

T.C

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN TEMEL FİZİK KAVRAMLARINA
YÖNELİK METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ**

Damla ÇİL

HAZİRAN 2018

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Damla ÇİL tarafından hazırlanan ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN TEMEL FİZİK KAVRAMLARINA YÖNELİK METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ adlı Yüksek Lisans Tezinin Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumu ve tezin **Yüksek Lisans Tezi** olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Harun ÇELİK
Danışman

Jüri Üyeleri

Başkan : _____

Üye (Danışman) : _____

Üye : _____

...../...../.....

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Mustafa YİĞİTOĞLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN TEMEL FİZİK KAVRAMLARINA YÖNELİK METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ

ÇİL, Damla

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Harun ÇELİK

Haziran 2018, Sayfa:143

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin fizik kavramlarına yönelik metaforik algılarını tespit etmek ve incelemektir. Araştırmanın çalışma grubu kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışma grubunu 2014-2015 öğretim yılı, Kocaeli ilindeki ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada nitel araştırma metotlarından sistematik metafor analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak; bir veri toplama formu hazırlanmıştır. “Kuvvet gibidir, çünkü” sorusu sorularak katılımcılara cevapları ile birlikte şekil çizebilecekleri bir veri toplama formu oluşturulmuştur. Araştırma için belirlenmiş olan enerji, basınç, elektrik, ısı, ses ve sürtünme kuvveti kavramlarının her biri için örnekte belirtilen şekilde veri toplama araçları oluşturulmuştur. Uygulama güvenilirliği için Kappa istatistiği kullanılmış, uyuşma yüzdesi hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda uyuşma yüzdesi %80 hesaplanarak, iyi düzeyde uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmada elde edilen veriler, beş aşamalı bir veri analizi sürecinde çözümlenmiştir. Bu aşamalar; kodlama ve ayıklama, örnek metafor listesi oluşturma, kategori belirleme, geçerlik ve güvenilirliği sağlama ve metaforları nicel veri haline dönüştürmedir. Elde edilen verilerin frekans değerleri ve yüzdelik değerleri elde

edilerek tablolaştırılmıştır. Katılımcılar tarafından oluşturulan metaforlar, ortak özellikleri dikkate alınarak 4 kategori altında toplanmıştır. Bununla beraber oluşturulan metaforlar ontolojik metaforların boyutlarına uygunluğuna göre de kategori edilmiştir. Bu kapsamda metaforlar incelendiğinde katılımcıların en çok “yaşam ile ilişkili metaforlar” kategorisinde yoğunlaştığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra katılımcıların ontolojik metafor boyutlarından en çok “amaçları belirleme ve eylemleri motive etme” kategorisinde yoğunlaştığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavram öğretimi, metafor, ontoloji, Fen bilimleri öğretimi, temel fizik kavramları.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE METAFORIC PERCEPTIONS FOR THE CONCEPT OF BASIC PHYSICS OF THE SECONDARY SCHOOL STUDENTS

ÇİL, Damla

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mathematics and Science Education, Master's Thesis

Assist. Prof. Dr. Harun ÇELİK

June 2018, Page:143

The main aim of this study is to determine and investigate the metaphors that middle school students formulated to describe physics concept. In this study the systematic metafor analysis was used in accordance with qualitative research methods. The study group consisted of secondary school students being chosen according to convenience sampling. A data collection form, developed by the researcher, was used as a data collection tool, in which the phrase "Force is like..... because ..." was completed and could be formed together with the answers by the participants. Data collection tools were established for each of the energy, pressure, electricity, heat, sound and friction force concepts specified for the study as specified in the example. For application reliability, Kappa statistic was used and the percentage of agreement was calculated. The percentage of agreement was found 80%, as a result of the calculations, it was concluded that agreeable was in a good level. The data obtained in the study were analyzed in a five-step data analysis process. These steps were coding and sorting, creating a sample metaforest list, setting categories, providing validity and reliability, and converting metaphors into quantitative data. Obtained data were transposed to tables with descriptive statistics as frequency values and percentile values. The metaphors created by the participants were grouped

into four categories considering their common characteristics. In addition, the metaphors created were also categorized according to the fit of ontological metaphors. In this context, it was determined that the participants concentrated mostly on the "life-related metaphores" category. On the other hand, it was concluded that participants focused mostly on the categories of “setting goals and motivating actions” in ontological metaphor dimension.

Key words: Concept teaching, metaphor, ontology, science teaching, basic physics concepts.



TEŞEKKÜR

Lisans eğitimime başladığım ilk günden bu yana, bilgi ve tecrübesiyle bana yardımcı olan, sabrını, hoşgörüsünü ve anlayışını esirgmeden tezimin her aşamasında değerli görüşleri ile yol gösteren değerli hocam ve danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Harun ÇELİK' e teşekkürlerimi sunarım.

Lisans eğitimimden bu yana, bilgi ve deneyimlerini paylaşarak bana zaman ayıran, değerli hocam Sayın Prof. Dr. Uğur SARI'ya, bilgi ve tecrübesini esirgemeyen, bilimsel çalışmalara katılmamı sağlayan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Figen DURKAYA'ya içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tezin daha iyi olabilmesi adına fikirlerini esirgemeyen değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Merve Lütfiye ŞENTÜRK'e teşekkür ederim.

Eğitim hayatımın büyük bir kısmını beraber geçirdiğim, yüksek lisans eğitimim sırasında bilgi ve görüşlerine baş vurduğum meslektaşım ve arkadaşım Oya HOŞBAŞAK ARIKAN'a, bilgileri ile bana her daim yardımcı olan en büyük destekçim; eşim Adem Berkay ÇİL'e en içten duygularıyla sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak en önemlisi beni bugünlere getiren, her zaman ve her koşulda yanımda olan, artarak devam eden sabır ve hoşgörülerini ile beni destekleyen, çocukları olmaktan gurur duyduğum kıymetli annem Ayda AK' a, değerli babam Musa AK' a ve beni hep güldüren biricik kardeşim Yağmur AK' a en içten duygularıyla teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	
ABSTRACT	
TEŞEKKÜR	
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	
ÇİZELGELER DİZİNİ	
ŞEKİLLER DİZİNİ	
1.GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Problem Cümleleri	6
1.4.1.Alt Problem Cümleleri	6
1.5. Sayıtlılar	7
1.6. Sınırlılıklar	7
1.7. Tanımlar	8
2.KURAMSAL ÇERÇEVE.....	9
2.1. Bilimin Doğası	9
2.2. Fen Bilimleri Nedir?.....	10
2.3. Değişen Öğretim Programlarında Fen Bilimleri Öğretimi.....	10
2.3.1.2005 İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8.Sınıflar)	
Öğretim Programı.....	11
2.3.2.2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.....	13
2.3.3.2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.....	15
2.4. Fen Okur Yazarlığı Tanımı	17

2.5. Kavram Öğretimi.....	18
2.5.1. Kavram Öğretiminde Kullanılan Yöntem ve Teknikler.....	20
2.5.1.1. Kavram ve Zihin Haritaları	20
2.5.1.2. Kavram Değişim Metinleri.....	22
2.5.1.3.Kavram Karikatürleri	22
2.5.1.4. Tahmin Gözlem Açıklama	23
2.5.1.5. Benzeşim (Analoji) Tekniği	23
2.5.1.5.A. Analojilerin Kullanımına İlişkin Örnekler	25
2.5.2. Kavram Öğretiminde Analoji ve Metafor	27
2.6. Metafor Kavramı	28
2.6.1.Yapı Metaforları	30
2.6.2.Ontolojik Metaforlar.....	31
2.6.2.1. Kişileştirme	31
2.6.2.2. Metonimi	32
2.6.3. Yöntem Metaforları.....	33
2.6.4. Fen Eğitiminde Metaforların Yeri ve Önemi	34
3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	37
3.1. Yurt Dışında Yapılmış Olan Araştırmalar	37
3.2. Yurt İçinde Yapılmış Olan Araştırmalar	38
4. YÖNTEM.....	42
4.1. Araştırmanın Modeli	42
4.2. Çalışma Grubu.....	42
4.3. Veri Toplama Araçları	44
4.4. Uygulama Süreci	44
4.5. Verilerin Çözümlemesi	45
5. BULGULAR	49
5.1. Kuvvet Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar	49

5.1.1. Kuvvet Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımı	50
5.1.1.1. Somut Metaforlar Kategorisi	51
5.1.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi.....	51
5.1.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi.....	52
5.1.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları İle Kurulan Metaforlar Kategorisi.....	52
5.1.2. Kuvvet Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımı	53
5.2. Enerji Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar	54
5.2.1. Enerji Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları.....	56
5.2.1.1. Somut Metaforlar Kategorisi	57
5.2.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi	57
5.2.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi.....	58
5.2.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları ile Kurulan Metaforlar Kategorisi ...	58
5.2.2. Enerji Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımı	59
5.3. Basınç Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar	60
5.3.1. Basınç Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları.....	62
5.3.1.1. Somut Metaforlar Kategorisi	63
5.3.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi	63
5.3.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi.....	64
5.3.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları ile Kurulan Metaforlar Kategorisi ...	64
5.3.2. Basınç Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımı	64
5.4. Isı Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar	66

5.4.1. Isı Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları.....	67
5.4.1.1. Somut Metaforlar Kategorisi	67
5.4.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi	68
5.4.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi	68
5.4.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları ile Kurulan Metaforlar Kategorisi ...	69
5.4.2. Isı Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımı	69
5.5. Elektrik Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar	71
5.5.1. Elektrik Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları.....	72
5.5.1.1. Somut Metaforlar Kategorisi	72
5.5.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi	73
5.5.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi	73
5.5.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları ile Kurulan Metaforlar Kategorisi ...	74
5.5.2. Elektrik Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımı	74
5.6. Ses Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar.....	76
5.6.1. Ses Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları	77
5.6.1.1. Somut Metaforlar Kategorisi	77
5.6.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi	78
5.6.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi	78
5.6.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları ile Kurulan Metaforlar Kategorisi ...	78
5.6.2. Ses Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımı	79
5.7. Sürtünme Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar.....	80
5.7.1. Sürtünme Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları	81

5.7.1.1. Somut Metaforlar Kategorisi	82
5.7.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi	82
5.7.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi	82
5.7.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları ile Kurulan Metaforlar Kategorisi ...	83
5.7.2. Sürtünme Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımı	83
6. SONUÇ	85
6.1. Kuvvet Kavramına İlişkin Sonuçlar	85
6.2. Enerji Kavramına İlişkin Sonuçlar	87
6.3. Basınç Kavramına İlişkin Sonuçlar	90
6.4. Isı Kavramına İlişkin Sonuçlar	91
6.5. Elektrik Kavramına İlişkin Sonuçlar	92
6.6. Ses Kavramına İlişkin Sonuçlar	94
6.7. Sürtünme Kavramına İlişkin Sonuçlar	95
ÖNERİLER	97
KAYNAKLAR	98
EKLER	110

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGELER

Sayfa

ÇİZELGE 2.1 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Öğrenme Alanları ...	13
ÇİZELGE 4.1 Çalışma Grubuna Ait Veriler	43
ÇİZELGE 4.2 Ontolojik Metaforlara Özelliklerine Ait Anlam Çözümleme	47
ÇİZELGE 5.1 Kuvvet Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metaforları ve Bu Metaforların Yüzde ve Frekansları	49
ÇİZELGE 5.2 Kuvvet Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metafor Kategorileri	50
ÇİZELGE 5.3 Kuvvet Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi	53
ÇİZELGE 5.4 Enerji Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metaforlar ve Bu Metaforların Yüzde ve Frekansları	55
ÇİZELGE 5.5 Enerji Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metafor Kategorileri	56
ÇİZELGE 5.6 Enerji Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi	59
ÇİZELGE 5.7 Basınç Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metaforlar ve Bu Metaforların Yüzde ve Frekansları	61
ÇİZELGE 5.8 Basınç Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metafor Kategorisi	62

ÇİZELGE 5.9 Basınç Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi.....	65
ÇİZELGE 5.10 Isı Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metaforlar ve Bu Metaforların Yüzde ve Frekansları	66
ÇİZELGE 5.11 Isı Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metafor Kategorileri	67
ÇİZELGE 5.12 Isı Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi	70
ÇİZELGE 5.13 Elektrik Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metaforlar ve Bu Metaforların Yüzde ve Frekansları	71
ÇİZELGE 5.14 Elektrik Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metafor Kategorileri.....	72
ÇİZELGE 5.15 Elektrik Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi	75
ÇİZELGE 5.16 Ses Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metaforlar ve Bu Metaforların Yüzde ve Frekansları	76
ÇİZELGE 5.17 Ses Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları..... Metafor Kategorileri.....	77
ÇİZELGE 5.18 Ses Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi	79
ÇİZELGE 5.19 Sürtünme Kuvveti Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metaforlar ve Bu Metaforların Yüzde ve Frekansları.	80

ÇİZELGE 5.20 Sürtünme Kuvveti Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metafor Kategorileri	81
ÇİZELGE 5.21 Sürtünme Kuvveti Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi	84



ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL

Sayfa

ŞEKİL 2.1 Analoji ile Öğretme Modeli.....	25
ŞEKİL 2.2 Göz Yapısına Ait Bir Metafor-Analoji Örneği.....	26
ŞEKİL 2.3 Sinir Sistemi ve Elektrik Kabloları Analoji Örneği.....	26
ŞEKİL 2.4 Akyuvarlar ve Askerler Analoji Örneği.....	27
ŞEKİL 2.5 Metafor Türleri.....	30
ŞEKİL 2.6 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programıyla Öğrencilere Kazandırılmak İstenen Beceriler.....	35
ŞEKİL 4.1 Veri Toplama Aracında Uygulamaya Uygun Metafor Bulundurmayan ve Tanım Cümlesi Belirten Örnek.....	46

1.GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemine, amacına, önemine, sayılıtlarına, sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1. 1. Problem Durumu

Bir milletin ilerlemesi refah seviyesinin artması için o milletin eğitim düzeyinin yüksek olması beklenir. Eğitim düzeyi ve refah seviyesi arasında doğru bir orantı vardır. Dünya üzerinde saygın bir yer edinmiş olan ülkelerde eğitim düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir. Bir ülke gelişmek ve ilerlemek istiyorsa eğitim üzerine yatırımlar yapmalıdır. Ancak bu sayede uluslararası platformda diğer ülkelerden önde olmaları öngörülebilir.

İçinde bulunduğumuz çağ bilgi çağı/teknoloji çağı olarak geçmektedir. Araştırmalar, bilimsel çalışmalar ve günümüz sorunlarına çözüm olarak artık birçok dalda teknolojiden yararlanılmaktadır. Gelişimi destekleyen bu teknolojiyi takip etmek ve kullanabilmek için sahip olunması gereken beceriler ancak nitelikli bir eğitim sayesinde olur.

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise, üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur. Başka bir deyişle ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreç becerilerini gerektirir.

Öğrencileri bu hedeflere ulaştıracak olan derslerin en başında fen öğretimi gelmektedir. Fen Bilimleri; doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Kaptan, Korkmaz, 2001).

Fen eğitiminin temel amacı, kişinin çevresindeki problemleri tanımlaması, problemine dair gözlem yapması, hipotez kurması, hipotezini test etmesi için deney yapması, sonuç çıkarması, sonuçlarını analiz etmesi, genelleme yapması ve elde

ettiği bilgi ve gerekli becerileri uygulamasıdır (Aktamış ve Ergin, 2006). Bu amacın gerçekleşmesi için; öğrencilere problemlere çözüm aramada, hipotez üretmede ve hipotezi test etmede rehber olunmalıdır. Bunları gerçekleştirirken öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve yaratıcı, eleştirel, analitik ve en önemlisi kendini tanımasını, nasıl öğrendiğini bilmesini sağlayan metabilşsel düşünme becerilerine sahip olması için çalışılmalıdır. Metabilşsel düşünme en yalın tanımıyla, bireyin kendi düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesidir (Akpınar ve Baltacı, 2011).

Fen öğretimi teknolojiyi kullanabilme ve çocukların yaşadıkları çevreyi anlamasını sağlar. Fen öğretimi çocukların anlamak istedikleri soyut bilgileri somut hale getirme, bu bilgileri anlamlandırma gayesindedir. Bu gaye içerisinde yardım alınan tekniklerden biri olan metafor tekniği öğrencilerin soyut kavramları anlamalarını ve bu soyut kavramları somut kavramlarla anlatmalarını sağlamaktadır. Öğretmenler metaforları bilinçli ya da bilinçsiz soyut kavramları açıklamak için kullanmaktadır. Metaforların eğitim alanında kullanılmasının birçok yararı vardır.

Metaforlar öğretmen için faydalı bir araç olup; öğrencide motivasyonu artırır, bilginin kalıcılığını sağlar. Sezgisel düşünmeyi geliştirebilir, duygusal gelişimi iyileştirebilir, sınıf korkusunu ve öğrenmeye dair isteksizlikleri ortadan kaldırır, hayal gücünü geliştirerek yaratıcı ve keşfedici öğrenme sağlar (Arslan ve Bayrakçı, 2006; Fraser, 2001; Fretzin, 2001; Hanson, 1993; Osborn, 1997; Sanchez, Barreiro & Maojo, 2000). Metaforlar, insanların hayatı, çevreyi, olayları ve nesneleri nasıl gördükleri; farklı benzetmeler kullanarak açıklamaya çalışmada kullandıkları bir araç olarak düşünülmektedir (Cerit, 2008).

Fen bilimlerinde öğretilmek istenilen kavramlar için metafor kullanımı oldukça yaygın bir tekniktir. Bu teknik sayesinde öğrenciler için işlenmesi, anlamlandırılması zor olan fen kavramları somutlaşır ve kavraması kolay hale gelir. Fen bilimleri birçok kavramdan oluşmaktadır ve öğrenciler kavramları öğrenirken, önceden öğrenmiş oldukları durumlarla yeni öğrendikleri durumları birleştirerek zihinlerinde metafor oluşturmaktadırlar (Ayas ve Çepni, 2012).

Metafor zamanla eğitimde önemli bir yer edinmiş, kavramları somutlaştırdığı için öğrencinin ve öğretmenin işini kolaylaştırmıştır. Böylece incelenmeye ve araştırmaya ve sonuçlarının gözlemlenmesine ihtiyaç duyulan bir teknik olmuştur. Bu nedendendir ki literatürde metaforla ilgili birçok çalışmaya yer verilmiştir. Özellikle öğrencilerin fen bilimleri dersi kavramlarına yönelik kavramsal boyutta yapılmış birçok çalışma vardır. Çelik ve Çakır(2015) ilköğretim ikinci kademe öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında ısı kavramının metaforik algılarını incelemiş, kavram öğretimi boyutunda konuyu ele almışlardır. Yapılmış olan bu çalışmada erime, genleşme, kaynama, yoğunlaşma ve buharlaşma kavramlarına yönelik toplam 1130 adet ve 285 çeşit geçerli metafor incelenmiştir. Çalışmada belirlenmiş kavramlara ait üretilen metaforlar olgusal-kavramsal metafor, soyut metaforlar, çevreyle ilişkilendirme/günlük hayattan örnek verilen metaforlar ve kavram yanılgısı metaforları olarak 4 kategoride incelenmiştir. Araştırma sonucunda sınıflara göre bir yükselmeye paralel olarak üretilen metaforlarında daha çok soyut ve günlük yaşam-çevreyle ilişkilendirilmiş içeriğe sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca çalıştıkları kavramlara ait kavram yanılgıları tespiti yapmışlardır.

Bunun dışında Minas ve Gündoğdu (2012-2013) ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ait bazı kavramlara yönelik metaforik algılarının incelenmesi adı altında çalışma yapmışlardır. Araştırmada metaforlar kategorilere ayrılmadan kavramlar için üretilen metafor örnekleri direkt incelenmiştir, metafor örnekleri ile kavramlar arasındaki benzerlikler anlatılarak açıklamalar yapılmıştır. İlköğretim öğrencilerinin; atom, katman, elektron, iyonik bağ, kovalent bağ, atom numarası, direnç, anahtar ve iletken tel kavramlarına yönelik ürettikleri metaforla incelenerek sonuçlara varılmıştır. Araştırma sonucunda metaforlar bir öğretim aracı olarak fen ve teknoloji dersinde ve öğretmen eğitimi programlarında kullanılabilir olduğu söylenmiştir.

Buyruk ve Korkmaz (2016) öğrencilerin fen bilimleri dersine dönük kavramları günlük hayatla ilişkilendirme durumları inceleyerek kavramsal boyutta araştırmıştır. Her kavram için farklı kategoriler geliştirerek örnekleri incelemişlerdir. Fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili üretilen metaforlar üzerinde çalışmışlardır. Ayrıca genleşme kavramı ve büzülme kavramı metaforları da kavram öğretimi boyutunda çalışmada ele alınmıştır. Bu çalışma sonucunda yapılan uygulamalar öğrencilerin fen

konularını günlük hayatla ilişkilendirmekte yetersiz olduğu ya da konuların ve kavramların yanlış anlamlandırıldığı sonucuna varılmıştır. Çalışma bu sonuca, öğretmenlerin veya derste kullanılan kitapların konuyu gündelik hayatla ilişkilendirmede yetersiz kalmaları ya da öğretim sürecinde kullanılan öğretim stratejisi-yöntem ve tekniği, zaman ve imkan yetersizliği, öğrencilerin tanımını bildikleri kavramların gündelik hayattaki karşılığını bulamaması, öğrencilerin anlamlı öğrenme yerine ezber yapmayı tercih etmeleri gibi durumlar neden olabileceği belirtilmiştir. Analiz edilen maddelerin büyük çoğunluğunda öğrencilerin kavramları zihinlerinde yanlış yapılandırıdıkları ve kavramlara kendilerince farklı anlamlar yükledikleri görüldüğü ve bu durumun, öğrencilerde kavram yanılgılarına sebep olduğu düşünülmektedir.

İlgili alanyazın incelendiğinde ilköğretimin ikinci kademesindeki öğrenciler ile fen bilimleri dersine ait kavramlar için yapılan birçok çalışmanın olduğu gözlenmiştir. Fakat bu çalışmalar kavram öğretimi sürecine yönelik olup kavramların metaforların çeşitlerine göre incelenmesi ile ilgili yeterli çalışma olmadığı görülmüştür.

Yapılan bu çalışmada fen bilimlerine ait olan kavramlar için üretilen metaforların bir kavram öğretimi sürecine yönelik, bir de metafor çeşitlerinden olan ontolojik metaforlar boyutuna yönelik incelenmesi yapılmıştır. Metaforlar ile kavramsal yapılanma aydınlatılması ve metafor oluşturma sürecindeki yönelimler ortaya konulması amaçlanarak bu kısımlar ile literatüre katkı sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırma bulgularına göre; öğrenciler ünitelendirilmiş yıllık plan içerisinden belirlenmiş kavramlara yönelik metaforlar üretmiştir. Bu metaforlar hem kavramsal boyutta kategori edilmiş hem de ontolojik metaforların boyutlarına göre ele alınmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki kuvvet, enerji, ses, elektrik, ısı, sürtünme kuvveti, basınç kavramlarına yönelik sahip oldukları

metaforları ortaya çıkarmaktır. Ortaya çıkan metaforların kavram öğretimi boyutunda ve ontolojik metaforlara uygunluğunun incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırma Önemi

Ülkemizde fen öğretimi ikinci kademedен başlayarak lise dönemine kadar sürmektedir. Temelinde bilimsel gelişmeleri ele alan fen öğretimi ülkenin gelişmesi, ilerlemesi için büyük önem taşımaktadır. Çevresini tanıyan, araştıran, incelemeler yaparak gözlem yeteneği olan, gözlemleri sonucunu varsayımlar ile dile getiren ve varsayımlarını deneyerek sonuca ulaştıran bireyler yetiştirmek fen öğretimi programının amaçları içerisindeydir. Bu amaçları taşıyan bireyler programda fen okuryazarı birey olarak adlandırılmıştır. Programın hedeflerinden biri bireyleri fen okuryazarı yapabilmektir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ulaşılması istenen amaçlar ve hedefler dikkate alınarak hazırlanan fen bilimleri dersi öğretim programının genel amaçlarında belirlen doğaya karşı merak uyandırmak, doğayı keşfetmesini sağlamak, birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimin farkında olmasını sağlamak, toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincinin olmasını sağlamak, sorunlara ilişkin sorumluluklarını üzerine alarak çözüm üretmeye çalışmasını, bilimsel bilgiyi anlamasını sağlayarak araştırmalarda bu bilgilerin nasıl kullanıldığını anlamasını sağlamak, fen bilimleri ile ilgili alanlarda girişimcilik becerilerinin geliştirilmesini ve bu alanda kariyer bilinci oluşmasını sağlamak, evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak amaçlarının yerine getirilmesi için sahip olunması istenen bazı beceriler vardır.

Programa göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları istenmektedir. Bunun yanında bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerilerinin olmasını ve fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu

ürünlere nasıl katma değer kazandırılabilirler konusunda stratejileri geliştirmesi istenmektedir .

Bütün bu hedeflere ulaşmak ve bu becerilere sahip olmak için etkili bir kavram öğretimi gerekmektedir. Kavram öğretimini etkili olması fen eğitiminin verimli olmasını sağlamaktadır. Bunun için anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi ve öğrencilerin bilgileri zihinsel olarak işleyebilmeleri gerekmektedir. Fen öğretiminde öğretmenler bu sürecin yapılmasını sorgulayan araçlar kullanmalıdır. Metaforlar kullanılan bu araçlardan bazılarıdır.

Anlamlı öğrenme ve bilginin yapılandırılması ile ortaya çıkan etkili öğrenme için gerekli olan metafor tekniğinin fen öğretimindeki önemi ve kullanım gerekliliğine dair nedenlerin incelenmesi için yapılmış olan bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

1.4. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesini “Ortaokul öğrencilerinin temel fizik kavramlarına yönelik metaforik algıları nedir? ” sorusu oluşturmaktadır.

1.4.1. Alt Problem Cümleleri

Araştırmada belirtilen problem cümlesi doğrultusunda aşağıda yer verilen alt problemlere yanıtlar aranmıştır.

1. Ortaokul öğrencilerinin temel fizik kavramlarına yönelik metaforik algıların kavramsal incelenmesi nasıldır?
2. Ortaokul öğrencilerinin temel fizik kavramlarına yönelik metaforik algılarının ontolojik olarak incelenmesi nasıldır?

1.5. Sayıtlar

1. Öğrencilerin kavramalara ait yeterli bilgi düzeyinde oldukları varsayılmaktadır.
2. Çalışma grubunun araştırma için yeterli düzeyde temsil edici nitelikte olduğu varsayılmıştır.
3. Verileri oluşturan öğrencilerin kendilerine yöneltilecek soruları doğru anladıkları, birbirlerinden etkilenmedikleri ve içtenlikle cevap verdikleri varsayılmaktadır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2014 - 2015 eğitim-öğretim yılı Kocaeli ilindeki bir ortaokulun öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma, metaforların ve görsel imajların belirlenebilmesi amacıyla hazırlanan açık uçlu soruların yer aldığı veri toplama formu ile sınırlıdır.
3. Araştırma verileri çalışmaya katılan öğrencilerin geliştirdiği metafor ve onlara ait çizimlerden toplanan verilerle sınırlıdır.
4. Çalışma kuvvet, enerji, basınç, ses, elektrik, ısı ve sürtünme kuvveti kavramları ile sınırlandırılmıştır.

1.7. Tanımlar

Anlamli Öğrenme Kuramı: Öğrencinin ön bilgilerini ve mevcut bilgi birikimini belirleyerek, öğretim programının buna göre planlanması gerektiğini savunan öğrenme kuramıdır (Çepni, 2012).

Fen Bilimleri: İnsanların canlı, cansız öğelerden oluşan çevresini denetlemek ve değiştirmek amacıyla geliştirdiği teknolojik bilgileri kapsayan akademik disiplinler grubuna denir. Dayanağı gözlem ve deney olan çalışmalarla elde edilen sistematik bilgilerdir (İnce, 2015).

Kavram: Nesnelerin, olayların veya olguların algılanan bir etiket/isim altında toplanması ya da tanımlanmasıdır (Novak, 2010a).

Metafor: Metafor; bir şeyi veya bir fikri ona çok benzer niteliklere sahip başka bir şey ile genelde “gibi”, “benzer” sözcüklerini kullanmaksızın istenen tanımlamayı yapmak, anlatıma üslup güzelliği ve kolaylığı katmak için kullanılan sözcük ya da sözcük kümesidir (Aydın, 2006).

Ontoloji: Varlıkbilim, varlığı tümüyle inceleyen felsefe dalı.

