

Middle School Students' Metaphors of Scientific Inquiry*

Zeynep Koyunlu Ünlü

Bozok University

İlbiçe Dökme

Gazi University

Abstract

The purpose of this study was to determine a group of middle school students' perceptions about the concept of scientific inquiry by using metaphors. A total of 120 students participated in this study. To determine participating students' metaphors about the concept of scientific inquiry, this study used two-stage questionnaire forms. In the first stage, it was aimed to gain knowledge about students' grade, gender, and school name. In the second stage, it was asked participants to fill in the blanks of the statement, "Scientific inquiry is like ... because ..." on the questionnaire. As a result of the content analysis metaphors were grouped into 8 categories: gradual process, human output, individual having a profession, creature in nature, other, course, entertainment, and organ. Metaphors generated as a result of this study can be used in teaching and learning subjects of scientific inquiry.

Keywords: metaphor, middle school students, scientific inquiry



Inönü University
Journal of the Faculty of Education
Vol 19, No 1, 2018
pp. 276-286
DOI: 10.17679/inuefd.310611

Received : 05.05.2017
Accepted : 06.03.2018

Suggested Citation

Koyunlu Ünlü, Z., & Dökme, İ. (2018). Middle school students' metaphors of scientific inquiry, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 19(1), 276-286. DOI: 10.17679/inuefd.310611

* The abstract of this study was presented at the 26th International Conference on Educational Sciences (ICES/UEBK-2017) between dates of 20-23 April 2017 at Antalya.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Scientific inquiry is a tool that allows scientific knowledge to be deeply understood, scientific thinking process to be applied, and science to be advanced. Accordingly scientific inquiry is an irreplaceable element of the science curriculum in many countries. The scientific inquiry methods taught to students are generally inquiry based methods. With these methods, the aim is not only for students gain knowledge about one topic but also for students to gain thinking and problem-solving skills.

Beginning in early childhood, children are eager to learn and have a sense of wonder. Therefore, they can be considered little scientists. It is required to determine and improve children's opinion, beginning at an early age, about the concept of scientific inquiry and how a scientific inquiry is conducted. Although many studies have been conducted on the nature of science in recent years, there are only a limited number of studies about scientific inquiry.

Metaphors have an important role in discovering students' opinions about a concept or an issue. They are important tools that reveal students' perceptions about concepts. Results of a literature review indicated that there are studies about metaphors that students and a group of scientists and prospective teachers attributed to the concept of scientific inquiry. Given that children are enthusiastic about conducting scientific inquiry from early childhood onward, it is important to determine middle school students' metaphors about the concept of scientific inquiry.

Purpose

The purpose of this study was to determine a group of middle school students' perceptions about the concept of scientific inquiry by using metaphors. In light of this purpose, this study sought an answer for the question, "Under which categories can secondary school students' metaphors about the concept of scientific inquiry be gathered?"

Method

This was a phenomenological study conducted to reveal a group of middle school students' perceptions about the concept of scientific inquiry. A total of 120 students (60 female, 60 male) who were studying in 11 middle schools of the Central Anatolia Region of Turkey participated in this study, which was conducted in the spring term of the 2015-2016 academic year. To determine participating students' metaphors about the concept of scientific inquiry, this study used two-stage questionnaire forms. In the first stage, it was aimed to gain knowledge about students' grade, gender, and school name. In the second stage, it was asked participants to fill in the blanks of the statement, "Scientific inquiry is like ... because ..." on the questionnaire. The data collected was subjected to content analysis. In the content analysis, codes became meaningful by combining under definite categories, and validity and reliability analyses were performed. During the analysis, this study used the existing decoding schemes in the literature.

Findings

This study aiming to reveal middle school students' metaphors about the concept of scientific inquiry resulted in 88 valid metaphors. Metaphors generated by participants were grouped into 8 categories: gradual process (59), human output (19), individual having a profession (13), creature in nature (10), other (7), entertainment (4), course (6) and, organ (2). In the "gradual process" category, students generally referred to the characteristics of scientific inquiry being a result of making an effort or endeavouring or of being specialized in terms of making progress on conducting scientific research. This study showed associating the concept of scientific inquiry with equipment that ensures learning was in the "human output" category. In the "individual having a profession" category, students mentioned the production and research part of scientific research.

Discussion & Conclusion

As a results middle school students' metaphors about the concept of scientific inquiry were grouped into 8 categories: gradual process, human output, individual having a profession, creature in nature, other, entertainment, course and, organ. A similar study, which was aimed at determining prospective teachers'

metaphors about the concept of scientific inquiry, grouped students' metaphors into 6 groups: occupation, process, creature in nature, individual, object, and other. Participants in another study of metaphors about the concept of scientific inquiry were academicians working in the anthropology, biology, chemistry, geography, geology, medicine, physics, and environment departments of a university. Metaphors generated by academicians were grouped into 5 categories: open-mindedness, studying, reaching for resources, problem solving, and correlating. It can be said that the categories of studying, reaching for resources, problem solving and correlating are related to the gradual process category obtained as a result of this research. It is believed that the difference in some categories that the research was carried out on scientists with genuine scientific inquiry experience.

