



T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ PROGRAMI BİLİM DALI

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN “ENERJİ” KONUSUNDAKİ
BİLİŞSEL YAPILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ (KİT)
YOLUYLA İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Gamze UYDURAN

Niğde
Eylül, 2019

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ PROGRAMI BİLİM DALI

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN “ENERJİ” KONUSUNDAKİ
BİLİŞSEL YAPILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ (KİT)
YOLUYLA İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gamze UYDURAN

Danışman: Doç. Dr. Mehmet MUTLU

Niğde
Eylül, 2019

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Ortaokul Öğrencilerinin “Enerji” Konusundaki Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) Yoluyla İncelenmesi” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde tez yazım kılavuzuna uygun olarak tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullandıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.03/09./2019

Gamze UYDURAN



ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Mehmet MUTLU danışmanlığında Gamze UYDURAN tarafından hazırlanan "Ortaokul Öğrencilerinin "Enerji" Konusundaki Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) Yoluyla İncelenmesi" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

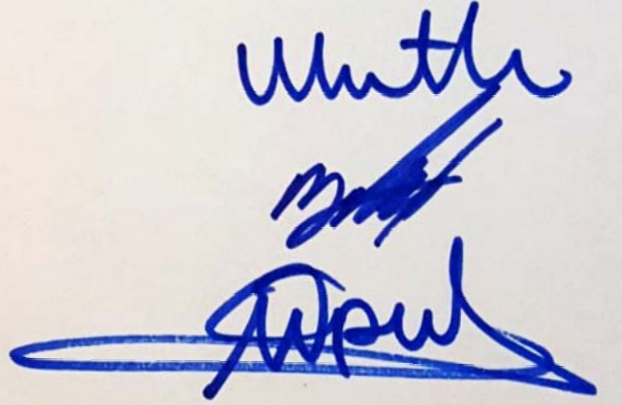
03 /09 / 2019

JÜRİ :

Danışman : Doç. Dr. Mehmet MUTLU

Üye : Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ümit POLAT



ONAY :

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun Tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gökhan ÖZDEMİR
Enstitü Müdürü

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN “ENERJİ” KONUSUNDAKİ
BİLİŞSEL YAPILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ (KİT)
YOLUYLA İNCELENMESİ**

UYDURAN, Gamze

Fen Bilgisi Eğitimi Programı Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet MUTLU

Eylül 2019, 97 sayfa

Araştırmanın amacı, belirlenen örneklemden yola çıkarak ortaokul öğrencilerinin “Enerji” konusunda bilişsel yapılarını kelime ilişkilendirme testinden elde edilen verilerle tespit etmektir. Betimsel tarama modelinde yürütülen yüksek lisans tez çalışmasının veri toplama aşamasındaki katılımcılarını, 2018–2019 eğitim–öğretim yılında Osmaniye ilinin Toprakkale ilçesindeki 7. sınıflarda öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Toprakkale ilçesindeki beş ortaokulda uygulanan kelime ilişkilendirme testine 315 öğrenciyle katılım sağlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Katılımcıların “Enerji” konusundaki bilişsel yapıları “Enerji, Kinetik Enerji ve Potansiyel Enerji” anahtar kavramlarına ilişkin verdikleri cevap kelimelerle incelenmiştir. Öğrencilerin anahtar kavram cevap kelime ilişkilendirmesi; enerji anahtar kavramı için potansiyel enerji, kinetik enerji anahtar kavramı için hız, potansiyel enerji anahtar kavramı için yükseklik olarak yer almıştır. Verilerin analizinde öğrencilerin anahtar kavramlara verdikleri cevapların frekans tabloları oluşturulup kesme noktaları belirlenerek kavram ağları çizilmiştir. Anahtar kavramlarla ilgili yazılan cümleler ise bilimsel bilgi içeren cümleler, bilimsel olmayan ve yüzeysel bilgi içeren cümleler, kavram yanılgısı içeren cümleler şeklinde gruplara ayrılmıştır. Çizilen kavram ağları öğrencilerin bilişsel yapılarını, yazılan cümlelerin gruplanması ise sahip oldukları kavram yanılgılarını ortaya çıkarmaktadır.

Araştırma sonucunda öğrencilerin bilimsel olmayan ve yüzeysel bilgilerinin çoğunlukta olmasına rağmen kavram yanılgılarının fazla olmadığı tespit edilmiştir. Araştırma ile kelime ilişkilendirme testinin öğrencilerin bilişsel yapılarındaki kavramlar arası bağların ve kavram yanılgılarının tespitinde kullanılabilecek kolay

hazırlanabilen ve hızlı uygulanabilen bir ölçme–değerlendirme yöntemi olduğunu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Bilişsel Yapı, Kelime İlişkilendirme Testi



ABSTRACT
MASTER'S THESIS

**DETERMINATION THE COGNITIVE STRUCTURES OF SECONDARY
SCHOOL STUDENTS ON THE SUBJECT OF "ENERGY" THROUGH THE
WORD ASSOCIATION TEST (WAT)**

UYDURAN, Gamze

Department of Science Education

Thesis Advisor: Associate Professor Mehmet MUTLU

September 2019, 97 pages

The purpose of the researchment is to determine the cognitive structure of secondary school students on the subject of "energy" based on the determined sample with the data obtained from the word association test. The participants of the data collection phase of my master thesis, which is conducted in the descriptive scanning model, are students in 7th grade in Toprakkale district of Osmaniye in 2018-2019 instruction year. 315 students participated in the word association test in five secondary schools in Toprakkale. In the research, word association test was used as data collection tool. The participants' cognitive structures on 'Energy' were examined with their answers to the key concepts of 'Energy, Kinetic Energy and Potential Energy'. Students' key concept answer word association; potential energy for the key concept of energy; speed for the key concept of kinetic energy, potential energy for the key concept has taken place as the height. In the analysis of the data, frequency tables of the students' responses to key concepts were created and cut-off points were determined and concept networks were drawn. The sentences written about the key concepts were divided into groups containing scientific knowledge, sentences containing non-scientific and superficial information, and sentences containing misconceptions. The conceptual networks drawn out reveal the cognitive structures of the students, and the grouping of the written sentences reveals their misconceptions. The conceptual networks drawn out reveal the cognitive structures of the students, and the grouping of the written sentences reveals their misconceptions. As a result of the research, it was found that although the students' non-scientific and surface knowledge was the majority, misconceptions were not high It is seen that the research and word association test is an easy-to-prepare and

quick-application measurement and evaluation method that can be used in the determination of inter-conceptual connections and misconceptions in students' cognitive structures.

Key Words: Energy, Cognitive Structure, Word Association Test.



ÖNSÖZ

İnsan doğuştan merak duygusuna sahiptir. Bu duygu her bireyde farklı şekillerde öğrenmeye dönüşür. Öğrenme olayı ise bilimsel bilgilerle bağdaşarak ya da bilimsellikten uzak olarak gerçekleşebilir. Biz eğitimciler öğrenme olayının bilimselliğini ön planda tutarak kalitesini artırabiliriz. Bu noktada başarılı olmak için derslerimizde öğrenme öncesi ve sonrası en uygun ölçme-değerlendirme tekniklerini seçerek uygulamalıyız. Öğrencilerinin eksik bilgilerine, kavram yanlışlarına hâkim olan öğretmenin, öğrenme süreci sonunda ulaşacağı başarı oranı da artacaktır. Bu çalışmada en etkili ölçme değerlendirme tekniklerinden kelime ilişkilendirme testi kullanılarak öğrencilerin “Enerji” konusundaki bilişsel yapıları incelenmiştir.

Yüksek lisans eğitimim ve tez hazırlama sürecimde;

- Lisans döneminden beri danışmanım olan saygıdeğer hocam Doç. Dr. Mehmet MUTLU’ya eğitimim boyunca ve tez hazırlama sürecinde bilgi ve tecrübeleriyle rehberlik ettiği için,
- Lisans ve yüksek lisans eğitimini birlikte aldığımız, tez yazarken ortak çalışma takvimi kullanarak birbirimize destek olduğumuz arkadaşım Merve HAKYOLDAŞ’a,
- Yüksek lisans tezim için yaptığım çalışmanın bütün aşamalarında yanımda olan, her aşamada fikrini aldığım, bana inancıyla motivasyonumu artıran sevgili eşim Hakan’a,
- Hayatımın her anında yanımda olan, her koşulda maddi ve manevi desteğini hissettiğim anneme, babama, kardeşim Elif’e, yabancı dil konusundaki desteği için kardeşim Miraç’a yanımda oldukları için çok teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
BÖLÜM – I	1
GİRİŞ	1
1.1 PROBLEM DURUMU	1
1.1.1 Alt Problemler.....	1
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI	2
1.3 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	2
1.4 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI	3
1.5 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI	3
1.6 TANIMLAR	4
BÖLÜM – II	5
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	5
2.1 ENERJİ NEDİR?	5
2.2 ENERJİ ÇEŞİTLERİ	5
2.2.1 Kinetik Enerji.....	6
2.2.2 Potansiyel Enerji	7
2.2.3 Mekanik Enerji.....	9
2.3 FEN BİLİMLERİ DERSİ VE ENERJİ	9
2.4 KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ (KİT)	13
2.5 KAVRAM YANILGISI	14