2.KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde bilimin doğası, fen bilimleri ve fen okuryazarlığı özelliklerine, amaçlarına değinilmiştir. Ayrıca fen öğretim programının geçmişten günümüze değişimine yer verilmiş, programın amaçları belirtilmiştir. Kavram öğretimi ve özellikleri ile kavram öğretiminde kullanılan teknikler açıklanmış ve analogi ile metafor tekniklerine dair ayrıntılar verilmiştir. Ayrıca yurt içi ve yurt dışı literatür taranarak metafor ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Bilimin Doğası

Fen bilimlerine ait kavramları öğretmede yetersiz veya kavramlara ait yanlış bilgiler sahip olan öğretmenlerin, öğrencilerinde kavramlarına ait bilgilerin yetersiz olmasına neden olduğu belirlendikten sonra yapılan çalışmalarda; öğretmenlerin Fen Bilimleri kavramları için oluşturdukları bilgileri ile beraber pedagojik bilgileri de geliştirmeleri gerektiği anlaşılmıştır.

Bu konuda ilk çalışmalar 1980’li yıllarda başlamış olup ülkemizde ise bilimin doğası 2004 ilköğretim fen ve teknoloji programı içerisinde yerini bulmuştur. Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinin içeriğinde aşağıdaki maddelerin esas alınmasına karar verilmiştir.

- Bilimin tanımı, amaçları, özellikleri, gelişimi ve geçirdiği evreler
- Bilim tarihi, Bilim felsefesi, Felsefi akımlar ve bilimin gelişimine etkisi, buluşların tarihi
- Epistemoloji, ontoloji, bilimsel kavramların doğası, bilgiye nasıl ulaşıldığı, bilimsel bilgi ve özellikleri
- Bilimsel yöntem, bilimsel düşünce, bilimsel sorgulama
- Bilim ve toplum; bilim sosyolojisi ve antropolojisi, bilim etiği (YÖK, 2008)

Bilimin doğasının anlaşılmasını bu kadar önemli kılan; bilimsel okur-yazar öğrenci yetiştirmek için öğretmenin bir anahtar rol üstlenmesidir.

2.2. Fen Bilimleri Nedir?

Fen bilimleri; gözlem ve deneylerden yola çıkarak öğrencinin soru sormasını, araştırma becerisini geliştirmesini, hipotezler kurmasını ve ortaya çıkan sonuçları yorumlamasını sağlayan bilimdir. Toplum yapısından etkilenen fen bilimleri, bireyin hayal dünyasını ve yaratıcı düşünebilmesini geliştiren, yaşadığı çevreyi daha iyi anlamak için gösterdiği çabasıdır. (Çepni ve Çil, 2011). Fen öğretimi; düşünce sanatının öğretilmesi, deneyimlere dayanan kesin kavramların zihinlerde geliştirilmesi, sebep sonuç ilişkisinin nasıl irdelenip analiz edileceği yöntemlerinin öğretilmesini hedef almaktadır (Gezer, Köse ve Sürücü, 1999).

Bu tanımlar sonucunda kapsamının geniş olduğunun farkına varılan fen bilimlerinin eğitim-öğretim süreci içerisindeki yeri ve önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

2.3. Değişen Öğretim Programlarında Fen Bilimleri Öğretimi

Günümüz fen bilimleri programının evrimsel süreci incelendiğinde öncelikle 1924 yılı Fen bilimleri programı ile başladığı görülmektedir. Bu program ayrıntılı değildir. Derse ait özel amaçları içerisinde barındırmamaktadır. 1926 yılında oluşturulan program cumhuriyet döneminin ilk kapsamlı programı olma niteliğini taşımaktadır. ‘Dersin Hedefleri’ başlığı altında özel amaçlara değinilmiştir.

Yaşadıkları ülkenin öğrenciler tarafından tanınması amacı ile ülkenin doğal kaynaklarını anlatan ve ev ekonomisi uygulamasını barındıran diğer programda öğrencilerin artık problemlerini çözme becerilerine sahip olmaları yavaş yavaş amaçlanmaya başlamıştır. II. Dünya Savaşı sonrası fen programında; sosyal fayda daha öncelikli bir yere sahip olup bilimin arka planda kaldığı öne sürülmektedir. (Gücüm, Kaptan, 1992, s.253)

Daha sonra öğrencilerin gelişim özellikleri ve bu özelliklerin neden olduğu durumlar dikkate alınarak programlar hazırlanmaya çalışılmıştır. Çağı yakalama 2000 projesi ile öğrencilerin eğitimde ezberden uzaklaştıkları, aktif olarak katılabilecekleri öğrenme ortamları yaratmak için yeni bir program uygulamaya hazırlanmıştır. 2000 yılında öğrenci merkezli olan program içerisinde aslında çağdaş fen programına ait olan fen okur-yazarlığı eklenmiştir. Programda portfolyo değerlendirmesinden söz

edilse de uygulamalara çok fazla yansması bulunmamıştır. Bu program ile birlikte hazırlanan kitaplarda, öğrencinin ilgisini çekebilecek görsel unsurlara yer verilmiş ve kitaplar deneyler açısından da zenginleştirilmiştir (Çepni ve Çil, 2011).

Günümüz fen bilimleri programına en yakın olan programlar 2005 ve 2013 yıllarının programları olmuştur. Bu programlar incelendiğinde benzerlik ve farklılıkların olduğu göze çarpmaktadır.

2.3.1. 2005 İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı

Gelişen bilim ve teknolojiye uyum sağlamak için yapılan değişimlerin en önemlilerinden biri; 2005 programında fen bilimleri dersinin adının fen ve teknoloji olarak değiştirilmesidir (MEB, 2005). Bu programda artık Fen'in teknoloji ile ilişkisi dikkate alınmış ve programa dersin teknoloji boyutu eklenmiştir.

Fen ve teknoloji dersi öğretim programının vizyonu; bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir. Bu amaçla programda fen ve teknoloji okur-yazarlığının bazı boyutlarda ele alınmıştır. Bu boyutların fen ve teknoloji okuryazarı yetiştirmek için gerekli ve önemli olduğu programda vurgulanmıştır. Programdaki temel anlayış; üniteler içerisindeki kazanımların, çok ve yüzeysel olmasındansa az ve öz şekilde bu sayede anlamlı öğrenme sağlayacak biçimde seçilmiştir. İşbirlikli öğrenme, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme gibi farklı öğretim yaklaşımları ile değişime gidilmiştir. Ayrıca bu değişim ölçme ve değerlendirmeyi de etkilemiş; alternatif değerlendirme yaklaşımları benimsenmiştir. Sarmallık ilkesine dikkat edilmiş, konulara her sınıf kademesinde yer verilmiş böylece konunun pekişmesi sağlanmıştır. Bununla beraber konuların diğer dersler ile paralelliği göz önüne alınmıştır.

Bu anlayış içerisinde tüm vatandaşların fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları şu şekilde sıralanmıştır (MEB,2005) :

Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşılabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır.

2013 yılına kadar kullanılan bu program eğitim sisteminin değişmesi sonucu güncellenmiştir.

2.3.2. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

2013 programında dersin adı Fen Bilimleri olarak değiştirilmiş; bu değişim beraberinde fen okuryazarı ifadesini getirmiştir. Fen okuryazarları ; “bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre” şeklinde 4 öğrenme alanı belirtilmiş, alt basamakları ile programda açıklanmıştır. Bunlar Çizelge 1’de gösterilmiştir. Oluşan değişimler ile birlikte artık; öğrenmesinde sorumlu olabileceği, aktif ve sorgulayan, psikomotor becerilerini geliştiren öğrenme stratejilerine yer verilmesi istendiği program incelendiğinde görülmektedir.

Bu programda; toplumsal sorunların çözümlerinde fen bilimleri dersi ile ilişkili mesleklerin önemi vurgulanmış bu sayede kariyer bilinci oluşması istenmiştir. Uluslararası alanda rekabet edebilecek, eleştirel düşünebilecek, karar verme becerisine sahip bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır (MEB, 2013).

Çizelge 2.1. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Öğrenme Alanları

BİLGİ	BECERİ	DUYUŞ	FEN-TEKNOLOJİ-TOPLUM-ÇEVRE
a) Canlılar ve Hayat b) Madde ve Değişim c) Fiziksel Olaylar d) Dünya ve Evren	a) Bilimsel Süreç Becerileri b) Yaşam Becerileri -Analitik düşünme -Karar verme -Yaratıcı düşünme -Girişimcilik -İletişim -Takım çalışması	a) Tutum b) Motivasyon c) Değerler d) Sorumluluk	a) Sosyo-Bilimsel konular b) Bilimin Doğası c) Bilim ve Teknoloji ilişkisi d) Bilimin Toplumsal Katkısı e) Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci f) Fen ve Kariyer Bilinci

Değişen Fen Bilimleri öğretim programı amaçları şu şekilde belirlenmiştir (MEB, 2013):

- Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,

- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek,
- Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
- Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,

- Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir.

2013 yılına kadar kullanılan bu program 2018’de güncellenmiştir.

2.3.3. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

Bu programda fen okuryazar bir birey; astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgilere sahip, doğayı keşfeden insan-çevre ilişkilerini anlayarak bu konuda ortaya çıkan sorunlarla ile bilimsel süreç becerileri kullanarak başa çıkabilen, fene ait kariyer bilinci ve girişimcilik becerileri gelişmiş, doğaya karşı meraklı, güvenli çalışma bilinci oluşmuş, muhakeme yeteneği kuvvetli, evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimseyen bireyler olarak belirtilmiş ve değerler eğitime önem verilerek öğretmenin rolü daha çok öne çıkarılmıştır. Ülkemizin bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme kapasitesini, sosyoekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü artırmak için öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarını deneyimlemeleri önemi yadsınamaz. Bu sebeple 2017 Fen Bilimleri Programına Fen ve Mühendislik Uygulamaları adında beşinci bir öğrenme alanı eklenmiş olup proje sergisi ve bilim fuarı faaliyetlerine vakit ayrılmıştır. Ayrıca Fen ve Mühendislik Uygulamaları ünitelerinde bütün sınıf düzeylerinde Atatürk’ün bilim ve teknolojiye verdiği öneme vurgu yapılır. Programda; öğrencilerin hem ulusal hem de uluslararası alanda; kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları önemli beceri yetkinlikleri “anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade” şeklinde sıralanmıştır. Bu yetkinlikler hayat boyu öğrenme amacı içerisinde her bireyden kazanması beklenen, belirlenmiş yetkinliklerdir. Tekrardan kaçınmak adına disiplinler arası kazanım tekrarlarından kaçınılmış diğer derslerde bulunan aynı kazanımlara yer verilmemesine dikkat edilmiştir. Öğrencilerin tartışma becerilerine sahip olması, sorgulayıcı ve araştıran

bireyler olmaları, problemlerin sonucunda da karar verme yeteneklerini geliştirmelerine yönelik değişimler içermektedir. Bilimsel yetkinliğe ve girişimciliğe sahip olmaları istenmektedir (MEB, 2018).

Tüm bu hedefler doğrultusunda 2018 Fen Bilimleri Eğitim Öğretim Programı amaçları şu şekilde sıralanmıştır (MEB, 2018):

- Okul öncesi eğitimi tamamlayan öğrencilerin bireysel gelişim süreçleri göz önünde bulundurularak bedensel, zihinsel ve duygusal alanlarda sağlıklı şekilde gelişimlerini desteklemek
- İlkokulu tamamlayan öğrencilerin gelişim düzeyine ve kendi bireyselliğine uygun olarak ahlaki bütünlük ve öz farkındalık çerçevesinde, öz güven ve öz disipline sahip, gündelik hayatta ihtiyaç duyacağı temel düzeyde sözel, sayısal ve bilimsel akıl yürütme ile sosyal becerileri ve estetik duyarlılığı kazanmış, bunları etkin bir şekilde kullanarak sağlıklı hayat yönelimli bireyler olmalarını sağlamak .
- Ortaokulu tamamlayan öğrencilerin, ilkokulda kazandıkları yetkinlikleri geliştirmek suretiyle millî ve manevi değerleri benimsemiş, haklarını kullanan ve sorumluluklarını yerine getiren, ‘Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi’nde ve ayrıca disiplinlere özgü alanlarda ifadesini bulan temel düzey beceri ve yetkinlikleri kazanmış bireyler olmalarını sağlamak.
- Liseyi tamamlayan öğrencilerin, ilkokulda ve ortaokulda kazandıkları yetkinlikleri geliştirmek suretiyle, millî ve manevi değerleri benimseyip hayat tarzına dönüştürmüş, üretken ve aktif vatandaşlar olarak yurdumuzun iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınmasına katkıda bulunan, ‘Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi’nde ve ayrıca disiplinlere özgü alanlarda ifadesini bulan temel düzey beceri ve yetkinlikleri kazanmış, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda bir mesleğe, yükseköğretime ve hayata hazır bireyler olmalarını sağlamak.

Sonuç olarak 2005-2013 ve 2018 programları karşılaştırıldığında; dersin Fen ve Teknoloji olan adının Fen Bilimleri olarak değiştiği görülmektedir. Bu isim değişikliği nedeni ile de; fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin adı fen okuryazarı olarak değiştirilmiştir. Öncelikle 7 boyutu olan program 2013 programı ile 4 ana başlığa indirilmiş sonrasında 2018 değişikliği ile ‘Fen ve Mühendislik’ öğrenme alanı eklenerek 5 boyuta çıkarılmıştır. 2013 programında ‘Dünya ve Evren’ konu alanının önemi arttırılmıştır. 2013 programında yapıldığı gibi kazanımların içeriğinin sadeleştirilmesine 2018 programında da devam edilmiştir. Öğrenmeyi öğrenme ve öğrencilerin artık bilgiyi öğrenmek istemesi, merakının artması 2013 programında olduğu gibi 2018 programında da amaçlanmaya devam edilmiştir.

2013 programında bilgiyi yararlı ve ekonomik olarak toplumun yararına dönüştürmeyi sağlayan inovatif düşünme becerisine verilen önem; 2018 programında kariyer bilinci ve girişimcilik yetkileri eklenerek daha da geliştirilmiştir.

2.4. Fen Okur Yazarlığı Tanımı

Bilimsel okur-yazarlık Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2004) 2004-2005 programında bilimsel okur-yazar bireyi, *‘Bilimin ve bilimsel bilginin doğasını anlar, temel fen ve kuramlarını anlar ve bunları uygun şekillerde kullanır. Problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen ve teknolojinin Doğasını, fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel ve teknik psikomotor becerileri geliştirir; bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir.’* (MEB, 2004, s.10) olarak tanımlanmıştır.

Fen ve teknoloji okur-yazarlığı olan vatandaşlardan; anahtar kavramları ve ahlakî değerleri kullanma, sonuçlarını dikkate alarak bir eyleme geçme, şüphecî olma, doğal olayları ve doğal olaylara ilişkin insan kaygılarını anlamada akılcı ve yaratıcı olma davranışları beklenir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Fen eğitimi, öğrencilerin bilimsel olan bilgiyi merak edip kavraması, araştırması, edindiği bilgiyi geliştirerek sonuçlarını önemsemesi ve nihayetinde bilgiyi hayatının gerekli zamanlarında kullanmasını amaçlamaktadır. Bu özelliklere sahip olan fen okur-yazarı bireyler; dünyası ve evreni hakkında yorumda bulunabilecek, karşılaştığı çevresel sorunlara çözüm üretebilecek donanıma sahip bireyler olur.

Dünyayı anlamaya ve keşfetmeye çalışan insan sayısı çok azdır. Teknolojik gelişmeler ile sürekli değişimde olan bilimsel bilgiler fen bilimleri dersini de sürekli değişim içine sokmakta ve dersi aktif kılmaktadır. Bu nedenle fen okur-yazarı birey sürekli araştırmak ve öğrenmek için aktif, istekli, meraklı, hazır ve donanımlı olmalıdır. İşte bu şartlar yaşadığı çevreyi anlamaya çalışan insan sayısındaki azalma nedeni olabilir.

Unutulmamalıdır ki bu şartlara sahip fen okur-yazarı olmayı başarabilen insanların yaşadığı toplum; ülkesinin ekonomik olarak üretken olmasına, çağı yakalamasına ve teknolojik gelişmeler ile savunma, sanayi vb. konularının gelişmesini sağlar.

Fen öğretim programlarında büyük önem verilen ve çokça açıklanan fen okuryazarlığının 2005 Fen öğretimi programında yedi boyutundan bahsedilmiştir. Bu boyutlar (MEB, 2005);

1. Fen Bilimleri ve Teknolojinin Doğası,
2. Anahtar Fen Kavramları,
3. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB),
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri,
5. Bilimsel ve Teknik Psikomotor Beceriler,
6. Bilimin Özünü Oluşturan Değerler,
7. Fene İlişkin Tutum ve Değerler (TD)'dir.

Fen okuryazarı bireylerde olması istenen boyutlardan biri olan anahtar fen kavramlarına sahip olmaktır. Bu nedenle kavram öğretimi fen bilimleri dersi öğretim programı için büyük önem taşımaktadır.

2.5. Kavram Öğretimi

Kavram, Türk Dil Kurumu tarafından yayınlanmış Türkçe sözlükte 'Nesnelerin ya da düşüncelerin zihinde oluşan soyut ve genel tasarımın mefhum, fehva, konsept ve nosyon' şeklinde tanımlanmaktadır. Günümüze kadar bilim insanları tarafından kavram birçok farklı şekilde tanımlanmıştır. Klausmeier (1992) kavramlar, düşünce süreçlerinin temel unsurları olup bireyin bilişsel yapısını oluşturan yapı taşlarıdır

şeklinde kavramı tanımlamıştır. McCoy ve Ketterlin-Geller (2004) kavram, ortak bir isim taşıyan, çoklu durum ve örnekleri kapsayan geniş bir dizi, nesne ya da olaydır. Yine Şimşek (2006) kavram, benzer özellikleri paylaşan nesne, görüş ve olaylara verilen ortak isimdir. Bir başka ifade ile paylaştıkları ortak özellikler nedeni ile aynı küme, sınıf ya da kategori içinde yer alan örnekler bir kavram oluşturur olarak ifade etmiştir. Son olarak Senemoğlu (2011) kavram, benzer nesneleri, insanları, olayları, fikirleri, süreçleri grupta kullanılan bir kategoridir şeklinde tanımlamıştır.

Tanımlardan hareket ile kavram için, somut eşya ya da varlıklar değil de bu varlık ve eşyaların belirli gruplara ayırmasına yarayan soyut düşünce birimleri denebilir. Bir varlıktan bahsederken zihnimize oluşan çağrışımlar kavramlardır. Bu çağrışımların oluşmasında kişinin yaşantıları büyük önem taşımaktadır. Kişinin bir nesne veya olayla ilgili ne kadar çok yaşantısı var ise zihninde uyanacak fikir ve imgelerde o kadar çok olur. Zihnimize kavramları oluştururken bu yaşantılardan, deneyimlerden etkilenir. Yaşantılar ile yanlış ya da eksik bilgiler edinilirse kavramların oluşma süreci olumsuz etkilenebilir.

Kavramlar, bireysel farklılıklar nedeni ile kişiden kişiye değişim gösterebilir, çok boyutlu olabilirler. Özellikleri aynı olan farklı kavramlarda olabilmektedir. Her kavram sözcüklerle ifade edilir. Gözlenebilen somut kavramlar kolay öğrenilirken, somut kavramlar zor öğrenilir. Kavramların kullanım sıklığı değişkendir. Kavramlar anlaşılır ve net olmalıdırlar.

Kavramlar, Ausbel'in anlamlı öğrenme yaklaşımında bir organize edicidir. Bu organize edici kavramlar zihnin içerisinde yeni gelen bilgileri kendi alanı içine yerleştirmeye yarar. Kavramlar öğrenilmesi istenilen bilgileri anlamlı hale getirir. Daha önceden öğrenilmiş bilgiler ile arasında bağlantı oluşturur. Bu sayede kişi yeni bilgiyi kendisinde olan bilgileri ile ilişkilendirir. Eğer bu bilgiler ilişkilendirilmez ise uyumsuzluk yaşanır. Bu dengesizlik süreci öğrenen tarafından çözüldüğünde yeni bilginin öğrenmesi gerçekleşmiş olur. Piaget'ye göre öğrenmenin olması için dengesizlik ve sonrasında bir denge süreci olmalıdır.

Soyut işlemler dönemindeki öğrencilerin soyut bir kavramı anlamada somutlaştırmaya ya da deneysel desteklemelere ihtiyacı azalmaktadır. Bu dönemde öğrenciler için anlamlı öğrenme uygun hale gelecektir. Öncelikle öğrenilecek

bilginin sahip olunan fikirler ile ilişkili olduğu kararı verilir. Sonra da yeni ve eski bilgiler arasındaki farklar ayırt edilir. Yeni bilgi, bilişsel yapıda bulunan kavramlar ile yeniden düzenlenir. Olası bir durum da düzenleme gerçekleşmez ise daha kapsamlı ve açıklayıcı ilkeler ile yeniden düzenlemeye çalışılır (Ausbel, 1968).

Fen bilimlerine ait öğrenmelerin oluşmasında öğrencilerin var olan bilgileri ortaya çıkarılmalıdır. Buradaki eksikliklerin giderilmesi yeni kavramları öğrenmeleri için önemli bir adımdır. Kavramların özellikleri öğrenme sürecini etkilemektedir. Fen kavramlarının soyut ve somut özellikleri içeriyor oluşu öğrenme süreci içerisinde çeşitliliğe gidilmesini gerektirmektedir. Soyut kavramların öğrenimi somut kavramlara göre zor ve vakit almaktadır. Bu nedenle soyut kavramların somutlaştırılarak anlatılması yoluna gidilir. Bu süreçte öğretici tarafından somutlaştırmaya yönelik yöntemler kullanılmakta ve etkinlikler yapılmaktadır.

2.5.1.Kavram Öğretiminde Kullanılan Yöntem ve Teknikler

Öğrenme esnasında oluşan dengesizlik durumundan dengeye ulaşmada ve anlamlı öğrenmede kavramın zihinsel yapılandırılması sürecinde ihtiyaç duyulan yöntem ve teknikler vardır.

2.5.1.1 Kavram ve Zihin Haritaları

Birtakım kurallara bağlı olarak geliştirilen kavram ve zihin haritaları öğrenme sürecinde kullanılan güçlü, etkili haritalama teknikleridir. Kavram ve zihin haritaları hem kavram yanlışlarının giderilmesinde hem de kavram yanlışlarının oluşmasını önlemede kullanılan yöntemlerdendir. Benzer olduğu düşünülen kavram ve zihin haritalarının içinde birçok farklı özellik barındırmaktadır. Kavram haritalarının temeli 1972 yılında Cornell üniversitesinde çocukların bilimsel bilgilerinin gelişimini anlamak için Novak tarafından yürütülen araştırma programında atılmıştır (Novak ve Musonda,1991). Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olan kavram haritaları, konuya ilişkin anlamlı öğrenme sürecinin başlamasına yardımcı olur ve bunun yanı sıra Ausbel tarafından belirtilen, yeni kavramların ve fikirlerin öğrenenin mevcut bilgileri ile bütünleştirilmesi süreci kolaylaştırmaktadır (Novak, 2010b).

Sahip olunan kavramların yeni bilgiler ile ilişkilendirilmesi bu sayede yeni bilginin oluşturulmasını sağlamak için kullanılan sematik gösterimlere kavram haritası denir. Kavram haritaları öğretmen tarafından kullanılabildiği gibi öğrenci tarafından da kullanılabilmektedir. Bireysel ya da grupla hazırlanabilir.

Kavram haritaları hazırlanırken; konuya ait kavramlar arasından en geneli veya en üst düzeyde olan kavram sayfa başına yazılır. Bu kavramla ilişkili diğer kavramlar aşamalı bir şekilde sayfaya yerleştirilir. Ayırt edici olması için kavramlar belirli şekiller içerisinde yazılabilir. Kavramlar arası ilişkiler için çizgi kullanılır, çizgi üzerine kavramlar arası ilişki birkaç kelime ile gösterilebilir. Weidenman ve Kritzingler (2003)' e göre kavram haritalarının eğitsel amaçlı kullanımının yararları vardır. Bunlar;

- Öğrencilerin temel ve bilinmesi faydalı olabilecek bilgileri ayırt etmelerini sağlar.
- Tartışma ortamının oluşmasına yardımcı olur.
- Bilginin kalıcılığını artırır.
- Ders içeriğinin daha iyi iletilmesini sağlayarak öğretimin verimliliğini artırır.
- İşbirlikçi öğrenmeyi geliştirir.
- Öğrenmeye karşı pozitif tutum oluşturur.
- Metinlerin anlaşılmasını artırır.
- Konu alanına ilişkin öğrencilerin anlayışlarını geliştirir şeklinde sıralanabilir.

Kavram haritaları az anlatım içerdiğinden öğrencilerin kolay kullanabileceği bir tekniktir. Öğrenenin sahip olduğu kavramaları ilişkilendirmeye yarayan kavram haritaları bu işlevi ile anlamlı öğrenmeyi sağlar. Öğrencilerin fikirleri birbirine nasıl bağdaştırdıkları ve konunun çatısını nasıl gördüğünü açığa çıkarır (Atasoy, 2004).

Yaratıcı düşünceleri ve çağrışımları oluştururken kullanılan zihin haritalarının amacı; not almaktır. Kişi kendi kavramları ile not aldığı için zihin haritaları yaratıcı düşünmeyi destekler niteliktedir. Zihin haritalarında kavram haritasında olduğu gibi kavramlar arası ilişki kurma zorunluluğu yoktur. Harita okunurken belirli bir kurala göre okunması gerekli değildir. Akılda tutmak ve not almak amaçlı olduğundan önceden kavram listesi hazırlanmaz. Kavram haritaları kadar çok kuralı yoktur.

2.5.1.2. Kavram Değişim Metinleri

Öğrencilerin önceden sahip oldukları bilgiler onların öğrenmelerinde büyük önem taşımaktadır. Özellikle bu bilgiler içerisinde hatalı olanları, yeni bilginin anlaşılması ve kavranması açısından sorun teşkil etmektedir. Yanlış bilgiler öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olmaktadır. Bu kavram yanlışlarının ortadan kalkması için kavramsal değişimin olması gerekmektedir. Kavramsal değişimin oluşması Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982)' a göre dört aşamanın gerçekleşmesine bağlıdır. Bunlar;

- Var olan kavramlara ilişkin bir memnuniyetsizliğin oluşması
- Yeni kavramın açık ve anlaşılır olması
- Yeni kavramın başlangıçta mantıklı görünmesi
- Yeni kavramın araştırmaya ve sorgulamaya açık olması, genişletilme potansiyelinin olması ve farklı durumlara uygulanması gerekmektedir, şeklinde sıralanabilir.

Kavram değişim metinleri kavram yanlışlarının giderilmesi ve önlenmesinde kullanılabilen bir yöntemdir. Değişim metni hazırlanırken konuya ait kavram yanlışları belirlenir ve oluşmuş olan kavram yetersizliği ya da tümü ile yanlışlığı öğrenciye gösterilerek ikna etmeye çalışılır. Bilimsel açıklamalar ile bu yanlış bilgiler açıklanır.

2.5.1.3. Kavram Karikatürleri

Eğitim alanında görsellik ve mizah içeren karikatürler kullanılabilir. Özellikle küçük yaş grubundaki öğrencilerde dikkat çekmek, eğlenerek öğretmek amacıyla karikatürlerden yardım alınmıştır. Kavram karikatürlerinin belirli özelliklere sahip olması gerekir. Bunlar;

- Yaş grubuna uygun olarak öğrencilerin kolaylıkla anlayabileceği kısa metinler kullanılmalıdır.
- Öğrencilerin bilim ve günlük yaşam arasında ilişki kurmasını sağlamak için, bilimsel düşünceler günlük yaşama uyarlanabilir olmalıdır.

- Alternatif görüşler araştırmada yer alan, özellikle öğrencilerin zihinlerinde kavram yanılgıları oluşturan görüşlerden oluşmalıdır.
- Bilimsel olarak kabul edilen görüşler alternatif görüşler arasında yer almalıdır.
- Öğrenenlerin doğru cevaba kolaylıkla ulaşmasını engellemek için alternatif görüşler öğrencilere eşit statüde görünmelidir (Keogh, Naylor ve Wilson, 1998).

Kavram karikatürlerinde bilimsel bir olaya dair az 2 görüş olmalıdır. Doğru olmayan düşüncelerde karakterler tarafından iddia edilebilir. Bu durum öğrencide fikirlerinden dolayı yargılanmayacağı duygusunu oluşturur.

2.5.1.4. Tahmin Gözlem Açıklama

3 aşama ile gerçekleşen tahmin gözlem açıklama öğrencilerin konular hakkındaki bilgilerini öğrenmeye yarayan bir yöntemdir. Bu yöntemde ilk önce öğrenciye teorik olarak bilgiler açıklanır ve öğrenciden konu hakkında tahminler istenir, sonrasında deneyler yapılarak öğrenciden gözlem yapması istenir. Gözlem sonrası tahmini ile gözlemlediklerinin karşılaştırılması istenir. TGA, öğrencilere zihinlerini aktif olarak kullanmaları imkanı verir ve kavramsal öğrenmeyi hedefleyen yapılandırmacı öğrenme kuramının öğretim yöntemleri arasında sayılır.

