

Fen Öğretmeni Adaylarının Bilime İlişkin Algılarının Zihin Haritaları Yoluyla Belirlenmesi

Determination of Pre-Service Science Teachers' Perceptions about Science Through Mind Maps

Didem İNEL EKİCİ¹

Özet

Bu araştırmanın amacı fen öğretmeni adaylarının bilim kavramına ilişkin algılarını zihin haritalama tekniği kullanarak belirlemektir. Bilindiği gibi çizimler bireylerin herhangi bir konuya ilişkin görüşlerini, algılarını ya da bilgilerini belirlemek için sıklıkla araştırmalarda kullanılmaktadır. Çizimler, resimler, renkler ve sözel ifadeler içeren zihin haritaları da, bireyin zihninde çağrışım yaparak konuya ya da kavrama ilişkin bilgilerini ortaya çıkaran güçlü bir tekniktir. Bu nedenle bu araştırmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin bilim kavramına ilişkin yapmış oldukları zihin haritaları kullanılmıştır. Araştırmanın veri toplama sürecinde öncelikle öğretmen adaylarına zihin haritalarının kuramsal temellerine ve uygulama örneklerine ilişkin eğitim verilmiştir. Daha sonra 40 dakika süre verilerek öğretmen adaylarından bireysel olarak bilim kavramına ilişkin zihin haritası çizimleri istenmiştir. Araştırmaya eğitim fakültesinde fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 60 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma nitel bir çalışma olduğundan verilerin analizinde nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda fen öğretmeni adaylarının zihin haritalarında genellikle bilim ve teknolojiyi ilişkilendirdikleri, gözlem, araştırma, deney gibi bilimsel süreç becerilerini vurguladıkları görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının bilim dallarına ilişkin olarak sosyal bilimlere çok fazla vurgu yapmadıkları, buna karşılık fizik, kimya gibi fen bilimlerine zihin haritalarında yer verdikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zihin haritaları, Fen öğretmeni adayları, Bilim

Abstract

The aim of this study is to determine the perceptions of science of pre-service science teachers by using mind mapping technique. As is known, drawings are usually used in the studies to determine the views, perceptions or knowledge about a subject of individuals. Mind maps that are comprised of drawings, pictures, colors and statements are an effective technique that revealed the knowledge about subjects or concepts of individuals by mental associations. For this reason, mind maps about science drew by students were used in the study as a data collection tool. In the process of data collection of the study, firstly pre-service science teachers were trained by researcher about the theoretical foundations and examples of mind maps. After training, it was asked for pre-service science teachers to draw mind map about science in forty minutes individualistically. Sixty pre-service science teachers studying in third and fourth year in department of science education participated in the study. In the analysis of data, content analysis that is one of the methods of qualitative data analysis was used since the study was a qualitative research. As a result of the analysis, it was found that pre-service science teachers generally related science and technology and emphasized the scientific process skills as searching, observing, making experiment in their mind maps. Besides, it was determined that pre-service science teachers emphasized natural sciences as the physics, chemistry more than social science in their mind maps.

Key Words: Mind Maps, Pre-service teachers, Science

¹ Yrd. Doç. Dr. Uşak Üniversitesi, dideminel@gmail.com

Giriş

Geçmişten günümüze kadar insan hayatını kolaylaştıran, bireylerin doğayı, yaşadığı çevreyi anlamasını sağlayan, yeni bilgilerin ortaya çıkmasına olanak tanıyarak bilinmeyi açıklayan ve sürekli gelişerek değişen bilim, en basit ve yalın haliyle güvenilir yöntemlerle bilgi edinmek için kullanılan önemli bir yol olarak tanımlanabilir. Bilimin sürekli gelişen, değişen ve sınırları tam olarak belirlenemeyen doğası nedeniyle çeşitli araştırmacılar bilime ilişkin farklı tanımlamalar yapmışlardır (Ayvacı ve Şenel-Çoruhlu, 2012). Altun ve Yıldız-Demirtaş (2013)'a göre bilim, dünyada olan biteni gözlemlemek ve dünyaya ilişkin bilgiyi öğrenmek için kullanılacak en etkili yöntemdir. Hohenberg (2012) ise bilimin karakteristiklerine vurgu yaparak bilimin kolektif ve evrensel olduğunu, cehaleti ortadan kaldırarak değişimi olanaklı hale getirdiğini belirtmiştir. Her ne kadar bilime ilişkin tanımlamalar ve vurgulanan özellikler farklı olsa da bilim, yaşamın her alanında ve tüm zamanlarda insan hayatını etkileyen önemli bir unsur olarak görülmüştür. Özellikle bilim insanlarının yoğun çalışmalar sonucunda her gün yeni bilgilere ulaşmaları, bu yenilikleri takip edebilmeleri için bireylerin fen okuryazarı olmalarını, yani bilimin doğasını ve bilim insanlarının çalışma süreçlerini anlamalarını gerektirmektedir (Muşlu ve Macaroğlu-Akgül, 2006). Bu nedenle bireylerin bilimi anlamalarında, bilimsel gelişmeleri takip etmelerinde, bilimi insanlığa fayda sağlayacak şekilde geliştirmelerinde, bilim tarihine, bilim insanlarına, bilimsel bilgiyi edinme yollarına ilişkin bilgi sahibi olmalarında çok küçük yaşlardan itibaren zamanlarının önemli bir kısmını geçirdikleri okullar önemli bir rol oynamaktadır. Yoon, Suh ve Park (2014) da benzer bir görüşle öğrencilerin öğrenim hayatlarında özellikle fen derslerinde geliştirmiş oldukları algıların ve bilgilerin onların bilime ilişkin tutumlarını büyük ölçüde etkilediğini vurgulamaktadırlar. Öğrencilerin sadece bilimin içeriğini değil aynı zamanda bilimin doğasını öğrenmeleri gerektiğine ilişkin evrensel görüş (Irzik ve Nola, 2011) nedeniyle öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarına yardımcı olmak fen eğitiminin önemli amaçlarından biri haline gelmiştir (Limpanont, Hemaprasit ve Finley, 2010). Bu bağlamda yaparak yaşayarak gerçekleştirilen fen eğitimi, öğrencilerin kendilerini bilim insanı gibi hissedip, onların izlediği yolu takip ederek bilimsel süreçleri kullanmalarını sağlamayı ve bilim ve bilim insanlarına yönelik pozitif ilgi ve imaja sahip olmalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır (Camcı-Erdoğan, 2013). Öğrencilerin bilgi edinme süreçlerini anlamaları, bilime ilişkin pozitif algı ve tutum geliştirmeleri ise ancak bilimin doğasını kavramalarıyla mümkün olabilir. Bilimin doğası geniş çapta kullanılan bir terim olmasına rağmen, bilimin doğasına ilişkin yaygın olarak kabul edilen bir tanım bulunmamaktadır (Jiang ve McComas, 2014). Bununla birlikte bilimin doğasının genel özelliklerine ve kapsadığı alanlara ilişkin

olarak bilimsel bilginin mutlak olmadığı, deneye dayalı olduğu, öznel olduğu, yaratıcılık gerektirdiği, toplum ve kültürden etkilendiği, gözlem ve sonuca dayalı olduğu, yasalar ve teoriler içerdiği ve tüm bu alanların birbiriyle ilişkili olduğu araştırmalarda sıklıkla ifade edilmektedir (Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Akerson, Donnelly, Riggs ve Eastwood, 2012; Deniz ve Akerson, 2013; Khishfe, 2012; Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004).