2.6	İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	17
2.6.1	Enerji ile İlgili Yapılan Araştırmalar	17
2.6.2	Kelime İlişkilendirme Testi İle İlgili Yapılan Araştırmalar	20
BÖLÜM – III.....	24	
YÖNTEM.....	24	
3.1	ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	24
3.2	ÇALIŞMA GRUBU	24
3.3	VERİ TOPLAMA ARACI.....	25
3.4	VERİLERİN TOPLANMASI.....	26
3.5	VERİLERİN ANALİZİ.....	27
BÖLÜM – IV	29	
BULGULAR VE YORUM.....	29	
4.1	ANAHTAR KAVRAMLARA VERİLEN FARKLI CEVAPLARIN SAYISINA İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM	29
4.2	ANAHTAR KAVRAMLARA VERİLEN CEVAPLARDAN TEKRARLANMA DURUMUNA YÖNELİK BULGULAR VE YORUM.....	30
4.3	ANAHTAR KAVRAMLARA VERİLEN CEVAPLARA GÖRE OLUŞTURULAN KAVRAM AĞLARINA DAİR BULGULAR VE YORUM ...	31
4.3.1	Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	31
4.3.2	Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	39
4.3.3	Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Bulgular ve Yorum	49
4.4	ANAHTAR KAVRAMLARA YÖNELİK YAZILAN CÜMLELERİN SINIFLANDIRILMASINA İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM	58
4.4.1	Bilimsel Bilgi İçeren Cümleler	59
4.4.2	Bilimsel Olmayan ve Yüzeysel Bilgi İçeren Cümleler.....	61
4.4.3	Kavram Yanılgısı İçeren Cümleler	63
BÖLÜM – V.....	66	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	66	

5.1 SONUÇ	66
5.2 ÖNERİLER	71
KAYNAKÇA	73
EKLER.....	79
Ek 1. Araştırma İzni	79
Ek 2. Kelime İlişkilendirme Testi (Veri Toplama Aracı)	81
ÖZGEÇMİŞ.....	83



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Kinetik Enerjinin Birimi.....	7
Tablo 2. Potansiyel Enerjinin Birimi	8
Tablo 3. 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.....	10
Tablo 4. F.7.3.2. Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi Kazanımı.....	11
Tablo 5. 2013–2018 Fen Bilimleri Öğretim Programlarının 7. Sınıf Düzeyindeki Değişikliklerine Ait Bulgular.....	12
Tablo 6. Uygulama Okullarına Göre Katılımcıların Dağılımı.....	25
Tablo 7. Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılım	25
Tablo 8. Anahtar Kavramlara Verilen Farklı Cevapların Sayısı ve Oranı.....	29
Tablo 9. Anahtar Kavramlar İçin En Çok Tekrarlanan Kelime ve Frekans Değerleri.....	30
Tablo 10. Enerji Anahtar Kavramı İçin Tekrar Sıklığı 8 ve Altında Olan Cevap Kelime Tablosu.....	37
Tablo 11. Kinetik Enerji Anahtar Kavramı İçin Tekrar Sıklığı 8 ve Altında Olan Cevap Kelime Tablosu.....	45
Tablo 12. Kinetik Enerji Anahtar Kavramı İçin Tekrar Sıklığı 8 ve Altında Olan Cevap Kelime Tablosu.....	54
Tablo 13. KİT Verilerindeki Bilimsel Bilgi İçeren Cümlelerden Bazı Örnekler.....	59
Tablo 14. KİT Verilerindeki Bilimsel Olmayan ve Yüzeysel Bilgi İçeren Cümlelerden Bazı Örnekler.....	61
Tablo 15. KİT Verilerindeki Kavram Yanılgısı İçeren Cümlelerden Bazı Örnekler..	63

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Enerjinin sınıflandırılması.....	6
Şekil 2. Potansiyel Enerjiyi Etkileyen Faktörlerin Örnekle Gösterilmesi.....	7
Şekil 3. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 79 ve Üzeri Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	31
Şekil 4. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 69 – 78 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	31
Şekil 5. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 59 – 68 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	32
Şekil 6. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 49 – 58 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	32
Şekil 7. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 39 – 48 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	33
Şekil 8. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 29 – 38 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	34
Şekil 9. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 19 – 28 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	35
Şekil 10. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 9 – 18 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	36
Şekil 11. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 79 ve Üzeri Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	39
Şekil 12. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 69 – 78 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	40
Şekil 13. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 59 – 68 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	40
Şekil 14. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 49 – 58 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	41
Şekil 15. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 39 – 48 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	41
Şekil 16. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 29 – 38 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	42
Şekil 17. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 19 – 28 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	43

Şekil 18. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 9 – 18 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	44
Şekil 19. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 79 ve Üzeri Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı	49
Şekil 20. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 69 – 78 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	49
Şekil 21. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 59 – 68 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	50
Şekil 22. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 49 – 58 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	50
Şekil 23. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 39 – 48 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	51
Şekil 24. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 29 – 38 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	51
Şekil 25. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 19 – 28 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	52
Şekil 26. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 9 – 18 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı.....	53

KISALTMALAR LİSTESİ

Akt: Aktaran

KİT: Kelime İlişkilendirme Testi

KN: Kesme Noktası

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı



BÖLÜM – I

GİRİŞ

Bu bölümde yapılan araştırma çalışmasının problem durumu, amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve araştırmada yer verilen çeşitli kavramların tanımları başlıklar halinde bulunmaktadır.

1.1 PROBLEM DURUMU

Enerji konusu fen bilimlerinde çok geniş kapsamlı yer aldığı ve günlük hayatta kullanımında kavram yanlışları içerdiği için kazanımlar öğrencilere verilirken öğrencinin sahip olduğu bilişsel yapının tespit edilmesi önem arz etmektedir. Ölçme değerlendirme yöntemlerinden kelime ilişkilendirme testi bu işlemin pratik bir şekilde gerçekleştirilmesi açısından avantaj sağlayan yöntemlerden biridir. Seçilen çalışma evreninde uygulanan tez konusu bu sebeple belirlenmiştir.

Araştırmada problem durumunu oluşturan soru “Ortaokul öğrencilerinin enerji konusundaki bilişsel yapıları ve kavram yanlışları nelerdir?” ifadesidir.

1.1.1 Alt Problemler

1. Ortaokul öğrencilerinin bilişsel yapılarında enerji kavramı nasıl yer almaktadır?
2. Ortaokul öğrencilerinin bilişsel yapılarında kinetik enerji kavramı nasıl yer almaktadır?
3. Ortaokul öğrencilerinin bilişsel yapılarında potansiyel enerji kavramı nasıl yer almaktadır?

1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI

Araştırmanın amacı, belirlenen örneklemeden yola çıkarak ortaokul öğrencilerinin “Enerji” konusunda bilişsel yapılarını kelime ilişkilendirme testinden elde edilen verilerle tespit etmektir.

1.3 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Yeryüzündeki bütün insanlar birbirinden farklıdır. Öğretim programlarında ve ölçme ve değerlendirme sürecinde bir standartlaşmaya gidilmesi her birimizin özel olduğu gerçeğini göz ardı etmektedir. Her birimiz farklı ve özelsek ölçme-değerlendirme tekniklerinde de alternatiflerin bulunması ve değişime açık olunması gerekmektedir. Alternatif tekniklere ihtiyacımız önceliğimiz olan bireyin öncelikle kendi varoluşundan, yaşadığı çevreden, aldığı eğitimin kalitesi ve hangi fiziki koşullarda öğretim aldığı faktörleri sebebiyle ortaya çıkmaktadır. Bu etkenleri göz önünde bulundurarak ölçme-değerlendirme tekniklerinden verim alınması eğitimcilerden beklenmektedir (MEB, 2018).

Öğrencilerin öğretimsel ihtiyaçlarına, hızlı uygulanabilen ve hazırlık aşaması da kolay olan alternatif ölçme değerlendirme araçlarının kullanılarak cevap verilmesi gerekmektedir (Bahar ve Özatlı, 2003). Bu ölçme araçlarından birisi de kelime ilişkilendirme testleridir. Kavramsal değişim stratejilerinden tahmin et-gözle-açıkla, kavramsal değişim metinleri, analogi öğretim stratejisi olarak; kelime ilişkilendirme testi, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç ölçme-değerlendirme tekniği olarak bazıları da kavram haritaları gibi hem öğretim hem de ölçme değerlendirme tekniği olarak kullanılmaktadır. Eğitimde bilişsel yapılara ulaşmada kullanılan en eski tekniklerden biri de kelime ilişkilendirme testidir (Ercan vd., 2010). Bu sebeplerle bu çalışmada da kelime ilişkilendirme testi tekniği kullanılmıştır.

Enerji kavramı fen bilimlerinde bir bütün olarak algılanması zor olan kavramlar arasındadır. Enerji kavramı iş, güç, kuvvet, hareket gibi fiziksel olaylar; fotosentez, solunum gibi canlılar ve yaşam; kimyasal reaksiyonlar, kimyasal bağlar, ısı ve sıcaklık gibi madde ve doğası konu alanlarında yer almaktayken bu konulardaki enerji kavramları arasında ilişki kurulabilmesi zor olmaktadır (Güven ve Sülün, 2018). Bu

kadar çok olayı açıklayan bir kavram öğrencilerin zihninde geniş bir yelpaze açmaktadır. Öğrencilerin bilişsel yapılarındaki algıların tespit edilmesi tam da noktada önem taşımaktadır.

Literatürde enerji konusuyla ilgili çalışmalar geniş bir yelpazede yer almaktadır. Konu kapsamını daraltıp “enerji” konusunu “fiziksel olaylar” konu alanına, “fiziksel olaylar” konu alanını daraltıp “kuvvet ve enerji” ünitesine getirdiğimizde dahi akademik alanında yapılmış çalışmaların sayısı azımsanamaz düzeydedir. Bunlardan bazıları doktora tezi olarak Erşahan (2016); yüksek lisans tezi olarak Öztürk (2007), Pastırmacı (2011), Birge (2016), Aktaş (2017), Sağdıç (2018), Gazibeyoğlu (2018), Ergüzeloğlu (2018); makale olarak Cerit Berber & Sarı (2009), Demir (2018) in yapmış olduğu çalışmalardır. Bu çalışmalardan da görüleceği üzere enerji konusu üzerinde çok çalışma yapılmasına karşılık öğrencilerin bilişsel yapılarını belirlemeye yönelik kelime ilişkilendirme testinin kullanıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu araştırma konusunun önemi literatürdeki eksikliğin giderilmesi noktasında ortaya çıkmaktadır.