TGA'nın amacı öğrencide bilgiyi uygulama yeteneğinin ölçülmesidir. TGA öğrenciden mevcut bilgilerini kullanarak karar vermesini ister. TGA' da konu dolambaçsız bir şekilde işlenir, doğrudan bir olaya odaklanılır (Atasoy, 2004).

2.5.1.5. Benzetişim (Analoji) Tekniği

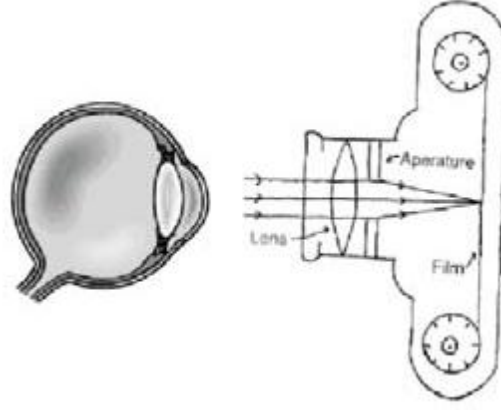
Fen eğitiminde gerçek olayların taklidi ya da kopyalarından yararlanarak bazı kavramlar anlatılabilmektedir. Öğrencilerin gerçekleşmesine imkanı olmayan bazı durumları gerçekmiş gibi ele almasına yarayan tekniğin adı benzetim tekniğidir. Bu tekniğin yararları arasında; iş kazalarını engelleme, öğrencilerin yaparak yaşayarak,

aktif olacağı şekilde öğrenmesini mümkün kılmaktır. Simülatörler, deney setleri ve bilgisayar simülasyon programları bu teknikte kullanılan çeşitli örneklerdir.

Bir durumu başka bir duruma benzeterек anlatmak günlük yaşamımızda oldukça çok kullanılmaktadır. Fen bilimleri dersinde de öğretmenler konudaki bir kavramı daha önce öğrenilmiş başka bir kavrama benzeterек anlatabilmektedir. Öğretmenlerin kullandığı bu teknik analogi (benzetim) tekniğidir. Analogiler; günlük yaşamdaki bilgilerin, öğrenme ortamına giren öğrenciler tarafından yeni edindikleri bilgiler ile ilişkilendirmesine yarayan tekniklerden biridir (Aubusson, Harrison ve Ritchie, 2006).Fen öğretiminde davranış değişikliklerinin oluşması için analogilerin kullanımı önem arz etmektedir. İyi bir analogi, öğrencide kavram soyutta olsa anlamlandırmaya yarar böylece kavram yanlışları oluşmasını engeller. Gerçek olaya veya anlatılmak istenen kavrama benzetilemeyen analogiler işlevlerini yerine getiremez. Bir analogide olması gereken en önemli özellik; benzetilen kavram veya olayla ilişkili olabilmesidir. Bunun yanı sıra analogilerin özellikleri içerisinde; anlaşılır, basit ve kolay hatırlanabilecek şekilde olması önem taşır.

Basit bir analogi ile öğretme modelinde analogiler 6 aşamalı olarak meydana gelmişlerdir:

- 1- Hedef kavram belirtilir.
- 2- Kaynak kavram hedef kavrama göre düzenlenir.
- 3- Kaynak kavram ile hedef kavram arasındaki benzer özellikler belirlenir
- 4- Benzer özellikler karşılaştırılır.
- 5- Analoginin bozulduğu yer veya yerler varsa belirlenir
- 6- Sonuç çizilir (Glynn vd. 2005) . Bu aşamaların gerçekleşmesi kısaca Şekil 1’de gösterilmiştir.



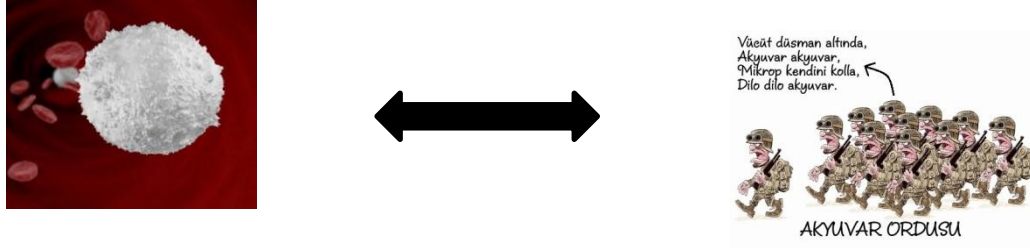
Şekil 2.2 Göz yapısına ait bir metafor - analogi örneği. Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Huyugüzel Çavaş, P. & Çavaş, B. (2004). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analogilerin kullanımı: “örnek uygulamalar”. *Ege Eğitim Dergisi*, 5, 35-44.

Şekil 2.’de göz yapısına ait analogi örneğinde, göz fotoğraf makinasına benzetilmiştir. Lens mercek olarak gösterilmiş, göz bebeği; göze gelen ışığın gözün iç kısmına girdiği ilk yer olan irisin ortasındaki boşluktur ve fotoğraf makinasındaki açıklığa benzetilmiştir. İris, diyaframa, retina makina içerisindeki filme ve ters görüntü makine içerisinde oluşan ters görüntüye benzetilmiştir.



Şekil 2.3. Sinir sistemi ve elektrik kabloları analogi örneği

Tüm vücudu dolaşan sinir sistemi; elektrikleri taşıyan kablolarla benzetilmiştir. Elektrik kabloları da tüm şehri dolaşır ve elektrik taşır. Sinir sistemimiz de bütün vücudumuzu dolaşarak iletileri taşır.



Şekil 2.4. Akyuvarlar ve askerler analoji örneği

Vücudumuzdaki akyuvarlar bağışıklık sistemimiz için büyük önem taşımaktadır, mikropaları etkisiz hale getirerek vücudumuzu koruyan akyuvarlar bu özellikleri bakımından vatanımızı koruyan askerlerimize benzetilmiştir.

2.5.2. Kavram Öğretiminde Analoji ve Metaforlar

Kavramın özelliklerine ve yapılan benzetmelere göre teknik analoji ve metafor olarak ayrılmaktadır. Aynı olduğu düşünülen bu iki kavramın aslında birçok farklılığı bulunmaktadır. Metaforlar, analogiler gibi benzerlikler ile karşılaştırma yapar fakat bu iki teknikte yapılan karşılaştırmalar başka yollardan olmaktadır. Analogiler ile doğrudan benzemeyen iki farklı kavram açıkça karşılaştırılır. Metafor da ise anlamca ilişkili olmayan iki kavram ortak özellikleri bakımından örtük bir şekilde benzetilir. Metaforlar genelde soyut fikirleri zihinde canlandırmaya yarar. Metaforlar, analogideki gibi kurallı bir dil ile değil, kuralsız günlük yaşam dili ile ifade edilebilir. İyi bir analoginin metaforik yönü, onun kavramları farklı şekillerde yeniden düzenlenmesinde önemli bir araç olmasını sağlamaktadır.

Fotosentez doğa ananın kek pişirme şeklidir ifadesi (Glynn, 1989) aslında şaşırtıcı bir ifadedir, ama asıl bunun nasıl bir anlam ifade ettiğini anlamak öğrenciler için anlamlı ve değerli olabilir (Duit, 1991). Bu ifadeyi metafor kılan, süreç sonunda ortaya çıkan ürünün keke benzetilmiş olmasından kaynaklanmaktadır. Eğer *'Fotosentez doğa ananın soluk alıp verme şeklidir'* ifadesi kullanılsa idi, bu ifade analoji olarak tanımlanacakken, ürünün abartılı ya da ilişkisiz bir şekilde keke benzetilmiş olması ifadeyi metaforik kılmıştır.

2.6. Metafor Kavramı

Metafor kelimesi Grekçe metaphoradan gelir; öte ve taşımak kelimelerinden oluşur. Sözlük anlamında günümüzde; mecaz, eğretilme anlamını taşımaktadır. Metafor kavramı ile kastedilen, bir kavram, olgu veya olayın başka bir kavram, olgu veya olaya benzetilerek açıklanmasıdır (Oxford ve arkadaşları, 1998). Metafor günümüzde artık eğitimciler tarafından daha dikkat çeken bundan dolayı da önem verilen bir öğretim tekniği olmuştur. Bu neden ile de kavramalara yönelik metafor incelemelerinin yapıldığı çalışmalar artış göstermektedir.

Metaforlar, öğretmen adaylarının öğretmen eğitimi esnasında, belli olgulara ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeleri açığa çıkarmada, anlamada ve değiştirmede güçlü bir “pedagojik araç” olarak kullanılabilir (Saban, 2008).

Metaforlar sezgiler yardımı ile belirli olasılıkları keşfetmeye yönelik düşünce buluşlarıdır. Metaforlar, keşfedilebilecek hatta test edilebilecek fikirleri ve hipotezlere ulaşmayı sağlarlar. Eğitimcilerin ve öğrencilerin önceki bir takım deneyimleri ilişkilendirerek eğitimsel fenomenleri anlayabilecekleri güçlü zihinsel/bilişsel modeller olarak rol oynarlar (Scheffler 1979). Metaforlar kendimizi, yaşadığımız çevreyi, olayları ve olguları anlamamız için yol gösterir.

Metafor kavramı bir anlamdan alır ve başka bir anlama ulaştırır. Bunu yaparken gerçeklikten kaçmaz ve bize gerçeklik hakkında yeni bir şeyler gösterir. Metaforların en dikkat çekici özelliği yaratıcı olmalarıdır. Çünkü onu ortaya çıkaran zihin var olan, bilinen benzerliklerden ziyade kendi benzerliği ile metaforu oluşturur. Metaforlar; çevremizi, dünyamızı kavramamıza yardım eder. Yaşadığımız dünyaya başka bir gözle bakmamızı sağlar.

Shuell (1990)’in de ifade ettiği, “bir resim bin kelimeye bedelse, bir metafor da bin resme bedeldir.” cümlesi metafor ile resim arasındaki tamamlayıcılığı en iyi şekilde belirtmektedir. Zihnimizde bir kavram ile ilişkilendirdiğimiz resimler, şekiller aslında birer metafordur. İki kavram veya obje arasındaki benzerlik, farklılık gibi bağlamsal ilişkilerin analizi metaforlar ile sağlanır (İnam, 2008). Anlatılmak istenen kavramı,

bilinen başka bir kavramla benzerliğinden yararlanarak anlatıyorsak metafordan yararlanıyoruz demektir. Bireyin bilmediğini anlamak için bilip anladığı kavramlara başvurması metaforun temelini oluşturur (Oğuz, 2005).

Metaforlar kavramları daha az sözcükle, daha etkili ve vurgulu bir biçimde ifade etme olanağı sağlar. Örneğin “yatakhane benim için hapishaneydi” cümlesiyle kişinin zor günler geçirdiği, kısıtlı yaşam alanlarında bulunduğu, ortamın yeterince temiz olmadığı şeklinde çıkarımlarda bulunabiliriz. Yani metafor sayesinde tek bir cümle de birçok anlam barındırılmış olur. Metaforlar bireyi hayal gücünü kullanarak farklı açılardan düşünmeye ve dilin zenginliklerini keşfetmeye sevk eder böylelikle yaratıcı düşünmenin önündeki engelleri kaldırmış olur (Girmen, 2007).

Metaforlar çok çeşitli özelliklere sahiptir. Yaratıcı olması, kavramsal olması, genelde soyut olması gibi içinde farklı özellikler barındırır. Metaforlar Lakoff ve Johnson (2005) tarafından özellikleri bakımından şu şekilde açıklanmıştır:

- Metaforlar esasen kavramsal yapılardır; metaforik dil ikincildir.
- Metaforlar yalnız bir kelime ya da dil sorunu olmayıp insanın düşünce sürecinin önemli bir kısmı metaforlardan oluşmaktadır.
- Düşünme sürecimizde metaforlar olmazsa olmazdır ancak önemli ölçüde bilinçdışıdır.
- Soyut olan şeyler genel olarak metaforiktir.
- Metaforlar kullanılmazsa soyut kavramlar eksik kalır. Örneğin cazibe, delilik, büyü, büyütme gibi kavramları kullanmadan “aşk” ın ifade edilmesi çok zor olur.
- Metaforlar genellikle bilinçdışıdır ve düşüncelerimizde daima mevcuttur.
- Günlük yaşamdaki deneyimlerimiz kavramsal metaforları temellendirir.
- Kavramlarla ilgili akıl yürütürken tutarsız metaforlar kullanılabilir bu yüzden kavram sistemimiz tam olarak tutarlı değildir.

Bu özelliklere bakıldığında; metafora ne kadar ihtiyacımız olduğu ve bu ihtiyacımızı gidermek için ne kadar çok metafor kullandığımız ortaya çıkıyor.

Lakoff ve Johnson (2010) yapı metaforları, yönelim metaforları ve ontolojik metaforlar olmak üzere üç tür kavramsal metafordan söz etmişlerdir. Bunlar Şekil - 4'te görselleştirilmiştir.



Şekil 2.5. Metafor türleri

2.6.1.Yapı Metaforları

Yapı metaforları; kavramsal metaforlar olarak da adlandırılır. Kavramsal metaforlar, kavramlarla bilgi alanı ve kelimeler arasında ilişki kurmayı sağlar. Metaforlar bir ifadeyi, kavramı açıklarken var olan benzer kaynaklardan yeni hedeflere ulaşmayı amaçlar. Dolayısıyla bir kavrama ilişkin algılarımızı şekillendiren metaforlardır. Kavramsal metaforlar ifadelerin meydana getirilmesinde ve yeniden yapılandırılmasında, eğitimsel ihtiyaçların anlamlandırılması ve belirlenmesinde yardımcı olmaktadır (Saban, 2004).

Yapı metaforları; kavramları, eylemleri ve neticesinde de dili metaforik olarak yapıya kavuşturur. Örneğin; “ rasyonel tartışma savaştır” metaforu, rasyonel bir tartışmanın ne olduğunu daha kolayca anladığımız bir şeye göre, yani fiziksel çatışmaya göre kavramlaştırmamızı mümkün kılar. Yapı metaforları bize, basit yönelim metaforları ve ontolojik metaforlarla yaptığımız gibi, yalnızca yönelim

kavramlarıyla yaptığımızdan çok daha fazla şey yapma, onlara atıfta bulunma, onları nicelleştirme, vb. imkanı verir; ilaveten onlar bize, yüksek ölçüde yapıya kavuşmuş ve açıkça ifade edilmiş bir kavramı diğerini yapıya kavuşturmak için kullanma imkanı verir.(Lakoff & Johnson, 2010, s. 89-90).

2.6.2. Ontolojik Metaforlar

Ontoloji; varlık ve varoluş ayrımını yapan, bu kavramları araştıran felsefe dalıdır. Varlığı şu ya da bu yönüyle değil genel olarak ele alır. Varlık bilimi olarak da geçmektedir. Bu nedenle ontolojik metaforları varlıksal metaforlar olarak da adlandırabiliriz. Ontolojik metaforlarda bir şey başka bir şey olur, yeri, durumu değişir. Ontolojik metaforlar fiziksel olmayan bir varlığı fiziksel bir varlık ya da madde, töz olarak gösteren metafordur (Akşehirli, 2007).

Lakoff ve Johnson'a (2010) göre fiziksel nesnelerle (özellikle kendi bedenlerimiz ile) tecrübelerimiz olağanüstü farklı ontolojik metaforlara, yani, olaylara, aktivitelere, hislere, düşüncelere entiteler ve tözler olarak bakma tarzlarına temel sağlar. Ontolojik metaforlar farklı amaçlara hizmet ederler ve hizmet ettikleri amaç türlerini yansıtan farklı metafor türleri vardır. Kişileştirme ve metonomi ontolojik metaforlar kapsamında yer almaktadır.

2.6.2.1. Kişileştirme

En açık ontolojik metaforlar fiziksel nesneyi ayırıcı kişi olarak belirleyen metaforlardır. Bu, çok değişik türde insani olmayan entitelerle tecrübeyi, insani motivasyonlara, niteliklere ve aktivitelere göre kavramamıza imkan verir. (Lakoff & Johnson, 2010). Örneğin;

- *Hayat beni aldattı.*
- *Bu olgu standart teorileri yanlışlıyor.*
- *Enflasyon gelirlerimizi yiyip bitiriyor.*

Verilen örneklerin her birinde insan olmayan bir şeyin insan olarak görüldüğü, insana ait özelliklerin ona verildiği görülmektedir. Ancak kişileştirme sadece böyle bir süreç değildir. Örneğin;

- *Enflasyon bizi duvara çiviledi.*

Burada enflasyon kişileştirilmiştir, fakat metafor yalnızca ENFLASYON BİR KİŞİDİR değildir. Çok daha spesifiktir, başka bir deyişle, ENFLASYON BİR DÜŞMANDIR.

Buradaki temel düşünce kişileştirmenin, her biri bir kişinin farklı niteliklerini yahut bir kişiye bakma tarzlarını seçen çok geniş bir metaforlar alanını kapsayan genel kategori olduğudur. Onların tümünün ortaklaşa sahip olduğu şey, ontolojik metaforların genişlemeleri oldukları ve bize dünyadaki fenomenleri insani terimlerle kendi motivasyonlarımız, amaçlarımız, eylemlerimiz ve niteliklerimiz temelinde anlayabildiğimiz terimlerle-anlamlandırma imkanı vermeleridir. (Lakoff & Johnson, 2010).

2.6.2.2. Metonimi

Metonimi; mecaz-i mürsel ya da düz değişmece; aralarında bir benzerlik ilgisi olmaksızın, bir sözü başka bir söz yerine kullanmaktır. Burada benzetme amacı güdülmemektedir. Günlük yaşamda fazlasıyla kullanılmaktadır. Metafor olarak metonimi bir şeyi onunla alakalı başka bir şeye atıfta bulunmak için kullanılır.

Lakoff ve Johnson (2010 sy.60) metonimi kavramını bir örnek ile şu şekilde açıklamıştır: ‘Jambonlu sandviç onayını bekliyor. ’Buradaki ‘jambonlu sandviç’ ifadesi gerçek bir kişiye, yani, jambonlu sandviçi sipariş eden kişiye atıfta bulunmak için kullanılmıştır. Bu tür durumlar kişileştirme metaforu örneği değildir. Çünkü biz ‘jambonlu sandviçi ona insani nitelikler yükleyerek anlamıyoruz. Biz bunun yerine, bir şeyi onunla ilişkili bir diğer şeyi atıfta bulunmak için kullanıyoruz. *Metonimi* diye adlandırdığımız durum budur.

Metafor ve metonimi aralarında farklılıklar barındırır. Metaforu bir şey ile farklı başka bir şeyi anlatmak için kullanabilirken, metonimi de kavramın bütünü yerine geçebilen kavramın parçalarını kullanabiliriz. Lakoff ve Johnson’a (2010) göre metafor ve metonimi farklı türden süreçlerdir. Metafor ilkece bir şeyi diğerine göre tasavvur etme tarzıdır ve başlıca fonksiyonu anlamadır. Öte taraftan metonimi esas olarak bir referans fonksiyonuna sahiptir, yani, bir şeyi diğerinin *yerine geçecek* şekilde kullanmamıza imkan verir. Fakat metonimi yalnızca bir referans aracı değildir. O aynı zamanda anlamı sağlama fonksiyonu da görür.

Lakoff ve Johnson (2010 sy.61) bütün yerine parça örnekleri şu şekilde belirtmiştir;

- Takımımız için birkaç tane *güçlü vücuda* ihtiyacımız var.(= güçlü insanlar)
- Yeni bir tekerlek takımı aldım.(= araba, motorsiklet, vb.)

2.6.3. Yönelim Metaforları

Yönelim metaforları kavramların mekânsal ilişkilerini belirtmede kullanılan bir metafor türüdür. Lakoff ve Johnson’a (2010) göre bir kavramı diğerine göre yapıya kavuşturmayan, bunun yerine bütün bir kavramlar sistemini diğer bir kavramlar sistemine göre organize eden bir tür metafor daha vardır ve yönelim metaforu olarak adlandırılır. Ayrıca metaforik yönelim keyfi değildir. Onların fiziksel ve kültürel tecrübemizde bir temeli vardır. Yukarı-aşağı, içeri-dışarı, vb. karşıt yönelimler doğada fiziksel olsa da, onlara dayanan yönelim metaforları kültürden kültüre değişebileceğini belirtmişlerdir. Örneğin;

- “Mutlu olan yukarıda, kederli olan aşağıdadır.” → “Moralim yüksek.”
“Ruhen dibe vurdum.”

Metaforik kavramın fiziksel temeli eğilme tavrı genellikle keder ve depresyona, dik duruş ise pozitif bir duygusal duruma eşlik eder şeklinde açıklanmıştır.

- ‘Çok olan yukarıda; az olan aşağıdadır.’ → ‘Gelirim geçen yıl yükseldi.’
‘Geliri geçen sene düştü.’

Lakoff ve Johnson (2010, s.40-42) yönelim metaforları için ulaştıkları sonuçlar şu şekildedir:

- Temel kavramamızın çoğu bir yahut daha fazla uzay-mekan yönelimli metaforlara göre organize edilir.
- Her uzay-mekan yönelimli metafor için bir iç sistematiklik söz konusudur.
- Çeşitli uzay-mekan metaforları arasında, aralarındaki tutarlılığı belirleyen, bir kuşatıcı dış sistematiklik vardır.
- Uzay-mekan metaforlarının kökleri fiziksel ve kültürel tecrübelerdedir; gelişigüzel değildir.
- Metaforun mümkün birçok fiziki ve sosyal temeli vardır.
- Bazı durumlarda uzay ve mekan bir kavramın öyle hayati bir parçasıdır ki, kavramı yapıya kavuşturabilecek alternatif bir metaforu tahayyül etmemiz zordur.
- Saf entelektüel kavramlar diye bilinen kavramlar, yani, bir bilimsel teorideki kavramlar genellikle-belki de her durumda- fiziksel ve/yahut kültürel temele sahip metaforlara dayanır.
- Fiziksel ve kültürel tecrübemiz uzay-mekan metaforları için birçok mümkün temel sağlar.
- Bir metaforun fizik temelini kültürel temelinden ayırmak zordur, çünkü mümkün çok sayıdaki fiziki temel arasından birinin tercihi kültürel tutarlılığa bağlıdır.

2.6.4. Fen Eğitiminde Metaforların Yeri ve Önemi

Fen eğitimi programı yenilenirken öğrenme, öğrenme ortamı, öğretim stratejilerinin de geliştirilmesi gerektiği öngörülmüştür. Öğrenme, öğrenme ortamı ve öğretim stratejilerinin yapılandırmacı öğrenme kuramı ile yönlendirilmesi benimsenmiştir (Talim ve Terbiye Kurulu, 2004). Analoji ve metaforlar bu durum için uygun olmakta, ön bilgiler ile yeni öğrenilen bilgiler arasında anlamlı ilişkiler kurmada kullanılabilir. Glynn ve arkadaşları (1989), Fen bilgisi öğretiminde öğrenme etkinliklerini zenginleştirmede ve öğrencilerin yeni kavramı anlamlandırmalarında etkili olacağı için analogilerle öğretme modelini benimsemiştir.

Öğrencilerin analogi ya da metaforu kullanabilmesi için bazı gerekli becerileri olmalıdır. Bunlar Fen bilimleri programına göre öğrencilerin sahip olması istenilen beceriler içerisinde de belirtilmektedir.

TEMEL BECERİLER

Bilimsel Süreç Becerileri	Yaşam Becerileri	Mühendislik ve Tasarım Becerileri
• Gözlem yapma • Ölçme • Sınıflama • Verileri kaydetme • Hipotez kurma • Verileri kullanma • Model oluşturma • Değişkenleri değiştirme • Kontrol etme • Deney yapma	• Analitik düşünme • Karar verme • Yaratıcı düşünme • Girişimcilik • İletişim • Takım çalışması	• Yenilikçi (inovatif) düşünme

Şekil 2.6. Fen Bilimleri dersi öğretim programıyla öğrencilere kazandırılmak istenen beceriler

Şekil 6 ile gösterilmiş olan bu becerilere sahip öğrenciler metaforları uygun ve rahat bir şekilde kullanabilmektedir. Metaforlar ile Fen bilimlerine ait kavramları daha iyi öğrenebilmektedir.

Fen öğretiminde yer alan konular içerisindeki bazı kavramların soyut kavramlar olması, fen öğretiminde analogi metafor kullanımını gerektirmektedir. Soyut kavramların daha anlaşılır olabilmesi, somut kavramlara dönüştürülebilmesi ve anlamlandırılarak kalıcılığının sağlanması ihtiyaçlarını analogi ve metafor teknikleri karşılamaktadır. Bu nedenle öğretmenler fen öğretiminde bu tekniklere başvurmaktadır.

İyi bir metaforun fikirlerin gerçekleştirilmesinde yardımcı bir rolü vardır. Düşünceyi anlaşılabilir, açık, canlı ve aydınlatıcı yapan metaforlar; açık olmayan, zor düşünceleri tanımlamada kullanılır (Çelikten,2006).



3.İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde konuyla ilgili yapılmış araştırmalar yurt dışında yapılmış olan araştırmalar ve yurt içinde yapılmış olan araştırmalar olmak üzere iki ana başlık altında ele alınmıştır.

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin temel fizik kavramalarına yönelik metaforik algılarını tespit etmektir. Bu amaç yönünde ilgili literatür detaylıca taranmıştır. Metaforların kavramsal olarak incelenmesini amaçlayan birçok araştırmaya ulaşılmıştır. Ancak ilgili literatür taramasında kavramlar için üretilen metaforların ontolojik olarak incelenmesini amaçlayan herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu nedenle ilgili araştırmalar açıklanırken özellikle fen ve fizik alanında yapılmış olan araştırmalar olmak üzere farklı konularda yapılmış metafor araştırmalarından örneklerle yer verilmiştir.

3.1. Yurt Dışında Yapılmış Olan Araştırmalar.

Reiss vd. (2010), “An International Study of Young Peoples” Drawings of What is Inside Themselves” adlı araştırmada, gençlerin bedenleri içlerinde neler bulunduğu dair bilgilerini ve bu bilgiler ile kültürlerinin birbirlerine nasıl bağlı olduğunu araştırmışlardır. 11 farklı ülkeden, yaşları 7 veya 15 olarak değişen toplam 586 öğrenci ile araştırmanın çalışma grubu belirlenmiştir. Öğrencilere boş bir kağıt verilerek ve bedenleri içlerinde ne olduğunu düşünüyorlarsa onu çizmeleri istenmiştir. Elde edilen çizimler anatomik kriterlerin bulunduğu yedi nokta ölçeği kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda 15 yaşındaki öğrencilerin iç organları ve organların çalışma sistemlerine dair bilgilerinin 7 yaşındaki öğrencilerden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, bazı ülkelerde öğrencilerin konuya duygusal olarak yaklaştıkları ve çizimlerinde hissettikleri duyguları ortaya çıkarmaya çalıştıkları belirlenmiştir.

Garcia-Barros, Martinez-Losada ve Garrido (2011), “What do Children Aged Four to Seven Know about the Digestive System and the Respiratory System of the Human Being and of Other Animals?” adlı araştırmada 4 ve 7 yaş aralığındaki çocukların insan ve hayvan vücudunda gerçekleşen sindirim ve solunum sistemlerine dair

bilgileri araştırılmıştır. Yaşları 4 ile 7 arasında olan 342 çocuğa bedenleri içinde neler olduğu sorularak bu konuda neler bildiklerini belirlemek amacıyla içleri boş olarak bırakılmış insan, köpek, balık ve ördek resimleri verilmiştir. Çocuklara “Yediğiniz ve içtiğiniz yiyecekler nereye gider?” ve “Nefes alırken aldığınız hava nereye gider?” şeklinde iki soru sorulmuş bu sayede çocuklarda var olan solunum ve sindirim sistemleri hakkındaki bilgilerini çizimler yoluyla belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin sindirim sistemi hakkındaki bilgilerinin solunum sistemi hakkındaki bilgilerine göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Kalvaitis ve Monhardt, (2012), “The Architecture of Children’s Relationships with Nature: A Phenomenographic Investigation Seen Through Drawings and Written Narratives of Elementary Students” isimli çalışmada; çocukların doğa ile ilgili algılarının sınıf düzeyine göre nasıl değiştiğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmayı 1 ve 5. sınıf düzeylerinde yaşları 6 ile 11 arasında değişen 176 ilkokul öğrencisi ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada öğrencilerden doğa hakkındaki fikirlerini resim çizerek belirtmeleri ve doğa ile ilişkilerini yazarak anlatmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda küçük yaş grubu öğrencilerinin çizdikleri hikayede daha çok aile, arkadaş ve hayvanların olduğu; daha büyük yaş grubu öğrencilerin ise çiftlik, doğal alanlar, yürüyüş gibi konuları çizimlerine dahil ettikleri belirlenmiştir.