Metaphors generated as a result of this study can be used in teaching and learning subjects such as the nature of science and conducting scientific inquiry, which may seem complex for students, prospective teachers, and teachers. Moreover, metaphor analysis can be performed concerning concepts such as hypotheses, variables, and observations used during scientific inquiry.

Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Araştırma Kavramı Hakkındaki Metaforları†

Zeynep Koyunlu Ünlü
Bozok Üniversitesi

İlbelge Dökme
Gazi Üniversitesi

Öz

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin "bilimsel araştırma" kavramı hakkındaki algılarını metaforlar aracılığıyla tespit etmektir. Bu çalışmaya 120 öğrenci katılmıştır. Katılımcıların bilimsel araştırma kavramına ilişkin metaforlarını belirlemek amacı ile iki aşamalı bir form kullanılmıştır. İlk aşamada öğrencilerin sınıf seviyesi, cinsiyeti ve okul adları hakkında bilgi edinmek amaçlanmıştır. İkinci aşamada ise araştırmaya katılan öğrencilerden formda yer alan "Bilimsel araştırma ... gibidir, çünkü ..." ifadesindeki boşlukları benzetme yaparak doldurmaları istenmiştir. İçerik analizi sonucunda katılımcıların bilimsel araştırma hakkında ürettikleri metaforlar: aşamalı bir süreç, insan ürünü, meslek sahibi birey, doğadaki varlık, diğer, ders, eğlence ve organ olmak üzere 8 kategori altında toplanmıştır. Öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler için karmaşık gibi görünen bilimin doğası ve bilimsel araştırma yapma konularının öğretiminde bu araştırma sonucunda elde edilen metaforlardan yararlanılabilir.

Anahtar Kelimeler: metafor, ortaokul öğrencileri, bilimsel araştırma



İnönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 19, Sayı 1, 2018
ss. 276-286
DOI: 10.17679/inuefd.310611

Gönderim Tarihi : 05.05.2017
Kabul Tarihi : 06.03.2018

Önerilen Atıf

Koyunlu Ünlü, Z., & Dökme, İ. (2018). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel araştırma kavramı hakkındaki metaforları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 276-286. DOI: 10.17679/inuefd.310611

† Bu araştırmanın özeti 20-23 Nisan 2017 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi'nde (ICES/UEBK-2017) sunulmuştur.

GİRİŞ

İçinde yaşadığımız bilişim çağında eğitimin temel amacı, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerileri kazandırmaktır. Bu becerilerin öğrencilere kazandırıldığı derslerin başında fen bilimleri gelmektedir (Kaptan, 1999). Özellikle etkinlikler sırasında öğrencilerin kullandığı bilimsel süreç becerileri onların küçük bir bilim insanı gibi düşünmelerini sağlamaktadır. Bu beceriler öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrenciye araştırma yeteneği kazandıran, öğrencinin sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran beceriler olarak tanımlanmaktadır (Ayas, Çepni, Akdeniz, Özmen, Yiğit ve Ayvaci, 2005, s. 99).

Bilimsel süreç becerilerini kullanarak öğrencileri bilgiye ulaştırma çabaları daha çok araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını temel alan öğretim yöntem ve tekniklerinde ortaya çıkmaktadır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme aktif öğrenme yaklaşımlarından biridir. Aktif öğrenme öğrenenin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenirken karar alma, kendini değerlendirme fırsatlarının verildiği ve öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir (Ün Açıkgöz, 2011). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ülkemizde ilk defa 2005 fen öğretim programında yer alan bir yaklaşımdır (Milli Eğitim Bakanlığı-Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB-TTKB], 2005). Bazı araştırmacılar araştırma-sorgulamanın bir öğretim stratejisi olduğunu savunurken bazıları da bilimsel bilginin gelişmesine öncülük eden yöntemler ve etkinlikler olduğunu belirtmişlerdir (Schwartz, Lederman ve Barbara, 2004). Johnston (2009, s. 25)'a göre fen öğretiminde araştırma-sorgulama, olgularla ilgili etkinlikleri, veri toplamayı, hipotez oluşturmayı, teori ve yasaları göz önünde bulundurmaya, sonuçları değerlendirmeyi ve zorunlu olmamakla birlikte laboratuvar çalışmalarını da içermektedir.