1.4 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

1. Araştırma 2018–2019 eğitim–öğretim yılında gerçekleştirilen tek bir uygulama ile sınırlandırılmıştır.
2. Araştırma ortaokul 7. sınıflarda yer almakta olan Kuvvet ve Enerji ünitesinin Kuvvet, İş ve Enerji konusuyla sınırlandırılmıştır.
3. Araştırma Osmaniye ilinin Toprakkale ilçesindeki ortaokullarda bulunan 7. sınıf öğrencileriyle sınırlandırılmıştır.
4. Uygulanan kelime ilişkilendirme testi, üç anahtar kavramla sınırlandırılmıştır.

1.5 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

1. Öğrencilerin, anahtar kavramlara verdikleri cevap kelimelerde ve cümlelerde içten ve tutarlı oldukları varsayılmıştır.
2. Kelime ilişkilendirme testinin uygulanması sırasında öğrencilerin birbirinden etkilenmediği varsayılmıştır.
3. Kelime ilişkilendirme testinin geçerliliğinin ve güvenilirliğinin yeterli olduğu varsayılmıştır.

4. Kontrol edilemeyen değişkenlerin öğrencileri aynı oranda etkilediği varsayılmıştır.
5. Öğrencilerin, enerji konusunda bilgi sahibi olduğu varsayılmıştır.

1.6 TANIMLAR

Kavram: Nesnelerin veya olayların benzerliklerini içerip tek bir adla toparlayan yapı (TDK).

Kavram Yanılgısı: Öğrencilerin deneyimleri sonucu edindikleri bilimsellikten uzak olan alternatif kavramlardır (Tekkaya ve Balcı, 2003).

Kelime İlişkilendirme Testi: Öğrencilerin uzun dönemli hafızasındaki kavramlar arasındaki ilişkilerin durumunu tespit etmemizi sağlayan bir tanı ve teşhis aracıdır (Bahar ve Özatl, 2003).

Bilişsel Yapı: Uzun süreli bellekteki kavram, diğer kavramlarla ilişkilendirildiğinde ortaya çıkan varsayımsal yapıdır (Güven ve Sülün, 2018).

BÖLÜM – II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 ENERJİ NEDİR?

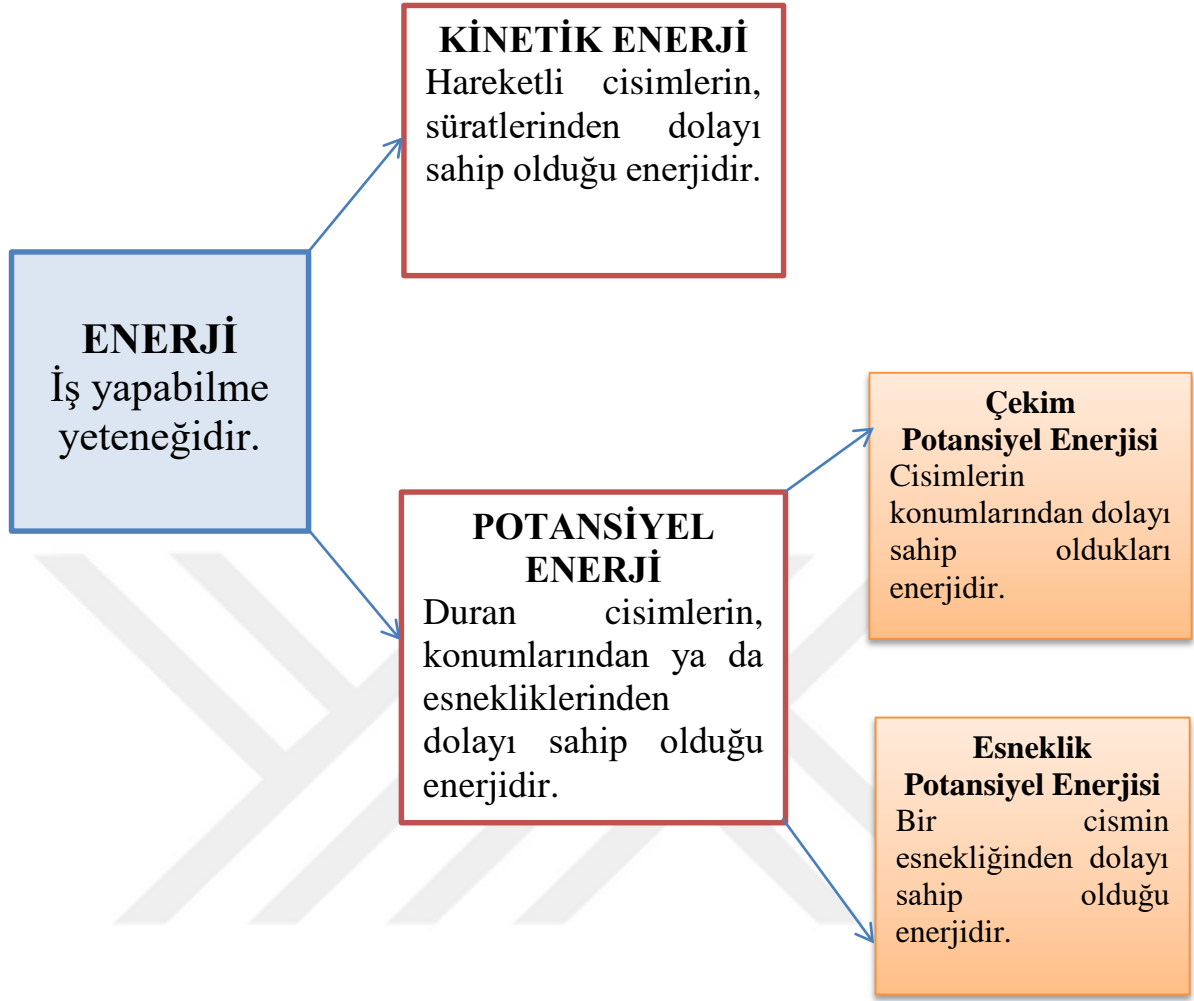
Enerji; bir sistemin iş yapabilme yeteneğidir ve sistemde değişiklik oluşturabilmek için gerekli olan bir büyüklüktür. Bir cismin veya bir sistemin enerjisi onun yapabileceği işle ölçülür. Dolayısıyla, iş ile enerji doğrudan ilişkilidir. Eğer bir iş yapılmışsa mutlaka bir enerji harcanmıştır (Yıldız Aydoğdu, 2017). Bir işi yapabilmek için enerjiye ihtiyacımız vardır. İş yaparken enerji harcarız ancak yaptığımız iş sonucunda cisimlere enerji kazandırırız (Gezer, 2018).

Enerji disiplinler arası birleştirici bir kavramdır. En genel tanımıyla enerji kavramı fizik ders kitaplarında; iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Töman, 2011). Bu bağlamda enerjinin fen eğitiminde en önemli konulardan biri olduğu, bütün fizik konularının bu konu başlığı altında ele alınabileceği, aynı şekilde doğadaki enerji döngüsünün biyolojinin en önemli konusu olduğu belirtilmektedir (Köse ve ark., 2006).

2.2 ENERJİ ÇEŞİTLERİ

“Enerjinin; ışık, ısı, ses, kimyasal, mekanik, elektrik, atomik enerji gibi farklı formları bulunmaktadır. Enerjinin çeşitli formlarının olmasına karşın, bu formların tamamı temelde kinetik ve potansiyel olmak üzere iki kategoriye dâhildirler. Diğer bir söyleyle tüm enerji çeşitleri gerçekte potansiyel veya kinetiktir (Kurnaz, 2007)”.

Şekil – 1: Enerjinin sınıflandırılması



2.2.1 Kinetik Enerji

Cisimlerin süratlerinden dolayı sahip olduğu enerjidir. Bu sebeple kinetik enerjiye hareket enerjisi de diyebiliriz. Koştuğumuzda, yürüdüğümüzde, hareket halinde olduğumuzda bizim de bir kinetik enerjimiz olur. Yuvarlanan bir topun, hareket eden bir aracın, uçan bir kuşun kinetik enerjisi vardır (Gezer, 2018).

Kinetik enerji cisimlerin, elektronların, dalganın, atomun ve moleküllerin hareketinden kaynaklanan enerjidir (Kurnaz, 2007).

Cisimlerin hareketinden dolayı sahip oldukları enerji, kinetik enerji olarak adlandırılır. Yürüyen bir çocuk, hızla akan bir ırmak, sallanan bir yaprak, dönen bir

fırıldak, hareket halindeki bir otobüs, koşan kedi, uçan martı gibi hareket halindeki bütün varlıklar kinetik enerjiye sahiptir (Sever vd., 2018).

Kütlesi m, hızı v olan bir cismin kinetik enerjisi;

$$E_k = 1/2 \cdot m \cdot V^2$$

Tablo 1: Kinetik Enerjinin Birimi

Nicelik	Kütle	Hız	Kinetik Enerji
Sembol	m	V	Ek
Birim	Kg	m/s	J=kg.m ² /s ²

(Yıldız Aydoğdu, 2017)

2.2.2 Potansiyel Enerji

Potansiyel enerji bir cismi bir yerden belli bir yüksekliğe sabit süratle çıkarmak için gerekli olan enerjidir ve mekaniğin bir kavramı olan yer değiştirmeyi içerdiğinden potansiyel enerji de mekaniğin kavramlarından ve şöyle tanımlanır: Bir sistemin konumundan dolayı sahip olduğu enerjiye potansiyel enerji adı verilir (Yıldız Aydoğdu, 2017).

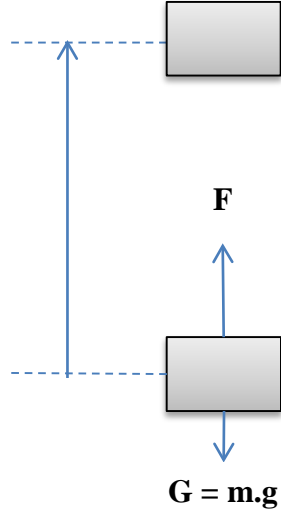
$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Potansiyel Enerji = Kütle . Yer Çekimi . Yükseklik

Şekil 2. Potansiyel Enerjiyi Etkileyen Faktörlerin Örneklerle Gösterilmesi

Sabit hızla yukarıya ilerlemekteki cismin ağırlığına eşit büyüklükte, yer çekimine ters yönde bir kuvvet uygulandığında cisim yukarıya doğru sabit hızla yer değiştirme yapar.