Picker ve Berry (2000) yaptıkları çalışmada öğrencilerin bir matematik hocasını nasıl algıladıklarını araştırmışlardır. Beş farklı ülkeden seçilen 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden bir matematik hocasını çalışma sırasında çizimlerini istemişlerdir. Veriler incelendiğinde öğrencilerin matematik hocalarını şiddet uygulayan, aşağılayan, elinde silahla öğrencilere zorla bir şeyler yaptırmaya çalışan sert insanlar olarak algıladıkları görülmüştür.

3.2. Yurt İçinde Yapılmış Olan Araştırmalar

Harman (2012), “İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Mitoz Bölünme Konusundaki Bilgilerinin Çizim Yöntemi ile İncelenmesi” adlı araştırmasında ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin mitoz bölünme konusundaki bilgilerini çizim yöntemi ile incelenmeyi amaçlamıştır. Araştırmada nitel araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışma grubunu 8.

sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 71 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerden mitoz bölünme ile ilgili çizim yapmaları ve kavram hakkında yazılı olarak açıklamalar yapmaları istenerek araştırmanın verileri elde edilmiştir. Veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. 5. seviye en iyisi olmak üzere öğrencilerden toplanan veriler 1 ile 5 arasında seviyelere ayrılmış ve yorumlanmıştır. Araştırmanın sonunda, öğrencilerin mitoz bölünme ile ilgili çizimlerinin 2. seviyede (2.seviye – yanlış) olduğu, açıklamalarının ise 4. seviyede (4.seviye – eksik) yoğunlaştığı görülmüştür. Araştırma sonucunda öğrencilerin konuyla ilgili eksik ya da yanlış bilgilere sahip olduklarını görülmüştür.

Minas ve Gündoğdu (2012-2013) ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ait bazı kavramlara yönelik metaforik algılarının incelenmesi adı altında çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada yaşamımızdaki elektrik ve maddenin yapısı ve özellikleri ünitelerine ait kavramlara yönelik ilköğretim öğrencilerinin sahip oldukları algıları metaforlar aracılığıyla ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırma nitel bir çalışmadır. Çalışma grubunu 6. ve 8. sınıfta öğrenim gören toplam 55 öğrenci oluşturmuştur. Toplanan veriler içerik analizi tekniği ile analiz edilip yorumlanmıştır. Çalışmanın sonucunda katılımcıların metaforları incelendiğinde, ‘atom’ kavramı için 9 metafor, ‘katman’ kavramı için 11 metafor ve ‘elektron’ kavramı için de 14 metafor yazıldığını belirtmişlerdir. Katılımcıların atom, katman ve elektron için “dünya” metaforunu ortak olarak kullandıkları görülmüştür. ‘iyonik bağ’ için 8 metafor, ‘kovalent bağ’ için 5 metafor kullanılmıştır. Ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin metaforları incelendiğinde, ”direnc” kavramı için 17 metafor, “pil” kavramı için 15 ,”ampul” kavramı için 11, “anahtar” kavramı için 16 ve “iletken tel” kavramı için 13 metafor yazıldığını belirtmişlerdir.

Taştan Kırık ve Kaya (2014), “A Qualitative Study Concerning the 6th Grade Students” Conceptual Structures about the Cell Concept” isminde yaptıkları araştırmada 6. sınıf öğrencilerinin hücre kavramına ait kavramsal yapılarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma nitel çalışmadır. Araştırmanın çalışma grubu 65 kişiden oluşan 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veriler çizim yöntemi, açık uçlu sorular ve kelime ilişkilendirme testi uygulanarak toplanmıştır. Analiz yöntemi olarak betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma

sonuçlarında öğrencilerin hücre çizimlerinde ve tanımlarında çok sayıda alternatif kavrama olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler çekirdeği, hücre zarını ve mitokondriyi hücre için en önemli kısım ya da organel olarak belirtmiştir. Katılımcıların hücre kavramını gerçek yaşamla ilişkilendirmeleri çoğunlukla ‘bilginin sağladığı farkındalık’ , ‘sağlık’ ve ‘gelecek için gerekli bulma’ kategorileri altında toplanmıştır. Kelime ilişkilendirme testi cevaplarına bakılarak 5 tema belirlenmiş ve bunlar arasında ‘hücrenin tanımlanması’, ‘hücrenin yapı ve organelleri’ ve ‘hücreye örnek verme’ temaları en sık gözlenen temalar olmuştur. Araştırmanın sonucunda hücre konusuyla ilk defa karşılaşan 6. sınıf öğrencilerinin bu kavram ait yetersiz kavramaya sahip oldukları sonucuna varılmıştır.

Çelik ve Çakır (2015), “The examination of Metaphoric Perception on the Effects of Heat on Substance” isimli araştırmalarında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinde ısının maddeye etkileri konusunda fen kavramlarını nasıl algıladıklarını ve bunların 5-6-7-8. sınıflar arasında nasıl değişkenlik gösterdiğini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmada nitel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 226 ilköğretim ikinci kademe öğrencisi oluşturmuştur. Veriler, “Isı ... gibidir/benzer/anlamını ifade etmektedir. Çünkü ... ” cümlesinin öğrencilere tamamlatılmasıyla elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde sistematik metafor analizi benimsenmiştir. Araştırmanın sonunda 285 geçerli metafor ortaya çıkmış, bu metaforlar kaynama, erime, genleşme, buharlaşma kavramlarına yönelik 4 farklı kategori altında toplanmıştır. Elde edilen sonuçlar incelenmiş, her bir kavram için 5. sınıftan 8. sınıflara doğru gidildikçe kavramların günlük yaşam, çevre ve teknoloji ile bağdaştırılması ve soyut kavramlar üzerinden benzetimi konusunda pozitif anlamda doğru orantı görülmüştür.

Kalaycı ve Yoğun (2018) ‘ortaokul öğrencilerinin “alyuvar”, “akyuvar” ve “kan pulcukları” kavramları hakkındaki algılarının metaforlar yoluyla incelenmesi’ adında yaptıkları araştırmada çalışma grubunu, 2016-2017 öğretim yılı bahar döneminde öğrenimine devam eden 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu toplam 101 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak öğrencilere “Alyuvar... gibidir. Çünkü ...”, “Akyuvar... gibidir. Çünkü ...” ve “Kan pulcukları gibidir. Çünkü ...” yazılı birer A4 kâğıt dağıtılarak yapılan araştırma, nitel esastır. Verilerin

değerlendirilmesi sonucunda öğrencilerin “alyuvar” kavramı için 74 metafor, “akyuvar” kavramı için 63 metafor ve “kan pulcukları” kavramı için de 60 metafor ürettikleri belirtilmiştir. Bu metaforlar “alyuvar” için 5, “akyuvar” ve “kan pulcukları” için ise 4’er farklı kategori altında incelenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin kavramlara yönelik en çok ‘Görev’ kategorisinde metaforlar geliştirdikleri belirtilirken, bunu diğer kategorilerden olan ‘Şekil’, ‘Renk’ ve ‘Yapı ve özellik’ kategorileri izlemiştir.



4.YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, çalışma grubunun seçimi, kullanılan veri toplama araçları ile verilerin analizinde kullanılan yöntem hakkında bilgiler verilmiştir.

4.1.Araştırmanın modeli

Öğrencilerin öğrenim görmekte olduğu Fen Bilimleri öğretim programı içerisindeki kavramlara ait sahip oldukları metaforları belirlemek ve kesitsel bir formatta değişimi incelemek için tarama modellerinden nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde ise nitel araştırma metotlarından sistematik metafor analizi benimsenmiştir. Nitel araştırma *‘gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma’* şeklinde tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s. 39). Metafor analizi esasında içerik analizinin dahil olduğu bir nitel araştırma yöntemidir. Bununla beraber metaforların listelenmesi, kodlanması, kategorize edilmesi, etiketlenmesi, uyuma yüzdesi gibi sistematik aşamalar üzerinden nicel veri oluşumuna da izin vermektedir (Schmitt, 2005). Çalışmada öğrencilerin kademelerine ilişkin fen bilimleri öğretim programı müfredatına uygun olarak seçilen fen kavramlarına yönelik geliştirdikleri metaforları belirlemek için açık uçlu ifadelerden yararlanılmıştır.

4.2.Çalışma Grubu

Araştırma, Kocaeli ilinde bulunan bir ortaokuldaki 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmada kullanılacak olan bazı kavramlar için ulaşılan öğrenci sayısında değişimler olmuştur. En fazla 164 öğrenciye ulaşılmaya çalışılmıştır. Kavramlara ait çalışma gruplarının sayısal verileri aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çalışma grubuna ait veriler

KAVRAM	SINIF	ÇALIŞMA GRUBU KİŞİ SAYISI
BASINÇ	7 ve 8	164
ENERJİ	7 ve 8	164
KUVVET	5, 7 ve 8	164
ISI	6 ve 8	92
ELEKTRİK	6 ve 8	92
SES	6	47
SÜRTÜNME KUVVETİ	8	45

Çalışmanın örneklem grubu seçilirken kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya hız ve pratiklik kazandıran bu örnekleme yönteminde araştırmacı erişilmesi kolay olan bir durumu seçer (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Kolay ulaşılabilir örneklem yönteminde araştırmacı iç geçerliliği arttırmak için sürece dahil olabilmek ister. Bu neden ile araştırmacı, katılımcıların belirlenen kavramlara yönelik öğrenmelerinin olduğu sürece tanıklık edebileceği sınıflar ile çalışmayı yürüterek iç geçerliliği arttırmıştır. Kolay ulaşılabilir örnekleme içinden de öğrencilerin belirlenebilmesi amacıyla ölçüt örneklem kullanılmıştır. Katılımcı öğrencilerin seçilmesinde öğretim programındaki fen bilimlerine ilişkin kavramların dönem içerisinde veya önceki eğitim öğretim dönemindeki derslerde işlenmiş olması dikkate alınmıştır. Formları eksik dolduran öğrenciler değerlendirmeye alınmamış geri kalan öğrencilerin formlarında verdikleri yanıtlar değerlendirilmiştir. Araştırmada çalışma grubu belirlenirken ölçüt olarak, bazı faktörler belirlenmiştir. Bunlar;

- ❖ Çalışma grubunun araştırmanın amacına uygun olması
- ❖ Belirlenen fen bilimleri kavramlarının çalışma grubu tarafından öğrenilmiş olması
- ❖ Çalışma grubu ile araştırmacının uyumlu olması ve araştırmacının çalışma grubunu gözlemleyebilmesi ölçütleri belirlenerek çalışılmıştır.

Ölçüt olarak belirlenen bu faktörlerden birincisi çalışma grubunun araştırmanın amacına uygun olmasıdır. Araştırmada öğrencilerinin fen bilimleri ünitelendirilmiş yıllık plandaki konular içerisinde bulunan kavramlara yönelik metaforları ve görsellik açısından çizimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunun belirlenmesinde ölçüt olarak alınan faktörlerden biri de araştırmacının çalışma grubu ile uyumlu ve çalışma grubunu gözlemleyebilmesi olmuştur.

4.3. Veri toplama araçları

Çalışma grubu içerisindeki öğrencilerin geliştirdikleri metaforları belirlemek için açık uçlu ifadelerden yararlanılmış, bu çerçevede öğrencilere boş bir sayfa üzerinde bulunan fen bilimlerine yönelik kavramların bulunduğu boşluklardan oluşan cümleleri tamamları istenmiştir. Toplam yedi adet fen bilimleri kavramı için bu örnekler hazırlanmıştır. Kuvvet ya benzer ya da gibidir çünkü şeklindeki boşlukları doldurmaları istenmiştir. Bu şekilde basınç, elektrik, sürtünme kuvveti, ışık, ısı, enerji kavramları içinde benzer açık uçlu soruların olduğu sayfalar hazırlanmıştır. Öğrencilerden verilen boşluklara kavrama ilişkin oluşturacakları metaforu yazmaları istenmiştir. ‘Çünkü’, kısmına belirttikleri bu düşüncelerin dayanağı ve sebeplerini belirtmeleri istenmiştir. Çalışmada ‘çünkü’ kavramına da yer verilerek katılımcıların ürettikleri metaforlar için bir ‘*gerekçe*’ (veya ‘*mantıksal dayanak*’) sunmaları istenmiştir (Saban,2009). Bununla birlikte öğrencilerin yazmış oldukları metaforların nelere dayandığı görülmek istenmiştir. Çalışma grubu içerisindeki öğrencilerin kendi el yazıları ile yazdıkları ve resmederek belirttikleri bu ifadeler birer ‘*belge*’ ve ‘*doküman*’ olarak araştırmada temel veri kaynağı olarak kullanılmıştır.

4.4. Uygulama süreci

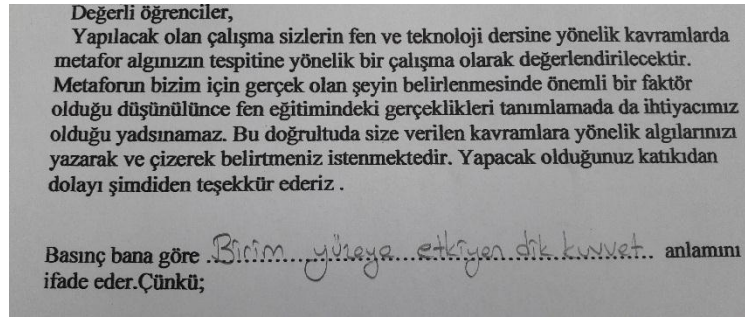
Çalışma kapsamında yapılan uygulama ile araştırmaya katılan öğrencilere sene başında çalışmanın yürütülme şekli anlatılmıştır. Eğitim-öğretim yılında konunun öğrenilip öğrenilmediğini görmek için ünite sonunda değerlendirme aşamasında bu metafor çalışmalarına yer verilmiştir. Çalışmalar belirlenmiş olan fen kavramları,

sınıflarda hem değerlendirme amaçlı hem de araştırma amacına uygun olarak yinelenmiştir. Her işlenmiş fen kavramı hazırlanmış veri toplama aracı gösterilerek öğrencilerden istenilen durumlar belirtilmiştir. Öğrenciler veri toplama araçlarını cevaplarken motivasyonlarının yüksek olduğu ve ilgili oldukları gözlenmiştir. Açıklamalar ortalama 10 dakika, öğrencilerin soruları cevaplama 30 dakika olmak üzere uygulama yaklaşık bir ders saati sürmüştür.

4.5. Verilerin çözümlenmesi

Çalışmada elde edilen veriler, Saban (2009) tarafından kullanılan beş aşamalı bir veri analizi sürecinde çözümlenmiştir. Belirtilen bu aşamalar; kodlama ve ayıklama, örnek metafor listesi oluşturma, kategori belirleme, geçerlik ve güvenilirliği sağlama ve metaforları nicel veri haline dönüştürmedir.

1. *Kodlama ve ayıklama aşaması:* Öğrencilere verilmiş olan veri toplama araçları, öğrencilerin ürettikleri metaforlar ve bunlara ilişkin gerekçeleri dikkate alınarak incelenmiştir. Kavramlar arasında benzeşim olup olmadığına ve Lakoff ve Johnson' nın belirttiği ontolojik metaforların boyutlarına uygunluk sağlayıp sağlamadıklarına bakılarak bu 2 kriterde veri toplama araçları taranmıştır (Lakoff & Johnson, 2010, s.51). Belirlenen bu kriterlere uygunluk göstermeyen, metafor örneği yerine kavrama ait tanımlara yer veren veri toplama araçları ayıklanmış, araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır. Buna karşın öğrencilerin bir kavrama ait birden fazla metafor örneğine yer verdikleri veri toplama araçlarına da rastlanmıştır. Bu durum kavramlara yönelik toplam metafor sayısında değişikliklere sebebiyet vermiştir. Kavrama ait tanım ifadesi yazan ve metafor bulundurmayan Ö9'un veri toplama aracı aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Veri toplama aracında uygulamaya uyan metafor bulundurmayan ve tanım cümlesi belirten örnek

2. *Örnek metafor listesi oluşturma:* Ayıklanmış kağıtlar sonrasında elde edilen metaforlar, her kavram için ayrılarak listelenmiştir. 7 adet fen kavramı olduğu için 7 adet metafor başlığı oluşmuştur. Her kavram için üretilen geçerli metaforlar alfabetik sıraya konarak tekrar incelenmiş ve her bir metafor için onu temsil eden birer örnek metafor ifadesi seçilmiştir. Her kavram için onu iyi temsil ettiği düşünülen metaforların oluşturulması ile bir metafor imgesi listesi oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra her kavram için oluşturulmuş metaforların, Lakoff ve Johnson (2010) belirttiği ontolojik metaforların boyutlarına uygunluğuna göre bir metafor imgesi listesi daha oluşturulmuştur.
3. *Kategori belirleme:* Metaforik algılar için bir kavram öğretimi sürecine yönelik bir kategori yapılmıştır. Birde şekil olarak kategorize edilip incelenmiştir. Öğrencilerin belirlenmiş olan yedi fen kavramına yönelik metaforları ortak özelliklerine bakılarak incelenmiş, oluşturulan metafor imgelerinin verilmiş olan kavramı (Örn: Kuvvet kavramı) nasıl kavramsallaştırdığına bakılarak 4 kategori belirlemiştir. Bunun dışında kavramlara ait metaforlar Lakoff ve Johnson (2010) belirttiği ontolojik metafor boyutlarına göre kategori edilerek ayrıştırılmışlardır. Metaforları şekil bakımından da incelemeyi sağlayan ontolojik metaforlara ait özellikler Çizelge 3’ te belirtilmiştir.

Çizelge 4.2. Ontolojik metaforlara özelliklerine ait anlam çözümleme tablosu

METAFOR ÇEŞİDİ		ÖZELLİKLER			
Ontolojik metaforlar	Atıfta bulunma	Rakamlarla ifade etme	Boyutları teşhis etme	Nedenleri teşhis etme	Amaçları belirlerlemek ve eylemleri motive etmek

Ontolojik metaforlar beş boyutta örneklenebilir. Örneğin;

Rakamlarla ifade etmek;

❖ Dünyada *çok fazla* kin var.

Nedenleri teşhis etmek;

❖ Dünyadaki nüfusumuz *moral güç yoksunluğumuz* yüzünden zayıfladı.

Atıfta bulunmak;

❖ *Barış* için yaşıyoruz.

Boyutları teşhis etmek;

❖ *Kişiliğin çirkin tarafı* baskı altında ortaya çıkar.

Amaçları belirlemek ve eylemleri motive etmek;

❖ *Şöhret ve başarı elde etmek* için New York’a gitti.

4. *Geçerlik ve güvenilirlik sağlama*: ‘Toplanan verilerin ayrıntılı bir şekilde rapor edilmesi ve araştırmacının vardığı sonuçlara nasıl ulaştığını açıklaması nitel bir araştırmada geçerlik bakımından önemli ölçütlerden biri sayılır’ (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Uygulama güvenilirliği için Kappa istatistiği kullanılmış, bir uzman ile uyuşma yüzdesi hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda uyuşma yüzdesi %80 bulunmuş; iyi düzeyde uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Uygulamaların tüm aşamalarında araştırmacı şahsen bulunmuştur. Öğrenci

görüşlerinin tamamen olduğu şekliyle alınabilmesi, fikirlerinin değişmemesi için öğrencilere kavramlar hakkında örnek oluşturabilecek bir bilgi verilmemiştir.

5. *Metaforları nicel veri haline dönüştürme ve yorumlama*: Son aşamamızda her kategori için belirtilen metafor imgelerinin kaç adet olduğu ve bu metaforların kaç öğrenci tarafından üretildiğine yönelik frekans ve yüzde tablosu oluşturulmuş sonrasında verilerin yorumlamaları yapılmıştır.



5.BULGULAR

Bu bölümde her fen kavramı için öğrencilere yöneltilen sorulara verilen cevaplar ile bu cevaplardan yola çıkılarak oluşturulmuş kategorilere yer verilecektir. Elde edilen metaforların ontolojik metafor kategorilerine uygunluğunu gösteren tabloları ve katılımcılara yöneltilen fen bilimleri dersine ait farklı kavramların, katılımcıların cevaplarına bakılarak hazırlanmış yönelim metaforlarına uygunluk tabloları da verilecektir.

5.1.Kuvvet Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar

Birinci sırada yer alan “Kuvvet ... gibidir. Çünkü ...” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

Çizelge 5.1. Kuvvet Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metaforlar ve Bu Metaforların Yüzde ve Frekansları

Sıra no	Metafor	(f)	%
1	İTME VE ÇEKME	45	28,30
2	GÜÇ	27	16,98
3	TOPA VURMAK	25	15,72
4	ANNE	12	7,54
5	HALTERCİ	10	6,28
6	KAS	10	6,28
7	BOKSÖR	10	6,28
8	BABA	10	6,28
9	AĞIRLIK	5	3,14
10	SÜPER	5	3,14
	KAHRAMAN		
TOPLAM		159	100

Araştırmaya katılan öğrenciler, kuvvet kavramına yönelik 10 farklı metafor üzerine yoğunlaşmıştır. Metaforların frekans ve yüzde dilimleri ile bir sınıflandırma yapılmıştır.

Öğrenciler tarafından kuvvet kavramı için en çok üretilen metaforun 45 frekansı ile itme çekme metaforu olduğu gözlenmektedir. Onu 17 frekans ile güç metaforu takip etmektedir. En az üretilen metafor ise süper kahraman ve ağırlık metaforları olmuştur. Halterci, boksör, kas ve baba metaforlarının aynı frekansa sahip oldukları belirlenmiştir.

5.1.1. Kuvvet Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları

Çizelge 5.2. Kuvvet Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metafor Kategorileri

Sıra no	Kategori adı	Metafor	Metafor sayısı	Frekans
1	Yaşam İle İlişkili Metaforlar	Topa vurmak, Anne, Halterci, Boksör, Baba, Süper Kahraman	6	82
2	Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar	Güç, İtme Çekme, Ağırlık	3	77
3	Somut Metaforlar	Anne, Baba, Halterci, Boksör Kas	5	52
4	Kavram Yanılgısı Metaforları	Güç	1	27

Kuvvet kavramına yönelik metaforlar incelendiğinde öğrenciler en çok 'Yaşam İle İlişkili Metaforlar' (f=82, %54,57) kategorisinde metafor ürettikleri görülmüştür. 'Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar' (f=77 %48,42) 'dan sonra en

çok üretilen metafor kategorisi ‘Somut Metaforlar’ (f:52 %32,70) olmuştur. Öğrenciler en az ‘Kavram Yanılgısı Metaforları’ (f=27 %16,98) kategorisinde metafor üretmiştir.

5.1.1.1 Somut Metaforlar Kategorisi

Kuvvet kavramı için üretilen metaforların içinden 5 metafor somut metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Somut metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 52 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 5 farklı kavramla kuvvet kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö2: ‘Kuvvet bana göre babam gibidir. Çünkü; babam eşyalara kuvvet uygulayabilir.’

Ö11: ‘Kuvvet annem gibidir. Çünkü; bana baskı yapar.’

Ö23: ‘Kuvvet kas gibidir. Çünkü; kuvvetli birinin kasları olur.’

Ö102: ‘Kuvvet bana göre halter gibidir. Çünkü; halter ağırdır ve kuvvet uygulamadan kalkmaz.’

5.1.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi

Kuvvet kavramı için üretilen metaforların içinden 6 metafor yaşam ile ilgili metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Yaşam ile ilgili metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 82 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 6 farklı kavramla kuvvet kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin somut metaforlar kategorisinde yer alan anne, baba, halter ve boksör metaforları aynı zamanda yaşam ile ilgili metaforlar kategorisinde de yer almaktadır. Bunların dışında bu kategori içinde yer alan 2 farklı metaforun örnekleri aşağıda yer almaktadır.

Ö6: ‘Kuvvet bana göre topa vurmaktır. Çünkü; futbol topunu ne kadar ileri atmak istiyorsak o kadar kuvvetli topa vurmamız.’

Ö141: *‘Kuvvet bana göre süper kahramandır. Çünkü; süper kahramanlar kuvvetlidir.’*

5.1.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi

Kuvvet kavramı için üretilen metaforların içinden bir metafor kavram yanılgısı metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Kavram yanılgısı metaforları kategorisinde yer alan metafor 27 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların güç kavramı ile kuvvet kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö27: *‘Kuvvet bana göre gücü ifade eder. Çünkü; güçlü olursak eşyaları iteriz.’*

Ö78: *‘Kuvvet bana göre kullandığımız güçtür. Çünkü ; uyguladığımız güce göre kuvvetimiz değişir.’*

5.1.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları İle Kurulan Metaforlar Kategorisi

Kuvvet kavramı için üretilen metaforların içinden 3 metafor farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 77 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 3 farklı kavramla kuvvet kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin kavram yanılgısı kategorisinde ele alınmış olan güç ve ağırlık metaforları aynı zamanda farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metafor kategorisinde de yer almaktadır. Bu iki kavram dışında itme-çekme kavramı ile üretilen metafor örneklerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö15: *Kuvvet bana göre itmektir. Çünkü; itebilmek için kuvvet uygulanmalıdır.’*

Ö152: *‘Kuvvet bana göre çekmektir. Çünkü; kuvvet olmadan bir eşyayı çekip, yer değiştiremeyiz.’*

5.1.2. Kuvvet Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımları

Kuvvet kavramı ayrıca ontolojik metaforlar adı altında da incelenmiş, George Lakoff ve Mark Johnson belirttiği ontolojik metaforlar için dört farklı boyutunda sekiz örnek belirlenmiştir (Lakoff ve Johnson, 2010).

Çizelge 5.3. Kuvvet Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi

Sıra No	Kategori Adı	Metaforlar	Metafor Sayısı	Frekans
1	Nedenleri Teşhis Etme	Topa Vurmak, Güç	2	52
2	Amaçları Belirleme ve Eylemler Motive Etme	İtme Çekme	1	45
3	Atıfta Bulunma	Anne, Baba, Halterci, Boksör	4	42
4	Rakamlar ile İfade Etme	Kas	1	10
5	Boyutları Teşhis Etmek		-	-

Ontolojik metaforların amaçları belirleme ve eylemleri motive etme ile ifade etme boyutu;

Ö29: *Yatağını çekebilmesi için kuvvetli olmalı.*’

Ontolojik metaforların atıfta bulunma boyutu;

Ö3: *'Annem derse çalışmam için itici kuvvet gibidir.'*

Ö160: *'Boksör ringte tek başına bir kuvvet.'* ,

Ö72: *'Babam hayatta dayandığım tek kuvvet.'*

Ö107: *'Arabayı çeken kuvvet tıpkı halterci gibi.'*

Ontolojik metaforların rakamlar ile ifade etme boyutu;

Ö125: *'Kuvvet gerektiren işlerde çalıştığından vücudundaki kaslar hayli gelişmiş.'*

Ontolojik metaforların nedenleri teşhis etme boyutu;

Ö81: *'Kişi hangi ayağı kuvvetli ise topa onunla vurur.'*

Ö7: *'O kuvvetli olduğu için güçlü.'* cümleleri kuvvet kavramının nedenler boyutu ile metafor oluşturmaya örnektir.

5.2.Enerji Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar

İkinci sırada yer alan “Enerji ... gibidir. Çünkü ...” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır. Araştırmaya katılan öğrenciler enerji kavramına yönelik on iki farklı metafor üzerine yoğunlaşmıştır. Metaforların frekans ve yüzde dilimleri ile bir sınıflandırma yapılmıştır.

Çizelge 5.4. Enerji kavramına yönelik öğrencilerin geliştirmiş oldukları metaforlar ve bu metaforların yüzde ve frekansları

Sıra no	Metafor	(f)	%
1	ELEKTRİK	28	21,87
2	SPOR	18	14,06
3	HAREKET	14	10,93
4	FUTBOL	12	9,37
5	TEKNOLOJİ	11	8,59
6	YİYECEK	11	8,59
7	GÜNEŞ	10	7,81
8	CANLI	7	5,46
9	SU	5	3,90
10	PİL	5	3,90
11	RÜZGAZ GÜLÜ	4	3,12
12	İŞ	3	2,34
TOPLAM		128	100

Enerji kavramı için en çok üretilen metafor elektrik metaforu olmuştur. Öğrencilerin en çok metafor ürettikleri kavramlardan biri olan enerji kavramı için en az üretilen metafor iş metaforu olmuştur.

