması,ndan elde edilen veri analizlerinden yararlan,larak olu turulan Tablo 4 baz, ö retmenlerin bilimin do as, temaları, hakk,ndaki görüşlerinin s,n,f içi etkinliklerdeki uygulamaları,yla örtü medi ini göstermektedir. Veri analizleri boyunca ö retmenlerin görüşlerinden yola ç,karak onları,n sahip oldu u bilimin do as, konusundaki kavram yanılgıları,, pedagojik alan yetersizlikleri de baz, temaları,n s,n,f içi uygulamalara transfer edilmesini zorla t,rm, olabilece i dü ünülmektedir. Korthagen (2017) ö retmenlerin ö renme ve ö retme ile ilgili inançları,n,n (inançlar) davran, ları,n, etkiledi ini, ö retmenin bir konuyu ö retme sürecindeki tutumu, motivasyonu ve inanc, o konunun ö retiminde eksikliklere neden olabilece ini öne sürmü tür. Bu çal, mada da tespit edilen s,n,f içi uygulamalarda ö retmenlerin bilimin do as, n,n ö retimi konusunda beklenen ba ar,ya gösterememelerinin temel nedeninin, bu konudaki inanç ve anlay, ları,n,n yetersiz olmaması,n,n etkiledi i dü ünülmektedir.

Ö retmenlerin mesleki geli im sürecine kat,lmaları,na ra men bilimin do as, kazan,maları,n, derslere transfer etmekte zorlanmaları,n,n bir ba ka nedeninin de ö retmenlerin cinsiyeti, akademik düzeyi, mesleki tecrübesi, daha önce bilimin do as, ve ya bilim tarihi ile ilgili ders al,p almaması, gibi özelliklerin de neden oldu u tespit edilmi tir. Akademik derecesi

yüksek lisans düzeyinde, daha önce bilimin doğası ile ilgili ders alan kadınlık öğretmenlerin bilimin doğası, kazanımları, sınıfta içerik uygulamaları, transfer edilmesinde daha başarılı olduğu video analizlerinde tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin sınıfta içerik uygulamalarında bazı kazanımları hedeflendiği şekilde transfer edememesinin bir sebebinin ise bilimin doğası, görüşlerinin de il, akademik derece ile birlikte öğretmenlerin uyguladıkları etkinlik sayılarının yeterli olmamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Video kayıtlarında etkinlik sayısı, fazla olan öğretmenin bilimin doğası, kazanımları, sınıfta içerik uygulamaları, daha çok entegre etmeye çalıştığı, gözlemlenmiştir.

Çalışmada elde edilen video kayıtlarında öğretmenlerin bilimin doğası, etkinliklerinden yararlanırken hızlı uygulamaya çalışmaları, bu nedenle yeterince sınıfta içerik tartışmalarına vakit ayırmadıkları, tespit edilmiştir. Sınıfların kalabalık olması, ders saatlerinin yetersizliğinden kaynaklanan müfredat yetiştirme kaygısı, merkezi sınavlar gibi nedenlerin sınıfta içerik uygulama iklimini olumsuz yönde etkilediği hatta zorla tartışıldığı düşünülmektedir. Video kayıtlar, özellikle müfredat yetiştirme kaygısından dolayı, öğretmenlerin bilimin doğası, etkinliklerini fen bilimleri dersi dışında uygulamaya koymaya çalışmaları, saptanmıştır. Bu nedenle eğitim programları, hazırlanırken bilimin doğası, temaları, fen bilimleri konularına entegre edilmesini kolaylaştırmaya, dikkat edilmesi gerektiği önerilmektedir.

Sonuçlardan yola çıkarak öğretmenlik süreci boyunca öğretmenlere verilen eğitimin bilimin doğası, öğretiminde sınıfta içerik uygulamalara olumlu yansıtıldığı, gözlemlenmiştir. Ancak kısa süreli mesleki gelişim programları, öğretmenlerin konu alan bilgisini geçici olarak geliştirdiği bilinse de, sınıfta içerik uygulamalarda fark edilir bir değişimin sağlanması, kısa süreli program örnekleriyle de gerçekleştirilemeyecek kadar uzun zaman gerektirmektedir. Bu nedenle, bilimin doğası, öğretiminde öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin uzun süreli mesleki gelişim programlarıyla desteklenmesi için çalışmaların, artırılarak devam ettirilmesi önerilmektedir.