Yukarı doğru yer değiştiren cisimlerin potansiyel enerjileri artarken belirli bir yükseklikten bırakılan cisimlerin potansiyel enerjisi azalır (Sever vd., 2018).



Tablo 2: Potansiyel Enerjinin Birimi

	Nicelik	Kütle	Yerçekimi İvmesi	Yükseklik	Potansiyel Enerji
Δh	mbol	m	G	H	E_p
	Birim	Kg	m/s^2	M	J

(Yıldız Aydoğdu, 2017)

Potansiyel enerji, kütle ve yükseklikle doğru orantılıdır. Buna göre,

- Aynı yükseklikteki cisimlerden kütlesi büyük olanın potansiyel enerjisi daha büyüktür.
- Eşit kütleli cisimlerden yüksekte olanın potansiyel enerjisi daha büyük olur (Sever vd., 2018).

Hareket halinde olmasa da cisimlerin konumlarından ve esnekliklerinden dolayı sahip olduğu enerjiyi potansiyel enerji olarak adlandırırız. Potansiyel enerji çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi olmak üzere iki kısımda incelenir. Belirli bir yükseklikte olan cisimlerin çekim potansiyel enerjisi varken esnek maddelerin esnekliğinden dolayı sahip olduğu esneklik potansiyel enerjisi vardır. Esnek cisimlerin de bir potansiyel enerjisi vardır. Esnek cisimlerin gerilmesi ya da sıkıştırılması sonucu sahip olduğu enerjiye esneklik potansiyel enerjisi denir. Bir yayı sıkıştırdığımızda elimize bir kuvvet uyguladığımızı hissederiz. Aynı şekilde yayı serbest bıraktığımızda da elimizi iten bir kuvvet hissederiz. Bu durum, sıkıştırılmış bir yayın esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu gösterir. Yayı gerdiğimizde de aynı

durumu gözlemleriz. Yayın cinsi, kalınlığı, boyu, gerilme miktarı esneklik çekim potansiyel enerjisini etkiler (Gezer, 2018).

2.2.3 Mekanik Enerji

Bir cismin üzerinde iş yapılırken kullanılan kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamı mekanik enerji olarak adlandırılmaktadır. Mekanik enerjinin matematiksel modeli,

$$E_{\text{mekanik}} = KE + PE$$

Mekanik Enerji = Kinetik Enerji + Potansiyel Enerji

şeklindedir.

Bir cismin ya da sistemin yalnızca kinetik ya da yalnızca potansiyel enerjisi olabileceği gibi, her ikisi de olabilir. Örneğin seyir halindeki bir uçağın hem kinetik hem de potansiyel enerjisi vardır. Dağ tırmanışı yapan sporcular hareket ettikleri için kinetik enerjiye ve tırmanışa başladıkları nokta referans noktası kabul edildiğinde de potansiyel enerjiye sahiptirler (Sever vd., 2018).

2.3 FEN BİLİMLERİ DERSİ VE ENERJİ

Enerji kavramı çeşitli konuların içeriklerinde alt başlıklar halinde yer almaktadır. Bu nedenle enerji kavramının öğrenci zihninde farklı bir şekilde yapılandığı ve konular arası ilişkilendirmede güçlükler ortaya çıktığı belirtilmektedir (Ayas ve ark., 2002).

Fen Bilimleri dersi öğretim programında enerji konusu 7.sınıf seviyesinde fiziksel olaylar konu alanında 3. ünite Kuvvet ve Enerji başlığında, 8. sınıf seviyesinde ise canlılar ve yaşam konu alanında 6. ünite Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi başlığında yer almaktadır.

Bu tezin çalışma konusu olan enerji kavramı, Fen Bilimleri dersi öğretim programında 7. Sınıf seviyesinde yer almaktadır. 7. Sınıflarda 3. Ünite 2.bölümde “Kuvvet – İş ve Enerji İlişkisi” başlığı ile verilmektedir.

Tablo 3: 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI						
No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre		
				Ders Saati	Yüzde %	
0 Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları	* Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümündeki yönergelere göre öğrencilerden yıl içerisinde uygulamalar yapması beklenir.					
	1	Güneş Sistemi ve Ötesi	Dünya ve Evren	10	16	11,1
	2	Hücre ve Bölünmeler	Canlılar ve Yaşam	8	16	11,1
	3	Kuvvet ve Enerji	Fiziksel Olaylar	8	20	13,9
	4	Saf Madde ve Karışımlar	Madde ve Doğası	16	28	19,4
	5	Işığın Madde ile Etkileşimi	Fiziksel Olaylar	12	26	18,05
	6	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Canlılar ve Yaşam	7	18	12,5
	7	Elektrik Devreleri	Fiziksel Olaylar	6	8	5,6
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği (Öğrencilerin yıl içerisinde ortaya çıkardıkları ürünü etkili bir şekilde sunmaları beklenir.)				12	8,3	
Toplam			67	144	100	

(MEB, 2018)

Tabloda 7. Sınıf 3. Ünite olan Kuvvet ve Enerji ünitesinde yer alan 8 kazanım 20 ders saatinde öğrencilere verilmektedir. Kuvvet ve Enerji ünitesi ders kitabında 3 bölüm olarak yer almaktadır.

Bu bölümler ve önerilen süreler ise şöyledir;

1. Bölüm: Kütle ve Ağırlık İlişkisi – 6 ders saati
2. Bölüm: Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi – 6 ders saati
3. Bölüm: Enerji Dönüşümleri – 8 ders saati

2. Bölüm: F.7.3.2. Kuvvet, İş ve Enerji ilişkisini incelersek;

Önerilen Süre: 6 ders saati

Konu / Kavramlar: Fiziksel iş, kinetik enerji, çekim potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi

Tablo 4: F.7.3.2. Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi Kazanımı

Kazanım	Açıklamalar	Sınırlamalar
F.7.3.2.1.Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.	a. İşin birimi joule olarak verilir. b. Matematiksel bağıntılara girilmez.	
F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.	a. Potansiyel enerji, çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi şeklinde sınıflandırır. b. Potansiyel enerjinin kütle ve yüksekliğe, kinetik enerjinin kütle ve sürata bağlı olduğunu belirtir.	c. Matematiksel bağıntılara girilmez.

(MEB, 2018)

“Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.” kazanımı ile öğrencilerin potansiyel enerjiyi, çekim potansiyel ve esneklik potansiyel olarak sınıflandırması; potansiyel enerjinin kütle ve yüksekliğe, kinetik enerjininse kütle ve sürata bağlı olduğunu öğrenmesi hedeflenmektedir.

Tablo 5: 2013–2018 Fen Bilimleri Öğretim Programlarının 7. Sınıf Düzeyindeki Değişikliklerine Ait Bulgular

7. Sınıf Düzeyine İlişkin 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programına Ait Bulgular									
Üniteler		2013 Programı			2018 Programı				
		Kazanım Sayısı	Önerilen Süre	Ders Saati %	Kazanım Sayısı	Önerilen Süre	Ders Saati %	Stem Kazanım Sayısı	Stem Önerilen Süre
1	Güneş Sistemi ve Ötesi	9	16	11,1	10	16	11,1	1	2
2	Kuvvet ve Enerji	9	24	16,6	9	20	13,9	1	2
3	(Maddenin Yapısı ve Özellikleri) Işığın Madde ile Etkileşimi	22	30	20,9	16	26	18,05	1	2
4	(Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması)	6	16	11,1	12	26	18,05	2	4
5	Elektrik Devreleri (Elektrik Enerjisi)	12	20	14	6	8	5,6	1	2
6	Vücudumuzdaki Sistemler	16	28	19,4	0	0	0		
7	İnsan ve Çevre İlişkileri	4	10	6,9	0	0	0		
8	Hücre ve Bölünmeler	0	0	0	8	16	11,1		
9	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	0	0	0	9	20	13,9		
	FeMüGiUyg	0	0	0	0	12	8,3	0	0
TOPLAM		78	144	100	70	144	100	6	12

(Bahar vd., 2018)

2013–2018 Fen Bilimleri öğretim programlarının 7. Sınıf düzeyindeki değişikliklerine ait bulgularda tezin temelini oluşturan “Kuvvet ve Enerji” ünitesinin 2013 ve 2018 müfredatlarının her ikisinde de 9 kazanımla yer almaktadır. Müfredat değişikliği bu ünite için önerilen sürenin 24 saatten 20 saate düşmesine sebep olmuştur. Süre değişikliğinde 2018 müfredatına eklenen STEM uygulamalarının etkisi vardır.

2.4 KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ (KİT)

KİT; öğrencinin bilişsel yapısını ve bu yapıdaki kavramlar arasındaki bağları, yani bilgi ağını gözler önüne serebilen, uzun dönemli hafızadaki kavramlar arası ilişkilerin yeterli olup olmadığını veya anlamlı olup olmadığını tespit edebilmemize yarayan alternatif ölçme değerlendirme tekniklerinden birisidir (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999).

Kelime ilişkilendirme testi yalnızca ölçme – değerlendirme tekniği olarak kullanılmamalı, teşhis ve tanı aracı olması da göz ardı edilmemelidir. KİT verileriyle oluşturulabilen kavram ağı haritasıyla öğretmenler, öğrencilerinin bilişsel yapısındaki kavramlar arası ilişkiyi görebilirler. Kavramlar arası ilişkide ulaşılması istenen bağlantılardan eksik olanlar varsa derste kullanılan yöntem ve tekniklerde güncellemelere gidilmesinde öğretmenlere yol gösterici olabilir. (Bahar ve Özatlı, 2003). Kelime ilişkilendirme testleri;

- ✓ Bilişsel yapı ve algıların açığa çıkarılmasında,
- ✓ Kavram yanılgılarını belirlemede,
- ✓ Kavramsal değişimleri tespit etmede,
- ✓ Kavramsal ilişkileri oluşturmada,
- ✓ Hazırbulunmuşluk düzeyini belirlemede,
- ✓ Farklı öğrenme alanlarında kullanılmaktadır (Tokcan ve Yiter, 2017).