5.2.1 Enerji Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları

Çizelge 5.5. Enerji Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları
Metafor Kategorileri

Sıra no	Kategori adı	Metafor	Metafor sayısı	Frekans
1	Yaşam İle İlişkili Metaforlar	Futbol, Yiyecek, Su, Canlı, Spor, Teknoloji	6	64
2	Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar	İş, Elektrik, Hareket, Teknoloji	4	56
3	Somut Metaforlar	Güneş, Rüzgar Gülü, Su, Yiyecek Pil	5	35
4	Kavram Yanılgısı Metaforları	İş, Hareket	2	17

Enerji kavramına yönelik olarak üretilen metaforlar incelendiğinde öğrenciler en çok ‘Yaşam İle İlişkili Metaforlar’ kategorisinde metafor ürettikleri görülmüştür.(f=64 %50). ‘Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar’(f=56 %43,75) ‘dan sonra en çok üretilen metafor kategorisi ‘Somut Metaforlar’ (f:34 %27,34) olmuştur. Öğrenciler en az ‘Kavram Yanılgısı Metaforları’(f=17 %29.24) kategorisinde metafor üretmiştir.

5.2.1.1. Somut Metaforlar Kategorisi

Enerji kavramı için üretilen metaforların içinden 5 metafor somut metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Somut metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 35 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 5 farklı kavramla enerji kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö31: *‘Enerji bana göre yiyecek gibidir. Çünkü; yediğimde enerji verirler.’*

Ö63: *‘Enerji bana göre rüzgar gülüne benzer. Çünkü; rüzgar enerji yapar.’*

Ö141: *‘Enerji bana göre Güneş gibidir. Çünkü; eve sıcak su ulaştırır.’*

Ö153: *‘Enerji bana göre su gibidir. Çünkü; onu gibi hayat kaynağıdır.’*

Ö13: *‘Enerji bana göre pil gibidir. Çünkü; ikisi de bitmez.’*

5.2.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi

Enerji kavramı için üretilen metaforların içinden 6 metafor yaşam ile ilgili metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Yaşam ile ilgili metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 64 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 6 farklı kavramla enerji kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin somut metaforlar kategorisinde yer alan yiyecek ve su metaforları aynı zamanda yaşam ile ilgili metaforlar kategorisinde de yer almaktadır. Bunların dışında bu kategori içinde yer alan 4 farklı metaforun örnekleri aşağıda yer almaktadır.

Ö102: *‘Enerji bana göre futbol gibidir. Çünkü; futbol oynarken enerjim olmalıdır. Enerjisiz kalırsam gol atamam.’*

Ö119: *‘Enerji bana göre spor gibidir. Çünkü; spor yapanların her zaman enerjisi yerinde olur’.*

Ö161: *‘Enerji bana göre canlı gibidir. Çünkü; birinin canlı olduğunu anlamak için enerjisine bakmak lazım.’*

Ö7: *‘Enerji bana göre teknoloji gibidir. Çünkü; teknoloji enerji olmadan ilerlemez.’*

5.2.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi

Enerji kavramı için üretilen metaforların içinden 2 metafor kavram yanılgısı metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Kavram yanılgısı metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 17 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 2 kavramla enerji kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö132: *‘Enerji bana göre hareket demektir. Çünkü; duran cisimde enerji olmaz.’*

5.2.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları İle Kurulan Metaforlar Kategorisi

Enerji kavramı için üretilen metaforların içinden 4 metafor farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 56 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 4 farklı kavramla enerji kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin kavram yanılgısı kategorisinde ele almış oldukları iş metaforu aynı zamanda farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metafor kategorisinde de yer almaktadır. Bu kavram dışında elektrik kavramı, hareket ve teknoloji kavramları ile üretilen metafor örneklerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö115: *‘Enerji bana göre elektrik gibidir. Çünkü; evde elektrik bitince enerjinin bittiğini anlarım.’*

Ö128: *‘Enerji bana göre hareketi ifade eder. Çünkü; bir cisimde enerji varken hareket eder.’*

Ö154: *‘Enerji bana göre teknoloji gibidir. Çünkü; hayatımızı kolaylaştırır.’*

5.2.2.Enerji Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımları

Enerji kavramı ayrıca ontolojik metaforlar adı altında da incelenmiş, Lakoff ve Johnson belirttiği ontolojik metaforlar için bu konuda üç farklı boyutunda sekiz örnek belirlenmiştir (Lakoff ve Johnson, 2010). Örneklerin tablo gösterimi aşağıda belirtilmiştir.

Çizelge 5.6. Enerji Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi

Sıra No	Kategori Adı	Metaforlar	Metafor Sayısı	Frekans
1	Amaçları Belirleme ve Eylemleri Motive Etme	Hareket, Teknoloji, Spor, Futbol	4	54
2	Rakamlar ile İfade Etme	Güneş, Yiyecek	2	21
3	Nedenleri Teşhis Etme	İş, Rüzgar Gülü	2	7
4	Atıfta Bulunma		-	-
5	Boyutları Teşhis Etmek		-	-

Ontolojik metaforların amaçları belirleme ve eylemleri motive etme ile ifade etme boyutu;

Ö2: *‘Enerji hareket edebilmesi için kişide bulunmalıdır.’*

Ö51: *‘Enerjiyi teknolojik aletlerin gelişimini arttıracak şekilde kullanmak ülke için iyi olur.’*

Ö39: *‘Spor yapabilmek için enerji gereklidir.’*

Ö14: *‘Enerjin olmazsa futbol oynayacak gücün olmaz.’*

Ontolojik metaforların nedenleri teşhis etme boyutu;

Ö8: *‘İş yapabilme nedeni vücudumuzdaki enerjidendir.’*

Ö65: *‘Rüzgar gülü enerjisinden harekete geçer.’*

Ontolojik metaforların rakamlar ile ifade etme boyutu;

Ö101: *‘Güneş içerisinde bir hayli fazla enerji bulundurur.’*

Ö81: *‘Bazı yiyecekler yenildiğinde az enerji verir.’*

5.3.Basınç Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar

Üçüncü sırada yer alan “Basınç ... gibidir. Çünkü ...” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

Araştırmaya katılan öğrenciler basınç kavramına yönelik 8 farklı metafor üzerine yoğunlaşmıştır. Metaforların frekans ve yüzde dilimleri ile bir sınıflandırma yapılmıştır.

Çizelge 5.7. Basınç kavramına yönelik öğrencilerin geliştirmiş oldukları metaforlar ve bu metaforların yüzde ve frekansları

Sıra no	Metafor	(f)	%
1	BASKI	46	42,20
2	KULAK TIKANMASI	18	16,51
3	ANNE	10	9,17
4	HAVA	10	9,17
5	TOPUKLU AYAKKABI	10	9,17
6	BALON	7	6,42
7	İĞNE	7	6,42
8	PLASTİK ÖRDEK	1	0,91
TOPLAM		109	100

Baskı metaforunun 46 frekans ile basınç kavramı için en çok üretilen metafor olduğu görülmektedir. Ayrıca anne, hava ve topuklu ayakkabı metaforları aynı frekansa sahip olarak öğrenciler arasında tercih edilen metaforlar olmuştur.

5.3.1 Basınç Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları

Çizelge 5.8. Basınç Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metafor Kategorisi

Sıra no	Kategori adı	Metafor	Metafor sayısı	Frekans
1	Yaşam İle İlişkili Metaforlar	Kulak Tıkanması, Topuklu Ayakkabı, Anne, Balon, İğne	5	52
2	Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar	Baskı	1	46
3	Somut Metaforlar	Anne, Hava, Balon, Topuklu Ayakkabı, İğne, Plastik Ördek	6	45
4	Kavram Yanılgısı Metaforları		-	-

Basınç kavramına yönelik olarak üretilen metaforlar incelendiğinde öğrenciler en çok 'Yaşam İle İlişkili Metaforlar' kategorisinde metafor ürettikleri görülmüştür (f=52 %47,70). 'Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar'(f=46 %42,20) kategorisi ile 'Somut Metaforlar' (f:45 %42,45) kategorisi birbirine yakın sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Öğrenciler basınç konusunda kavram yanılgısı teşhis edecek bir metafor oluşturmamıştır.

5.3.1.1. Somut Metaforlar Kategorisi

Basınç kavramı için üretilen metaforların içinden 5 metafor somut metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Somut metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar kırk beş frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 5 farklı kavramla basınç kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö5: *'Basınç bana göre topuklu ayakkabı gibidir. Çünkü; topuklu ayakkabı ile yere basınç uygularız.'*

Ö21: *'Basınç bana göre anneme gibidir. Çünkü; annem televizyon izlemem için bana basınç uygular.'*

Ö42: *'Basınç bana göre anneme gibidir. Çünkü; ödevimi yapmayıp bilgisayarda oyun oynarsam annem bana ödevini yap diye basınç uygular.'*

Ö75: *'Basınç bana göre balon gibidir. Çünkü; balonu şişirirken basınç uygularım.'*

Ö86: *'Basınç bana göre hava gibidir. Çünkü; hava su şişesini sıkınca kapağı patlatır.'*

Ö6: *'Basınç bana göre iğne gibidir. Çünkü; iğneyi bastırarak yaparlar.'*

Ö152: *'Basınç bana göre plastik ördek gibidir. Çünkü; plastik ördeği sıkınca basınç yapmış oluruz.'*

5.3.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi

Basınç kavramı için üretilen metaforların içinden 5 metafor yaşam ile ilgili metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Yaşam ile ilgili metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 52 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 5 farklı kavramla basınç kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin somut metaforlar kategorisinde yer alan topuklu ayakkabı, anne, balon ve iğne metaforları aynı zamanda yaşam ile ilgili metaforlar kategorisinde de yer

almaktadır. Bunların dışında bu kategori içinde yer alan kulak tıkanması metaforunun örneği aşağıda yer almaktadır.

Ö15: *‘Basınç bana göre kulak tıkanması gibidir. Çünkü; bir yere uçakla giderken hava basıncından dolayı kulaklarım duymaz.’*

5.3.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi

Basınç kavramı için üretilen metaforların içerisinde kavram yanılgısı metaforları kategorisine girecek bir metafora rastlanmamıştır.

5.3.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları İle Kurulan Metaforlar Kategorisi

Basınç kavramı için üretilen metaforların içinden tek metafor farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar kırk altı frekansa sahiptir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö14: *‘Basınç bana göre baskı gibidir. Çünkü; yere ayağımızı basınca baskı uyguluyoruz.’*

5.3.2. Basınç Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımları

Basınç kavramı ontolojik metaforlar adı altında da incelenmiş, Lakoff ve Johnson belirttiği ontolojik metaforlar için bu konuda dört farklı boyutunda beş örnek belirlenmiştir (Lakoff ve Johnson, 2010). Çizelge-12’de örnekler gösterilmiştir.

Çizelge 5.9. Basınç Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi

Sıra No	Kategori Adı	Metaforlar	Metafor Sayısı	Frekans
1	Nedenleri Teşhis Etme	Topuklu Ayakkabı, Kulak Tıkanması	2	28
2	Atıfta Bulunma	Anne	1	10
3	Rakamlar ile İfade Etme	Balon	1	7
4	Amaçları Belirleme ve Eylemleri Motive Etme	İğne	1	7
5	Boyutları Teşhis Etmek		-	-

Ontolojik metaforların nedenleri teşhis etme boyutu;

Ö61: *‘Basınç topuklu ayakkabının yolda iz bırakmasına neden oldu.’*

Ö89: *‘Yolculuklarda kulak tıkanması basınç yüzünden olur.’*

Ontolojik metaforların atıfta bulunma boyutu;

Ö56: *‘ Basınç annemin bana karşı davranışları gibi.’*

Ontolojik metaforların rakamlarla ifade etme boyutu;

Ö29: *‘ Balon şişirmek için epey bir hava basıncı gerekir.’*

Ontolojik metaforların amaçları belirleme ve eylemleri motive etme ile ifade etme boyutu;

Ö30: *‘Topa yapılan basıncı arttırmak için iğne kullanılmalıdır.’.*

5.4.Isı kavramına yönelik geliştirilen metaforlar

Dördüncü sırada yer alan “Isı ... gibidir. Çünkü ...” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

Araştırmaya katılan öğrenciler ses kavramına yönelik 5 farklı metafor üzerine yoğunlaşmıştır. Metaforların frekans ve yüzde dilimleri ile bir sınıflandırma yapılmıştır.

Çizelge 5.10. Isı kavramına yönelik öğrencilerin geliştirmiş oldukları metaforlar ve bu metaforların yüzde ve frekansları

Sıra no	Metafor	(f)	%
1	SOBA	24	40
2	GÜNEŞ	10	16,6
3	ÜŞÜMEK	10	16,6
4	TATİL	8	13,3
5	SICAKLIK	8	13,3
TOPLAM		60	100

Isı kavramına ilişkin üretilen metaforlara bakıldığında en az üretilen metaforun aynı frekansa sahip olan sıcaklık ve tatil metaforları olduğu görülmektedir. Isı kavramı için en çok üretilen metafor ise soba metaforu olmuştur. Isı kavramı çalışmada metafor çeşitliliği az olan kavramlar arasında yer almıştır.

5.4.1. Isı Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları

Çizelge 5.11 Isı Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metafor Kategoriler

Sıra no	Kategori adı	Metafor	Metafor sayısı	Frekans
1	Somut Metaforlar	Soba, Güneş	2	34
2	Yaşam İle İlişkili Metaforlar	Tatil, Üşümek	2	18
3	Kavram Yanılgısı Metaforları	Sıcaklık	1	8
4	Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar	Sıcaklık	1	8

Isı kavramına yönelik olarak üretilen metaforlar incelendiğinde öğrenciler en çok ‘Somut Metaforlar’ kategorisinde metafor ürettikleri görülmüştür (f=34 %56.6). ‘Yaşam İle İlişkili Metaforlar’ (f=18 %30) kategorisi en çok üretilen ikinci metafor kategorisi olmuştur. Öğrenciler aynı metafor ile ‘Kavram Yanılgısı Metaforları’ (f=8 %13,3) ve ‘Farklı Fen Bilimleri Terimleri İle Kurulan Metaforlar’ (f=8 %13.3) kategorilerini oluşturmuşlardır.

5.4.1.1. Somut Metaforlar Kategorisi

Isı kavramı için üretilen metaforların içinden 2 metafor somut metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Somut metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 34

frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 2 farklı kavramla ısı kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö85: *Isı benim için sobayı ifade eder. Çünkü; soba olan yer ısınır.*

Ö90: *'Isı benim için Güneş'i ifade eder. Çünkü; Güneş Dünya'yı ısıtır.'*

5.4.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi

Isı kavramı için üretilen metaforların içinden 2 metafor yaşam ile ilgili metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Yaşam ile ilgili metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 18 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 2 farklı kavramla ısı kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö11: *'Isı benim için tatili ifade eder. Çünkü; hava ısındığı zaman tatile gideriz.'*

Ö25: *'Isı benim için üşümek gibidir. Çünkü; ısı yoksa üşürüz.'*

5.4.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi

Isı kavramı için üretilen metaforların içinden 1 metafor kavram yanılgısı metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Kavram yanılgısı metaforları kategorisinde yer alan metaforlar 8 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların tek kavramla ısı kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö9: *'Isı benim için sıcaklık gibidir. Çünkü; ikisi aynıdır.'*

5.4.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları İle Kurulan Metaforlar Kategorisi

Isı kavramı için üretilen metaforların içinden tek metafor farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 8 frekansa sahiptir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö56: *‘Isı benim için sıcaklık gibidir. Çünkü; bir cisim ısınırsa sıcaklığı artar.*

5.4.2. Isı Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımları

Isı kavramı ontolojik metaforlar adı altında da incelenmiş, Lakoff ve Johnson belirttiği ontolojik metaforlar için üç farklı boyutunda dört örnek belirlenmiştir (Lakoff ve Johnson, 2010). Örnekler Çizelge 5.12’de belirtilmiştir.

Çizelge 5.12. Isı Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi

Sıra No	Kategori Adı	Metaforlar	Metafor Sayısı	Frekans
1	Amaçları Belirleme ve Eylemleri Motive Etme	Soba, Tatil	2	32
2	Atıfta Bulunma		-	-
3	Rakamlar ile İfade Etme	Güneş	1	10
4	Nedenleri Teşhis Etme	Sıcaklık	1	8
5	Boyutları Teşhis Etmek		-	-

Ontolojik metaforların rakamlar ile ifade etme boyutu;

Ö2: *‘Isı en çok Güneş’te olur.’*

Ontolojik metaforların nedenleri teşhis etme boyutu;

Ö12: *‘ Bir cismin ısısı o cismin sıcaklığına neden olur.’*

Ontolojik metaforların amaçları belirleme ve eylemleri motive etme ile ifade etme boyutu;

Ö83: *‘ Isı üretmek için soba yakmak gerekir.’*

Ö41: ‘*Tatile gitmek için havanın ısınması beklenmelidir.*’ cümleleri ile öğrenciler tarafından belirtilmiştir.

5.5. Elektrik Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar

Beşinci sırada yer alan “Elektrik ... gibidir. Çünkü ...” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

Araştırmaya katılan öğrenciler elektrik kavramına yönelik 6 farklı metafor üzerine yoğunlaşmıştır. Metaforların frekans ve yüzde dilimleri ile bir sınıflandırma yapılmıştır.

Çizelge 5.13. Elektrik kavramına yönelik öğrencilerin geliştirmiş oldukları metaforlar ve bu metaforların yüzde ve frekansları

Sıra no	Metafor	(f)	%
1	IŞIK	19	39,3
2	ENERJİ	8	16,6
3	ISI	6	12,5
4	İLETİŞİM KURMAK	6	12,5
5	YAŞAM	5	10,41
6	BİLİM VE TEKNOLOJİ	4	8,3
TOPLAM		48	100

Işık metaforu elektrik kavramı için en çok üretilen metafor olmuştur. Diğer metaforların frekansları birbirine yakın ve çok fazla değildir. Yine de elektrik kavramı için en az üretilen metaforun bilim ve teknoloji metaforu olduğu söylenebilir.

5.5.1. Elektrik Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları

Çizelge 5.14. Elektrik Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metafor Kategorileri

Sıra no	Kategori adı	Metafor	Metafor sayısı	Frekans
1	Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar	Isı, Işık, Enerji,	3	33
2	Kavram Yanılgısı Metaforları	Işık	1	19
3	Yaşam İle İlişkili Metaforlar	Bilim ve Teknoloji, İletişim Kurma, Yaşam	3	15
4	Somut Metaforlar		-	-

Elektrik kavramına yönelik metaforlar incelendiğinde öğrencilerin en çok ürettiği metafor kategorisi ‘Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar’ (f=33 %66)’ dır. ‘Kavram Yanılgısı Metaforları’ (f=19 %38) ve ‘Yaşam İle İlişkili Metaforlar’ (f=15 %30) kategorileri birbirine yakın sonuçlar ortaya çıkarmıştır.

5.5.1.1. Somut Metaforlar Kategorisi

Elektrik kavramı için üretilen metaforların içerisinde somut metaforlar kategorisine girecek bir metafora rastlanmamıştır.

5.5.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi

Elektrik kavramı için üretilen metaforların içinden 3 metafor yaşam ile ilgili metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Yaşam ile ilgili metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 15 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 3 farklı kavramla elektrik kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö61: *‘Elektrik benim için bilim ve teknoloji ifade eder. Çünkü; elektrik olmadan teknoloji çağına giremezdik.’*

Ö89: *‘Elektrik benim için bilim ve teknoloji gibidir. Çünkü; bir yerden bir yere tek tuşa basarak haber yolluyorsun eskiden böyle değildi. Mektuplaşmak bir yıl belki senelerce sürerdi, haberleşmek zordu.’*

Ö57: *Elektrik benim için iletişim gibidir. Çünkü; insanlar birbirinden elektrik alabilir.’*

Ö91: *Elektrik benim için yaşamı ifade eder. Çünkü; bir gece elektrikler gitti ve bu bana o an hayatım durmuş hissi verdi .Elektrik olmadan her şey can sıkıcı oluyor.’*

5.5.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi

Elektrik kavramı için üretilen metaforların içinden tek metafor kavram yanılgısı metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Kavram yanılgısı metaforları kategorisinde yer alan metaforlar 19 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların tek kavramla elektrik kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö56: *‘ Elektrik benim için ışık gibidir. Çünkü; elektrik sadece ışığın çalışmasına yarar.’*

5.5.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları İle Kurulan Metaforlar Kategorisi

Elektrik kavramı için üretilen metaforların içinden 3 metafor farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 33 frekansa sahiptir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö67: *‘Elektrik benim için ışık gibidir. Çünkü; elektrik ampule gelir ve ışığı yayar.’*

Ö19: *‘Elektrik benim için enerji gibidir. Çünkü elektriğin bir enerjisi vardır. ’*

Ö54: *‘Elektrik benim için ısı gibidir. Çünkü; elektrik ile ısı oluşturabiliriz, su ısıtıcıları gibi.’*

5.5.2. Elektrik Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımları

Elektrik kavramı da ontolojik metaforlar adı altında da incelenmiş, Lakoff ve Johnson belirttiği ontolojik metaforlar için üç farklı boyutunda altı örnek belirlenmiştir (Lakoff ve Johnson, 2010). Örnekler Çizelge 5.15’te gösterilmiştir.

Çizelge 5.15. Elektrik Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi

Sıra No	Kategori Adı	Metaforlar	Metafor Sayısı	Frekans
1	Nedenleri Teşhis Etme	Isı, Işık	2	25
2	Amaçları Belirleme ve Eylemleri Motive Etme	İletişim Kurmak, Yaşam, Bilim ve Teknoloji	3	15
3	Rakamlar ile İfade Etme	Enerji	1	8
4	Atıfta Bulunma		-	-
5	Boyutları Teşhis Etmek		-	-

Ontolojik metaforların rakamlar ile ifade etme boyutu;

Ö9: *‘Elektrik içerisinde çok fazla enerji bulunmakta.’*

Ontolojik metaforların nedenleri teşhis etme boyutu;

Ö90: *‘Elektrik bazı cisimlerin ısınmasına neden olur.’*

Ö50: *‘Elektrikten dolayı ampul ışık yayar.’*

Ontolojik metaforların amaçları belirleme ve eylemleri motive etme ile ifade etme boyutu;

Ö87: *‘İletişim kurabilmek için elektrik gereklidir.’*

Ö53: *‘Elektriğin yaşam ve hayatın devamlılığı için olması gerekir.’*

Ö42: *‘Elektrik bilim ve teknoloji ilerleyecek şekilde kullanılmalıdır.’*

5.6. Ses Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar

Altıncı sırada yer alan “Ses ... gibidir. Çünkü ...” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

Araştırmaya katılan öğrenciler ses kavramına yönelik 5 farklı metafor üzerine yoğunlaşmıştır. Metaforların frekans ve yüzde dilimleri ile bir sınıflandırma yapılmış;

Çizelge 5.16. Ses kavramına yönelik öğrencilerin geliştirmiş oldukları metaforlar ve bu metaforların yüzde ve frekansları

Sıra no	Metafor	(f)	%
1	MÜZİK	18	40
2	GÜRÜLTÜ	13	28,8
3	TİTREŞİM	6	13,3
4	YANKI	5	11,1
5	İLETİŞİM	3	6,6
TOPLAM		45	100

Metafor çeşidi az olan bir diğer kavram ses kavramı olmuştur. En çok üretilen metaforu müzik metaforu olan ses kavramının, öğrenciler tarafından en az üretilen metaforu iletişim metaforudur.

5.6.1. Ses Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları

Çizelge 5.17. Ses Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metafor Kategorileri

Sıra no	Kategori adı	Metafor	Metafor sayısı	Frekans
1	Yaşam İle İlişkili Metaforlar	Gürültü, Müzik, Yankı, İletişim	4	39
2	Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar	Titreşim, Yankı	2	11
3	Kavram Yanılgısı Metaforları		-	-
4	Somut Metaforlar		-	-

Öğrencilerin ürettikleri metaforlara bakıldığında ses kavramı için az sayıda kategoride metafor ürettikleri anlaşılmaktadır. ‘Yaşam İle İlişkili Metaforlar’ (f=39 %78) en çok metafor üreten kategori olması ile beraber onu takip eden kategori ‘Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar’ (f=11 %22) kategorisidir.

5.6.1.1 Somut Metaforlar Kategorisi

Ses kavramı için üretilen metaforların içerisinde somut metaforlar kategorisine girecek bir metafora rastlanmamıştır.

5.6.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi

Ses kavramı için üretilen metaforların içinden 4 metafor yaşam ile ilgili metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Yaşam ile ilgili metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 39 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 4 farklı kavramla ses kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö11: *'Ses benim için yankıyı ifade eder. Çünkü; ses bir yere çarpar ve yankıyı oluşturur.'*

Ö51: *'Ses benim için gürültüyü ifade eder. Çünkü; sesler toplanınca gürültü olur ve rahatsız eder.'*

Ö56: *'Ses benim için müzik ifade eder. Çünkü; ortaya çıkan seslerle melodiler oluşur ve insana huzur verir.'*

Ö28: *'Ses benim için iletişim ifade eder. Çünkü; insanlar konuşup iletişim kurarlar.'*

5.6.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi

Ses kavramı için üretilen metaforların içerisinde kavram yanılgısı metaforları kategorisine girecek bir metafora rastlanmamıştır.

5.6.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları İle Kurulan Metaforlar Kategorisi

Ses kavramı için üretilen metaforların içinden 2 metafor farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar on bir frekansa sahiptir. Öğrencilerin yaşam ile ilgili metaforlar kategorisinde yer alan yankı metaforu aynı zamanda Farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisinde de yer almaktadır. Bunun dışında bu kategori içinde yer alan titreşim metaforunun örneği aşağıda yer almaktadır.

Ö40: ‘Ses benim için titreşim ifade eder. Çünkü; cisimler titremediğinde ses çıkaramaz.’

5.6.2. Ses Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımları

Ses kavramı için de ontolojik metaforlar adı altında incelemeler yapılmış, Lakoff ve Johnson belirttiği ontolojik metaforlar için iki farklı boyutunda üç örnek belirlenmiştir (Lakoff ve Johnson, 2010). Örnekler aşağıdaki çizelge de belirtilmiştir.

Çizelge 5.18. Ses Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar Kategorilerine Göre Gösterimi

Sıra No	Kategori Adı	Metaforlar	Metafor Sayısı	Frekans
1	Amaçları Belirleme ve Eylemleri Motive Etme	Müzik, İletişim	2	24
2	Rakamlar ile İfade Etme	Titreşim	1	6
3	Atıfta Bulunma		-	-
4	Nedenleri Teşhis Etme		-	-
5	Boyutları Teşhis Etmek		-	-

Ontolojik metaforların rakamlar ile ifade etme boyutu;

Ö45: ‘*Ses çok fazla titreşim ile olur.*’ cümlesi öğrenciler tarafından kullanılarak belirtilmiştir.

Ontoloji metaforlarının amaçları belirleme ve eylemleri motive etme boyutu;

Ö23: ‘*Ses, müzik dinlemek için var.*’

Ö20: ‘*Ses, iletişim kurabilmek için var.*’

5.7. Sürtünme Kuvveti Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforlar

Yedinci sırada yer alan “Sürtünme kuvveti ... gibidir. Çünkü ...” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

Araştırmaya katılan öğrenciler sürtünme kuvveti kavramına yönelik 3 farklı metafor üzerine yoğunlaşmıştır. Metaforların frekans ve yüzde dilimleri ile bir sınıflandırma yapılmıştır.

Çizelge 5.19. Sürtünme Kuvveti kavramına yönelik öğrencilerin geliştirmiş oldukları metaforlar ve bu metaforların yüzde ve frekansları

Sıra no	Metafor	(f)	%
1	İTME-ÇEKME	16	40
2	HAREKET EDEMEME	14	35
3	ZORLUK	10	25
TOPLAM		40	100

Üç metafor çeşidi üretilen sürtünme kuvveti kavramı için oluşturulan metaforların frekansları birbirine yakındır. En çok itme çekme metaforu üretilmişken, en az zorluk metaforu üretilmiştir.

5.7.1. Sürtünme Kuvveti Kavramına İlişkin Metaforların Kategorik Dağılımları

Çizelge 5.20. Sürtünme Kuvveti Kavramına Yönelik Öğrencilerin Geliştirmiş Oldukları Metafor Kategorileri

Sıra no	Kategori adı	Metafor	Metafor sayısı	Frekans
1	Yaşam İle İlişkili Metaforlar	Zorluk, Hareket Edememe	2	24
2	Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar	İtme-Çekme	1	16
3	Kavram Yanılgısı Metaforları	Zorluk	1	10
4	Somut Metaforlar		-	-

Öğrencilerin sürtünme kuvveti kavramı için ürettikleri metaforlara bakıldığından en çok ‘Yaşam İle İlişkili Metaforlar’ (f=24 %60) kategorisi olduğu görülmektedir. Onun dışında ‘Farklı Fen Bilimleri Terimleri ile Kurulan Metaforlar’ (f=16 %40) kategorisi ve ‘Kavram Yanılgısı Metaforları’(f=10 %25) kategorilerinde öğrencilerin metaforlar ürettikleri görülmektedir.