MEB-TTKB (2013a, s. III)'e göre araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme; öğrencilerin çevrelerindeki her şeyi keşfetme isteği duydukları, etraflarındaki doğal ve fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle açıklayarak güçlü argümanlar kurdukları, fen bilimlerinden heyecan duyan ve fenin değerini bilen bireyler olarak yetiştikleri, kısacası birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihinlerinde oluşturduğu öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır. Bilimsel araştırma yöntemlerinin öğrencilere öğretildiği metotlara genel olarak araştırma-sorgulamaya dayalı metotlar denilmiştir. Bu metotların uygulanmasında öğrencilerin sadece bir konu hakkında bilgi edinmeleri değil aynı zamanda düşünme ve problem çözme becerileri kazanmaları da önemlidir (Lee ve Shea, 2016). Literatürde bilimsel araştırma teriminin birbirini tamamlayan üç farklı şekilde kullanıldığı görülmektedir: öğrenilmesi gereken bilimsel içerik, öğrenciler tarafından geliştirilmesi gereken bir dizi bilimsel yetenek ve fen öğretmenlerinin kullanabileceği bir öğretim yöntemi (Bybee, 2002, s. 25). Sadeh ve Zion (2012)'a göre bilimsel araştırma, bilim insanlarının çalışmalarında rutin olarak kullandığı bir süreci temsil eder ve öğrencilerin bilimsel bilgileri öğrenmelerini, bilimsel becerileri kazanmalarını sağlayan bir yöntemdir. Bilimsel araştırma; bilimsel bilginin derinlemesine anlaşılmasını, bilimsel düşünme sürecinin uygulanmasını, bilimin ilerlemesini sağlayan bir araçtır (Lee ve Songer, 2003, s. 923).

Ortaokul seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel araştırma hakkında sahip olmaları gereken bazı bilgi ve beceriler bulunmaktadır. Öncelikle öğrenciler için bilimsel araştırmayı başlatacak bir problem belirlenmelidir. Daha sonra öğrenciler bu problem kapsamında bilimsel araştırmayı planlamalı ve yürütmeli, verileri yorumlamak için uygun araçları ve teknikleri kullanmalıdırlar. Öğrenciler verileri kullanarak tanımlamalar, açıklamalar, tahminler ve modeller geliştirmeli bu süreçte eleştirel ve mantıksal düşünmeli, alternatif açıklamaların ve tahminlerin farkına varmalı ve bunları analiz etmelidir. Öğrenciler bilimsel araştırmanın tüm adımlarında iletişimi, matematiği, teknolojiyi, bilimsel prensipleri, teorileri ve modelleri kullanmalı ve yerinde bir şüphecilığe sahip olmalıdır (Olson, 2000).

Bilimsel araştırma bir öğretim yöntemi olarak dikkate alındığında, bilimsel düşünme alışkanlığının küçük yaşlarda kazanılması bireyin ilerde karşılaşacağı problemlere çözüm bulmasında oldukça önemli bir husustur. Bu durumda çocukların küçük yaşlardan itibaren bilimsel araştırmanın ne olduğu ve nasıl yapıldığı konularında görüşlerinin tespit edilmesi gereklidir. Fakat literatür taraması sonucunda fen eğitimi alanında bilimsel araştırma konusunda yapılan araştırmalar ve geliştirilen ölçme araçlarının sınırlı sayıda olduğu görülmüştür (Leblebicioğlu ve Tuncel, 2012; Lederman, Lederman, Bartos, Bartels, Meyer ve Schwartz, 2014; Şenler, 2015; Tuncel, 2012). Öğrencilerin bir kavram veya konu hakkında görüşlerinin ortaya çıkarılmasında metaforların önemli rolü vardır (Saban, 2009). Metaforlar, bilinenlerden yola çıkarak bilinmeyenleri açıklar (Balci, 2003). Bilişsel odaklı araştırmalarda metafor kavramı genel olarak; X ile temsil edilen bir durum veya nesnenin, Y ile temsil edilen bir durum veya nesne ile benzerlik göstermesi olarak tanımlanmaktadır. Burada

X metaforun hedefi, Y ise metaforun kaynağıdır (Gentner ve Holyoak, 1997). Literatür taraması sonucunda üniversite öğrencilerinin (Taşdemir ve Taşdemir, 2016) ve bir grup bilim insanının (Harword, Reiff ve Phillipson, 2005) bilimsel araştırma kavramına yükledikleri metaforlarla ilgili araştırmalara rastlanmıştır. Fakat gerçekleştirilen bu araştırmalar fen eğitimi bağlamında ele alınmamıştır. Bu araştırmanın amacı bir grup ortaokul öğrencisinin "bilimsel araştırma" kavramı hakkındaki algılarını metafor aracılığıyla tespit etmektir. Üretilen metaforların fen öğretim programı hazırlayanlara ve eğitimcilerine farklı bir bakış kazandıracağı, ortaokul seviyesindeki öğrencilerin bilimsel araştırma konusunda bilgi ve becerileri edinmelerinde kaynak olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda "Ortaokul öğrencilerinin "bilimsel araştırma" kavramı hakkında sahip oldukları metaforlar hangi kategoriler altında toplanabilir?" problemine yanıt aranmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bir grup ortaokul öğrencisinin "bilimsel araştırma" kavramına ilişkin algılarını ortaya çıkarmak için bu çalışma fenomenolojik desende yürütülmüştür. Fenomenoloji, olayların varlığını inceleme ve tanımlama yöntemidir. İnceleme ve tanımlama yapılırken de bireyin kişisel tecrübeleri, algıları, olaylara yükledikleri anlamlar önem kazanır (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Katılımcılar

Bu araştırmada amaçlı örnekleme yöntemine başvurulmuştur. Amaçlı örnekleme yöntemi durumların, olgu ve olayların keşfedilmesi ve açıklanmasında kullanılmaktadır (Patton, 2002). Ortaokul seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel araştırma kavramına yönelik metaforlarını ortaya çıkarılmak amaçlandığı için katılımcılar 5-8. sınıflarda öğrenim gören öğrencilerden seçilmiştir. Katılımcılar, Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde yer alan bir ilde, on bir farklı ortaokulda öğrenim gören 120 öğrencidir. Tablo 1'de katılımcıların sınıf seviyesi ve cinsiyete göre dağılımları görülmektedir.