Kelime ilişkilendirme testleri anahtar kavramlara dair katılımcıların bilişsel yapıları, bu yapıdaki kavramlar arasındaki bağları ve katılımcıların kavramlar arasında kurduğu ilişki ve alternatif kavramları görmemize yardımcı olur (Başol, 2016). Kavramlar arasında anlamsal yakınlık ne kadar fazla ise zihinsel süreç de o kadar hızlı işleyecektir (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2006).

Öğrenci bu metotta, belli bir süre içerisinde (çoğunlukla 30 saniye) herhangi bir konu ile ilgili verilen bir anahtar kavramın aklına getirdiği kavramları cevap olarak verir. Öğrencinin uzun dönemli hafızasından herhangi bir anahtar kavrama verdiği sıralı cevabın bilişsel yapıdaki kavramlar arasında bağlantıları ortaya koyduğu ve anlamsal yakınlığı (semantic proximity) gösterdiği farz edilir. Anlamsal yakınlık veya

anlamsal mesafe etkisine (semantic distance effect) göre anlamsal bellekte (semantic memory) iki kavram birbirine mesafe açısından ne kadar yakın ise o kadar sıkı ilişkidir ve hatırlama esnasında da zihinsel araştırma daha çabuk olacağından her iki kavramla ilgili cevap daha hızlı olacaktır (Bahar ve Özatlı, 2003).

2.5 KAVRAM YANILGISI

Kavram; varlıkları, olayları ve düşünceleri benzerliklerine göre sınıflandırdığımızda aynı gruba verilen ortak isimdir ve soyut düşünce birimleri olup zihinlerimizde yapılandırılır (Kaptan, 1999). Kavramların öğrenilmesi öğrencilerin geçmiş yaşantılarından getirdikleri; bilgi, tutum, beceri ve deneyimlerin yeni öğrenilen bilgilerle zihinde yapılandırılması ile gerçekleşmektedir. Farklı zihinsel yapılara sahip öğrenciler bilgiyi zihinde oluştururken bilimsel gerçeklere aykırı kavramlar geliştirebilmektedirler (Keçeli, 2007).

Öğrenciler günlük hayattaki deneyimlerine bağlı olarak ve çevrelerinde olan olayları gözlemleyerek bilimsel kavramlar hakkında fikir oluştururlar. Fakat bilimsel kavramlara ilişkin bu fikirler çoğunlukla doğru olmamaktadır. Kavram yanılgıları bilimsel olarak kabul edilen doğruların dışında öğrenci tarafından daha önceki öğrenmelerine veya öğretim sürecindeki hatalı öğrenmelerine dayanarak oluşturulan kavramlardır (Ceyhan, 2018).

Kavram yanılgısı bir hata değildir veya bilgi eksikliğinden dolayı yanlış verilen cevap değildir. Kavram yanılgısı zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması demektir. Hatalarının doğru olduklarını sebepleri ile birlikte açıklıyorlarsa ve kendilerinden emin olduklarını söylüyorlarsa o zaman kavram yanılgıları var diyebiliriz. Yani bütün kavram yanılgıları birer hatadır ama bütün hatalar birer kavram yanılgıları değildir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Kavram yanılgıları, bilimsel hatalardan farklıdır. Kavram yanılgıları bilimsel hata anlamına gelebilir ancak her hata, kavram yanılgısı değildir; bazı hatalar bilgi eksikliğinden kaynaklanabilir. Kavram yanılgıları, öğrencinin kendi geçmişindeki deneyimleri sonucunda sahip olduğu bilimsellikten uzak bilgilerdir (Toroslu Çekiç, 2011).

Yapılan araştırmalarla, öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşumu aşağıdaki nedenlere bağlanmaktadır:

- Öğrencilerin, yeni öğrenme durumlarında, kendi ön bilgilerini kullanmalarındaki yetersizlik,
- Öğretmenlerin, öğrencilerin zihinlerinde kavramsal değişimi sağlamada başarısızlığa uğramaları,
- Kavramların öğrenciler tarafından öğrenilirken, belirli durumlarda anlam bütünlüğünün kurulamaması,
- Öğrencilere öğretilen bilgilerin eksik olması, diğer bilgilerle uyuşmaması veya karışık olması,
- Öğretilen konu içinde geçen yabancı kelimelerin çok fazla miktarda bir arada bulunması,
- Ders kitapları, öğretmen faktörü (Demetgül, 2001; Gökdal, 2004).

Öğrencilerin kavramları ve olayları açıklamadaki düşünceleri ile varolan bilimsel düşünceler arasındaki farklılık, çoğunlukla konunun öğretiminden sonra da devam etmektedir. Diğer bir deyişle, öğrenciler, yeni bilgileri kendi fikirleri ile yeniden yapılandırarak, alternatif fikirler (yeni bilimsel fikirlerden farklılık gösteren) geliştirmektedirler. Sonuç olarak, araştırmacılar öğrencilerin öğretim öncesi sahip oldukları ve öğretim sırasında ortaya çıkabilecek alternatif fikirleri dikkate almak gerektiğini vurgulamaktadırlar (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Kavram değişiminin sağlanabilmesi, yani kavram yanlışlarının değiştirilebilmesi dört stratejinin yerine getirilmesiyle mümkündür. Bu stratejiler şunlardır:

- 1) Mevcut kavramadan hoşnutsuz olunmalı.
- 2) Yeni kavrama anlaşılabilir olmalı.

3) Yeni kavrama akla yatkın olmalı.

4) Yeni kavrama verimli olmalı (Nakiboğlu, 2006).

Kavramsal değişim stratejilerinden bazıları (Tahmin-Gözle-Açıklama, kavramsal değişim metinleri, analogi) öğretim stratejisi olarak, bazıları (kelime ilişkilendirme testi, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç) ölçme-değerlendirme tekniği olarak, bazıları da (kavram haritaları) hem öğretim hem ölçme değerlendirme tekniği olarak kullanılmaktadır (Ercan vd. 2010).



2.6 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.6.1 Enerji ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Öztürk (2007), 'Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji kavramını öğrenmelerine ve fene karşı tutumlarına etkisi' adlı yüksek lisans çalışmasını basit araç gereçlerle tasarladıkları deneylerin fen dersini öğrenmelerine ve derse karşı tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla tasarlanmıştır. Çalışma İstanbul da 66 7. Sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Uygulama öncesi öğrencilere bilgi testi, açık uçlu sorular ve fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırma deney ve kontrol grupları şeklinde devam etmiştir. Deney grubu basit araç gereçlerle deneyler yaparak, kontrol grubu geleneksel yöntemle 10 hafta ders işlemiştir. Bilgi testi, tutum ölçeği ve açık uçlu sorulardan oluşan son testle öğrenciler değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler deney grubundaki çalışmaların etkililiğini göstermiştir.

Cerit Berber & Sarı (2009), 'İş-Güç-Enerji Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişimin Gerçekleşmesine Pedagojik-Analojik Modellerin Etkisi' adlı makalesinde, iş-güç-enerji konusu işlenirken pedagojik-analojik modeller içeren kavramsal değişim metinlerinin, konu ile ilgili kavram ve süreçleri anlamalarına etkisi incelemiştir. Çalışmada elde edilen nitel ve nicel veriler, bu stratejinin öğrenmeyi artırdığını göstermiştir.

Yürümezoğlu, Ayaz & Çökelez (2009), 'İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Enerji ve Enerji ile İlgili Kavramları Algılamaları' adlı makalede, enerji ve enerji ile ilgili kavramları algılamaları ve zamanla değişimini tespit etmeyi tasarlamışlardır. 120 öğrencinin oluşturduğu çalışma grubunda 6, 7 ve 8. sınıflardan katılımcı öğrencilere açık uçlu anket uygulanmıştır. Çalışma sonucunda anketler değerlendirildiğinde enerji, enerjinin kaynağı, enerjinin formu ve enerjinin transferi konularının bilişsel yapılarında oluşumunda eksiklikler tespit edilmiştir.

Töman (2011), 'Enerji Ve Enerji İle İlgili Kavramların Farklı Öğrenim Seviyelerinde Öğrenilme Durumunun Araştırılması' adlı yüksek lisans çalışmasında, ilköğretimden üniversite seviyesi de dâhil olmak üzere öğrencilerin enerji kaynakları, enerji korunumu, enerji depolanması ve enerji dönüşümü kavramlarını anlamlandırma

seviyelerini aynı zamanda kavramsal yanılgıları belirlemeyi amaçlamıştır. Gelişimci araştırma yöntemi kullanılan araştırmada, veri toplama aracı olarak kavramsal anlama testi ve yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Çalışma grubundaki 95 öğrenciden 35’er kişi ilköğretim ve ortaöğretimden, 25’i üniversitedendir. Bu gruptaki 15 öğrenci mülakatlara katılmıştır. Araştırma enerji, enerji kaynakları, enerji korunumu, enerji depolanması ve enerji dönüşümü kavramlarını katılımcıların istenilen seviyede öğrenemediğini göstermiştir. Araştırmanın önerisi ise bütün öğrenim seviyelerinde enerji ve enerjiyle ilgili kavramların, seviyeye uygunluğu sağlanarak devamlılık içinde yer alması gerektiğidir.

Pastırmacı (2011), ‘7. Sınıf Öğrencilerinin İş ve Enerji Konusundaki Alternatif Fikirlerinin Belirlenmesi ve Kavramsal Gelişimlerinin İncelenmesi’ adlı yüksek lisans tezinde, 7. Sınıfların iş ve enerji konusunda sahip oldukları alternatif kavramları belirleyerek, katılımcıların zihinlerindeki kavramların gelişimini incelemeyi amaçlamıştır. Bu araştırma kapsamında Balıkesir il merkezinde bulunan üç ilköğretim okulunda ön test için 113, son test için 96 öğrenci ile anket yapılmıştır. Öğrenciler çalışma süresince kamera kaydına alınmış ve kavramsal anlama testine tabi tutulmuştur. Verilerin analizi sonucunda iş ve enerji konusundaki katılımcıların alternatif kavramları belirlenmiştir. Ön test-son test uygulamaları katılımcıların sahip oldukları bazı kavramlarda gelişmeler gözlenmiştir.