Bireylerin bilimin doğasını anladıkları ve kavradıkları en önemli yerlerin okullar olduğu ve öğretmenlerin gerçekleştirecekleri etkinlikler ile öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarına ve bilim tarihini öğrenmelerine yardımcı olabilecekleri söylenebilir. Çermik (2013) de benzer bir görüşle öğrencilerin bilim ve bilim insanına yönelik gerçekçi ve olumlu bir imaja sahip olmalarının, onlara doğru bilgiler verebilecek ve bilim insanı imajlarını gerçekçi bir temele oturtabilecek öğretmenlerin katkısıyla sağlanabileceğini belirtmiştir. Son yıllarda dünya çapında da, öğretmenlerin ve öğrencilerin bilim anlayışı konusuna çok fazla önem verilmekte ve fen eğitimi alanında yapılan yeniliklerde öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki anlamalarının geliştirilmesinin gerekli olduğu vurgulanmaktadır (Demir ve Akarsu, 2013). Abd-El-Khalick ve Lederman (2000a) da benzer bir görüşle öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin yeterli bilgiye sahip olmaları için fen öğretmeni yetiştirme programlarının sürekli olarak geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar. Vesterinen ve Aksela (2013) da öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin anlamalarını zenginleştirmenin ancak öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin yeterli pedagojik içerik bilgisine sahip olmaları ile mümkün olabileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle öğretmen yetiştiren kurumlar olan eğitim fakültelerinde “Bilimin doğası”, “Bilimsel araştırma yöntemleri” ve “Bilim tarihi” gibi farklı dersler farklı sınıf seviyelerinde işlenmektedir. Bu derslerin en temel amacı ise öğretmenlerin bilimin doğasını, bilimsel yöntem süreçlerini anlamalarını ve bilime ilişkin olumlu tutum ve algılara sahip olmalarını sağlayarak öğrencilerine rol model olmalarına olanak tanımaktır.

İlgili Çalışmalar

Alan yazında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi, varsa yanlışlarının düzeltilmesi, kaygılarının ve olumsuz tutumlarının giderilmesi önemli bir unsur olarak görülmektedir. Bu bağlamda bilimin doğasına ilişkin yapılan çalışmaların önemli bir boyutunu öğretmenler ve öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar oluşturmaktadır. İlgili araştırmaların bazılarında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin kavramalarının ve bilgilerinin zenginleştirilmesine yönelik olarak hazırlanan öğretim tasarımlarının etkililiği

değerlendirilmiştir (Faikhamta, 2013; Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004; Vesterinen ve Aksela, 2013; Wahbeh ve Abd-El-Khalick, 2014). Diğer çalışmalarda ise öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına, bilim insanına, bilime ilişkin görüşleri ve kavramsal anlamaları anket, çizim, açık uçlu soru gibi nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir (Ayvacı ve Şenel-Çoruhlu, 2012; Çermik, 2013; Hanuscin, Lee ve Akerson, 2010; Jain, Lim ve Abdullah, 2013; Kara, Duman, Sevim ve Yıldırım, 2014; Kaya, 2012; Limpanont, Hemaprasit ve Finley, 2010; Park, Nielsen ve Woodruff, 2014). Genellikle çalışmalarda, görüşmeler ve diğer nitel araştırma yöntemleri ile öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin bilgileri değerlendirilmektedir. Yapılan araştırmalarda gerçekleştirilen birçok görüşmede öğrencilere “Bilim nedir?”, “Bilimin amacının ne olduğunu düşünüyorsun?”, “Bilimsel bilgi, nedir?”, “Nesnellik nedir?”, “Hipotez nedir?”, “Bilim adamları umulmadık sonuçlarla karşılaşılırsa ne olur?”, “Bilim nasıl değişir?” gibi sorular yöneltilmektedir (Hogan, 2000). Bu araştırmada da farklı bir yol izlenerek öğretmen adaylarının bilim kavramına ilişkin görüşleri zihin haritalama tekniği kullanılarak değerlendirilmiştir. Bilindiği gibi, çizimler bireylerin bir konuya ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılmasında sıklıkla kullanılan teknikler olarak görülmektedir. Çizimler sayesinde öğrencilerin, konuya ilişkin fikirlerini ve düşüncelerini belli sınırlar içinde özgürce ifade edebilecekleri düşünülmektedir (Balım ve Ormancı, 2012). Birçok farklı çalışmada çizim yöntemi ile öğrencilerin farklı kavramlara ilişkin bilgi düzeyleri ve başarıları (Balım ve Ormancı, 2012; Çelikler ve Aksan, 2014; Çelikler ve Kara, 2012; Karagöz ve Sağlam-Arslan, 2012), farklı konulara ilişkin görüşleri (Aydın, 2011; Işık ve Çetin, 2014) değerlendirilmiştir. Zihin haritaları da tıpkı çizimler gibi bireyin özgür düşünmesine olanak tanıyarak konuya ilişkin görüşlerini hızlı bir şekilde ve eleştirilme korkusu olmadan ortaya çıkarabilen güçlü bir tekniktir. Wheeldon ve Faubert (2009) da çalışmalarında nitel veriler toplamanın bir yolu olarak haritaların kullanılabilirliğini belirtmişler, kavram haritaları, zihin haritaları gibi görsel araçlar ile tahmin edilemeyen farklı sonuçların elde edilebileceğini vurgulamışlardır. Bu nedenle araştırmada zihin haritaları yoluyla öğretmen adaylarının bilim kavramına ilişkin görüşlerinin, var olan bilgilerinin ve yanlışlarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Zihin Haritaları

Zihin haritaları, bireylerin özgür düşünmesine olanak tanıyarak bir konuya ya da bir kavram ilişkin görüşlerini, düşüncelerini serbest çağrışım yoluyla ortaya çıkaran, öğrenmek, akılda tutmak, hatırlamak gibi çeşitli amaçlarla kullanılabilen bir teknik olarak tanımlanabilir. Zihin haritaları ilk olarak Buzan (1976) tarafından notların olabildiğince kısa ve öz olması ve görsel unsurlar kullanılarak dikkat çekici hale getirilmesi fikrine dayalı olarak geliştirilmiştir.