Tablo 1.
Katılımcıların sınıf seviyesi ve cinsiyete göre dağılımları

Sınıf seviyesi	Cinsiyet	
	Kız	Erkek
5. sınıf	11	13
6. sınıf	9	17
7. sınıf	29	21
8. sınıf	11	9
Toplam	60	60

Tablo 1'den de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğrencilerin 24'ü 5. sınıf (11 kız, 13 erkek), 26'sı 6. sınıf (9 kız, 17 erkek) , 50'si 7. sınıf (29 kız, 21 erkek) ve 20'si 8. sınıf (11 kız, 9 erkek) seviyesindedir.

Veri Toplama

Veriler 2015-2016 eğitim-öğretim yılı II. döneminde toplanmıştır. Çalışma grubundaki öğrencilerin bilimsel araştırma kavramına ilişkin metaforlarını belirlemek amacı ile iki aşamalı bir form kullanılmıştır. Form dağıtılmadan önce öğrencilere metafor oluşturma ile ilgili genel bir bilgi verilmiştir. İlk aşamada öğrencilerin sınıf seviyesi, cinsiyeti ve öğrenim gördükleri okul hakkında bilgi edinmek amaçlanmıştır. İkinci aşamada ise katılımcılardan formda yer alan "Bilimsel araştırma ... gibidir, çünkü ..." ifadesindeki boşlukları doldurmaları, bilimsel araştırma kavramını başka bir kavrama benzettikten sonra bu benzetmenin sebebini açıklamaları istenmiştir.

Verilerin Analizi

Katılımcıların bilimsel araştırma kavramı hakkında üretmiş oldukları metaforları analiz etme ve yorumlamada Saban (2009, s. 285)'dan yararlanılmıştır. Katılımcılardan toplanan tüm kağıtlar numaralandırılmıştır. Metaforu ve/veya gerekçesini yazmayan öğrencilerin kağıtları ayıklanmıştır. Daha sonra veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Excel programında okul adı, cinsiyet, sınıf seviyesi, metafor ve gerekçe olarak beş sütun oluşturulmuştur. Katılımcılardan gelen cevaplar bu sütunlara yazılmıştır.

Analiz sırasında literatürde var olan kodlama şemalarından da yararlanılmıştır (Harword, Reiff ve Phillipson, 2005; Taşdemir ve Taşdemir, 2016). Üretilen metaforlar araştırmacılar tarafından oluşturulan kategoriler

altında toplanmıştır. Bu kategoriler excel programında alfabetik olarak sıralanmıştır. Bulguların sunumu için kategoriler cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre sınıflandırılmıştır. İki araştırmacı kategorileri bireysel olarak oluşturmuşlar belirli zaman aralıklarında bir araya gelerek kategoriler üzerinde tartışarak fikir birliğine varmışlardır. Bu aşamada, güvenilirlik=görüş birliği/ görüş birliği+görüş ayrılığı formülüne başvurulmuştur (Miles ve Huberman, 1994, s. 64). Araştırmacılar arasındaki uyum %96 olarak hesaplanmıştır.

BULGULAR

Analiz sonucunda katılımcıların "bilimsel araştırma" kavramı hakkında ürettikleri metaforlar ve frekansları: aşamalı bir süreç (59), insan ürünü (19), meslek sahibi birey (13), doğadaki varlık (10), diğer (7), ders (6), eğlence (4) ve organ (2) olmak üzere 8 kategori altında toplanmıştır. Aşağıda yer alan Tablo 2'de katılımcıların "bilimsel araştırma" kavramı hakkında üretmiş oldukları metaforların cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre dağılımı görülmektedir.

Tablo 2.