Benzer, Karadeniz Bayrak, Dilek Eren & Gürdal (2014), ‘İlköğretim öğrencilerinin enerji ve enerji kaynaklarıyla ilgili bilgi ve görüşleri: Eski ve yeni öğretim programlarının karşılaştırılmasıyla’ adlı makalesinin çalışma grubunu İstanbul’daki bir ilköğretim okulundaki 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören 230 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden bir kısmı eski bir kısmı da yeni öğretim programının uygulandığı sınıflarda yer almaktadır. Örneklem grubuna enerji kavramı ve alternatif enerji kaynaklarıyla ilgili açık uçlu sorular sorulmuştur. Elde edilen veriler göstermiştir ki yeni öğretim programı eskiye göre bilgi düzeylerini artırma ve olumlu tutum geliştirme hususlarında daha etkilidir.

Erşahan (2016), ‘Yapılandırmacı Yaklaşımı Temel Alan Etkileşimli Video Öğretim Yönteminin 7. Sınıf Öğrencilerinin İş ve Enerji Konusu ile İlgili Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmelerine Etkisi’ ni araştırdığı doktora tezinde, yapılandırmacı

yaklaşımı etkileşimli video öğretimi yöntemiyle kullanmanın, uygulamadaki mevcut öğretim yöntemiyle karşılaştırılarak araştırılmıştır. Araştırma 7. Sınıf öğrencileriyle kontrol-deney gruplu olarak yürütülmüştür. Yarı deneysel tasarım tiplerinden denkleştirilmemiş kontrol grup tasarımı ile çalışılmıştır. Ön test-son test uygulaması olarak iş ve enerji başarı testi ve fen ve teknoloji dersine karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler, öğretim sırasında etkileşimli video kullanılmasının hâlihazırda kullanılan yöntemle göre öğrenci başarısının yükselmesini sağlamıştır.

Birge (2016), ‘Ortaokul 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Kapsamında Kuvvet ve Enerji Konusunda Öğretmen ve Öğrenci Tarafından Oluşturulan Grupların Akademik Başarı ve Tutumuna Etkisi’ ni araştırdığı yüksek lisans tezinde yarı deneysel yöntem ile öğrencilere akademik başarı testi ve yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Çalışma kontrol-deney gruplu iki sınıftan oluşan 34 7. Sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Ön test-son test verileri ve yarı yapılandırılmış mülakat formu bulgularına göre, “Kuvvet ve Enerji ” konusunda kontrol-deney gruplarının akademik başarıları birbirine yakın çıkmıştır.

Aktaş (2017), ‘Argümana Dayalı Sorgulama Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Ünitesindeki Akademik Başarılarına ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi’ ni araştırdığı yüksek lisans tezinde, 7. sınıf öğrencilerinden deney grubu öğrencileriyle “Argümana Dayalı Sorgulama” yöntemi, kontrol grubu öğrencileriyle geleneksel laboratuvar yöntemini kullanarak laboratuvar uygulamaları yapmışlardır. Araştırmanın deseni öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desen olup betimsel analiz yönteminden de yararlanılmıştır. Araştırmanın nicel verileri anket uygulamasının ön ve son-test şeklinde uygulanması neticesinde elde edilmiş, nitel verileri ise grupların bireysel hazırladıkları raporların incelenmesi ile toplanmıştır. Araştırma neticesinde toplanan verilerin analizi SPSS 21.0 ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada deney grubunda başarının arttığı ancak fikirlerini öne sürme düzeylerinde etkinin az olduğu görülmüştür.

Sağdıç (2018), “Rehberli sorgulama öğretim modeline göre fen öğretiminin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi: Kuvvet ve enerji ünitesi örneği” adlı yüksek lisans tezinde, yarı deneysel yöntemle çalışmıştır. Çalışma grubunu

oluşturan ortaokuldan 85 öğrenci deney-kontrol gruplarında yer almıştır. Araştırma sonucunda fen derslerinde rehberli sorgulama öğretim kullanılmasının akademik başarı ve kavramsal öğrenmede artış sağladığı aynı zamanda bilimsel süreç becerileri üzerinde de etkili olmuştur.

Gazibeyoğlu (2018), ‘Stem uygulamalarının 7. Sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi’ ni araştırdığı yüksek lisans tezinde, karma araştırma deseniyle çalışmıştır. Kontrol ve deney gruplarında bulunan 26’şar öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Kontrol grubu derslere normal programıyla devam ederken kontrol grubu STEM destekli eğitim almıştır. Süreç sonunda ön test-son test verileri değerlendirildiğinde deney grubunun ders başarıları ve tutumları, kontrol grubundan daha iyi olduğu görülmüştür.

Demir (2018), ‘Argümantasyona dayalı öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin kuvvet, iş ve enerji ilişkisini anlamalarına etkisi’ ni araştırdığı makalesinde, 84 öğrenciyle deney-kontrol gruplu çalışma yürütmüştür. Kontrol grubu öğrencileri ile dersler mevcut programla devam ederken, deney grubu dersleri argümantasyona dayalı öğretimle sürdürülmüştür. Ön test-son test uygulanan katılımcılardan elde edilen veriler argümantasyona dayalı öğretimin etkililiğini göstermiştir.

Ergüzeloğlu (2018), ‘Mekanik enerji ve uygulamaları: Kinetik ve potansiyel enerji için deney tasarlama ve bilgisayar destekli öğretim’ in öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemeyi amaçladığı yüksek lisans tez çalışmasını, deney-kontrol gruplu toplam 81 öğrenci ile yürütmüştür. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelde yapılmıştır. Araştırmanın sonunda hem materyal hem de bilgisayar destekli öğrenme yaklaşımı ile öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarını olumlu şekilde değiştirmiş olduğu söylenebilir.

2.6.2 Kelime İlişkilendirme Testi İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Bahar ve Özatlı (2003), ‘Kelime iletişim test yöntemi ile lise 1. Sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması’ adlı makalesinde, ön test-son test Kelime İletişim Testi (KİT)

uygulamasıyla veriler elde edilmiştir. Frekans tablosundan çizilen kavram haritalarından veriler analiz edilmiştir. Analiz sonucunda ön teste göre son test verileri bilimsel gerçeklere daha yakın, anahtar kavramla daha yakın ilişkili olduğu görülmüştür.

Özatlı ve Bahar (2010), ‘Öğrencilerin boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması’ adlı makalesinde 10. ve 11. Sınıf öğrencilerinden oluşan çalışma grubu oluşturulmuştur. Deney- kontrol gruplu çalışmada deney grubunda dersler kavram haritaları, kelime ilişkilendirme testleri, yapılandırılmış grid ve V diyagramları kullanarak sürdürülmüştür. Gruplara ön test- son test olarak kelime ilişkilendirme testi ve başarı testi yapılmıştır. Veriler değerlendirildiğinde deney grubunun başarı düzeyinin daha iyi olduğu ve bilişsel yapılarında pozitif değişiklikler gözlemlendiği görülmüştür.

Ercan, Taşdere & Ercan (2010), ‘Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi’ ni amaçladığı makalede 31 7. Sınıf öğrencisiyle Güneş sistemi ve uzay konusunda çalışmıştır. Ön test-son test olarak kelime ilişkilendirme testi uygulanarak elde edilen veriler değerlendirildiğinde kavram gelişiminde KİT in katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Eren (2012), ‘İlköğretim Öğrencilerinin Bilişim Teknolojileri Algılarının Kelime İlişkilendirme Testi Kullanılarak İncelenmesi’ ni amaçladığı yüksek lisans tezinin çalışma grubunu 244 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Kelime ilişkilendirme testi uygulanıp veriler değerlendirilmiştir. Bilgisayar, iletişim ve internet kavramları, bilişim teknolojileri ile ilgili öğrencilerin ortak kullandığı temel kavramlar olmuştur. Bu çalışma öğrencilerin bilişim teknolojilerini eğlence ve vakit geçirme amaçlı kullandıklarını göstermiştir.

Deveci, Çengelci Köse & Gürdoğan Bayır (2014), ‘Öğretmen adaylarının sosyal bilgiler kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: kelime testi uygulaması’ adlı makale için tarama modeliyle çalışmıştır. Çalışma grubunda Anadolu Üniversitesi öğrencilerinden 3. sınıfta okuyan Sosyal Bilgiler Öğretimi dersine katılmış olanlar yer almaktadır. Katılımcılar sosyal bilgileri vatandaşlık, sosyal bilimleri tarih ile ilişkilendirirken sosyal bilimlere dair kavram yanlışları olduğu da ortaya çıkmıştır.

Aydemir (2014), ‘Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin beşeri coğrafya kavramlarına ilişkin algılarının kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla incelenmesi’ ni amaçladığı yüksek lisans tezinin araştırmanın yöntemi nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim desenidir. Araştırmada çalışma grubu amaçlı örnekleme yoluyla belirlenen 94 öğrenci oluşturmuştur. ‘Ülkemizde Nüfus’ ünitesi kavramlarıyla çalışılan KİT verileri betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Oluşturulan frekans tablosundan yararlanarak kavram ağı hazırlanmıştır. Kavramları algılama ve sahip olunan kavram yanılgıları kişiye özgü de olsa KİT’in bunları belirleme amaçlı kullanılabileceği sonucuna ulaşmıştır.

Tokcan & Yiter (2017), ‘5. Sınıf öğrencilerinin doğal afetlere ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) aracılığıyla incelenmesi’ ni amaçladığı makalesinde 5. Sınıfta öğrenim gören 223 öğrenci ile çalışma grubunu oluşturmuştur. Katılımcılara uygulanan KİT verileri kesme noktası aralıklarına göre yorumlanmıştır. Anahtar kavramların hepsine 20-39 arası kesme noktasında ölüm cevabı verilmiştir. Çalışma sonucunda kavram yanılgılarını ve bilişsel yapıyı belirlemede KİT etkili bir tekniktir.