Zihin haritalarıyla bireyler öğrendikleri bilgileri kalıcı hale getirebilmek için renkler, şekiller, imgeler ve kısa ifadelerle zenginleştirmekte, böylece bilginin zihinlerinde anlamlı bir formda yapılandırılmasını sağlamaktadırlar. Hazırlanması ve kullanılması diğer birçok öğretim yöntemine göre daha kolay olan zihin haritaları bireylerin var olan bilgilerinin ortaya çıkarılmasından öğrenilen bilgilerin değerlendirilmesine kadar tüm öğrenme sürecinde kullanılabilir. Zihin haritalarının hazırlanması sürecinde ise öncelikle sayfanın merkezine anahtar bir kavram yazılmakta, daha sonra ilgili kavramdan yola çıkılarak hatırlanan diğer sözcükler merkez kavramdan kıvrımlı dallanmalar yapılarak haritaya yerleştirilmektedir. Bu süreçte sözcükler, resimlerle, imgelerle veya şekillerle ilişkilendirilmektedir. Özellikle renklendirme, çeşitli imgeler ve semboller sıklıkla zihin haritalarının bireyselleştirilmesini sağlayarak onları geliştiren öğrencilere olan yararlarını ve anlamlılıklarını arttırmaktadır (Abi-El-Mona ve Adb-El-Khalick, 2010). Fikirlerin ve sözcükler arasında kurulacak olan ilişkilerin bir sınırı ve belirli bir yapıya uymak gibi bir gereklilik olmadığından zihin haritalama yaratıcı düşünmeyi teşvik ederken beyin fırtınasını da desteklemektedir (Davies, 2011). Bu nedenle zihin haritaları öğrencilerin belli sınırlar çerçevesinde düşüncelerini engelleyerek bir konuya ya da kavrama ilişkin sahip oldukları olumlu ya da olumsuz birçok düşüncenin, bilginin, görüşün ortaya çıkarılmasına olanak tanımaktadır.

Yöntem

Gerçekleştirilen bu araştırma nitel bir çalışma olup, var olan durumu açıklamaya çalışan bir durum çalışması olarak değerlendirilebilir. Nitel araştırmalarda, araştırma yapılan kişilerin kullandıkları özel dil, anlamlar ve kavramlar üzerinde durup onları anlayarak, araştırılan kişiler için ne ifade ettiği ortaya çıkarılmaya çalışılmaktadır (Ekiz, 2013). Bu nedenle araştırmada öğretmen adaylarının zihin haritaları yoluyla bilim kavramını nasıl algıladıkları onların bakış açısıyla değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Katılımcılar

Araştırmanın çalışma grubunun oluşturulmasında amaçlı örnekleme yöntemlerinden olan maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Maksimum çeşitliliğe dayalı bir örneklem oluşturmaktaki amaç, genelleme yapmak yerine çeşitlilik gösteren durumlar arasında ortak ve paylaşılan olguların olup olmadığını bulmaya çalışmak ve bu çeşitliliğe göre problemin farklı boyutlarını ortaya koymaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Araştırmanın örneklem grubu oluşturulurken maksimum çeşitliliği sağlamak için “*Bilimin doğası ve Bilim tarihi*” ve “*Bilimsel araştırma yöntemleri*” derslerini henüz almayan 3. Sınıf öğrencileri ve bu dersleri almış olan 4. Sınıf öğrencileri çalışmaya dahil edilmiştir.

Araştırmaya eğitim fakültesinde fen bilgisi öğretmenliği bölümünde üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 60 öğretmen adayı katılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Karmaşık kavramlara ilişkin bireysel algıların ve bilgilerin keşfedilmesi amacıyla kullanılabilir olan (Beckett, 2010) zihin haritalama, nitel verilerin analizi için geçerli bir araç olarak değerlendirilebilir (Tattersall, Watts ve Vernon, 2007). Bu nedenle araştırmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin bilim kavramına ilişkin yapmış oldukları zihin haritaları kullanılmıştır. Araştırmanın veri toplama sürecinde öncelikle öğretmen adaylarına zihin haritalarının kuramsal temellerine ve uygulama örneklerine ilişkin bir saatlik eğitim verilmiştir. Daha sonra öğretmen adaylarından 40 dakikalık süre içinde bireysel olarak bilim kavramına ilişkin zihin haritası çizmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarına haritalarında istedikleri kelimelere, resimlere ve şekillere yer verebilecekleri söylenmiştir.

Veri Analizi

Araştırma nitel bir çalışma olduğundan verilerin analizinde nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Beckett (2010) da "engellilik" kavramına ilişkin çocukların görüşlerini zihin haritalama tekniği kullanarak değerlendirmiş olduğu çalışmasında verilerin analizinde nitel içerik analizi yöntemi kullanarak temalar oluşturmuş, daha sonra ise çocukların haritalarında yer alan anahtar temalarla ilişkili belli alt temaların veya ifadelerin tekrarlanma sıklığını belirleyerek nitel verileri nicelleştirmiştir. Araştırma verilerinin iki uzman tarafından değerlendirildiği bu araştırmada da benzer şekilde uzmanlar öncelikle öğretmen adaylarının zihin haritalarını inceleyerek olması muhtemel temaları belirlemişler ve listelemişlerdir. Daha sonra her bir uzman öğrencilerin zihin haritalarında yer alan kelimelerin hangi temada yer alabileceğini değerlendirmiştir. Öğrencilerin zihin haritalarında sıklıkla karşılaşılan temalar ve temalarda yer alan kavramların yüzde ve frekans değerleri hesaplanarak tablolar halinde sunulmuştur. Uzmanların değerlendirmeleri arasındaki uyuşumun belirlenmesinde ise uyuşum yüzdesinden yararlanılmıştır. Uzmanlar arasındaki uyuşum yüzdesi % 85 olarak hesaplanmıştır. Şekil 1 ve Şekil 2'de bazı öğretmen adaylarının veri toplama sürecinde yapmış oldukları zihin haritalarından örnekler sunulmuştur.