Teşekkür

Çalışmaya olan katkılarından dolayı, Arş. Gör. Ferah Özer'e teşekkür ediyoruz.

Kaynakça

- Abd-El- Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Science Teacher Education*, 37(10),1057-1095.
- Abd-El-Khalick, F., Bell R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural naturel. *Science Education*, 82, 417-436.
- Abd-El-Khalick, F., & BouJaoude, S. (1997). An exploratory study of the knowledge base for science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7), 673-699.
- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2010). Improving science teachers' conceptions of NOS: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7),665-701.
- Akerson, V. L., & Hanuscin, D.L. (2007). Teaching nature of science through inquiry: Results of a 3 year professional development program. *Journal of Science Teacher Education*, 44(5), 653-680.
- Akerson, V. L., Deborah, L. H., & Cullen, T. A. (2007). The influence of guided inquiry and explicit instruction on k6 teachers' views of nature of science, *Journal Of Science Teacher Education*.18(5), 755-765.
- Dewey ,J.(1910). Science as subject matter and as method, *American Association for the Advancement of Science*. 31(787),121-127.

- Dogan, N., Çakıroğlu, J., Bilican K., & Göngören, C. S. (2014). *Bilimin doğası, ve öğretimi*, (3. Baskı) Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Dogan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K., & Ç, S. (2013). What NOS teaching practices tell us : A case of two science teacher. *Journal of Baltic Science Education*, 12(4):424-439.
- Dogan, N., (2011). What went wrong? Literature students are more informed about the nature of science than science students. *Education & Science*. 36(159), 220-235.
- Dogan, N., & Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1083-1112.
- Hanuscin, D. L., Michele, H. L., & Akerson, V. L., (2010). Elementary pedagogical content knowledge for teaching concepts of the nature of science. *Science Teacher Education*, 95, 145-167.
- Herman, B. C., Clough, P. M., & Olson, J. K., (2013). Teachers' nature of science implementation practices 265 years after having completed an intensive science education program. *Science Teacher Education*, 97(2), 271-309.
- Kim, S. B., Eun K Ko., & Lederman N. G., & Lederman J. S. (2005). *A developmental continuum of pedagogical content knowledge for nature of science instruction*. Paper presented at the NARST. National Association for Research in Science Teaching Annual Conference, Dallas, Texas, USA.
- Korthagen, F. (2017). Inconvenient truths about teacher learning: towards professional development 3.0. *Teachers and Teaching*, 23(4), 387-405.
- Lederman N.G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: past, present, and future. *Journal of Science Education*, 23(8), 771-790.
- Mihalız, G., & Doğan, N. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası, konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 2-16.
- McDonald, C. V. (2010). The influence of explicit nature of science and argumentation instruction on preservice primary teachers' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(9), 1137-1164.
- Millî Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, MEB. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı, ve kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları, Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, MEB. (2013). *İlköğretim kurumları, fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları, Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, MEB. (2017). *İlköğretim kurumları, fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları, Müdürlüğü.
- Schwartz, R.S., Lederman, N., & Crawford, B.A., (2003). Developing views of nature of science in an authentic context: an explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Teacher Education*, 88(4), 611-617.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Extended Abstract

Introduction

Much of the curriculum change that has occurred in science since 1950 has not been successful in the long term in Turkey, not having any real impact on what is taught in the classroom. The new national science curriculum reforms emphasize on science literacy and science for all future citizens. Moreover, the need for enhancing society as scientifically literate is regarded a vital goal in many countries as well as in Turkey since the major changes in curriculum in 2005 and 2013 (MONE, 2005; 2013). The inherent component of scientific literacy, namely nature of science (NOS) therefore is essential to be integrated to science concepts. However, in order to be able to do that, teachers primarily should have the adequate NOS views and sufficient pedagogical content knowledge about NOS (NOC-PCK) in addition to other knowledge bases (Shulman, 1987; Lederman, 1992, 1999, 2006; Mihalız, 2010; Dogan, 2011; Dogan, Cakiroglu, Bilican, & Cavus, 2013)). It is well known that good teachers have an critical impact on students' understanding, quality of learning, and achievement in science. Numerous studies to improve NOS views of teachers, shown that teachers' ideas on NOS are not yet found consistent with current education reform documents (Abd-El-Khalick, 2004; Lederman, 2006; McComas). The studies about classroom practices in NOS-PD contexts are considered scarce to detect the problems caused by curriculum, textbook, teacher, classroom environment, cultural differences and therefore more studies in different cultural contexts are needed in the field. Thus, within this study's design, science teachers' classroom practices about NOS were tracked by the video records and the impact of a longitudinal professional development on their classroom practices was investigated. The research questions are;