5.7.1.1. Somut Metaforlar Kategorisi

Sürtünme kuvveti kavramı için üretilen metaforların içerisinde somut metaforlar kategorisine girecek bir metafora rastlanmamıştır

5.7.1.2. Yaşam İle İlgili Metaforlar Kategorisi

Sürtünme kuvveti kavramı için üretilen metaforların içinden 2 metafor yaşam ile ilgili metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Yaşam ile ilgili metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 24 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların 2 farklı kavramla sürtünme kuvveti kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Ö43: *'Sürtünme kuvveti benim için zorluk ifade eder. Çünkü; giderken hızımızı yavaşlatır.'*

Ö39: *'Sürtünme kuvveti benim için hareket edememeyi ifade eder. Çünkü; sürtünme kuvveti varsa araba hareket etmez.'*

5.7.1.3. Kavram Yanılgısı Metaforları Kategorisi

Sürtünme kuvveti kavramı için üretilen metaforların içinden tek metafor kavram yanılgısı metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Kavram yanılgısı metaforları kategorisinde yer alan metaforlar 10 frekansa sahiptir. Bu kategoride katılımcıların tek kavramla sürtünme kuvveti kavramı için metafor geliştirdikleri görülmektedir. Ayrıca kavram yanılgısı kategorisinde olan zorluk metaforu aynı zamanda yaşam ile ilgili metaforlar kategorisinde de yer almaktadır. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bir örnek aşağıda yer almaktadır.

Ö17: *'Sürtünme kuvveti benim için zorluk ifade eder. Çünkü; sürtünme kuvveti varsa hareket hep zorlaşır.'*

5.7.1.4. Farklı Fen Bilimleri Kavramları İle Kurulan Metaforlar Kategorisi

Sürtünme kuvveti kavramı için üretilen metaforların içinden tek metafor farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisi içerisinde yer almaktadır. Farklı fen bilimleri kavramları ile kurulan metaforlar kategorisinde yer alan metaforlar 16 frekansa sahiptir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan bir örnek aşağıda yer almaktadır.

Ö38: ‘ *Sürtünme kuvveti benim için itmeği ifade eder. Çünkü; eşyalar itilince yere sürtünerek götürülür.* ’

5.7.2. Sürtünme Kuvveti Kavramına İlişkin Metaforların Ontolojik Metafor Kategorisine Göre Dağılımları

Sürtünme kuvveti konusu için ontolojik metaforlar adı altında incelemeler yapılmıştır. Lakoff ve Johnson belirttiği ontolojik metaforlar için iki farklı boyutunda üç örnek belirlenmiştir (Lakoff ve Johnson, 2010). Örnekler Çizelge 5.21’de belirtildiği gibidir.

Çizelge 5.21. Sürtünme Kuvveti Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların
George Lakoff ve Mark Johnson Belirttiği Ontolojik Metaforlar
Kategorilerine Göre Gösterimi

Sıra No	Kategori Adı	Metaforlar	Metafor Sayısı	Frekans
1	Rakamlar ile İfade Etme	Hareket Edememe, İtme-Çekme	2	30
2	Nedenleri Teşhis Etme	Zorluk	1	10
3	Atıfta Bulunma		-	-
4	Amaçları Belirleme ve Eylemleri Motive Etme		-	-
5	Boyutları Teşhis Etmek		-	-

Ontolojik metaforların rakamlar ile ifade etme boyutu;

Ö44: *‘Sürtünme kuvveti cisimlerin hareket etmesini çok engeller.’*

Ö21: *‘Sürtünme kuvveti eşyaları itmek ve çekmemizde çok fazla etkiler.’*

Ontolojik metaforların nedenleri teşhis etme boyutu;

Ö13: *‘Sürtünme kuvveti zorluklara neden olur.’*

6.SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırmanın sonuçlarına ve önerilerine yer verilmiştir.

6.1.Kuvvet Kavramına İlişkin Sonuçlar

Öğrencilerin ürettikleri metaforlar incelendiğinde kuvvet birimi kavramının öğrenciler tarafından anlaşılamadığı; metafor üretirken ünitelendirilmiş yıllık plan içerisinde olan dinamometre kavramına ait çağrışımların olmadığı gözlenmiştir. Bu nedenle temel eğitim müfredatında belirtilen amaçlarla ilgili kazanımların bir kısmının gerçekleşmediği görülmüştür. Bunun yanı sıra önceden kazanılmış olması gereken kuvvetin etkileri kavramlarından öğrencilerin sadece itme ve çekme etkilerini hatırladıkları ürettikleri itme-çekme metaforlarından görülebilir.

Öğrenciler kuvvetin etkileri olan dönme, durdurma ve harekete başlatma gibi etkenleri belirten metaforlar üretmemiştir. Bu durum öğrencilerin kuvvetin tanımını, etkilerini müfredat programının kazandırmak istediği kavram ve konuları uygun şekilde öğrenemediklerini gözler önüne serer.

5.sınıf kavramlarından olan kuvvetin birimi Newton ile ilgili hiçbir metafor üretilmemiş olup bu durumlar dışında öğrencilerin kuvvet kavramını çok iyi şekilde günlük hayatlarındaki ve yaşamları içerisindeki kişilere, eşyalara ya da durumlara aktarabildikleri fark edilmiştir.

Bu çıkarım fen öğretimi programının felsefesi olarak belirtilmekte olan bilginin birey için anlamlı ve yaşantısal hale getirilmesi esasına oldukça uygun gözükmektedir. Fen öğretimi programı felsefesi içerisinde yer alan inovatif düşünme becerisine sahip olan birçok öğrenci belirlenmiştir. Bu öğrenciler ürettikleri metaforlar ile özgün yaklaşımlar ve kavramlara yeni bakış açıları kazandırmışlardır.

Öğrencilerden kuvvet konusu için metaforlar üretmeleri istendiğinde onlara öğretim programının amaçlarından olan bireyin çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek istenmiş ve verilen çevre etkileşimli metafor cevapları ile öğrencilerin onlar için hedeflenen amaca ulaşmış oldukları görülmüştür.

Çalışmaya katılan öğrencilerin sorun yaşadıkları fark edilen kavramlar; kuvvet ve güç kavramlarıdır. Güç kavramı ve kuvvet kavramları günlük yaşamda yanlış olsa da benzer kavramlarmış gibi kullanılmaktadırlar. Fakat bu kavramlar farklı kavramlardır. Öğrenciler kuvvet ve güç kavramlarının farklılıklarını belirleyemeyerek güç ve kuvvet konusuna dair kavram yanlışlığı metaforları üretmişlerdir. Bilimsel olarak ifade edilmek istenirse;

- ❖ Güç; birim zamanda yapılan iş veya aktarılan enerjidir.
- ❖ Kuvvet; cisimler arasındaki itme ve çekme şeklindeki etkileşimdir.

Öğrenciler gücün işin yapılabilme hızını belirttiğini değil de kuvveti oluşturan etken olarak görmektedirler. Hatta bu durumu güçlü olduklarını düşündükleri boksör ve halterci, kas gibi kavramlarla pekiştirerek kuvvet konusu için metafor üretmede kullanmışlardır.

Eğitiminin, öğrencinin sınıfa getirdiği kendi fiziksel dünyasına ait daha önceden varolan ön kabullerini ve kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarması gerekir. Bunu ilaveten; öğrencinin bu kabulleri ve yanlışlıkları değiştirmesine imkan tanıyan bir ortam hazırlanması şarttır. Böylece çocuklar bilimsel olarak kabul edilen kavramlara daha yakın olurlar (Koray ve Tatar, 2003).

Ünitelendirilmiş yıllık plan içerisindeki kazanımlardan olan kuvvet ve iş ilişkisine dair oluşan metaforlara rastlanmamış bu nedenle öğrencilerde kuvvet ve iş kavramları arasındaki ilişki hakkında fikirlerin oluşmadığı düşünülmektedir. Öğrenciler; kuvvet iş arası ilişkiyi kavrayamadıkları için kuvvet ve güç arasındaki bağlantıyı kuramamış aynı kavramlar olduklarını düşünerek bunları araştırmaya yansıtmışlardır.

Sonunda kuvvet kavramına yönelik metaforlar incelendiğinde öğrencilerin kavramı çevreleri ve yaşantıları ile ilişkilendirdiği, yaşantılarındaki yerlerine göre kişileştirmeler yaptıkları görülmüştür. Kuvvet kavramına ilişkin kavram yanlışlıklarına sahip oldukları fark edilmiştir.

Kuvvet kavramının ontolojik metaforlara göre incelendiğinde öğrencilerin; boyutları teşhis etmek kategorisi hariç diğer kategorilere uygun metaforlar üretebildikleri gözlenmiştir. Anne, baba, halterci ve boksör gibi metaforlar ile kuvvet için atıflar

yapmışlardır. Kuvvet kavramını kişileştirmişlerdir. Kas metaforu kullanılarak kuvvetli kişilerdeki kasların fazla olması gerektiğini belirterek rakamlar ile ifadelerde bulunmuşlardır. Bunun dışında ürettikleri metaforlara kuvvetin neden olduğunu göstererek nedenleri teşhis etme kategorisi örneklerine yer vermişlerdir.

6.2. Enerji Kavramına İlişkin Sonuçlar

İncelenen metafor örnekleri öğrencilerin enerjinin tek bir kavram olmadığını birçok çeşidinin bulunduğu bilgisine sahip olduklarını göstermiştir. Hareket metaforu ile kinetik enerji kavramına yönelik bilgiler ortaya koymuşlardır. Elektrik, güneş, rüzgar gülü ve su metaforları ile öğrencilerin enerjinin üretilme yollarına ait kazanımlara sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Katılımcıların canlılığın devamı için gerekli olan enerjinin varlığından haberdar oldukları da veriler incelendiğinde görülebilmektedir. Canlıların solunum sonucunda enerji ürettikleri bilgisine sahip olan öğrenciler bunu ürettikleri ‘canlı’ metaforu ile ortaya koymuşlardır.

Besinlerin enerji için olan önemini farkettilen kazanım da yine ortaya çıkan yiyecek metaforu ile öğrenciler tarafından öğrenilmiş bir kazanım olmuştur ayrıca öğrencilerin enerji sayesinde hayatımızda yaptığımız aktiviteleri belirterek, yaşamlarında enerjinin yeri ve önemini belirten spor, futbol gibi metaforlar üretmişlerdir.

Oluşturulan teknoloji metaforu ile teknolojik olaylarda niçin enerji gerekliliğine önem verildiği konusunun anlaşıldığı bu sayede öğrencilerin öğretim programının genel amaçlarından olan sosyobilimsel konulardaki becerilerini geliştirdikleri ve bir birey olmanın yanı sıra geniş bir dünyaya da ait olduklarını farkederek yaşadığı ülkeye ve topluma faydalı olmak adına gerekli bilgi sahibi olma yolunda ilerledikleri belirtilebilir.

Çalışmada öğrencilerin enerji kavramı için ürettikleri metaforlardan biri olan iş metaforuna bakıldığından pek çoğunun bu konuda kavram yanılgısına sahip olduğu gözlenir. Öğrenciler iş ve enerjinin aynı şeyler olduğunu düşünmüşlerdir. Enerjinin iş

yapabilme ya da genel bir anlam olarak değişiklik yapabilme yeteneği olduğu tanımı öğrenciler açısından zihinsel olarak işlenmemiştir.

İş ve enerji kavramları, öğrencilerin zihinlerinde kendilerine ait alternatif kavramların olması nedeni ile de kavram karmaşası yaşadıkları konulardandır (Bahar, Öztürk ve Ateş, 2002; Aydın ve Balım, 2005; Aydoğmuş, 2008; Cerit Berber, 2008; Hırça, 2008; Ayvacı ve Devecioğlu, 2009; Uzunkavak, 2009; Ergin, 2011; Torosluoğlu Çekiç, 2011). Fiziksel anlamda işi anlamakta zorlanan öğrenciler, günlük hayattaki iş kavramı ile fiziksel anlamdaki iş kavramlarını karıştırdıkları anlaşılmaktadır (Watts,1983; Solomon, 1982,1983; Diakidoy, Kendeou & Ioannides, 2003; Torosluoğlu Çekiç, 2011; Kurnaz, 2012).

Enerji kavramı için üretilen metaforların farketmediği bir başka durum da kavramın birçok alan için önem arz ettiği olmuştur. Farklı birçok ders ve konular içerisinde enerjiden bahsedilebileceği, enerji kavramının sadece tek bir alan konusu olmadığı gözlenmiştir.

Bu da enerji kavramının disiplinler arası bir kavram olduğuna kanıt olur. Genel bir tanım ile enerji kavramı fizik ders kitaplarında iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Trefil ve Hazen, 2004). Ayrıca enerji kavramı; hareket ederken, ısınırken ve aydınlanma için kullanılan; ses, ısı ve ışık gibi etkileriyle hissedilen ve hesaplanabilen; kinetik, potansiyel, elektrik, ısı ve nükleer enerji gibi çeşitleri bulunan bir büyüklük olarak tanımlanır (Şahan ve Tekin, 2007: s. 83). Biyoloji dersi konularında enerji; canlıların yaşaması için gerekli olan ve temel kaynağının güneş olduğu bir kavram olarak tanımlanır (Sağdıç, Bulut, Korkmaz, Börü, Öztürk ve Cavak, 2007: s. 38). Aynı zamanda doğadaki enerji dönüşümü biyolojinin temel konusu olarak kabul edilir (Köse, Bağ, Sürücü ve Uçak, 2006). Kimya dersi konularında belirtilen enerji, kimyasal tepkime sırasında atomlar arasındaki bağların kırılması için gereken ve yeni bağların oluşması sırasında çevreye verilen ısı olarak tanımlanmaktadır (Karaca ve Göktan, 2007: s. 77). Birde kimyasal enerjinin elektrokimyasal pillerde elektrik enerjisine dönüştüğü açıklanmaktadır (Kızıldağ vd, 2007: s. 94).

Tüm bu disiplinler arası ilişkilerinden dolayı enerji kavramı fiziksel, kimyasal ve biyolojik boyutlarıyla ele alınması gereken bir kavramdır (Gürdal, Bayram ve Şahin,

1999; Konuk ve Kılıç, 1999; Özmen, Dumanoglu ve Ayas, 2000). Çok boyutluluğunun yanı sıra enerji kavramının fen bilimleri dersi kavramları ile karşılaştırıldığında daha yüksek düzeyde düşünme becerisi gerektiren bir kavram olduğu görülmektedir (Ogborn, 1990; Warren, 1983). Enerji kavramına ait kavram yanlışlarının olması normal bir durumdur. Çünkü; enerji kavramı öğrencilerde yapılandırması zor olan bir kavramdır.

Enerji kavramı için üretilen bir başka kavram yanlışsı metaforu ise hareket metaforudur. Öğrencilerin hareket etmeyen cisimlerin enerjiye sahip olmadığını düşünmeleri çalışmada karşılaşılan bir sonuç olmuştur. Bu düşüncenin nedeni bu kavram yanlışsına düşen öğrencilerin enerji türleri hakkında bilgi sahibi olmaması olabilir. Enerji kavramı bu öğrenciler için kinetik enerji kavramı düzeyinde kalmıştır. Oysa potansiyel enerji ile hareket etmeyen cisimlerin de bir enerjiye sahip olduğu açıklanabilir. Öğrenciler öğretim süreci içinde iken öğrenilen kavramı zihinlerinde doğru olarak yapılandıramadıklarında, öğrenme bittiğinde kavrama ait alternatif kavramlar oluşturabilmektedirler (Güngör, 2008).

Son olarak enerji kavramına yönelik metaforlar incelendiğinde öğrencilerin kavramı çevreleri ve yaşantıları ile ilişkilendirdiği, metaforu üretirken güneş, su, canlı, iş, teknoloji ve hareket gibi başka olgu ve kavramlardan yararlanmaya çalıştığı gözlenmiştir. Somut metaforlara örnekler verdikleri gibi iş ve hareket metaforlarında kavram yanlışları gözlenmiştir.

Enerji kavramı ontolojik metaforlara göre incelendiğinde öğrencilerin; amaçları belirleme ve eylemleri motive etme, rakamlar ile ifade etme ve nedenleri teşhis etme boyutlarında metaforlar ürettikleri diğer iki boyuta ait metafor örneği oluşturmadıkları görülmüştür. Öğrenciler hareket metaforunda hareket edebilmenin amacıyla enerji olduğunu göstererek amaç belirlemişlerdir. İş yapabilmenin nedenlerinde enerjiyi belirterek nedenleri teşhis etmiş son olarak güneş ve yiyeceklerde bulunan enerji miktarından bahsederek rakamsal olarak enerjiyi ifade etmişlerdir. Boyutları teşhis etmek ve atıfta bulunma kategorilerine uygun metaforlar öğrenciler tarafından üretilmemiştir.

6.3. Basınç Kavramına İlişkin Sonuçlar

Çalışmadaki metaforlara bakıldığında basınç konusu kazanımlarına yönelik birçok metafor üretildiği gözlenmiştir. Yüzey alanının katı basıncına etkilerini örneklemek isteyen öğrenciler topuklu ayakkabı metaforu ile bu kazanıma sahip olduklarını göstermiş bir diğer iğne metaforunu üreten öğrencilerde bu kazanım hakkında bilgilerini belirtmişlerdir.

Ayrıca basıncın etkilerini de belirten metaforlar olmuştur. Baskı, itme-sıkma gibi metaforlar ile basınca sebebiyet veren durumları anlatan metaforlar üretildiği gözlenmiştir. Verilerde öğrencilerin sadece katı da değil gazlarda da basınç olabileceğini düşündüklerini, yazmış oldukları hava ve balon metaforlarına bakarak anlayabiliriz. Fakat öğrencilerin sıvı basıncına dair kazanımlara sahip olduğu çıkarımının yapılabileceği metaforlara rastlanmamıştır. Bu durum öğrencilerin sıvı basıncına dair bilgi eksiklikleri olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Öğrenciler basıncın hayatlarındaki yerini belirten, vücutlarında ne gibi etkilere sebep olduğunu gösteren metafor örneklerine de yer vermiştir. Basıncın gündelik hayatta onları nerelerde etkilediğine dair ipuçları veren kulak tıkanması gibi metaforlar üretmişlerdir. Öğrenciler basınç kavramını öğrenecekleri ilgili sınıf düzeyine gelene kadar basınç hakkında belirli yaşantılar geçirir ve bilgi sahip olur (Çeken, 2002). Bu neden ile basınç kavramına dair yaşantılarından izler taşıyan metaforlar üretmeleri doğal bir durumdur.

Basınç kavramı ontolojik metaforlara göre incelendiğinde öğrencilerin sadece boyutları teşhis etme kategorisine uygun metafor üretmedikleri gözlenmiş, diğer kategorilere ait metaforlara rastlanmıştır. İğne metaforu ile iğnenin bir cisme yapılan basıncı arttırmak amaçlı kullanılabileceği belirtilmiştir. Topuklu ayakkabı ve kulak tıkanması metaforlarında basıncı neden olarak göstermişlerdir. Anne metaforu ile basınca atıfta bulunmuşlardır ve kavramı kişileştirmişlerdir.

6.4. Isı Kavramına İlişkin Sonuçlar

Isı kavramı için üretilen metaforlar incelendiğinde öğrencilerin ısıнын etkilerine dair metaforlar ürettikleri gözlenmiştir. Bunları genleşme, büzülme, erime, donma gibi ünitelendirilmiş yıllık planda bulunan Fen'e ait kavramlar kullanarak değil de ısıнын hayatları ve vücutları üzerindeki etkilerini anlattıkları metaforlar ile yapmışlardır. Soba, güneş, tatil, üşümek gibi metaforlar kullanarak ısı etkilerini günlük yaşamları ile birleştirebilmeleri öğretim programı felsefesi içerisinde yer alan bilgiyi birey için anlamlı ve yaşantısal hale getirme durumunu geliştirdiklerini gözlemlememizi sağlamıştır.

Bunun dışında öğrencilerin ısı ile ilgili oluşmuş kavram yanlışları da bu metaforlar sayesinde ortaya çıkmıştır. Isı ve sıcaklık kavramlarının farklılıklarını kavrayamamış öğrenciler ısı kavramı için sıcaklık metaforu üreterek kavram yanlışlarını belirtmişlerdir. Bu durum öğrencilerde ısı konusunun zihinde doğru şekilde yapılandırılmadığını gözler önüne sermiştir.

Isı ve sıcaklık hakkında öğrenciler çok fazla sezgisel fikirlere sahiptir ve zaman geçtikçe yaşantıları ile bu fikirlere dayanan tecrübeleri artmaktadır (Clough, E., Driver, R., 1985; Erickson, G., Tiberghien, A., 1985; Erickson, G. L., 1979; Rogan, J. H., 1988; Tiberghien, A., 1980). Öğrencilerin okullarda öğrendikleri bilgiler, yaşantıları nedeniyle öğrendikleri bilimsel olmayan bilgiler ile çatışabilir. Bunu farkettilerinde sahip oldukları kavram yanlışları ortaya çıkmış olur.

Yapılan çalışmada da ulaşıldığı gibi öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda son derece ciddi sıkıntıları vardır. Öğrenciler sıcaklığında bir enerji olduğunu düşünmekte ve ısı ile sıcaklık kavramlarını birbirine karıştırmaktadır. Bundan dolayı ısı ve sıcaklığa ait; ısı ve sıcaklığın birimleri, etkileri gibi alt bilgilerinde birbirine karışarak kavram yanlışlığı oluşturmaları olağan bir durumdur.

Isı ve sıcaklık öğreniminde aile ve kültürün rolü çok büyüktür. Bilim adamları öğrencilerin ısı ve sıcaklık anlayışındaki farklılıklarını ve kavramsal değişimlerini araştırmışlar kavram yanlışlarının dirençli ve kalıcı olmasının çok çeşitli sebepleri olduğunu tespit etmişlerdir. Öğrencilerdeki kavram yanlışları hiçbir zaman sınav yaparak, deney yaparak veya ev ödevi vererek düzeltilemez. Öğrenci sahip olduğu

kavram yanılgılarını kullanarak karşılaştığı problemleri çözdüğü veya çözdüğünü düşündüğü sürece kavram yanılgıları zihinde kalmaya devam eder. Kavram yanılgıları, öğrenci sahip olduğu kavram yanılgısı ile yüzleşmediği, bu bilgi ile açıklayamayacağı olay ve problemlerle karşılaşmadığı sürece zihinde kalmaya devam eder. Öğrencilerin kavram yanılgılarını anlamaya çalışmak ve fizik öğrenimindeki zorluklar genel olarak öğrencilerin materyalleri nasıl olarak yorumladıklarının bir analizini gerektirir (McDermott, L.C., 1984).

Isı kavramı ontolojik metaforlara göre incelendiğinde öğrencilerin amaçları belirleme ve eylemleri motive etme, rakamlar ile ifade etme ve nedenleri teşhis etme boyutlarında metaforlar ürettikleri diğer iki boyuta ait metafor örneği oluşturmadıkları görülmüştür. Öğrenciler ısının sıcaklığa neden olduğunu belirterek neden teşhis etmiş, Güneş’ te ısının bulunma miktarından bahsederek rakamsal olarak ifade etmiş ve ısıyı amaç olarak göstererek soba ve tatil metaforlarını üretmişlerdir. Boyutları teşhis etmek ve atıfta bulunma kategorilerine ısı kavramı için uygun metaforlar öğrenciler tarafından üretilmemiştir.

6.5.Elektrik Kavramına İlişkin Sonuçlar

İlköğretim 4. sınıftan 8. sınıfa kadar tüm sınıfların programlarında yer bulan elektrik konusu merkezi konulardan biridir. Fakat öğrencilerin bilişsel yapısında, elektrik konusundaki temel kavramların öğrenilmesine karşı doğal bir zorluk olduğu görülmektedir (Shipstone ve diğ., 1988). Elektrikle ilgili teknolojilerin günlük yaşantıda çok önemli bir yer edinmesinden dolayı öğrenciler örgün eğitim öncesinde de elektrik ile ilgili bazı deneyimlere sahip olup, bu deneyimler sayesinde ön bilgiler ile gelir ve bu konunun öğrenilmesinde bu ön bilgi ve deneyimleri temel alırlar (Lee & Law, 2001). Burada karşılaşılan problem, elektrik, akım ve enerji gibi temel kavramların karıştırılması olmaktadır. Çünkü; bu konuyla ilgili günlük yaşamda kullanılan terminoloji bilimsel çerçeveden uzaktır (Psillos, 1997; Borges & Gilbert, 1999).

Öğrencilerden alınan metaforlara göre elektrik ve ışık kavramları için öğrencilerin kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir. Bütün öğrenciler neredeyse elektriğin tek

başına ışık için yeterli olduğu görüşüne sahiptir. Kazanımlarda yer alan devre elemanlarının isimleri ve önemi elektrik kavramı için öğrencinin öğrenemediği gözlenmiştir.

Araştırmada ortaya çıkan bir başka durum ise öğrencilerin elektrik ile ilgili metaforlar üretirken kazanımlar içerisinde yer alan elektroskop ve Ohm yasası, voltmetre ya da ampermetre gibi kavramlardan çağrışımsal olarak yardım almadıklarıdır. Bu kavramların kullanımına ilişkin bir metafora rastlanmaması bu konunun öğrenciler için soyut kalmış olduğu ihtimalini arttırmıştır.

Öğrenciler ürettikleri ‘ısı, ışık, enerji’ metaforları ile elektriğin ısı ve ışık enerjilerine dönüştükleri bilgisini işleyebildiklerini göstermiştir. Bu dönüşüm etkilerini resimler ile anlatmışlardır. Bir de elektriğin teknolojik alanlardaki yardımı ve teknolojik uygulamalara etkilerinin de kazanılan bilgiler içerisinde olduğu üretilen ‘teknoloji’ metaforu ile anlaşılmıştır. Elektrik ile ilgili onu en çok yaşamlarının neresinde kullandıklarına dair bilgiler veren metaforlar üreten öğrencilerin bilgiyi okul dışında da kullanabildikleri anlaşılmış.

Elektrik üreten cisimlerin ısınabildiği, bir ısıya sahip oldukları bilgisine ulaşmış öğrenciler ‘ısı’ metaforu üreterek bunu ortaya koymuşlardır. Öğrencilerin bu metafor ile elektriğin cisimler üzerindeki etkilerini deneyimlemiş olduklarına varılabilir.

Elektrik kavramı ontolojik metaforlara göre incelendiğinde öğrencilerin boyutları teşhis etmek ve atıfta bulunma kategorilerine ait uygun metaforlar üretmedikleri gözlenmiştir. Amaçları belirleme ve eylemleri motive etme, rakamlar ile ifade etme ve nedenleri teşhis etme boyutlarında metaforlar ürettikleri görülmüştür. Öğrenciler elektriğin ısınmaya ve ışığa neden olduğunu belirterek neden teşhis etmiş, elektrikte enerjinin bulunma miktarından bahsederek rakamsal olarak ifade etmiş ve elektriği iletişimin, yaşam devamlılığının amacı olarak göstererek amaçları belirleme ve eylemleri motive etme kategorisini oluşturmuşlardır.

6.6. Ses Kavramına İlişkin Sonuçlar

Veriler incelendiğinde öğrencilerin sesi oluşturan temel etkiyi fark ettikleri, titreşim hareketinin ses için olan önemini de ürettikleri ‘titreşim’ metaforu ile kavradıkları anlaşılmıştır.

Öğrenciler sesin etkilerini kullandıkları metaforlar ile anlaşılır bir biçimde ortaya koymuşlardır. Sesin müzik oluşturabildiğini yankı ve gürültüye sebebiyet verdiğini öğrencilerin ‘müzik’ ‘yankı’ ve ‘gürültü’ metaforları üretmesi ile anlayabiliyoruz. Sesle ilgili üretilen bu kazanımlar sesin yaşamımızdaki yerini anlatan ve öğrencilerin bunları kavramış olduğunu bu konudaki öğrenmelerinin gerçekleşmiş olduğunu gösteren bir kanıt niteliğindedir.

Ancak öğrenilmesi istenen kazanımlar arasında yer alan sesin bir enerji olduğu kavramına yönelik metafor üretimine rastlanmamış olup bu konunun öğrenciler için zihinsel olarak işlenebilir hale gelmediği anlaşılmıştır. Ses konusunda yapılan çalışmalarda birçok kez belirtildiği gibi ilkökul ve ortaokul öğrencileri ses kavramı için zihinlerinde alternatif kavramlara yer verir ya da eksik öğrenmeleri olur (Bolat ve Sözen, 2012; Demirci ve Efe, 2007; Eshach & Schwartz, 2006; Hrepic, 1998).

Sesin bir enerji olduğuna dair yapılmamış olan deneyler öğrenciler için konunun soyut kalmasına neden olmuş olabilir yahut deneyler yapılmış ise de öğrencilerin anlayabileceği kadar somutlaştırılamaması nedeni ile konu anlaşılmamış olabilir.