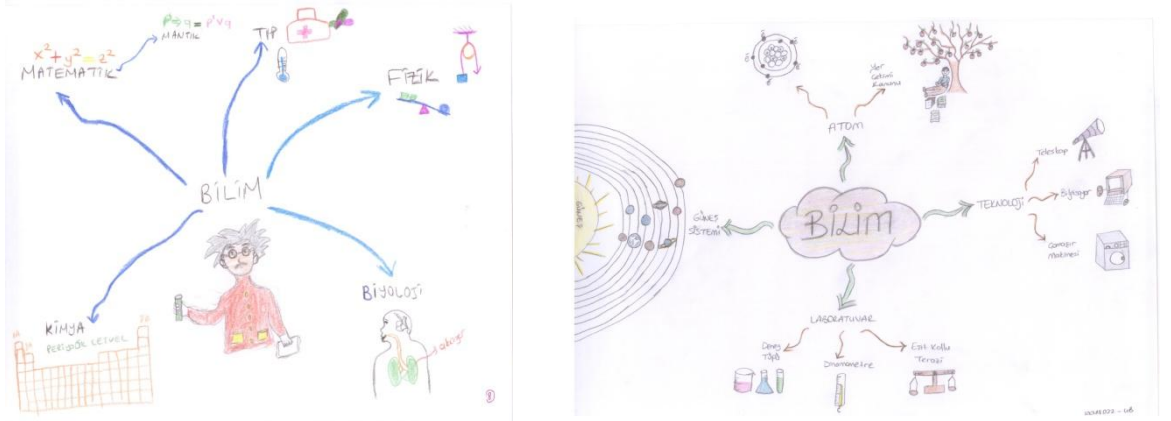
Şekil 1.

Öğretmen Adayları Tarafından Yapılan Zihin Haritası Örnekleri-1



Şekil 2.

Öğretmen Adayları Tarafından Yapılan Zihin Haritası Örnekleri-2



Bulgular ve Yorum

Araştırmanın bu bölümünde öğretmen adaylarının bilim kavramına ilişkin yapmış oldukları zihin haritalarının incelenmesi sonucunda elde edilen temalara ve bu temalar altında yer alan kavramların frekans ve yüzde değerlerine yer verilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Tablo 1 de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının zihin haritalarında yer alan ifadelerinin altı temel tema altında incelenebileceği belirlenmiştir.

Tablo 1.

Öğretmen Adaylarının Zihin Haritalarının Değerlendirilmesi Sonucunda Elde Edilen "Bilim" Kavramına İlişkin İfadelerinin Yer Aldığı Temalar

Temalar	3. Sınıf		4. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Bilim Teması	57	20	33	15	90	18
Bilim Dalları Teması	41	14	61	28	102	20
Bilimsel Yöntem Süreçleri Teması	75	26	34	16	109	21
Teknoloji Teması	68	23	45	21	113	22
Dünya ve Evren Teması	29	10	25	11	54	11

Diğer	22	7	19	9	41	8
Toplam	292	57	217	43	509	100

Tablo 1’ de görüldüğü gibi fen öğretmen adaylarının zihin haritalarında yer alan “bilim” kavramına ilişkin ifadeleri altı tema altında değerlendirilmiştir. İlgili veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının zihin haritalarında en çok teknolojiye, bilimsel yöntem süreçlerine ve bilim dallarına yer verdikleri söylenebilir. Öğretmen adaylarının ifadeleri sınıf düzeyine göre değerlendirildiğinde ise üçüncü sınıfta yer alan öğretmen adaylarının dördüncü sınıfta yer alan öğretmen adaylarına göre zihin haritalarında daha fazla ifadeye yer verdikleri görülmektedir. Bu sonuç üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının zihinsel çağrışım yoluyla bilim kavramına ilişkin daha fazla kavramı hatırlayabildiklerini göstermektedir.

Tablo 2.

Öğretmen Adaylarının “Bilim Teması” Başlığı Altında Zihin Haritalarında Yer Alan İfadelerinin Yüzde ve Frekans Değerleri

Bilim Teması	3. Sınıf		4. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Bilim Adamı	10	18	10	30	20	22
Bilim Adamı Örnekleri	5	9	18	55	23	26
Bilim Adamının Özellikleri	30	53	5	15	35	39
<i>Meraklı</i>	18	60	1	20	19	54
<i>Düşünür</i>	8	27	4	80	12	22
<i>Tarafsız</i>	3	10	-	-	3	18
<i>Sabırlı</i>	1	3	-	-	1	6
Bilimin Özellikleri	12	20	-	-	12	13
<i>Kanıtlara dayalı</i>	2	17	-	-	2	17
<i>Sürece dayalı</i>	2	17	-	-	2	17
<i>İhtiyaçlara dayalı</i>	1	8	-	-	1	8
<i>Birikimli</i>	3	24	-	-	3	24
<i>Kesin</i>	2	17	-	-	2	17
<i>Evrensel</i>	2	17	-	-	2	17
Toplam	57	63	33	37	90	100

Tablo 2’ de görüldüğü gibi fen öğretmen adaylarının zihin haritalarında yer alan “bilim teması” altındaki ifadeleri dört temada incelenmiştir. İlgili veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının zihin haritalarında bilim adamına, bilim adamı örneklerine, bilim adamının ve bilimin özelliklerine yer verdikleri görülmektedir. Söz konusu tema altında üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının bilim adamının özelliklerine daha çok vurgu yaptıkları, dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının ise daha çok bilim adamı örneklerine yer verdikleri belirlenmiştir. Bilim adamı olarak en çok “Einstein” öğretmen adayları tarafından örnek gösterilmiştir. Araştırmadan elde edilen bir başka sonuca

göre ise dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin özelliklerine değinmedikleri söylenebilir.

.Tablo 3.

Öğretmen Adaylarının “Bilim Dalları Teması” Başlığı Altında Zihin Haritalarında Yer Alan İfadelerinin Yüzde ve Frekans Değerleri

Bilim Dalları Teması	3. Sınıf		4. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Pozitif Bilimler	38	93	56	92	94	92
<i>Fizik</i>	11	29	12	21	23	24
<i>Kimya</i>	7	18	13	23	20	21
<i>Biyoloji</i>	5	13	13	23	18	19
<i>Matematik</i>	6	16	5	9	11	12
<i>Astronomi</i>	6	16	5	9	11	12
<i>Tıp/Sağlık</i>	3	8	6	11	9	10
<i>Çevre</i>	-	-	2	4	2	2
Sosyal Bilimler	3	7	5	8	8	8
<i>Felsefe</i>	1	33	2	40	3	40
<i>Coğrafya</i>	-	-	1	20	1	12
<i>Sosyoloji</i>	-	-	1	20	1	12
<i>Ekonometri</i>	-	-	1	20	1	12
<i>Tarih</i>	1	33	-	-	1	12
<i>Antropoloji</i>	1	33	-	-	1	12
Toplam	41	40	61	60	102	100

Tablo 3’ de görüldüğü gibi fen öğretmen adaylarının zihin haritalarında yer alan “bilim dalları teması” altındaki ifadeleri iki alt temada incelenmiştir. İlgili veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının zihin haritalarında daha çok fizik, kimya, biyoloji gibi doğa bilimlerine yer verdikleri buna karşılık sadece öğretmen adaylarının bir kısmının sosyal bilimlere vurgu yaptığı görülmektedir. Sonuç, her iki sınıf düzeyinde yer alan öğretmen adaylarında benzerlik göstermektedir. Sadece dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının bilim dallarına ilişkin daha fazla örnek verdikleri söylenebilir.

Tablo 4.