1. What is the impact of a professional development program on teachers' classroom practices?
2. To what extent and how do teachers' views about nature of science affect their practices in classroom?

Methodology

14 science teachers (8 female, 5 male) participated in the study, which was a part of a large professional development project that lasted for thirty months. These teachers were working in the same city, however in different schools. It was also confirmed that 10 of those 14 teachers (6 females, 4 males) took History of Science, Philosophy of Science or Nature of Science course or training at least once. The intervention process of science teachers, consisted of totally ten monthly meetings, each lasted about 8 hours was conducted during two semesters to assist teachers on learning about NOS, explicit-reflective instruction, and formative assessment. Further, the teachers were provided with teaching activities and materials, to be implemented in their classrooms for one year, coherent with specific science content and NOS tenets integrated within. Regarding to the sufficiency of such activities in the national curriculum, the activities coherent with the aforementioned approaches were developed by the project team in collaboration with the participant teachers.

Data collection process took one year as well as the intervention process of teachers. The classroom practices of teachers, which were the implementation of developed projects and activities, were recorded. 39 video records were obtained in total; however two of those could not be analyzed due to technical problems. The video records were transcribed and analyzed by qualitative software adhering to assessment protocol's criteria, and then the models were retrieved from the software.

The investigation of data obtained from teachers' classroom practices were carried out by three researchers comparatively and was classified as *naive*, *eclectic* and *informed*. The classification was exemplified as follows: *Naive*: Having inadequate conceptions and lack of knowledge or naïve views about NOS, *Eclectic*: Having inconsistent views and conflicts within NOS and *Informed*: Having consistent and informed views of NOS.

In order to analyze video records based on teachers' classroom practices about NOS, the protocol developed by Herman, Clough and Olson (2012) was used. The protocol was named as Nature of Science Classroom Observation and Artifact Protocol (NOS-COP) and as considered a tool for classifying NOS implementation based on guidelines (e.g., NOS accuracy, explicit referral to NOS, and level of NOS contextualization) by the authors. To be able to use NOS-COP in our study, first the permission was granted by the authors. Following, the protocol translated into Turkish then modified to study's design. Although the original version consists of many sub-sections, our modified version consists of three sub-sections (A, B and C):

A section is extent that the lesson structure and artifacts have clear opportunities for accurately and explicitly addressing NOS, B section is NOS views of the teacher and the students, section is the extent to which the instructor and/or lesson structure/artifacts explicitly and reflectively addressed NOS.

Findings

Three different models were retrieved from the software for each teacher as a result of video analysis. Adhering to NOS-COP's structure the models were divided into 3 sections as follows: the lesson structure and artifacts have clear opportunities for accurately and explicitly addressing NOS; NOS views of teachers and students; which the instructor and/or lesson structure and artifacts explicitly and reflectively addressed NOS. The relationship between teachers' NOS views and the impact on their classroom practices were examined for each participant teacher separately

Discussion

The notable results were obtained about teachers' transferring NOS views into their instructions. As mentioned above, some teachers with inadequate views of NOS translated better into classroom practices than the ones who had adequate views. Moreover, in contrast to literature it was also detected that the teachers who implemented more number of activities in their instructions were successfully integrated science concepts with NOS concepts.

Consequently, it can be concluded that independent from teachers' NOS views, factors as gender, academic degree, professional experience, experience about NOS or HOS courses and the number of activities they implemented are found to be effective to translate NOS concepts in order to change students' views. These results highlight the importance of key

characteristics of teachers that challenge a simple portrayal of teaching nature of science and the teachers' classroom practice.