Katılımcıların "bilimsel araştırma" kavramına yönelik oluşturdukları metaforların cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre dağılımı

Değişkenler	Kız	Erkek
5. sınıf	<p>Aşamalı/emek isteyen bir süreç: bilgi edinmek (1), doğa yürüyüşü (1)</p> <p>Meslek sahibi birey: mucit (2)</p> <p>Doğadaki varlık: evren (1)</p> <p>Diğer: akıl (1), binanın temeli (1)</p> <p>Ders: fen (3), matematik (1)</p>	<p>Aşamalı/emek isteyen bir süreç: buluş/icat (2), öğretmek (1)</p> <p>İnsan ürünü: teknoloji (4)</p> <p>Meslek sahibi birey: mucit (3)</p> <p>Ders: fen (1)</p> <p>Eğlence: oyun (2)</p>
6.sınıf	<p>Aşamalı/emek isteyen bir süreç: bilim adamı olmak (1), binayı sağlam yapmak (1), inceleme ve merak (1), inşaatın yapılışı (1), 5 basamaktan oluşan bir merdiven (1)</p> <p>Doğadaki varlık: güneş (1), inek (1)</p> <p>Diğer: zeka (1), bilgi (1)</p>	<p>Aşamalı/emek isteyen bir süreç: bilgi toplama (1), çalışmak (1), deney (1), hayatımız (1), kanserle savaşmak (1), lego yapmak (1), oyuna kural koymak (1), ödev (2)</p> <p>İnsan ürünü: internet (1)</p> <p>Meslek sahibi birey: mimar (2)</p> <p>Doğadaki varlık: arılar (1), göl (1), su (1)</p> <p>Eğlence: oyun (1)</p> <p>Organ: beyin (1)</p>
7.sınıf	<p>Aşamalı/emek isteyen bir süreç: avlanmak (1), biyografi yazmak (1), buluş/icat (3), dedektif işi (1), ev işi yapmak (1), evi yapmak (1), hiç görmediğimiz bir insanı tanımak (1), kedinin fareyi tutması (1), kitap okumak (1), okul yapmak (1), resim yapmak (1), savunma (1), sonunu merak ettiğimiz sarmal (1), tarla ekmek (1), yemeği tatmak (1), yemek (2), okumayı öğrenmek (1), tasarım yapmak (1), tekrar yapmak (1), yemek yapmak (1)</p> <p>Doğadaki varlık: limon (1)</p> <p>İnsan ürünü: el feneri (1), sabun (1),</p> <p>Meslek sahibi birey: mühendis (2)</p> <p>Ders: matematik (1)</p>	<p>Aşamalı/emek isteyen bir süreç: arıların bal yapması (1), at yarışı (1), bebeğin konuşmaya çalışması (1), bir çocuğun gelişim süreci (1), bir görev (1), buluş/icat (1), çalışmak (2), kitap okumak (1), tarla ekmek (1), yemek yapan bir ev hanımı (1)</p> <p>İnsan ürünü: araba (1), matruşka (1)</p> <p>Meslek sahibi birey: doktor (2), polis (1), profesör (1)</p> <p>Diğer: bir sır (1), küçük bir mercimeği gözümüzün önüne getirmek (1), nesnel bir yargı (1)</p> <p>Eğlence: güzel (1)</p>
8.sınıf	<p>Aşamalı/emek isteyen bir süreç: bilimsel araştırma (1), engibeli yolu aşmak (1), Ramazan ayında pide beklemek (1)</p> <p>İnsan ürünü: gözlük (1), kaynakça (1), mikroskop (2), dürbün (1), teknoloji (1)</p> <p>Doğadaki varlık: ırmak (1)</p> <p>Organ: beyin (1)</p>	<p>Aşamalı/emek isteyen bir süreç: araştırma (1), bilinmeyen yolda gözü kapalı gitmek (1), merak ettiğin şeyi bulmak (1)</p> <p>İnsan ürünü: belgesel (1), bilgisayar (1), sözlük (1), teknoloji (1)</p> <p>Doğadaki varlık: bir böcek yuvası (1), örümcek ağı (1)</p>

Tablo 2'den de görülebileceği gibi katılımcıların bilimsel araştırma kavramı hakkında ürettikleri metaforlar genel olarak olumlu ve somuttur. Kız öğrenciler en çok aşamalı/emek isteyen bir süreç (39) kategorisinde, en az organ (1) kategorisinde metafor üretmişlerdir. Erkek öğrenciler en çok aşamalı/emek isteyen bir süreç (24) kategorisinde, en az ders (1) ve organ (1) kategorilerinde metafor üretmişlerdir. 5. sınıf düzeyinde meslek sahibi birey (7) kategorisinde en fazla, doğadaki varlık (1) kategorisinde en az; 6. sınıf düzeyinde aşamalı/emek isteyen süreç (14) kategorisinde en fazla, insan ürünü (1), eğlence (1) ve organ (1) kategorilerinde en az; 7. sınıf düzeyinde aşamalı/emek isteyen bir süreç (34) kategorisinde en fazla, doğadaki varlık (1), eğlence (1) ve ders (1) kategorilerinde en az; 8. sınıf düzeyinde insan ürünü (10) kategorisinde en fazla, organ (1) kategorisinde en az metafor üretilmiştir.