Öğretmen Adaylarının “Bilimsel Yöntem Süreçleri Teması” Başlığı Altında Zihin Haritalarında Yer Alan İfadelerinin Yüzde ve Frekans Değerleri

Bilimsel Yöntem Süreçleri Teması	3. Sınıf		4. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Araştırma / İnceleme	23	31	4	12	27	25
Deney	17	22	12	35	29	26
Gözlem	15	20	5	15	20	18
Laboratuvar	6	8	6	17	12	11
Hipotez kurma	6	8	2	6	8	7
Kanun	3	4	1	3	4	4
Problem oluşturma	1	1	4	12	5	5
Teori	2	3	-	-	2	2
Sorgulama	2	3	-	-	2	2

Toplam	75	69	34	31	109	100
---------------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------

Tablo 4’ de görüldüğü gibi fen öğretmen adaylarının zihin haritalarında yer alan “bilimsel yöntem süreçleri” teması altındaki ifadeleri bilimsel yöntemin olgusal ve kuramsal süreçlerini içermektedir. İlgili veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının daha çok bilimsel yöntemin deney, gözlem, araştırma, inceleme gibi veri elde etme süreçlerine ilişkin ifadelerle zihin haritalarında yer verdikleri görülmektedir. Sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının algıları değerlendirildiğinde yine benzer bir sonuç ortaya çıkmış ve üçüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının bilimsel yöntem süreçlerini daha çok vurguladıkları belirlenmiştir.

Tablo 5.

Öğretmen Adaylarının “Teknoloji Teması” Başlığı Altında Zihin Haritalarında Yer Alan İfadelerinin Yüzde ve Frekans Değerleri

Teknoloji Teması	3. Sınıf		4. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Teknoloji / Yenilik / Buluş	27	40	10	22	37	33
Teknolojik aletler	33	48	34	76	67	59
<i>Bilgisayar / Laptop</i>	13	39	15	44	28	42
<i>Cep telefonu</i>	9	28	10	29	19	28
<i>Hızlı tren / Uçak</i>	3	9	2	6	5	7
<i>Televizyon</i>	2	6	2	6	4	6
<i>İnternet</i>	2	6	1	3	3	5
<i>Araba</i>	3	9	-	-	3	5
<i>Akıllı Tahta</i>	-	-	2	6	2	3
<i>Tepegöz / Projeksiyon</i>	1	3	2	6	3	4
Yarar / Kolaylık / İletişim / Aydınlık	8	12	1	2	9	8
Toplam	68	60	45	40	113	100

Tablo 5’ de görüldüğü gibi fen öğretmen adaylarının zihin haritalarında yer alan “Teknoloji teması” altındaki ifadeleri üç alt temada incelenmiştir. İlgili veriler incelendiğinde üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının çoğunluğunun, dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının ise bir kısmının zihin haritalarında teknoloji/yenilik/buluş kelimelerine yer verdikleri görülmektedir. Ayrıca yaklaşık yakın oranlarda her iki sınıf düzeyinde öğrenim gören öğretmen adayları başta bilgisayar, cep telefonu olmak üzere günlük hayatlarında sıklıkla kullandıkları teknolojik aletlere zihin haritalarında yer vermişlerdir. Farklı olarak, üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının bir kısmı teknolojinin yararlarına ve günlük hayatta kolaylık sağlamasına ilişkin ifadeler sunmuşlardır.

Tablo 6.

Öğretmen Adaylarının “Dünya ve Evren Teması” Başlığı Altında Zihin Haritalarında Yer Alan İfadelerinin Yüzde ve Frekans Değerleri

Dünya ve Evren Teması	3. Sınıf		4. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Doğa	9	31	2	8	11	20
Gezegenler	3	11	7	28	10	18
Uzay	5	17	4	16	9	17
Dünya	7	24	-	-	7	13
Teleskop	2	7	4	16	6	11
Evren	2	7	3	12	5	9
Güneş	1	3	2	8	3	6
Astronot	-	-	3	12	3	6
Toplam	29	54	25	46	54	100

Tablo 6’ da görüldüğü gibi fen öğretmen adaylarının zihin haritalarında yer alan “Dünya ve Evren teması” altındaki ifadeleri sınıf düzeylerine göre benzer özellikler göstermektedir. Her iki sınıfta yer alan öğretmen adayları zihin haritalarında doğa, uzay, gezegenler gibi kavramlara ve bu kavramları çağrıştıran resimlere yer vermişlerdir.

Tablo 7.

Öğretmen Adaylarının Sunulan Beş Temaya Dahil Edilemeyen Diğer İfadeleri ve Yüzde-Frekans Değerleri

Diğer	3. Sınıf		4. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Okul / Üniversite / Eğitim	3	14	6	32	9	22
Kitap / Ansiklopedi / Belge / Makale	3	14	4	21	7	16
İnsan	5	23	4	21	9	22
Bilgi	3	14	3	16	6	15
Beyin / Akıl / Zeka	4	17	2	10	6	15
Kurgu / Film	2	9	-	-	2	5
Hayal	2	9	-	-	2	5
Toplam	22	54	19	46	41	100

Tablo 7’ de görüldüğü gibi bireysel farklılıklar nedeniyle öğretmen adaylarının zihin haritalarında nadiren karşılaşılan bazı ifadeleri belirlenen temalara dahil edilememiştir. Bazı öğretmen adayları zihin haritalarında akıl, zeka; bazıları kurgu filmler; bazıları okul, üniversite, eğitim; bazıları kitap, belge, makale; bazıları ise insan vurgusu yapmışlardır. Öğretmen adaylarının sadece çok küçük bir kısmının eğitim ile bilimi ilişkilendirmesi, yine çok az bir kısmının güvenilir bilgi edinme kaynakları olan makalelere, kitaplara vurgu yapması araştırmanın dikkat çeken bulguları arasındadır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Gerçekleştirilen bu çalışmada fen öğretmeni adaylarının zihin haritaları yoluyla “bilim” kavramına ilişkin algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu amaç doğrultusunda elde edilen verilerin analizi sonucunda ulaşılan en önemli sonuçlardan biri üçüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarına göre zihin haritalarında bilim kavramına ilişkin daha fazla ifadeye yer vermeleridir. Öğretmen adayları üçüncü sınıfta “*Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi*” ve “*Bilimsel Araştırma Yöntemleri*” derslerini almaktadırlar. Ayrıca ilk üç sınıfta bilimsel süreç becerilerini sıklıkla kullanma olanağı buldukları uygulamalı laboratuvar derslerini görmektedirler. Özellikle uygulamalı laboratuvar derslerinin üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının bilimin doğasına anlamalarına olanak tanıdığı ve bu nedenle daha fazla görüş ve algıya sahip olmalarını sağladığı söylenebilir. Ancak dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının bilime ilişkin kuramsal dersleri almış olmalarına rağmen ifadelerinin daha az olmasının hem edindikleri bilgilerin yeterince kalıcı olmamasının hem de laboratuvar dersleri gibi uygulama derslerini dördüncü sınıf boyunca almamalarının bir sonucu olabileceği düşünülmektedir. Abd-El-Khalick ve Lederman (2000b) da araştırmalarının sonucunda, fen öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin istenilen anlamalarının geliştirilmesinde sadece bilim tarihi dersinin yeterli olmayabileceğini belirtmişlerdir. Daha ziyade, dersleri öğretmen adaylarının sahip oldukları yanlışları ortadan kaldırmaya yönelik düzenlemenin fen öğretmenlerinin ihtiyaçları için daha yararlı olabileceğini, böyle bir dersin öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin daha yeterli ve zengin algılara sahip olmalarına yardımcı olabileceğini ifade etmişlerdir.