Ses kavramı günlük hayatta oldukça çok karşılaşılan, yaşamla iç içe bir kavramdır (Demirci ve Efe, 2007). Bundandır ki ses kavramında öğrencilerin tamamı metafor üretirken sesin hayatları içerisindeki durumundan yararlandıkları gözlenmiştir. Tüm öğrenciler kavramı teorik olarak düşünerek değil de günlük hayatla ilişkilendirerek metafor oluşturmuşlardır.

Ses kavramına yönelik bütün metaforlar incelendiğinde öğrencilerin kavramları çevreleri ve yaşantıları ile özdeşleştirdikleri metafor üretirken yaşantılarını dikkate aldıklarını belirlenmiştir. Ses konusunda oluşan kavram yanılgılarını gösteren bir metafor olmaması ile beraber; titreşim, yankı gibi olgu ve kavramlar ile ses konusu için metafor oluşturdıkları belirlenmiştir.

Ses kavramı ontolojik metaforlara göre incelendiğinde öğrencilerin ses kavramı için yalnızca iki kategoriye uygun metaforlar ürettikleri belirlenmiştir. bunlar amaçları belirleme ve eylemleri motive etme ve rakamlar ile ifade etme kategorileri olmuştur. Sesin titreşim ve müzik için amaç olduğu belirtilmiş ve titreşimin miktarının ses oluşumunu etkilediği rakamsal olarak ifade edilmiştir. Ses kavramı için atıfta bulunma, boyutları teşhis etmek ve nedenleri teşhis etme kategorilerine ait metaforlara rastlanmamıştır.

6.7. Sürtünme Kuvveti Kavramına İlişkin Sonuçlar

Sürtünme kuvveti konusu için üretilen metaforlarda; öğrencilerin sürtünme kuvveti oluşturmaya dayalı itme ve çekme gibi hareketlerin varlığından haberdar olduklarını göstermiştir. Çünkü ‘itme çekme’ kavramlarını kullanarak metaforlar üretmişlerdir.

Sürtünme kuvvetinin hareketi engelleyici, hayatı zorlaştırıcı etkileri üzerinde yoğunlaşan öğrencilerin bu konu içerisinde yer alan sürtünme kuvvetinin insanlara sağladığı yararlar konusunu kavrayamamış, bu bilgiyi işleyememiş ve kullanılır hale getirememiş olduklarından dolayı bu duruma ait metaforlar üretmedikleri görülmüştür. Üretilen metaforlar ‘zorluk’ , ‘hareket edememe’ gibi sürtünme kuvvetinin zararlı örneklerine yoğunlaşan metaforlar oldukları belirgindir.

Bu konuda üretilen metaforlar tek tip olup sürtünme kuvvetinin ortaya çıkardığı olumsuz etkiler üzerine yoğunlaşan örneklere yer verilmiştir. Ayrıca metaforlara bakıldığında kazanımlar arasında yer alan su ve hava direncinin birer sürtünme kuvveti örneği olduğuna ait ve sürtünen yüzeyler arasında oluşan ısıya ait bir metafor örneği bulunmamıştır. Buradan anlaşılabileceği gibi su direnci ve hava direncinin öğrenciler tarafından gözlenemediği ve soyut olarak kaldığı bu neden ile de öğrenilemediği görülmektedir. Isı dönüşümüne dair öğrenciler tarafından yapılamayan örneklemelerde sürtünme kuvvetinin sonuçlarının, yüzey ya da zeminlere olan etkilerinin, öğrenciler tarafından kazanımlara uygun olarak öğrenilemediği açıkça anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin sürtünme kuvveti kavramındaki metaforları kavramın tek özelliği üzerinde yoğunlaşarak göstermelerinden sürtünme kuvveti konusu için bu kuvvetin

her özelliğinin aynı özen gösterilerek öğrencilere aktarılmasının ne kadar önemli olduğu çıkarımı yapılmıştır. Sürtünme kuvveti kavramı için kullanılabilecek materyal sayısının çok olması ve günlük hayatla ilişkisi kolayca kurulabilen bir kavram olması nedeni ile aslında öğretmenlerin işini kolaylaştırır (Taşkın ve Moğol, 2017).

Öğrencilerin ‘ zorluk’ metaforu ile kavram yanılgısı metaforları üretmiş olmaları konuya ait bilgilerin tamamına sahip olmamalarından gerçekleşmiştir. Sürtünme kuvvetinin yararlı etkilerinin olamayacağını düşünen öğrenciler doğal olarak bu konuda metafor örnekleri verememiştir. Bu durum aslında öğrencilerin sürtünme kuvveti hakkında başlı başına bir kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermektedir.

Sürtünme kuvveti kavramı ontolojik metaforlara göre incelendiğinde öğrencilerin yalnızca iki kategoriye uygun metafor örneği verdiği görülmektedir. bunlar; nedenleri teşhis etme ve rakamlar ile ifade etme kategorileridir. Zorluk metaforunda zorluğa; sürtünme kuvvetinin neden olduğu öğrenciler tarafından belirtilmiştir. Öğrenciler sürtünme kuvvetinin hareket etmeyi ve itme-çekme hareketlerini ne kadar zorladığı rakamsal olarak ifade edilerek rakam ile ifade etme kategorisine örnek oluşturmuşlardır. Diğer 3 kategoriye ait metafor örneği bulunmamaktadır.

Araştırma sonucunda kavram öğretiminde kullanılan stratejilerden olan metafor tekniğinin kavramlara ait zihinsel becerileri ortaya çıkarabildiği, kavramlara ait eksiklikleri ve kavram yanılgılarını ortaya çıkararak görevini yerine getirdiği ve fen öğretimi için uygun bir teknik olduğu anlaşılmıştır. Ontolojik metaforların yalnızca sosyal bilimlere uygunluk sağlamadığı fen bilimleri içerisindeki kavramlar içinde ontolojik metafor çeşidi içerisinde yer alacak metafor üretilebileceği görülmüştür.

ÖNERİLER

Fen bilimleri dersinde kullanılacak olan yöntem ve tekniklerin derse uygun ve öğrenciye göre olması kalıcı öğrenme ve akademik başarının artması için etkili olmaktadır. Bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip edebilmek, yaşadığımız dünyayı tanımak ve çağımızın gerisinde kalmamak için Fen öğrenimi kaçınılmazdır. Bu neden ile Fen öğreniminde herkesin öğrenebilmesi için farklı yöntemlerin uygulanması gerekmektedir.

Eğitiminde kullanılan yöntem ve teknikler gözden geçirilerek, öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanabilecekleri ve geliştirebilecekleri yöntem ve teknikler kullanılabilir. Metafor tekniği tüm derslerde öğrencinin zihninde kavramları oluşturmasını, kavramlar arasında ilişki kurmasını ve öğrenmenin kalıcılığını sağlamada kullanılabilir. Derse başlarken öğrencilerin dikkatini çekmek için ya da ders sonundan kavramalara ait eksik bilgileri tespit etmek ve öğrencilerin kavram yanlışlarını görebilmek için metafor tekniği tercih edilebilir.

Metaforlar sayesinde öğrenciler öğrenmede zorlandıkları tanım ve bilimsel kavramları, zihinlerinde önceden var olan kavramlar ile eşleştirerek anlamaları kolaylaştırılır.

Derse başlamadan önce ilgi çekmek, ders işlenişi esnasında katılımı etkin kılmak için metaforlardan yardım alınabilir. Öğrencilerin eksik öğrenmeleri ve kavram yanlışlarını metaforlar sayesinde fark ederek sonraki öğrenmelere geçmeden düzeltmeler yapılabilir. Böylece yanlış öğrenmelerin sonraki öğrenmeleri olumsuz etkilemesinin önüne geçilir.

Bu araştırmada Fen bilimleri dersine ait fizik kavramlarının metaforik algıları incelenmiştir. Araştırmacılar Fen bilimleri dersine ait olan biyoloji ve kimya kavramları için öğrencilerin metaforik algılarını inceleyebilir.

Fen bilimleri dersi dışındaki diğer derslere ait kavramlar için öğrencilerin metaforik algıları incelenebilir ve sözel alanlarda daha çok araştırılmış olan ontolojik metaforların sayısal alanlarda da incelenmesi yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akpınar B. & Baltacı, M. Web tabanlı öğretimin öğrenenlerin üst biliş farkındalık düzeyine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(16), 319-333. 2011.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. Fen Eğitimi ve Yaratıcılık. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 77-83. 2006.
- Arslan M. M. ve Bayrakçı M. *Metaforik Düşünme ve Öğrenme Yaklaşımının Eğitim Öğretim Açısından İncelenmesi*. Milli Eğitim, 171, 100-108. 2006.
- Atasoy, B. *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım. 2004.
- Aubusson, P. J. , Harrison A.G.ve Ritcihe, S.M. Metaphor and Analogy: Serious thought in science education.P.J.Aubusson,A.G.Harrison ve S.M.Ritchie (Ed.), *Metaphor and Analogy in Science Education* içinde (s.1-11).The Netherlands:Springer. 2006.
- Ausubel de Ausubel, D. P. Educational psychology: A cognitive view. NewYork: Holt, Rinehart, & Winston. 1968.
- Ayas, A. Kavram Öğrenimi. Salih Çepni (Ed.) *Fen ve Teknoloji Öğretimi* (10. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık. 2012.
- Aydın, İ. H. Bir Felsefi Metafor “Yolda Olmak”, Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi, Cilt: 6 (4) , 9-22 , 2006.
- Aydın, G.ve Balım, A. G. Yapılandırmacı yaklaşıma göre modellendirilmiş disiplinler arası uygulama: enerji konularının öğretimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(2), 145-166. 2005.
- Aydoğmuş, E. *Lise 2 Fizik Dersi İş-Enerji Konusunun Öğretiminde 5E Modelinin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 2008.

- Ayvacı, H. Ş. ve Devecioğlu, Y. *İlköğretim Öğrencilerinin İş- Güç- Enerji konusunda Sahip Oldukları Yanlış Anlamalar*. First International Congress of Educational Research, Çanakkale. 2009.
- Bahar, M., Öztürk, E. ve Ateş, S. *Yapılandırılmış Grid Metodu ile Lise Öğrencilerinin Newton'un Hareket Yasası, İş, Güç ve Enerji Konusundaki Anlama Düzeyleri ve Hatalı Kavramlarının Tespiti*. V. Ulusal Fen Bilimler ve Matematik Eğitimi Kongresi. ODTÜ, Ankara. 2002.
- Bilen, K. ve Köse, S. , *Kavram Öğretiminde Etkili Bir Yönteminin TGA (Tahmin Et Gözle – Açıkla) “Bitkilerde Madde Taşınımı*, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12 (24) , 21-42 , 2012.
- Bolat, M. ve Sözen, M. İlköğretim öğrencilerinin sesin hızı ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının ve bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi*, Niğde Üniversitesi, Niğde. 2012.
- Borges, A. & Gilbert, J. Models of electricity. *International Journal of Science Education*, 21 (1): 95-117. 1999.
- Buyruk, B. ve Korkmaz, Ö., *Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Dönük Kavramları Günlük Hayatla İlişkilendirme Durumları*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35(1), 159-172. 2016.
- Cerit Berber, N. *İş-Güç-Enerji Konusunun Öğretiminde Pedagojik- Analojik Modellerin Kavramsal Değişimin Gerçekleşmesine Etkisi: Konya İli Örneği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 2008.
- Cerit, Y., *Öğretmen Kavramı İle İlgili Metaforlara İlişkin Öğrenci, Öğretmen Ve Yöneticilerin Görüşleri*, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 6 (4) 694 , 2008.
- Clough, E. E. & Driver, R., *Secondary students conceptions of the conduction of heat: Bringing together scientific and personal views*, Physics Education, 20(4). 1985.

- Çeken, R. *Yedinci sınıf öğrencileri üzerinde basınç kavramının öğretilmesinde aktivitelerin etkisinin araştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 2002.
- Çelik, H. ve Çakır, E. The examination of metaphoric perception on the effects of heat on substance. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(2), 244-264. 2015.
- Çelik, H. An examination of cross sectional change in student's metaphorical perceptions towards heat, temperature and energy concepts. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(3), 229-245. 2016.
- Çelikten, M. Kültür ve öğretmen metaforları, *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 269-283.2006.
- Çepni, S. ve Çıl, E.. *Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı*. PegemA Yayıncılık, Ankara, 2011.
- Demirci, N. ve Efe, S. İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1 (1), 23-56. 2007.
- Diakidoy, I.A.N. Kendeou, P. & Ioannides, C. Reading about energy: The effects of text structure in science learning and conceptual change. *Contemporary Educational Psychology*, 28(3), 335-356. 2003.
- Duit, R., *On The Role of Analogies and Metaphors in Learning Science*, Science Education, 75(6), 649-672. 1991.
- Ergin, S. *Fizik Eğitiminde 4MAT Öğretim Yönteminin Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Lise Öğrencilerinin İş, Güç ve Enerji Konusundaki Başarısına Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 2011.

- Erickson, G. & Tiberghien, A., Heat and temperature, In R. Driver, E. Guesne & A. Tiberghien (Eds.), *Children's ideas in science* (pp. 52-83). Philadelphia. 1985.
- Erickson, G. L., Children's conceptions of heat and temperature. *Science Education*, 63(2), 221-230. 1979.
- Eshach, H. & Schwartz, J. L. Sound stuff? Naive materialism in middle school students' conceptions of sound. *International Journal of Science Education*, 28, 733-764. 2006.
- Garcia-Barros, S., Martinez-Losada, C., & Garrido, M. What do children aged four to seven know about the digestive system and the respiratory system of the human being and of other animals?. *International Journal of Science Education*, 33(15), 2095-2122. 2011.
- Gezer, K., Köse, S. ve Sürücü, A. Fen bilgisi eğitim ve öğretimin durumu ve bu süreyle laboratuvar Yeri. III. Fen Bilimleri Eğilimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM. 1999.
- Girmen, P. İlköğretim öğrencilerinin konuşma ve yazma sürecinde metaforlardan yararlanma durumları. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir. 2007.
- Glynn, M. S. & Takahashi, T. "Learning from analogy enhanced science text. *Journal of research in science teaching*", 35 (10), 1129-1149. 1998.
- Glynn, S., Russell, A. ve Noah, D. "Teaching science concepts to children: the role of analogies". 2005.
- Glynn, S.M., *The Teaching with Analogies (TWA) Model: Explaining Concepts in Expository Text. Research into Practice*. Newark, DE. 1989.
- Glynn, S. M., "Methods and strategies: The teaching with analogies model". *Science and Children*, 44 (8), 52- 55. 2007.

Gücüm B. ve Kaptan F., Düünden Bugüne İlköğretim Fen Bilgisi Programları Ve Öğretim. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,(8),249-258. 1992.

Güngör, B., A longitudinal study with seventh class students to identify the origins misconceptions about human digestive system. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir. 2008.

Gürdal, A., Bayram, H., ve Şahin, F., *İlköğretim Okullarında Enerji Konusunun Entegrasyon ile Öğretilmesi*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Ankara. 1999.

Hanson, L., *Affective response to learning via visual metaphor*. Annual Conference of the International Visual Literacy Association, October 13-17, New York. 1993.

Harman, G., İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin mitoz bölünme konusundaki bilgilerinin çizim yöntemi ile incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 295-304. 2012.

Hırca, N., 5E modeline göre “iş, güç ve enerji” ünitesiyle İlgili geliştirilen materyallerin kavramsal değişime etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. 2008.

Hrepic, Z., *Students' conceptions in understanding of sound*. Bachelor's thesis, University of Split, Croatia. 1998.

İnam, Ö., Televizyon reklamlarında metafor kullanımı. Yayınlanmamış doktora tezi. Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.2008.

İnce, F., *Ortaokul Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Kullanılan Çalışma Kitaplarının Kullanım Durumunun Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sütçü İmam Üniversitesi Kahramanmaraş. 2015

Kalaycı, S. ve Yoğun, C., *Ortaokul Öğrencilerinin “Alyuvar”, “Akyuvar” ve “Kan Pulcukları” Kavramları Hakkındaki Algılarının Metaforlar Yoluyla İncelenmesi*, Ulusal Toplum Araştırmaları Dergisi, 8 (14) , 188-216 , 2018.

Kalvaitis, D., & Monhardt, R. M., The architecture of children’s relationships with nature: A phenomenographic investigation seen through drawings and written narratives of elementary students. *Environmental Education Research*, 18(2), 209-227. 2012.

Kaptan, F., ve Korkmaz, H., *İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı*. İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi, Modül 7, M.E.B Yayınları, Ankara. 2001.

Keogh, B., & Naylor, S., Concept cartoons: a new perspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219-224.1998.

Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Huyugüzel Çavaş, P. ve Çavaş, B., İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analogilerin kullanımı: “örnek uygulamalar”. *Ege Eğitim Dergisi*, 5, 35-44. 2004.

Klausmeier, H. J., Concept learning and concept teaching. *Educational Psychologist*, 27(3), 267-286. 1992.

Konuk, M., ve Kılıç, S., *Fen Bilimleri Öğrencilerinde Bitki ve Hayvanlardaki Enerji Kaynağı Konusundaki Kavram Yanılgıları*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Ankara. 1999.

Koray, Ö., ve Tatar, N., *İlköğretim Öğrencilerinin Kütle Ve Ağırlık İle İlgili Kavram Yanılgıları Ve Bu Yanılgıların 6.,7. Ve 8. Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı*, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 1 (13) , 187-198 , 2003.

Kurnaz, M. A., *Enerji Konusunun Öğretiminde Model Tabanlı Öğrenme Yaklaşımına Uygun Öğrenme Ortamlarının Tasarlanması, Uygulanması Ve Öğrencilerin Zihinsel Model Gelişimine Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon. 2011.

Lakoff G., & Johnson M., *Metaforlar: Hayat, anlam ve dil* (G. Y. Demir, Çev.). İstanbul: Paradigma. 2005.

Lakoff G., & Johnson M., *Metaforlar: Hayat, anlam ve dil* (G. Y. Demir, Çev.). İstanbul: Paradigma. 2010.

Lee, Y. & Law, N., Explorations in promoting conceptual change in electrical concepts via ontological category shift. *International Journal of Science Education*, 23 (2): 111-149. 2001.

Mccoy, J. D. ve Ketterlin-Geller, L.R., Rethinking instructional delivery for diverse student populations: serving all learners with concept-based instruction. *Intervention in Scholl and Clinic*, 40(2), 88-95. 2004.

McDermott, L.C., “Research on conceptual understanding in mechanics,” *Phys. Today* 37, 24. 1984.

MEB, (İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu (4-5. Sınıflar).Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Devlet Kitapları Müdürlüğü MEB, *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*,Ankara, 2005a.

MEB, *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4.ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara, 2005b.

MEB, *Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*, Ankara, 2006.

MEB, *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8.Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: MEB Yayınevi, 2013.

MEB, *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul Ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar)*, Ankara, 2018.

Minas, R., ve Gündoğdu, K., *Ortaokul Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Ait Bazı Kavramlara Yönelik Metaforik Algılarının İncelenmesi*, Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, Aralık 2013, 4(2), 67-77.

Novak, J. D. (2010b). Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in school and corporations. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 6(3), 21-30.

Novak, J. D. ve Musonda, D., A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, 28(1), 117-153. 1991.

Novak, J.D. (2010a). *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations (Second Edition)*. New York: Taylor & Francis e-Library.

Ogborn, J., Energy, change, difference and danger. *School Science Review*, 72 (259), 81-85. 1990.

Oğuz, A., *Öğretmen eğitim programlarında metafor kullanma*. Ed.: H. Kıran, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Kitabı, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli, 582-588. 2005.

Oxford, R. L., Tomlinson, S., Barcelos, A., Harrington, C., Lavine, R. Z., Saleh, A., & Longhini, A., Clashing metaphors about classroom teachers: Toward a systematic typology for the language teaching field. *System*, 26, 3- 50. 1998.

Özmen, H., Editör: Çepni, S., Fen ve Teknoloji Öğretimi, Pegem Akademi Yayınları, 2012.

Özmen, H., Dumanoglu, F., ve Ayas, A., *Ortaöğretimde Enerji Kavramının Öğretimi ve Enerji Eğitimi*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara. 2000.

Picker, S. H. & Berry, J.S., Investigating pupils images of mathematicians. *Educational Studies in Mathematics*, 43(1), 65–94. 2000.

Posner, G. J. ,Strike ,K. A, Hewson, P.W. ve Gertzog, W. A., Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 221-227. 1982.

Reiss, M. J., Tunnicliffe, S. D., Andersen A. M., Bartoszeck, A., Carvalho, G. S., Chen, S., Roy, W. V., An international study of young peoples' drawings of what is inside themselves. *Journal of Biological Education*, 36(2), 58-64. 2010.

Rogan, J. H., The development of a conceptual framework of heat. *Science Education*, 72, 103-133. 1988.

Saban, A., Okula ilişkin metaforlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 55, 459-496. 2008.

Saban, A., Giriş düzeyindeki sınıf öğretmen adaylarının “öğretmen” kavramına ilişkin ileri sürdükleri metaforlar. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 2(2), 131 155.2004.

- Sağdıç, D., Bulut, Ö., Korkmaz, S., Börü, S., Öztürk, E., ve Cavak, Ş., *Ortaöğretim 10. Sınıf Biyoloji*. (2. Baskı), Ankara: MEB. Yayınları. 2007.
- Sanchez, A., Barreiro J. M. & Maojo V., Desing of virtual reality systems for education : A cognitive approach. *Education and Information Technologies*, 5, 4. 2000.
- Scheffler, I., Beyond the letter: a philosophical inquiry into ambiguity, vagueness, and metaphor in language. London: Routledge and Kegan Paul. 1979.
- Schmitt, R., Systematic metaphor analysis as a method of qualitative research. *The Qualitative Report*, 10(2), 358-394. 2005.
- Senemoğlu, N., *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*.Ankara: Pegem Akademi Yayınevi.2011.
- Shipstone, D.M., Rhöneck, C.V., Jung, W., Kärqvist, C., Dupin, J.-J., Johsua, S. & Licht, P., A study of students' understanding of electricity in five European countries. *International Journal of Science Education*, 10 (3): 303-316. 1988.
- Shuell, T. J., Teaching and learning as problem solving. *Theory into Practice*, 29(2), 102–108. 1990.
- Solomon, J., How children learn about energy or does the first law come first?. *School Science Review*, 63(224), 415-422. 1982.
- Solomon, J., Messy, contradictory and obstinately persistent: a study of children's out of school ideas about energy. *School Science Review*, 65(231), 225-229.1983.
- Şahan, B.Y. ve Tekin, L., *Ortaöğretim 10. Sınıf Fizik Ders Kitabı*. İzmir: Zambak Yayınları. 2007.
- Şimşek, A., Kavramların Öğretimi. A. Şimşek (Ed.), *İçerik Türlerine Dayalı Öğreti* içinde (s.27-70). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. 2006.

Talim ve Terbiye Kurulu., “Fen ve Teknoloji Dersi Programı” Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara. 2004.

Taşkın, T. ve Moğol, S., Fizik eğitiminde yaratıcı drama yöntemine bir örnek: sürtünme kuvveti. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11 (1), 198-221. 2017.

Taştan Kırık, Ö. ve Kaya, H., 6. sınıf öğrencilerinin hücre konusundaki kavramsal yapıları hakkında nitel bir çalışma. *International Online Journal of Educational Sciences*.6(3), 737-760. 2014.

Tiberghien, A., Modes and conditions of learning. An example: The learning of some aspects of the concepts of heat. In W. F. Archenhold, R. H. Driver, A. Orton & C. Wood-Robinson (Eds.), *Cognitive development research in science and mathematics* (pp. 288-309). Leeds, UK: University of Leeds Printing Service. 1980.

Torosluoğlu Çekiç, S., *Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı İle Desteklenen 7e Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Ankara. 2011.

Trefil, J., & Hazen, R.M., *Physics matters: an intraduction to conceptual physics*. Wiley, New York. 2004.

Uzunkavak, M., Öğrencilerin iş kavramında pozitiflik-negatiflik ayrımı becerilerinin yazı ve çizim metoduyla ortaya çıkarılması. *International Journal of Technologic Sciences*, 1(2), 10-20. 2009.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H., *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi. 2011.

Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) (2008). www.yok.gov.tr

Warren, J.W., Energy and its Carriers: A Critical Analysis. *Physics Education*, 18, 209-212. 1983.

Watts, D. M., Some alternative views of energy. *Physics Education*, 18, 213-217. 1983.

Weideman, M. ve Kritzing, W., Concept Mapping – a proposed theoretical model for implementation as a knowledge repository. A working paper from the ‘ICT in Higher Education’ research Project Based at the University of the Western Cape, South Africa, and funded by the Carnegie Corporation of New York. 2003.

EKLER

EK-1

Veri Toplama Formu

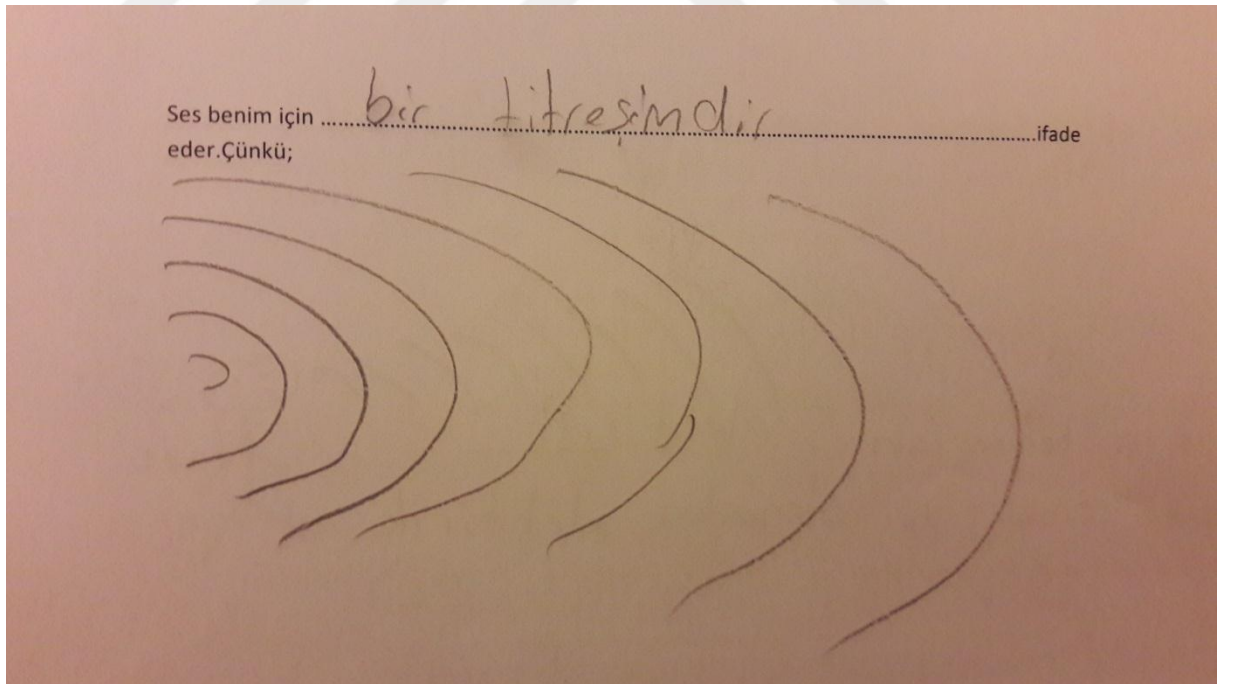
Değerli öğrenciler,

Bu form sizlerin Fen bilimleri dersi fizik kavramlarına ait metaforik algılarınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Sizlerden aşağıda belirtilmiş kavrama ait aklınıza gelen herhangi bir şeye benzetme yaparak, boşluğu doldurmanızı ve “çünkü” sözcüğünden sonraki boşluğu ise bu benzetmeyi yapma sebebinizi yazarak doldurmanız istenmektedir. Ayrıca size ayrılmış alanda kavramın size hatırlattıklarını çizim yaparak anlatmanız istenmektedir.

Kuvvet.....gibidir.