Katılımcıların çoğunun üretmiş oldukları metaforlar "aşamalı bir süreç" kategorisi altında toplanmıştır. Tablo 2'de bu kategoriyi oluşturan metaforlar görülmektedir. Aşamalı bir süreç kategorisinde üretilen metaforlarda öğrenciler genel olarak bilimsel araştırmanın, çaba/emek sarf ederek bir sonuca ulaşma, bilimsel araştırma yapma konusunda aşama kaydettikçe uzmanlaşma özelliğine değinmişlerdir. Örneğin bir öğrenci bilimsel araştırma kavramını tarla ekmeye benzetmiş ve gerekçesini de "ilk başta yapmayıp sonradan işi öğrenip daha iyi yaparız." şeklinde ifade etmiştir. Başka bir öğrenci de bilimsel araştırma kavramını çalışmaya benzetmiş ve gerekçesini de "ilk çalıştığımızda yapamayız denedikçe yaparız." şeklinde açıklamıştır. "Bilimsel araştırma avlanmak gibidir, çünkü avlandıkça daha fazla tecrübe kazanırsınız o işte uğraşırız.", "Bilimsel araştırma bir çocuğun gelişim süreci gibidir, çünkü bilimsel araştırma kötüden iyiye devam eder ve araştırdıkça iyi olur.", "Bilimsel araştırma dedektif işi gibidir, çünkü iş önce çok kötü gider çok karışık gibi görünür ama sonradan iş anında çözülür." ve "Bilimsel araştırma kitap okumak gibidir, çünkü kitap okudukça daha hızlı okuruz." metaforlarını üreten öğrenciler bilimsel araştırmanın aşama kaydettikçe uzmanlaşma özelliğine değinmişlerdir.

İnsan ürünü kategorisinde toplam 19 metafor üretilmiştir. Katılımcıların üretmiş oldukları metaforlar ve bu metaforların frekansları şu şekildedir: internet (1), araba (1), matruşka (1), teknoloji (6), bilgisayar (1), sözlük (1), gözlük (1), kaynakça (1), belgesel (1), mikroskop (2), dürbün (1), el feneri (1) ve sabun (1). İnsan ürünü kategorisinde katılımcıların bilimsel araştırma kavramını öğrenmeyi sağlayan araç-gereçlere benzettikleri görülmüştür. Örneğin bir öğrenci bilimsel araştırmayı teknolojiye benzetmiştir. Gerekçesinde ise teknolojinin araştırma yaparak geliştiğine değinmiştir. Bilimsel araştırma kavramını bilgisayar ve sözlüğe benzeten öğrenciler, bilimsel araştırmanın öğrenme boyutunu vurgulamışlardır.

Meslek sahibi birey kategorisinde doktor (2), mucit (5), mimar (2), polis (1), profesör (1) ve mühendis (2) olmak üzere toplam 13 metafor üretilmiştir. Araştırmaya katılan öğrenciler bilimsel araştırma kavramının üretim ve araştırma kısımlarına değinmişlerdir. Bu kategori altında üretilen metaforlar: "Bilimsel araştırma mimar gibidir, çünkü mimar da kendine özel binalar yapar.", "Bilimsel araştırma doktor gibidir, çünkü doktor bir hasta için araştırma yapar.", "Bilimsel araştırma bir mucit gibidir, çünkü mucit bulduğu şeyle onu üretiyor ve dünyamız gelişiyor." ve "Bilimsel araştırma mühendis gibidir, çünkü mühendislik önemlidir." şeklindedir.

Katılımcıların bir kısmının bilimsel araştırmayı göl, su, arı ve örümcek ağı gibi doğadaki varlıklara benzettikleri görülmüştür. Doğadaki varlık kategorisinde toplam 10 metafor üretilmiştir. Bu metaforlar ve frekansları evren (1), örümcek ağı (1), bir böcek yuvası (1), ırmak (1), inek (1), arılar (1), su (1), göl (1), güneş (1) ve limon (1)'dur. Bilimsel araştırma kavramını doğadaki varlıklara benzeten bazı öğrencilerin bilimsel araştırmanın çalışma ve öğrenme boyutlarına vurgu yaptıkları görülmüştür. Bu kategori altında toplanan metaforlara şu örnekler verilebilir: "Bilimsel araştırma göl gibidir, çünkü araştırdıkça zenginleşirsin.", "Bilimsel araştırma su gibidir, çünkü doğaldır.", "Bilimsel araştırma arılar gibidir, çünkü çok çalışmak gerekir.", "Bilimsel araştırma örümcek ağı gibidir, çünkü her seferinde yeni başlangıçlara ve yeni bilgilere ulaşılır."

Bazı katılımcıların üretmiş oldukları metaforlar diğer kategorisi altında sınıflandırılmıştır. Bu kategori diğer kategorilere dahil edilemeyen ve kendi aralarında ortak bir kategori oluşturamayan metaforlar için geliştirilmiştir. Diğer kategorisi altında toplanan metaforlara; "Bilimsel araştırma bir sır gibidir, çünkü herkesin kapasitesi bu işlere yetmez.", "Bilimsel araştırma zekâ gibidir, çünkü katmanları vardır.", "Bilimsel araştırma nesnel bir yargı gibidir, çünkü kesindir ve herkes tarafından aynı cevabı alır." ve "Bilimsel araştırma binanın temeli gibidir, çünkü bilimsel araştırmalarla konu ile ilgili daha çok bilgi edinilir." örnek olarak verilebilir.