Araştırmaya katılan öğretmen adayları zihin haritalarında ayrıca bilim dallarına da vurgu yapmışlardır. Ancak daha çok fizik, kimya, biyoloji gibi doğa bilimlerini belirttikleri, sosyal bilimlere ise sadece birkaç öğretmen adayının haritalarında yer verdikleri görülmüştür. Muşlu ve Macaroğlu-Akgül (2006) ortaokul öğrencileriyle yapmış oldukları çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilim olarak genellikle fen bilimlerini tanımladıklarını belirlemişlerdir. Araştırma görevlileriyle yapılan benzer bir araştırmada da fen bilimleri ve mühendislik bilimleri araştırma görevlilerinin sosyal bilimler araştırma görevlilerine oranla bilim alanında kendilerini daha bilgili gördükleri, bilim ve teknolojiye ilerlemelerin bireye ve topluma olan katkılarına dair inançlarının daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır (Kara, Duman, Sevim ve Yıldırım, 2014). Araştırmalardan elde edilen bu sonuçların üniversitelerde sosyal bilimlere yeterince önem verilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Üniversiteyle ilgili tartışmalarda, doğa bilim odaklı anlayışlardan hareket edilmesi, üniversitelerin yalnızca beyaz önlüklü bilim adamlarının laboratuvarlarda bilimsel çalışmalar

yaptığı yerler olarak kavranması, devlet bilim politikalarının doğa bilimsel ve teknolojik gelişimle ilgili amaçlarla sınırlı kalması sosyal bilimlere ilişkin negatif algıyı özetlemektedir (Esgin ve Arslan, 2011).

Araştırmadan elde edilen bir başka sonuca göre öğretmen adaylarının bilimsel yöntem süreçlerinden olgusal süreçleri daha çok bilim kavramıyla ilişkilendirdikleri söylenebilir. Öğretmen adayları hipotez, teori, kuram, tahmin gibi bilimsel yöntemin kuramsal süreçlerine haritalarında daha az yer vermişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları çalışmada daha çok doğa bilimlerinin yöntemi olan deney sürecini sıklıkla bilim kavramıyla ilişkilendirmişlerdir. Bu sonuç öğretmen adaylarının bilimsel araştırmalarda daha çok deney yoluyla bilgi edinilebileceği algısına sahip olduklarını göstermektedir. Kaya (2012) da çalışmasında öğretmen adaylarının "bilim deneyler gerektirir" yanılığına sahip olduklarını, oysaki bilimin birçok farklı araştırma yöntemi olduğunu ve deneyin bunlardan sadece biri olduğunu belirtmiştir. Ayrıca ilgili çalışmada öğretmen adaylarının teori, yasa, deney gibi kavramların anlamına ilişkin yaygın yanılığlara sahip oldukları da belirtilmiştir. Jain, Lim ve Abdullah (2013) tarafından gerçekleştirilen bir başka araştırmanın sonucunda ise öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun (%77,8) deneylerin bilimsel fikirlerin doğrulanmasına hizmet ettiği yanılığında oldukları belirlenmiştir. Abd-El-Khalick, Bell ve Lederman (1998) da çalışmalarında öğrencilerin bilimin deneye dayalı olduğu görüşünde olduklarını vurgulamışlardır. Bilim ve bilim insanına ilişkin öğrenci görüşlerinin çizimle araştırıldığı bir çalışmada da öğrencilerin çizimlerinde deney düzeneklerine ve malzemelere yer verdikleri, bilim insanlarını bir dizi basılı materyalin bulunduğu, notlar, çizimler ve formüllerin yer aldığı dağınık, loş veya karanlık bir laboratuvar ortamında çalışarak gösterdikleri belirlenmiştir (Çermik, 2013). Bir başka araştırmada da öğretmen adaylarının bir kısmının matematiği fenin içerisinde bir bilim dalı olarak düşünmedikleri görülmüştür. Bu durumun öğrencilerin fenin gözlem ve deneylere dayanması gerektiğini düşünmelerinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Ayvacı ve Şenel-Çoruhlu, 2012). İlgili alana yönelik gerçekleştirilen diğer çalışmalarda ise öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin farklı yanılığlarının olabileceği belirtilmiştir (Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Jain, Lim ve Abdullah, 2013; Kaya, 2012). Faikhamta (2013) fen öğretmenlerinin bilimin doğasını kavramalarına pedagojik içerik bilgisi temelli bilimin doğası kurslarının etkisini araştırdığı çalışmasında birçok öğretmenin kurs öncesinde bilimin doğasının alanlarına, özellikle de yasa, teori ve bilimsel bilgi alanlarına ilişkin zayıf görüşler belirttiklerini ifade etmiştir. Söz konusu yanılığların ve eksik bilgilerin öğretmen adaylarının öğrenim hayatları süresince almış oldukları dersler içerisinde bilimin doğasını yüzeysel olarak

öğrenmelerinden ve daha çok temel düzeyde bilgiler edinmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Oysaki öğretmen eğitimi programları, öğretmen adaylarının öğretimsel uygulamalarla bilimin doğasına ilişkin görüşlerini geliştirmeye önem vermelidirler (Koenig, Schen ve Bao, 2012). Bu anlamda bilimin doğasının öğretmen adaylarına yüzeysel olarak değil ayrıntılı olarak aktarıldığı ve çeşitli uygulamalarla derslerin zenginleştirildiği öğrenme ortamlarının düzenlenmesi gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Çalışmada ayrıca, öğretmen adaylarının oluşturmuş oldukları zihin haritalarının incelenmesi sonucunda öğretmen adaylarının bilim kavramıyla en çok ilişkilendirdikleri kavramlardan birinin de teknoloji olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayları zihin haritalarında sıklıkla bilgisayar, cep telefonu gibi teknolojik aletlere yer vermişlerdir. Ortaokul öğrencileriyle yapılan bir araştırmada öğrencilerin çoğunlukla teknolojiyi gelişmiş teknolojiler olarak gördükleri, daha çok günlük hayatlarında yer alan elektronik şeyleri teknoloji olarak yapılandırdıkları ve öğrenciler arasında sınıf seviyesi açısından bu konuda bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Aydın, 2011). Öğretmen adaylarının teknoloji ve uygulama alanları konusunda yeterince bilgi sahibi olmamalarının söz konusu sonucu ortaya çıkardığı düşünülmektedir. Çalışmadan elde edilen önemli bir bulgu da sadece bazı öğretmen adaylarının eğitim ve bilim arasında ilişki kurmalarıdır. Bu sonucun öğretmen adaylarının eğitim araştırmaları ile ilgili yeterli bilgi birikimine sahip olmamaları ya da söz konusu araştırmaları yeterince önemsememelerinden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Çalışmadan elde edilen söz konusu sonuçlar doğrultusunda aşağıda yer alan öneriler sunulmuştur.