Çünkü.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

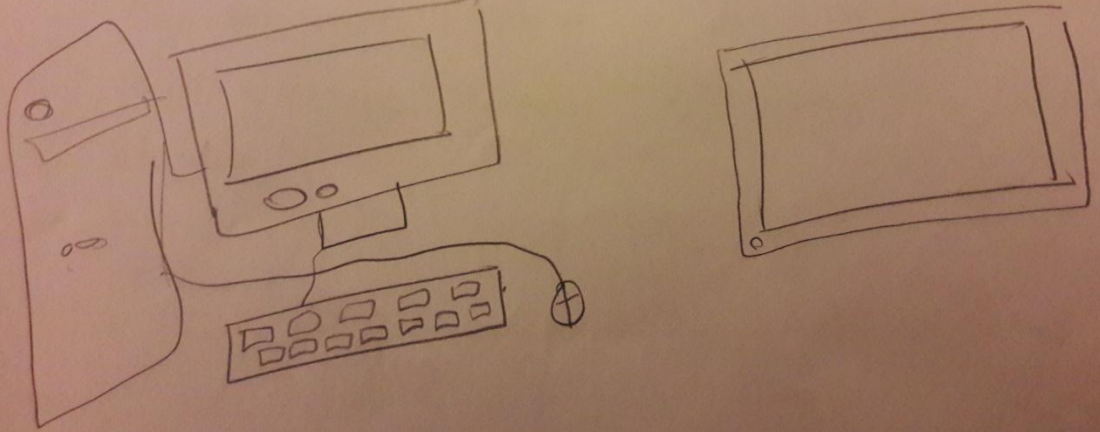
EK-2



Ses benim için ifade eder.Çünkü; gürültü



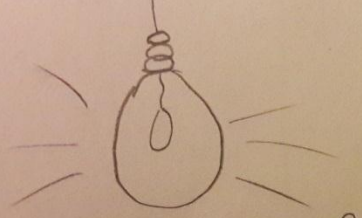
Elektrik benim için ifade eder.Çünkü; yaşamı elektrik, çağımız olan teknoloji yaşamın var oluş sebebi dir.



Elektrik bana göre
ifade eder.Çünkü

enerji kaynağı
elektrik bana göre enerji kaynağı.

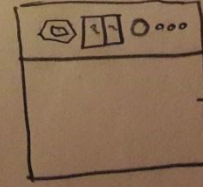
anlamını



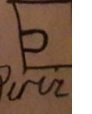
ampul ışık
kaynağı



ışık açma yeri

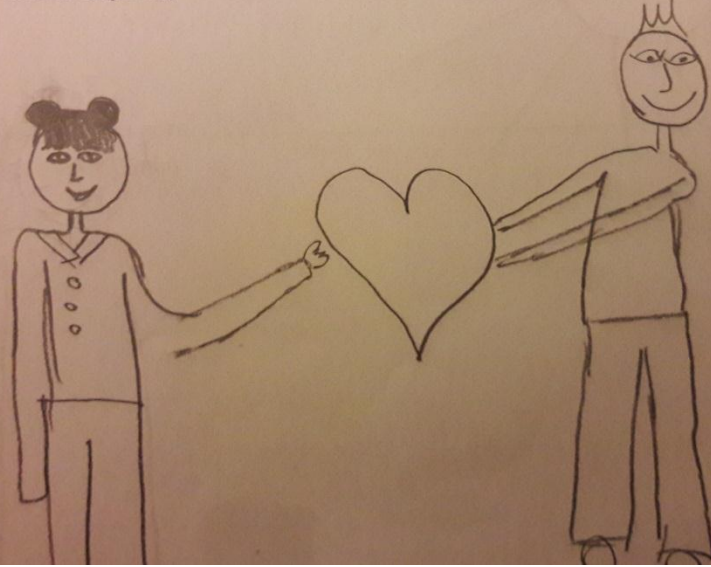


camazın kaynağı



Elektrik benim için
ifade eder.Çünkü;

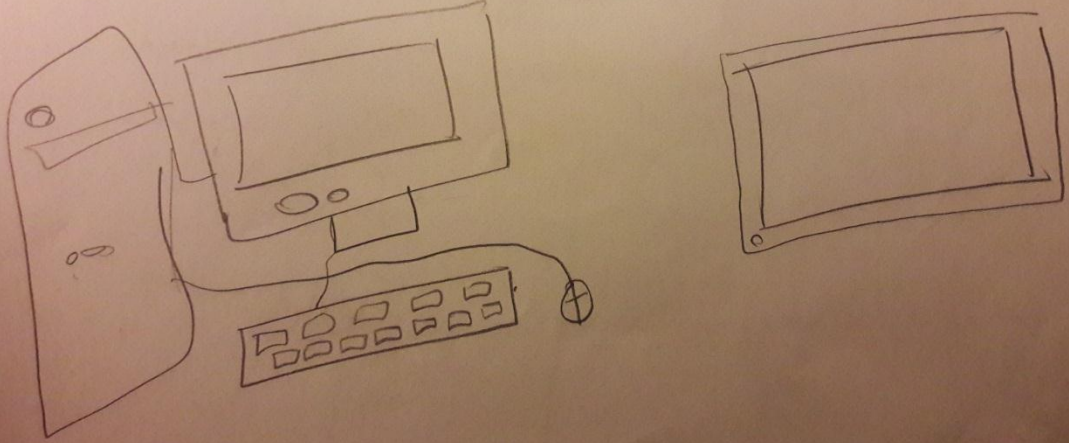
bir insanın bir insanla karşılaşması



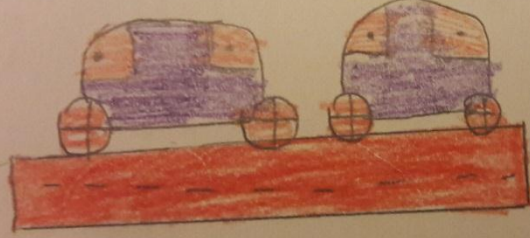
Elektrik bana göre...ışık..... anlamını
ifade eder.Çünkü



Elektrik benim için...yaşamı.....
ifade eder.Çünkü; elektrik, çağımız olan teknoloji çağının
var oluş sebebi dir.



Sürtünme kuvveti bana göre *bir şeyin başka yalaka hareket etmesi*
anlamını ifade eder.Çünkü;



Sürtünme kuvveti bana göre *bir şeyin yere sürtünerek gitmesi*
anlamını ifade eder.Çünkü; *Yer den itilmesi*.



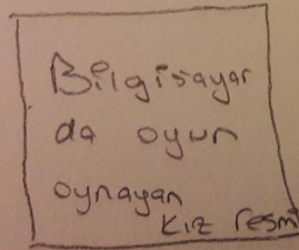
Sürtünme kuvveti bana göreZorluk.....
anlamını ifade eder.Çünkü; Sürtünme kuvveti hızımızı yavaşlatır.



Yürümeyi zorlaştırır.

Basınç bana göreAnnem..... anlamını
ifade eder.Çünkü;

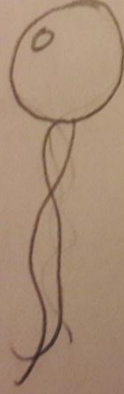
Ödevimi yapmayıp bilgisayarda oyun oynarsam
Annem bana basınç uygular yani ödevini
yap deyip kızar.



Kalk
ödevini
yap!

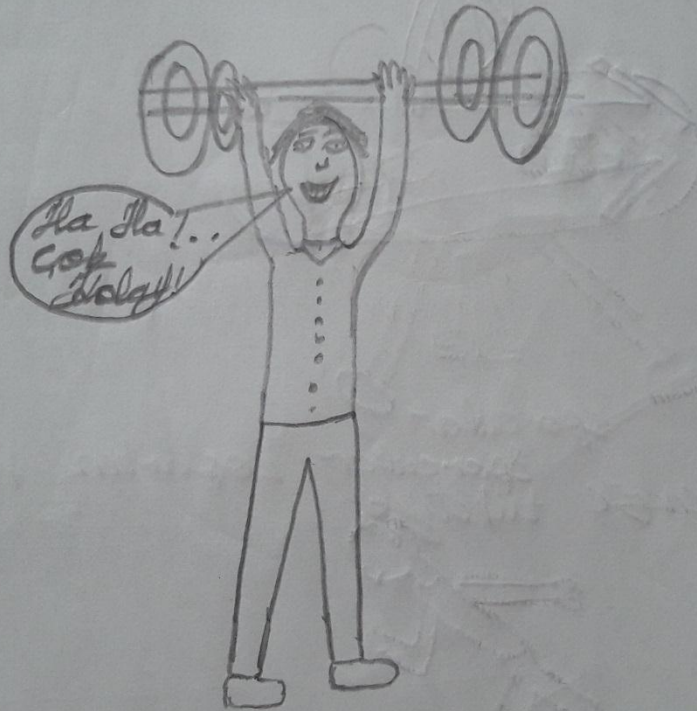
Basınç bana göre Balon anlamını ifade eder.Çünkü;

Balonu hep basıncı uyguladım !!

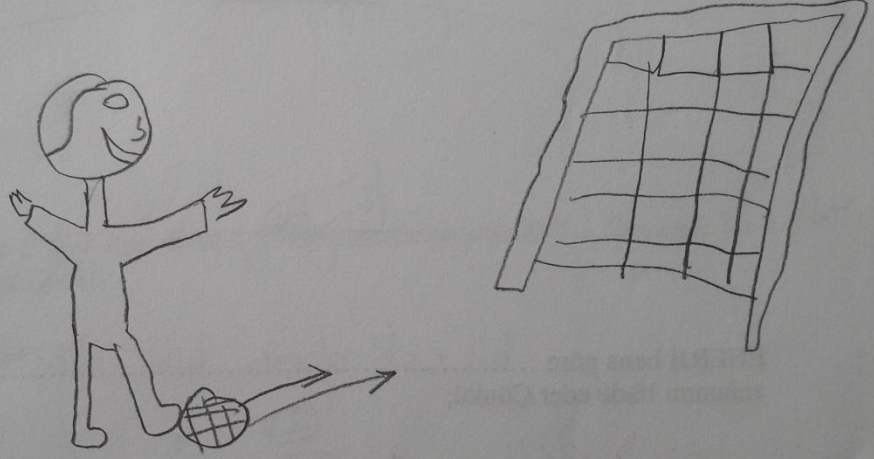


Kuvvet bana göre balan anlamını ifade eder.Çünkü;

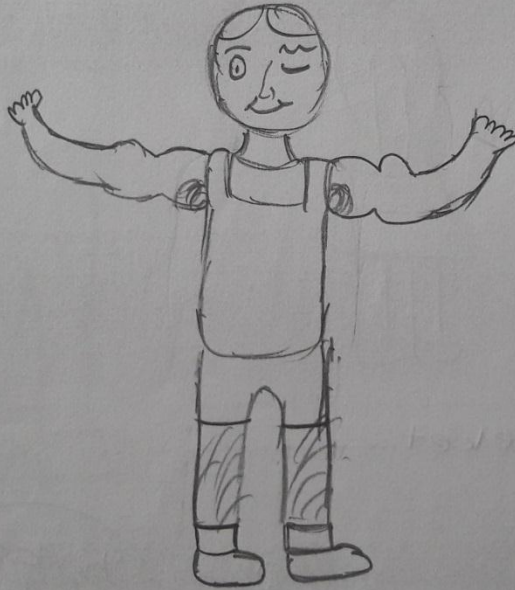
balabımı kuvvetli buluyorum.



Kuvvet bana göre bir...topu...kaleye doğru atmak için uygulanan güç anlamını ifade eder.Çünkü;



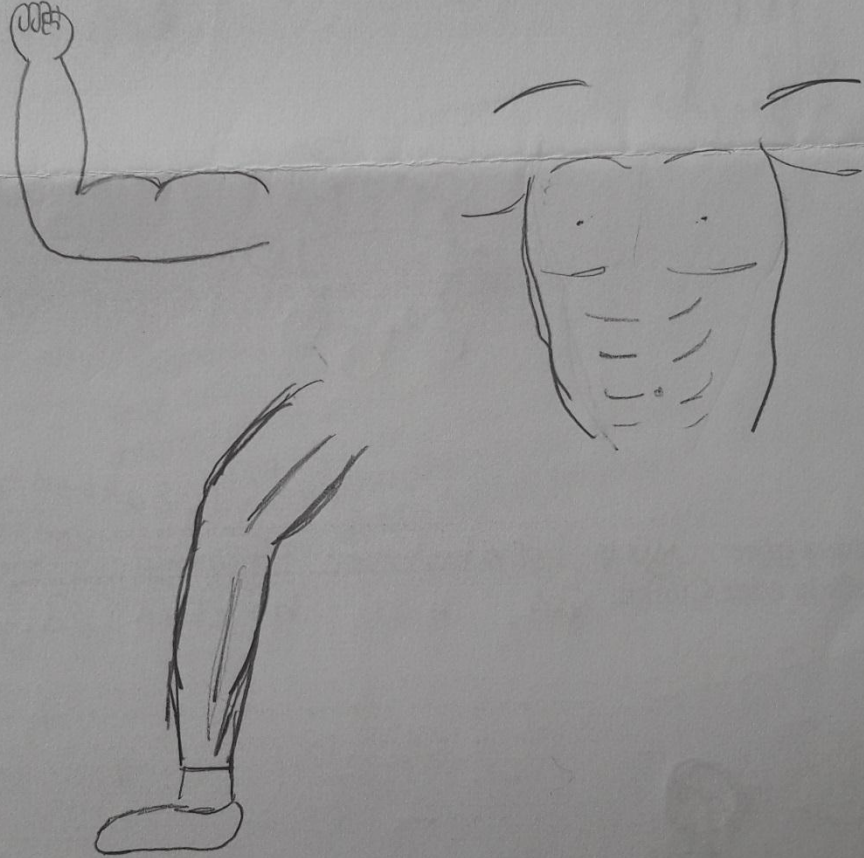
Kuvvet bana göregüç anlamını ifade eder.Çünkü;



Kuvvet bana göre ...Halter kaldırmak...
anlamını ifade eder.Çünkü;

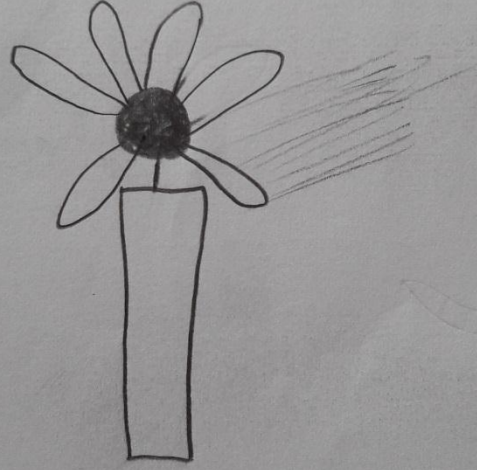


Kuvvet bana görekaslı... İnsanlar...
anlamını ifade eder.Çünkü; Çok kuvvetli ve güçlüler

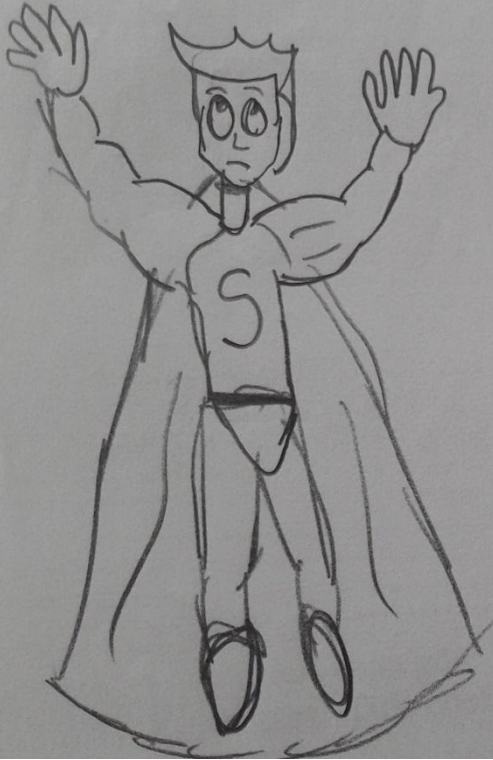


ENERJİ bana göre rüzgar gülü
anlamını ifade eder.Çünkü;

rüzgar gülü enerjiyle gelir. (Aklıma bu geldi. ٢)

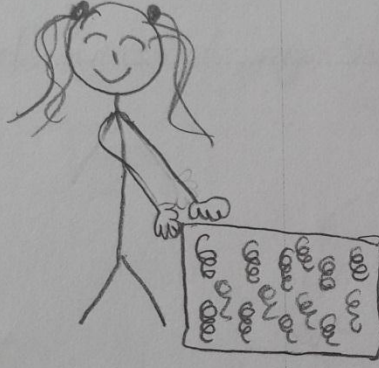


Kuvvet bana göre Süper kahraman
anlamını ifade eder.Çünkü; onlar kuvvetli

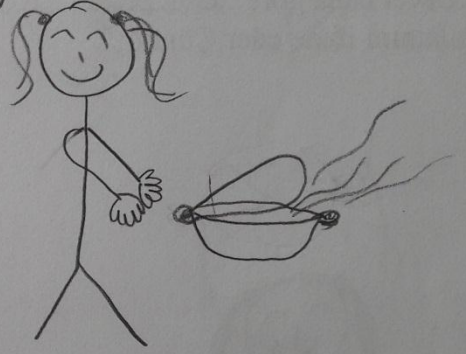


Basınç bana göre ..bir cisme baskı uygulanak..... anlamını ifade eder.Çünkü;

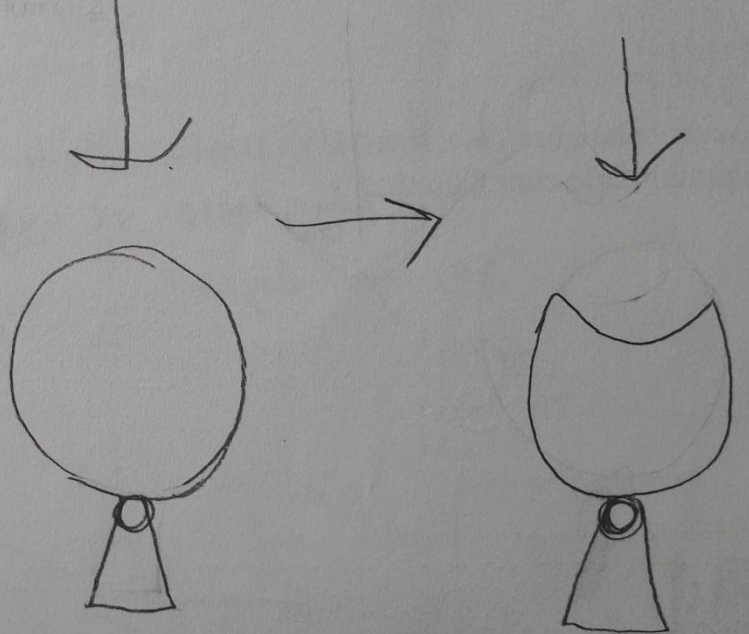
1)



2)



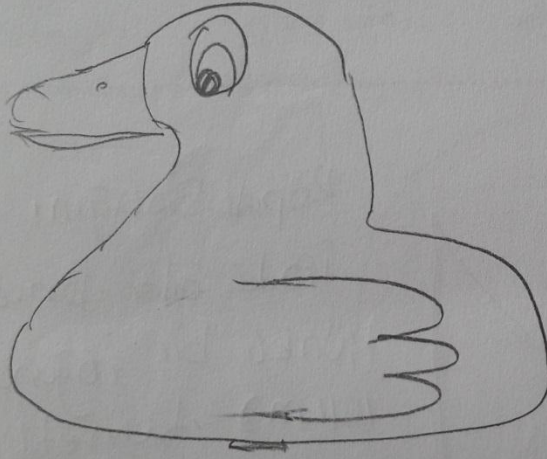
Basınç bana göre ..bastırmayı, ittimeyi;..... anlamını ifade eder.Çünkü; bastırma.



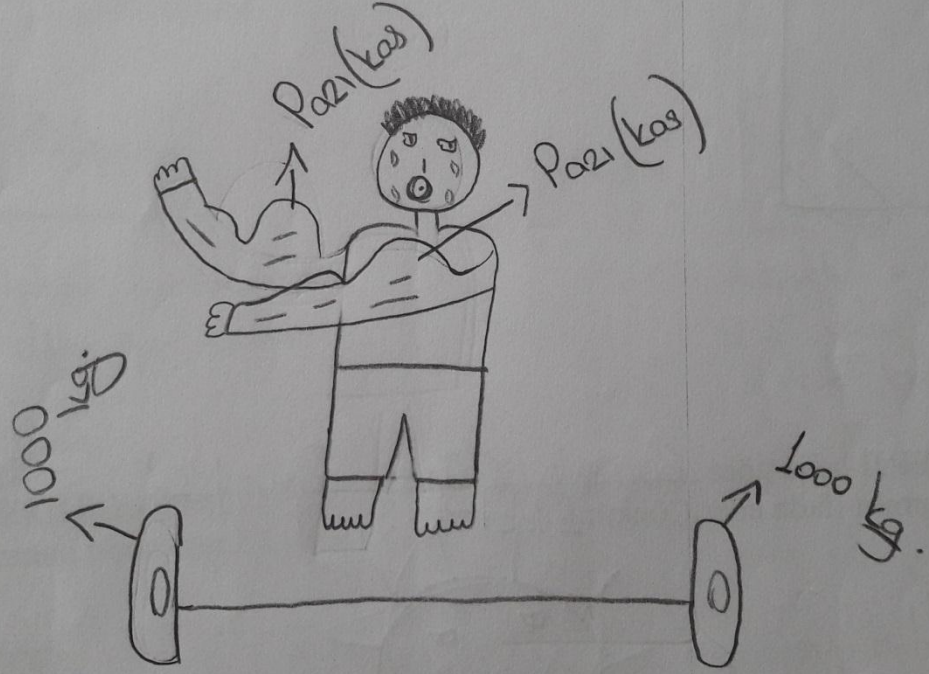
Basınç bana göre herhangi bir kulak tıkanması anlamını ifade eder. Çünkü; Herhangi bir yere uçarken hava basıncıdan dolayı kulaklarımız duyamaz hatta kanaya bilir.

Basınç bana göre Plastik Ördük anlamını ifade eder. Çünkü;

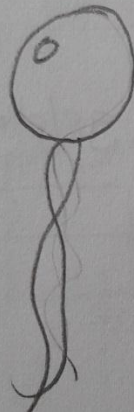
Plastik ördüğü sıkınca basınç oluşur ve ses gelir



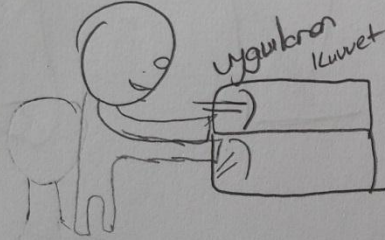
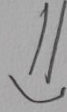
Kuvvet bana göre 1-halter kaldıran adam anlamını ifade eder.Çünkü; Halter kaldıranlar çok kuvvetli oluyorlar.



Basınç bana göre Balon anlamını ifade eder.Çünkü; Balonlar hep basınç uygularım !!



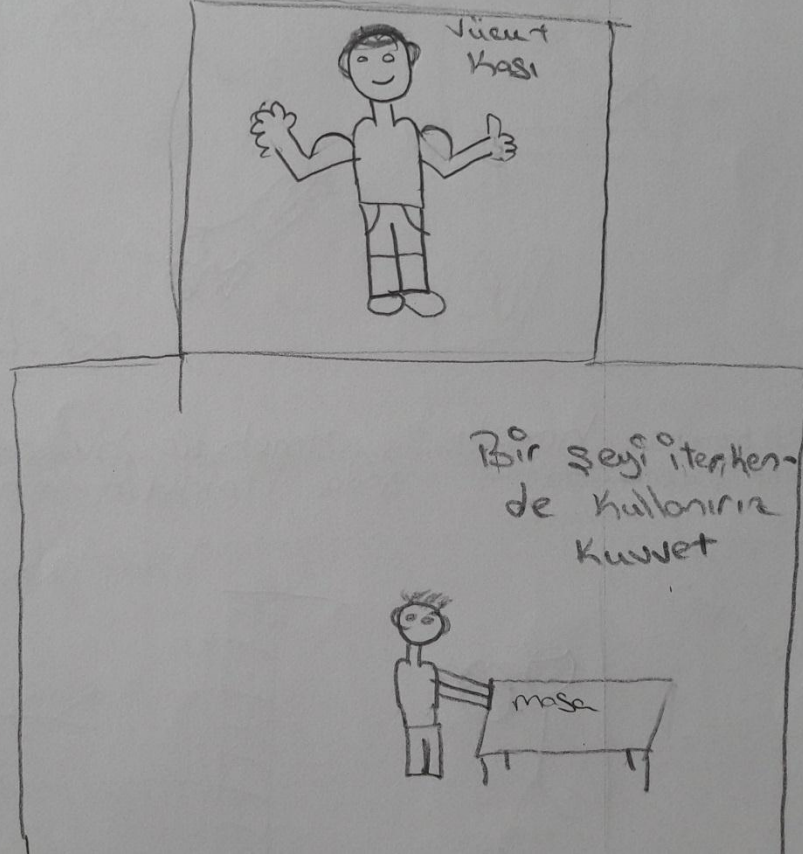
Kuvvet bana göre bir cisme uygulanan güc. Parke döşerken... anlamını ifade eder. Çünkü; uygulanan kuvvet.



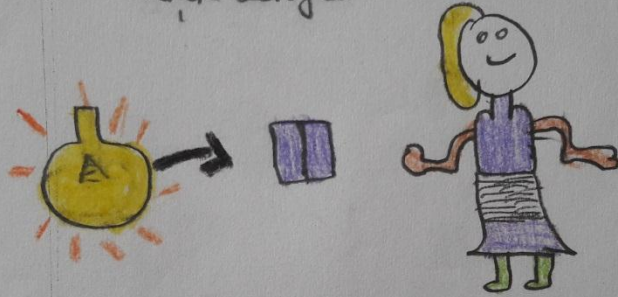
Basınç bana göre kadınların giydiği topuklu ayakkabı... anlamını ifade eder. Çünkü;



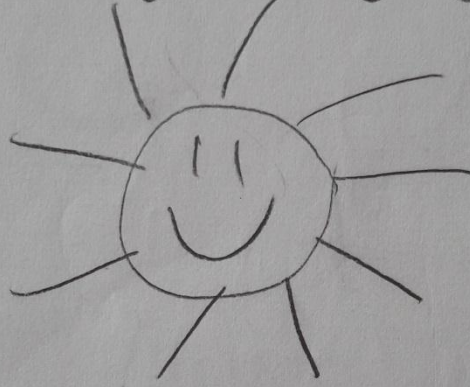
Kuvvet bana göre ... Bir şeyi kaldırmak, itmek veya vucut anlamını ifade eder. Çünkü; Kasi demektir.



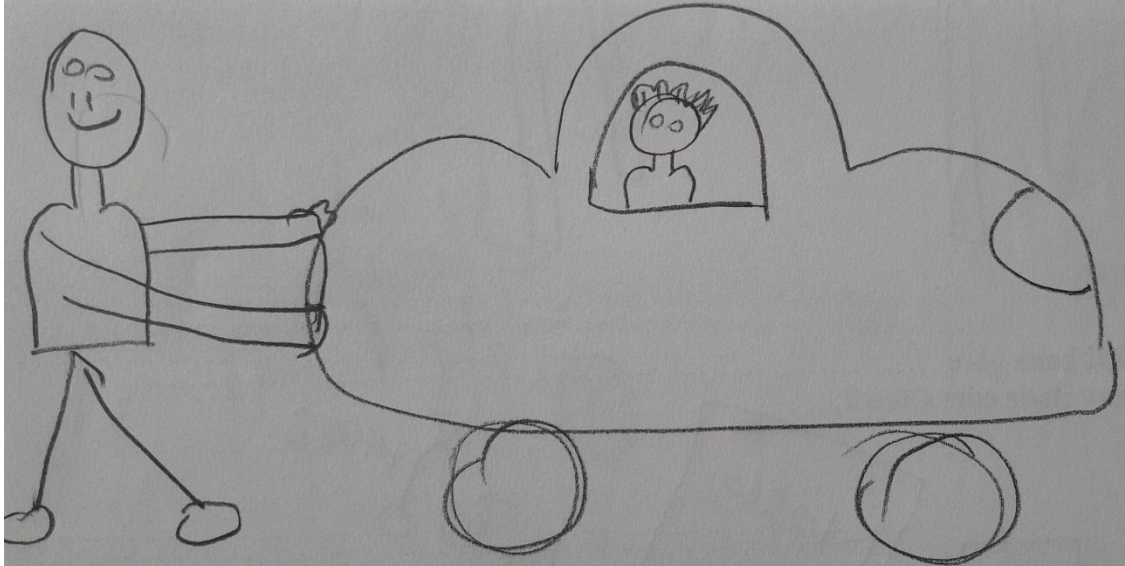
ENERJİ bana göre ... Bir şeyi... çıktığında... verdiği... enerji... enerji... anlamını ifade eder. Çünkü; enerji veriyor



ENERJİ bana göreGüneş.....
anlamını ifade eder.Çünkü; güneş de bir enerji türüdür.



Kuvvet bana göreArabanın itilmesi.....
anlamını ifade eder.Çünkü;



Kuvvet bana göreFootballer.....
anlamını ifade eder.Çünkü;