Araştırmaya katılan bazı öğrencilerin bilimsel araştırma kavramını bir derse benzettikleri görülmüştür. Ders kategorisinde fen ve teknoloji (4) ve matematik (2) olmak üzere toplam 6 metafor üretilmiştir. Örneğin bir öğrenci bilimsel araştırmayı matematik dersine benzetmiş gerekçesinde öğretmenlerin matematiğe çaba harcadıklarına değinmiştir. Bilimsel araştırmayı fen ve teknoloji dersine benzeten öğrenciler ise bu dersin hayatımızdan bahsettiğini ve bize bilgi verdiğini belirtmişlerdir. Katılımcıların cevaplarından 4 tanesi eğlence kategorisi altına sınıflandırılmıştır: oyun (3) ve güzel (1). Bilimsel araştırmayı oyuna benzeten öğrenciler gerekçelerini yaptıkça yapasın gelir, ikisinde de eğleniriz ve çok eğlenceli olarak açıklamışlardır. Katılımcıların 2'si bilimsel araştırma kavramını organa benzetmiştir. Bilimsel araştırma kavramını beyne benzeten bu öğrenciler metaforlarını beynin çalışması ve gelişmesi ile gerekçelendirmişlerdir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Ortaokul öğrencilerinin bilimsel araştırma kavramı hakkındaki metaforlarını ortaya çıkarmayı amaçlayan bu araştırma sonucunda toplam 88 geçerli metafor elde edilmiştir. Üretilen metaforlar aşamalı bir süreç (59), insan ürünü (19), meslek sahibi birey (13), doğadaki varlık (10), diğer (7), ders (6), eğlence (4) ve organ (2) olmak üzere 8 kategori altında toplanmıştır. Frekanslardan da anlaşılacağı üzere katılımcılar bilimsel araştırma kavramını en fazla aşamalı bir süreç metaforu ile en az ise organ metaforu ile özdeşleştirmişlerdir. Öğretmen adaylarının bilimsel araştırma kavramına ilişkin metaforlarını tespit etmeyi amaçlayan bir araştırma sonucunda da benzer bir şekilde öğrencilerin üretmiş olduğu metaforlar uğraş, süreç, doğadaki varlık, birey, eşya ve diğer kategorileri altında toplanmıştır (Taşdemir ve Taşdemir, 2006). Litertürde de bilimsel araştırma teriminin tanımlanmasında süreç ve emek kavramlarının kullanıldığı görülmüştür (Kaptan, 1998; Karasar, 2009).

Bu araştırma sonucunda katılımcılar tarafından üretilen aşamalı/emek isteyen bir süreç metaforunun bilimin süreklilik özelliği ile ilgili olduğu söylenebilir. Bilimsel bilgi üretme insanlığın var oluşundan bu yana devam etmektedir. Ayrıca bilim tarihine bakıldığında bilimsel gelişmelerin aşamalı bir sıra izlediği görülür (Çepni, Ayvaci ve Bacanak, 2012). Katılımcıların bilimsel araştırmayı doğadaki varlıklara benzetme nedeninin ise bilimin olgusal özelliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Olgular doğada bulunan varlıklar ve doğada meydana gelen olaylardır (Çepni, Ayvaci ve Bacanak, 2012).

Harword, Reiff ve Phillipson (2005), bir üniversitenin antropoloji, biyoloji, kimya, coğrafya, jeoloji, tıp, fizik ve çevre bölümlerinde görev yapan 52 öğretim üyesi ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında katılımcıların bilimsel araştırma kavramına yönelik metaforlar ortaya çıkarılmışlardır. Araştırma sonucunda öğretim üyelerinin üretmiş oldukları metaforlar açık fikirlilik, çalışmak, kaynaklara ulaşmak, problem çözmek ve ilişki kurmak kategorileri altında toplanmıştır. Üretilen metaforlardan çalışmak, kaynaklara ulaşmak, problem çözmek ve ilişki kurmak kategorilerinin bu araştırma sonucunda elde edilen aşamalı bir süreç metaforu ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Bazı kategorilerde görülen farklılığın nedenlerinden biri yapılan araştırmanın gerçek anlamda bilimsel araştırma deneyimine sahip olan bilim insanları üzerinde gerçekleştirilmesi olabilir.