- Öğretmen eğitimi programlarında bilimin doğasına ilişkin kuramsal derslerin sayısının artırılması, uygulamalı derslere yer verilmesi ve ilgili derslerin öğretmen eğitimi süresince tüm sınıf düzeylerine dağıtılması öğretmen adaylarının bilime ilişkin algılarının ve görüşlerinin zenginleştirilmesine katkı sağlayabilir.
- Öğretmen adaylarının sosyal bilimlerinde bir bilim dalı olduğunu anlamalarına yönelik farklı uygulamalar gerçekleştirilebilir. Öğretmen adaylarının bu yanılgılarının düzeltilmesine yönelik neler yapılabileceği yeni araştırmalarda tartışılabilir.
- Öğretmen adaylarının bilim ve teknolojiyi ilişkilendirmelerini ve teknolojiyi eğitim alanında verimli bir şekilde kullanmalarını sağlamak amacıyla eğitim teknolojileri konusunda farkındalıkları artırılabilir.
- Yapılacak olan yeni araştırmalarda öğretmen adaylarının bilim kavramına ilişkin algıları zihin haritaları dışında farklı ölçme araçları ile değerlendirilebilir veya zihin

haritaları kullanılarak farklı katılımcılarla araştırmalar yapılarak elde edilen sonuçlar karşılaştırılıp tartışılabilir.

Kaynakça

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. and Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. *Science Education*, 82(4), 417-436.
- Abd-El-Khalick, F. and Lederman N. G. (2000a). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701.
- Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N. G. (2000b). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095.
- Abi-El-Mona, I. and Adb-El-Khalick, F. (2010). The influence of mind mapping on eighth graders' science achievement. *School Science and Mathematics*, 7, 298-312.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F. and Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317.
- Akerson, V. L., Donnelly, L. A., Riggs, M. L. and Eastwood, J. L. (2012). Developing a community of practice to support pre service elementary teachers' nature of science instruction. *International Journal of Science Education*, 34(9), 1371-1392.
- Altun, E. and Demirtaş, V. Y. (2013). 6 Yaş çocukları için hazırlanan Bilim ve Bilim İnsanı Öğretim Programı'nın etkililiği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(27), 67-97.
- Aydın, F. (2011). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin teknolojiye yönelik düşüncelerinin çizimle belirlenmesi*. Antalya: 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications (27-29 Nisan).
- Ayvacı, H. Ş. and Şenel-Çoruhlu, T. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilim ve fen kavramları ile ilgili sahip oldukları görüşlerin araştırılması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 29-37.
- Balım, A. G. and Ormancı, Ü. (2012). İlköğretim öğrencilerinin "maddenin tanecikli yapısı" ünitesine yönelik anlama düzeylerinin çizim yoluyla belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 255-265.

- Beckett, A. (2010). *Exploring mind-mapping as a research tool: from application to analysis*. England: Thinking Critically About Analysis' Conference, University of Leeds (13th September).
- Buzan, T. (1976). *Use Both Sides of Your Brain*. New York: Dutton.
- Camcı-Erdoğan, S. (2013). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin bilim insanlarına yönelik algıları. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 3(1), 13-37.
- Çelikler, D. and Aksan, Z. (2014). Determination of knowledge and misconceptions of pre-service elementary science teachers about the green house effect by drawing. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 136, 452-456.
- Çelikler, D. and Kara, F. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının periyodik çizelge konusundaki bilgilerinin çizim yoluyla saptanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 70-76.
- Çermik, H. (2013). Öğretmen adaylarının zihinlerinde canlanan resimdeki bilim insanı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 139-153.
- Davies, M. (2011). Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter?. *Higher Education*, 62(3), 279-301.
- Demir, N. and Akarsu, B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki algıları. *Journal of European Education*, 3(1), 1-9.
- Deniz, H. and Akerson, V. (2013). Examining the impact of a professional development program on elementary teachers' views of nature of science and nature of scientific inquiry, and science teaching efficacy beliefs. *Electronic Journal of Science Education*, 17(3), 1-19.
- Ekiz, D. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Esgin, A. and Arslan, F. (2011). *Türkiye'de sosyal bilim algısının negatifliği ve üniversitenin misyonu üzerine*. İstanbul: Uluslararası Yükseköğretim Kongresi: Yeni Yönelişler ve Sorunlar (27-29 Mayıs).
- Faikhamta, C. (2013). The development of in-service science teachers' understandings of and orientations to teaching the nature of science within a pck-based NOS course. *Research in Science Education*, 43(2), 847-869.
- Hanuscin, D. L., Lee, M. H. and Akerson, V. L. (2010). Elementary teachers' pedagogical content knowledge for teaching the nature of science. *Science and Education*, 95(1), 145-167.
- Hogan, K. (2000). Exploring a process view of students' knowledge about the nature of science. *Science Education*, 84(1), 51-70.

- Hohenberg, P. C. (2012). What is Science? (unpublished 2010). An editorial featuring this article appeared in *Science*, 338, 1511 (2012).
- Işık, E. and Çetin, G. (2014). 11. sınıf öğrencilerinin yaşadıkları çevreye ilişkin görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 75-86.
- Irzik, G. and Nola, R. (2011). A family resemblance approach to the nature of science for science education. *Science and Education*, 20(7-8), 591-607.
- Jain, J., Lim, B. K. and Abdullah, N. (2013). Pre-service teachers' conceptions of the nature of science. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 90, 203-210.
- Jiang, F. and McComas, W. F. (2014). Analysis of nature of science included in recent popular writing using text mining techniques. *Science and Education*, 23(9), 1785-1809.
- Kara, N., Duman, M., Sevim, N. and Yıldırım, S. (2014). Araştırma görevlilerinin bilim ve bilimsel etkinliklere ilişkin algılarının karşılaştırmalı analizi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 47(1), 43-66.
- Karagöz, Ö. and Sağlam-Arslan, A. (2012). İlköğretim öğrencilerinin atomun yapısına ilişkin zihinsel modellerinin analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 132-142.
- Kaya, S. (2012). An examination of elementary and early childhood pre-service. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 46, 581-585.
- Khishfe, R. (2012). Nature of science and decision-making. *International Journal of Science Education*, 34(1), 67-100.
- Koenig, K., Schen, M. and Bao, L. (2012). Explicitly targeting pre-service teacher scientific reasoning abilities and understanding of nature of science through an introductory science course. *Science Educator*, 21(2), 1-9.
- Limpanont, P., Hemaprasit, S. and Finley, F. N. (2010). Exploring grade 9 students' views of the nature of science. *International Journal of Education*, 33(3), 118-129.
- Park, H., Nielsen, W. and Woodruff, E. (2014). Students' conceptions of the nature of science: perspectives from Canadian and Korean middle school students. *Science and Education*, 23(5), 1169-1196.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G. and Crawford, B. A. (2004). 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 Education*, 88(4), 610-645.
- Muşlu, G. and Macaroğlu-Akgül, E. (2006). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilim ve bilimsel süreç kavramlarına ilişkin algıları: nitel bir araştırma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 6(1), 201-229.