Karaca (2018), ‘Yedinci sınıf öğrencilerinin çeşitli meslek grupları hakkındaki algılarının kelime ilişkilendirme testi (kit) aracılığıyla incelenmesi ve öğrencilerin gelecekte meslek seçiminde rol oynayan faktörlerin belirlenmesi’ adlı yüksek lisans tezinin amacı meslekler konusuna yer vermiş Sosyal Bilgiler ders kitaplarında adı geçen meslekler ve diğer bazı meslekler hakkında bireylerin algılarını ve meslek seçiminde nelerin etkili olduğunu ortaya koymaktır. Araştırmanın çalışma grubunu, Niğde ilinde bulunan 8 ortaokulda öğrenim gören 610 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma, betimsel tarama modeliyle yürütülmüştür. Testin sonunda öğrencilere gelecekte seçmek istediği meslek ve o mesleği seçme nedeni açık uçlu soru olarak sorulmuştur. Verilerin çözümlenmesinde kelime ilişkilendirme testinde (KİT) belli kesme noktası aralıklarıyla oluşmuş kavram ağları ve frekans-yüzde tabloları kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin verilen meslekler hakkında yeterli düzeyde bilgi biliyor oldukları söylenebilir. Verilen meslekler ile ilgili kavram yanılgılarının olmadığı ve bunun yerini uzak ilişkilendirmelerin aldığı görülmüştür.

Balbağ (2018b), ‘Fen bilgisi öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılarak kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının belirlenmesi’

adlı makalesinde, öğretmen adaylarına KİT uygulamıştır. Kelime ilişkilendirme testinde ağırlık kavramı için yer çekimi, kütle kavramı için eşit kollu terazi cevaplarının frekansları en yüksek olmuştur. Araştırma sonucunda ağırlık ve kütle için öğretmen adaylarında var olan kavramsal yanılğı miktarının az olduğu, yeterli bilimsel bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Balbağ (2018a), ‘Fen bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: Kelime ilişkilendirme testi (kit) uygulaması’ adlı makalesini tarama modelinde gerçekleştirirken, KİT te bilişsel yapıları belirlemek için hız ve sürat kavramlarını kullanmıştır. Çalışma grubunu bir üniversitenin Fen Bilgisi Öğretmenliğı 3 ve 4. Sınıf öğrencilerinden 88 kişi oluşturmuştur. Kelime ilişkilendirme testi verileri incelendiğinde anahtar kavramlar için zaman cevabı en çok tekrarlanan kelime olurken yol, ivme, araba sözcükleri de tekrar sayısı yüksek olan cevaplar içinde yer almıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların sürat kavramına ilişkin daha fazla bilimsel olmayan ya da yüzeysel bilgiye sahip oldukları, hız kavramına ilişkin ise daha fazla kavram yanılığısına sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Tavukçuoğlu (2018), ‘Lise öğrencilerinin sürtünme kuvveti, ivme ve eylemsizlik kavramlarıyla ilgili bilişsel yapılarının araştırılması’ nı amaçladığı yüksek lisans tezinin, katılımcılarını 11 ve 12. Sınıf öğrencilerinden belirlemiştir. Katılımcıların uygulanan KİT te doldurmaları gereken üç bölüm bulunmaktadır. Bunlar anahtar kavramlarla ilgili kelime, cümle ve çizimdir. Verilerin analizinde içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin sürtünme kuvveti, ivme ve eylemsizlik kavramlarıyla ilgili bilişsel yapıları belirlenmiştir.

Gençoğlu (2019), ‘6. Sınıf öğrencilerinin doğal afetlere yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) yoluyla incelenmesi’ ni amaçladığı yüksek lisans tezinin çalışma grubunu 300 6.sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Doğal afetlerle ilgili sekiz anahtar kavramın bulunduğu bir kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre KİT’te bulunan doğal afetlerden çığ, sel, heyelan ve deprem anahtar kavramlarını 200 ve üzeri öğrenci çeşitli kelimelerle ilişkilendirmiştir. Sonuç olarak, kelime ilişkilendirme testinin bilişsel yapıyı ortaya çıkarmada ve kavram yanılığlarını tespit etmede etkili bir teknik olduğu söylenebilir.

BÖLÜM – III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı ve verilerin analizi başlıkları yer almaktadır.

3.1 ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırma tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Tarama modelleri, geçmişte ya da hâlen var olan bir durumu, var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır ve araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 1999). Ortaokul öğrencilerinin “Enerji” konusunda bilişsel yapılarını kelime ilişkilendirme testi ile tespit etmeyi amaçlayan bu araştırma da koşullara hiçbir müdahale edilmeden gerçekleştirilmiştir.

Survey (tarama) araştırmalarında incelemeler mevcut durumlar, şartlar ve özellikler her yönü ile ortaya konulmaya, “ne” olduğu betimlenmeye çalışılmaktadır. Verilerin analizi ve açıklanması suretiyle yorumlama, değerlendirme ve yeni durumlara uygulanacak şekilde genellemelere varma gibi işlemlere yer vermektedir (Şen, 2010).

3.2 ÇALIŞMA GRUBU

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2018 – 2019 Eğitim – Öğretim yılında Osmaniye ili Toprakkale ilçesindeki tüm ortaokulların (Dağistan Ortaokulu, Atatürk Ortaokulu, Tüysüz Şehit Mehmet Gaser Ortaokulu, Toprakkale İmam Hatip Ortaokulu, Lalegölü Ortaokulu) 7. Sınıflarında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki okulların katılım oranları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Uygulama Okullarına Göre Katılımcıların Dağılımı

Uygulama okulları	f	%
Dağıstan Ortaokulu	104	33.01
Atatürk Ortaokulu	80	25.39
Tüysüz Şehit Mehmet Gaser Ortaokulu	65	20.63
Toprakkale İmam Hatip Ortaokulu	45	14.28
Lalegözü Ortaokulu	21	6.66
Toplam	315	100

Tablo 6 de çalışma grubunda 104 öğrenci (% 33.01) ile Dağıstan Ortaokulu, 80 öğrenci (% 25.39) ile Atatürk Ortaokulu, 65 öğrenci (20.63) ile Tüysüz Mehmet Gaser Ortaokulu, 45 öğrenci (14.28) ile Toprakkale İmam Hatip Ortaokulu ve 21 öğrenci (6.66) ile Lalegözü Ortaokulu'nun yer aldığı görülmektedir.

Tablo 7. Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	f	%
Kız	162	51.42
Erkek	153	48.57
Toplam	315	100

Uygulama okullarından katılımcıların cinsiyete göre dağılımına Tablo 7 de yer verilmiştir. Cinsiyet dağılımı tablosu incelendiğinde kız öğrencilerin %51.42, erkek öğrencilerin ise %48.57 oranında çalışmada yer aldıkları görülmektedir. Cinsiyet bazında katılım oranının, birbirine yakın olduğu Tablo 7 deki değerlerde görülmektedir.

3.3 VERİ TOPLAMA ARACI

Ortaokul öğrencilerinin enerji konusundaki bilişsel yapılarını tespit etmek için uzman görüşü alınarak araştırmacı tarafından hazırlanan kelime ilişkilendirme testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Kelime ilişkilendirme testinde katılımcılara verilen bir ya da kavrama kısa sürede ilişki kurabildikleri kelimeleri yazmaları istenir (Atasoy,

2004). Kelime ilişkilendirme testinde 7. Sınıf ders kitabının 2. Bölümünde ‘Kuvvet, İş ve Enerji’ başlığında yer alan “kinetik enerji, çekim potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi” anahtar kavramlarından yola çıkılarak kavram seçimi yapılmıştır. Çalışma konusunun temeli olan ‘enerji’ kavramına ek olarak ‘kinetik enerji’ kavramı ve ders kitabında alt başlıkları anahtar kavram olarak verilen ‘potansiyel enerji’ kavramı kelime ilişkilendirme testi için belirlenen anahtar kavramlar olmuştur.

Kelime ilişkilendirme testinde her kavram için öğrencilerin bilişsel yapılarında ilişki kurdukları kelimeleri yazmaları için 10 satır boşluk yer almakta ve her kavramın en sonunda o kavramla ilgili cümle yazmaları beklenmiştir.

3.4 VERİLERİN TOPLANMASI

Araştırmanın verilerinin toplanması, araştırmacının uzman görüşleri olarak hazırladığı kelime ilişkilendirme testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara, öncelikle dâhil oldukları araştırma ve kelime ilişkilendirme testi hakkında bilgi verilip ardından birkaç örnek anahtar kavram seçilerek tanıtıcı uygulama yapılmıştır. Uygulanan kelime ilişkilendirme testinde yer alan 3 anahtar kavramın (enerji, kinetik enerji ve potansiyel enerji) 10 ar kez tekrarlandığı ve her tekrarda katılımcıların aklına gelen cevap kelimeleri yazmaları için boşluklar bulunmaktadır. Katılımcılara uygulama süresinin her kavram için 60 saniye olduğu belirtilmiştir. Kelime ilişkilendirme testi için belirlenen süre literatürde örneklem grup genellikle ortaöğretim ve üstü seviyelerde olduğunda her anahtar kavram için 30 saniye olarak belirlenirken, ilköğretim seviyesine inildiğinde her anahtar kavram için 60 saniye verilmesi daha uygun görülmektedir (Ercan vd., 2010). Her anahtar kavramın son satırında ise o kavramla ilgili birer cümle yazmaları istenmiştir. Çünkü anahtar kavramla ilişkilendirilen cevap kelime sadece hatırlama düzeyinde anahtar kavramla anlamlı bir ilişkisi olmayan bir çağrışım ürünü de olabilir (Nartgün, 2006). Ayrıca ilgili cümle tek bir cevap kelimeye göre daha kompleks ve üst düzey yapıda olacağından cümlenin bilimsel olup olmaması, farklı nitelikte kavram yanlışları içerip içermediği gibi durumlar değerlendirme sürecini etkilemektedir (Ercan vd., 2010). Belirlenen süre dikkate alınarak kelime ilişkilendirme testleri tamamlanmış ve analiz edilmiştir.