2013 yılından itibaren Bilim Uygulamaları dersi seçmeli ders olarak ortaokullarda okutulmaya başlanmıştır. Bu dersin temel prensibi öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimsel düşünme alışkanlığı kazanmalarıdır. Ders kapsamında ayrıca öğrencilerin bilimsel uygulamalar yaparken tarafsız davranma, açık fikirli olma, öğrendiği bilgilerin doğruluğunu sorgulama, mantıklı davranma ve en önemlisi meraklı olma özelliklerini içeren bilimsel düşünme alışkanlıkları edinmeleri de amaçlanmıştır (MEB-TTKB, 2013b). Türkiye'nin uluslararası sınavlardaki başarısının düşük seviyede olmasının bir nedeni bilimsel araştırma yapmaya ve bilimin doğasına verilen önemin yeterli olmamasıdır (Bağcı Kılıç, 2002). İlköğretim öğrencilerinin ve öğretmenlerinin bilimsel araştırmalarla ilgili yeterli düzeyde bilgi birikimine sahip olmaması, bilimsel araştırmanın sadece bilimsel araştırma yapılarak öğrenileceği düşüncesinin hakim olması, öğretmenlerin bilimsel araştırmaları sınıflarında yeterince uygulayamamaları ve bilimsel araştırma uygulamalarını tam olarak anlamıyor olmaları ve sınıflarında geleneksel yöntemlerle bilimsel araştırma yapmaya çalışmaları alanda karşılaşılan sorunlardan bazılarıdır. Öğrencilerin bilim algılarının geliştirilebilmesi için bilimsel araştırmayı nasıl algıladıklarının bilinmesi ve bilimsel araştırmayı öğrenecekleri uygulamaların geliştirilmesi gerekmektedir (Lederman ve Lederman, 2005; Tuncel, 2012).

Öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler için karmaşık gibi görünen bilimin doğası ve bilimsel araştırma yapma konularının öğretiminde bu araştırma sonucunda elde edilen metaforlardan yararlanılabilir. Farklı öğrenim seviyesi, zeka düzeyi, bölümlerde öğrenim gören katılımcıların bilimsel

araştırma kavramı hakkında üretmiş oldukları metaforlar çalışmaları yapılabilir. Bu şekilde farklı grupların bilimsel araştırmaya bakışları ile ilgili fikirler elde edilebilir. Ayrıca bilimsel araştırma sürecinde kullanılan hipotez, değişken, gözlem gibi kavramlara ilişkin de metafor analizi yapılabilir.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Ayas, A. P., Çepni, S., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N., & Ayvaci, H. Ş. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A.
- Bağcı Kılıç, G. (2002). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*, 2(1), 42-51.
- Balcı, A. (2003). Eğitim örgütlerinde yeni bakış açıları: kuram-araştırma ilişkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 33, 26-61.
- Bybee, R. W. (2002). *Learning science and the science of learning: science educators' essay collection*. National Science Teachers Association.
- Çepni, S., Ayvaci, H. Ş., & Bacanak, A. (2012). *Bilim, teknoloji, toplum ve sosyal değişim*. Trabzon: Söğütlü Kırtasiye.
- Gentner, D., & Holyoak, K. J. (1997). Reasoning and learning by analogy: Introduction. *American Psychologist*, 52(1), 32-34.
- Harword, W. S., Reiff, R. R., & Phillipson, T. (2005). Putting the puzzle together: scientists' metaphors for scientific inquiry. *Science Educator*, 14, 25-30.
- Johnston, J. S. (2009). *Deweyan inquiry: from education theory to practice*. Albany: State University of New York Press.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Öğretmen kitapları dizisi.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Tekışık Web Ofset Tesisleri.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Leblebicioğlu, G., & Tuncel, H. (2012). *The effect of a science camp on the children's views of scientific inquiry*. European Educational Research Association 2012'da sunulan bildiri, University of Cádiz, İspanya.
- Lederman, J.S., & Lederman, N.G. (2005). Nature of science is... *Science and Children*, 43(2), 53-54.
- Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A., & Schwartz, R. S. (2014). Meaningful assessment of learners' understandings about scientific inquiry-the views about scientific inquiry (VASI) questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 65-83.
- Lee, C. K., & Shea, M. (2016). An analysis of pre-service elementary teachers' understanding of inquiry based science teaching. *Science Education International*, 27(2), 219-237.
- Lee, H. S., & Songer, N. B. (2003). Making authentic science accessible to students. *International Journal of Science Education*, 25(8), 923-948.
- MEB-TTKB. (2005). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: MEB.
- MEB-TTKB. (2013a). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.

- MEB-TTKB. (2013b). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu bilim uygulamaları dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Miles, M.B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Olson, S. (2000). *Inquiry and the national science education standards: a guide for teaching and learning*. Washington: National Academies Press.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. 3rd edition. Sage Publications, Inc.
- Saban, A. (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 281-326.
- Sadeh, I., & Zion, M. (2012). Which type of inquiry project do high school biology students prefer: Open or guided? *Research Science Education*, 42, 831-848.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Barbara A. C. (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 Teacher Education*, 88(4), 610-645.
- Şenler, B. (2015). Middle school students' views of scientific inquiry: an international comparative study. *Science Education International*, 26(2), 166-179.
- Taşdemir, M., & Taşdemir, F. (2016). Öğretmen adaylarının bilimsel araştırma kavramına yükledikleri metaforlar. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(1), 419-438.
- Tuncel, H. (2012). *Bir yaz bilim kampının çocukların bilimsel araştırma hakkındaki görüşlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Ün Açıkgöz, K. (2011). *Aktif öğrenme*. İzmir: Biliş.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

İletişim/Correspondence

Dr. Öğr. Üyesi. Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ
zeynepko.unlu@bozok.edu.tr

Prof. Dr. İlbilge DÖKME
ilbilgedokme@gazi.edu.tr