- Tattersall, C., Watts, A. and Vernon, S. (2007). Mind mapping as a tool in qualitative research. *Nursing Times*, 103(26), 32-33.
- Yıldırım, A. and Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yoon, S. Y., Suh, J. K. and Park, S. (2014). Korean students' perceptions of scientific practices and understanding of nature of science. *International Journal of Science Education*, 36(16), 2666-2693.
- Vesterinen, V. M. and Aksela, M. (2013). Design of chemistry teacher education course on nature of science. *Science and Education*, 22(9), 2193-2225.
- Wahbeh, N. and Abd-El-Khalick, F. (2014). Revisiting the translation of nature of science understandings into instructional practice: teachers' nature of science pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 36(3), 425-466.
- Wheeldon, J. and Faubert, J. (2009). Framing experience: concept maps, mind maps, and data collection in qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods*, 8(3), 68-83.

Extended Abstract

Purpose and Significance

Providing for students to understand the nature of science is one of the most important purposes of science education, since it is necessary that the students should learn not only the context of science but also the nature of science (Irzik and Nola, 2011; Limpanont, Hemaprasit and Finley, 2010). It can be said that schools are very important places where the individuals can learn and come to understand the nature of science, and the teachers are able to help the students understand the nature of science and the history of science as a result of the activities they develop. In the literature, the determining of views, the correcting of misconceptions and the elimination of negative attitudes about the nature of science of teachers and pre-service teachers are of great importance. For this reason, studies related to teachers and pre-service teachers constitute an important dimension of the studies carried out about the nature of science. In the some of the relevant research, the authors have investigated the effectiveness of the instructional design that has been developed to enhance the comprehension and knowledge about the nature of science on the part of teachers and pre-service teachers (Faikhamta, 2013; Schwartz, Lederman and Crawford, 2004; Vesterinen and Aksela, 2013; Wahbeh and Abd-El-Khalick, 2014). In other studies, it has determined the views and conceptual understanding of students, teachers and pre-service teachers about the nature of science, scientists and science through the use of qualitative and quantitative data

collection tools such as questionnaires, drawings and open-ended questions (Ayvacı and Şenel-Çoruhlu, 2012; Çermik, 2013; Hanuscin, Lee and Akerson, 2010; Jain, Lim and Abdullah, 2013; Kara, Duman, Sevim and Yıldırım, 2014; Kaya, 2012; Limpanont, Hemaprasit and Finley, 2010; Park, Nielsen and Woodruff, 2014). In this study, the aim has been to determine the perceptions of pre-service science teachers about the nature of science through the use of mind maps as a different approach to gathering data. Mind mapping is a powerful technique allowing the individual to free think and express his/her opinions quickly and without fear of criticism. Wheeldon and Faubert (2009) have also emphasized that maps such as concept and mind maps can be used as a way of the collecting data.

Methods

This study carried out is a qualitative research trying to explain the situation. Sixty pre-service science teachers studying in the third and fourth years in the Department of Science Education participated in the study. Mind mapping that can be used to reveal the individuals' perceptions and knowledge (Beckett, 2010). Mind mapping can be used to assess and can act as a quick and valid phenomenological tool for the analysis of qualitative data (Tattersall, Watts and Vernon, 2007). For this reason, in this study, mind maps that were developed about the nature of science by the pre-service science teachers were used as a data collection tool. In the analysis of the data, content analysis - one of the key methods of qualitative data analysis - was used, since the study involved qualitative data.

Discussion and Conclusion

In this study, pre-service science teachers who were in the third year of their course gave more expression to the concept of science in their mind maps than pre-service science teacher who were in the fourth year. "The nature of science", "The history of science" and "Scientific research methods" are the modules that pre-service science teachers take in the third year in the Faculty of Education. Besides, pre-service science teachers take modules about laboratory work in first, second and third years of the course. It can be said that pre-service science teachers studying in the third year have more views and perceptions than the year four students since practical laboratory lessons in particular provide for them to understand of the nature of science. However, it is thought that what they learned about the nature of science in the third year of pre-service science teachers is not enough to become permanent. Another result that was obtained from the study was that the pre-service science teachers should place more emphasis on the branch of science in their mind maps. It has been determined that pre-service science teachers offer more with regard to the natural sciences like such as physics, chemistry and biology in their mind maps. In contrast, it has been seen

that only some of the pre-service science teachers mentioned the social sciences in their maps. Muşlu and Macaroğlu-Akgül (2006) have determined that students generally refer to the natural sciences as science in the results of their study about the middle school students. In similar research that was carried out with research assistants, Kara, Duman, Sevim and Yıldırım (2014) found that the research assistants studying in science and engineering departments have more confidence about their research area than research assistants studying in the social sciences department. It is thought that these results are due to not enough attention being given to the social sciences in universities. According to another result obtained from the study considered in this paper, it can be said that pre-service science teachers particularly associate science with factual processes that is a scientific method process. The theory of scientific processes such as making hypotheses and theories were less included in the mind maps made by pre-service science teachers. Besides, in the study, pre-service science teachers usually associated natural sciences with experimental methods. This result shows that pre-service science teachers think that knowledge can be more readily obtained by experiment as part of scientific research. In another research carried out by Jain, Lim and Abdullah (2013), most of the pre-service teachers participated in the study (77,8 %) represented misconceptions about that the experiments that serve to correct scientific ideas. In their study, Abd-El-Khalick, Bell and Lederman (1998) have also stated that students think that science is based on experiments. It is thought that these so-called misconceptions result from the basic level of knowledge about the nature of science that students learn in the lessons and their life. For this reason, it can be suggested that the number of lessons about the nature of science should be increased, and more practical courses about science should be involved in the teacher training program. So, it is thought that the views and perceptions about the nature of science of the pre-service teachers can be developed.