3.5 VERİLERİN ANALİZİ

Kelime ilişkilendirme testi verilerinin analizinde uygulama kâğıtları okul bazında gruplanmış ardından her bir kâğıda numara verilmiştir. Numaralandırılan kâğıtlardaki öğrencilerin her anahtar kavrama karşılık yazdığı cevaplar ve cümleler tek tek excel tablosuna geçirilmiştir. Kelimeler alfabetik sıraya dizilip elde edilen tekrar sıklığı, frekans değerlerine ulaşmamızı sağlamış ve her anahtar kavram için ayrı olarak cevap kelimeler frekanslarına göre sıralanmıştır. Frekans tablosu incelenerek Bahar vd. (1999) tarafından oluşturulmuş kesme noktaları tekniğine göre kesme aralıkları ve bu aralıklarda bulunan cevap kelimeler belirlenmiştir. Kelime ilişkilendirme testinde yer alan herhangi bir anahtar kavram için en fazla verilen cevap kelimenin belli sayıda aşağısı kesme noktası olarak kullanılır. Belirli bir frekansın üstünde bulunan cevaplar kavram ağının ilk kısmındaki bölüme yazılır. Daha sonra kesme noktası belirli aralıklar ile aşağıya çekilir ve tüm anahtar kelimeler kavram ağında çıkıncaya kadar işlem devam eder. Her bir kesme noktası aralığında ortaya çıkan kavramlar o aralıktaki öğrenci sayı kadar tekrar edilmiş demektir (Bahar ve Özatl, 2003).

Frekans tablosu değerlerinden bütün anahtar kavramlar için ortak olarak belirlenen kesme noktaları ve bu noktalardaki cevap kelimeler için çizilen kavram ağlarındaki okların renkleri aşağıda belirtilmiştir.

- Kesme noktası 79 ve üzeri kırmızı renk ile ifade edilmiştir.
- Kesme noktası 69 – 78 turuncu renk ile ifade edilmiştir.
- Kesme noktası 59 – 68 sarı renk ile ifade edilmiştir.
- Kesme noktası 49 – 58 yeşil renk ile ifade edilmiştir.
- Kesme noktası 39 – 48 mavi renk ile ifade edilmiştir.
- Kesme noktası 29 – 38 mor renk ile ifade edilmiştir.
- Kesme noktası 19 – 28 siyah renk ile ifade edilmiştir.
- Kesme noktası 9 – 18 kahverengi ile ifade edilmiştir.

Kesme noktalarının başlangıcı olarak, frekansı 9 ve yukarısı olan kelimelerden başlanmıştır. Kesme noktası tayininde analizler için 1 – 8 aralığı, tekrar sıklığı düşük olduğu için dikkate alınmamıştır.

Öğrencilerin anahtar kavram ve kelimelerle ilgili kurdukları cümleler incelenmiştir. Bu cümleler araştırmacılar tarafından içerdikleri bilgi ve anlamlar bakımından incelenmiş ve uygun bir şekilde sınıflandırılmıştır. Cümleler bilimsel bilgi içeren cümleler, bilimsel olmayan ve yüzeysel bilgi içeren cümleler ve kavram yanlışlığı içeren cümleler şeklinde kategorize edilmiştir. Cümleler bu başlıklara göre ayrılırken cümlelerin anahtar kavramla ilişkileri de incelenmiş kurdukları ilişkiler bilimsel içerikle desteklenmişse bilimsel bilgi içeren cümleler olarak, cümleler anahtar kavramın başka bir alandaki anlamında, yaşamsal tecrübeler üzerindeyse bilimsel olmayan ve yüzeysel bilgi içeren cümleler olarak, eğer cümleler bilimsel olarak hatalı kurulmuş, başka bir kavramın tanımıyla karıştırılmışsa kavram yanlışlığı içeren cümleler olarak sınıflandırılmıştır (Ercan vd., 2010).

BÖLÜM – IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, çalışma grubundaki öğrencilere uygulanan kelime ilişkilendirme testi verileri analiz edilmiştir. Verilerin analizi kavram ağları ve tablolar kullanılarak sunulmuştur. Araştırmada kelime ilişkilendirme testi uygulanan 7. Sınıfta öğrenim gören 315 öğrencinin “Enerji”, “Kinetik Enerji” ve “Potansiyel Enerji” anahtar kavramlarına yönelik verdikleri cevaplar incelenmiştir. Öğrenci cevapları frekanslarına göre sıralanıp tablolar oluşturulmuş ardından kesme noktaları dikkate alınarak kavram ağları oluşturulmuştur.

4.1 ANAHTAR KAVRAMLARA VERİLEN FARKLI CEVAPLARIN SAYISINA İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Kelime ilişkilendirme testinde öğrencilere verilen anahtar kavramlara karşılık öğrencilerde çağrışım yapan kelimelerin sayısı ve yüzdesi tablo 8 de verilmiştir.

Tablo 8. Anahtar Kavramlara Verilen Farklı Cevapların Sayısı ve Oranı

Anahtar Kavram	Kelime Sayısı	%
Enerji	660	24,08
Kinetik Enerji	1012	36,93
Potansiyel Enerji	1068	38,97
Toplam	2740	100

Tablo 8 incelendiğinde anahtar kavramlara karşılık 2740 farklı kelime cevap olarak verilmiştir. Enerji anahtar kavramına 660 kelime (%24.08), kinetik enerji kavramına 1012 kelime (%36.93) ve potansiyel enerji kavramına 1068 kelime (%38.97)

öğrenci cevaplarında yer almaktadır. Cevapların çeşitliliğinin en az olduğu enerji kavramı, öğrenciler tarafından benzer kelimelerle ifade edilirken kinetik enerji ve potansiyel enerji konusunda daha çeşitli kelimeler kullanılarak ifade edilmiştir.

4.2 ANAHTAR KAVRAMLARA VERİLEN CEVAPLARDAN TEKRARLANMA DURUMUNA YÖNELİK BULGULAR VE YORUM

Anahtar kavramlara öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde en çok tekrarlanan kelime ve frekans değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 9. Anahtar Kavramlar İçin En Çok Tekrarlanan Kelime ve Frekans Değerleri

Anahtar Kavram	En Çok Tekrarlanan Kelime	f
Enerji	Potansiyel Enerji	109
Kinetik Enerji	Hız	115
Potansiyel Enerji	Yükseklik	121
Toplam		345

Tablo 9 da uygulanan kelime ilişkilendirme testinin anahtar kavramlarından olan enerji kavramına en çok potansiyel enerji, kinetik enerji kavramına en çok hız ve potansiyel enerji kavramına en çok yükseklik kelimelerini öğrencilerin cevap olarak verdikleri görülmektedir. Enerji anahtar kavramına 109 öğrencinin “potansiyel enerji” yi cevap olarak vermesi, enerjinin bir alt başlığı olan konuyla ilişkilendirme yaptıklarını göstermektedir. Kinetik enerji anahtar kavramına 115 öğrencinin “hız” cevabını vermesi, kinetik enerjinin bağlı olduğu faktörlerle ilgili bilgi sahibi olduklarını göstermektedir. Potansiyel enerji anahtar kavramına 121 öğrencinin “yükseklik” cevabını vermesi bu öğrencilerin potansiyel enerjinin yüksekliğe bağlı olduğunu bildiklerini göstermektedir.

4.3 ANAHTAR KAVRAMLARA VERİLEN CEVAPLARA GÖRE OLUŞTURULAN KAVRAM AĞLARINA DAİR BULGULAR VE YORUM

Anahtar kavramlara verilen cevapların frekanslarına göre ayrılması sonucu kesme noktaları belirlendikten sonra oluşturulan kavram ağları bu bölümde incelenmiştir. Cevap kelimeler arasındaki ilişki 24 adet kavram ağı aracılığıyla gösterilmiştir.

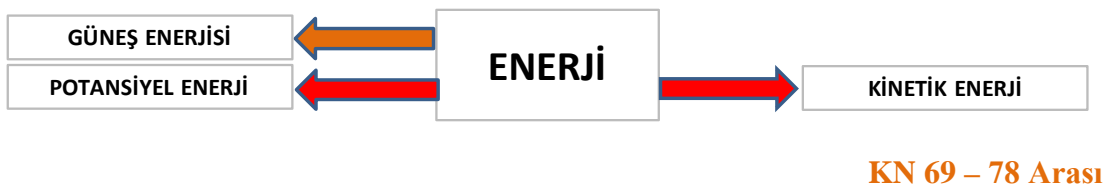
4.3.1 Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Bulgular ve Yorum

Şekil 3. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 79 ve Üzeri Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



Şekil 3'te kesme noktası 79 ve üzeri olan kavram ağında enerji anahtar kavramı, verilen cevap kelimelerden potansiyel enerji ve kinetik enerji kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Öğrencilerde enerji kavramı, enerjinin türleri olan potansiyel enerji ve kinetik enerji kelimelerini hatırlamalarına sebep olmuştur. Potansiyel enerji 109 öğrenci ve kinetik enerji 108 öğrenci tarafından cevap olarak tekrarlanarak birbirine çok yakın frekansla tekrar edilerek en yüksek oranda tekrarlanan cevap kelimeler olmuştur.

Şekil 4. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 69 – 78 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



Şekil-4 te kesme noktası 69-78 arası olan kavram ağında enerji anahtar kavramına bu aralıkta verilen tek cevap kelimenin güneş enerjisi olduğu görülmektedir. Güneş enerjisi yenilenebilir enerji kaynaklarından olan ve KİT in uygulandığı bölgede yaygın olarak da kullanılan bir enerji türüdür. Güneş enerjisi cevap kelimesinin frekansı 78 olup öğrenciler tarafından enerji ile ilişkilendirilen en çok tekrarlanan üçüncü kelime olmuştur.

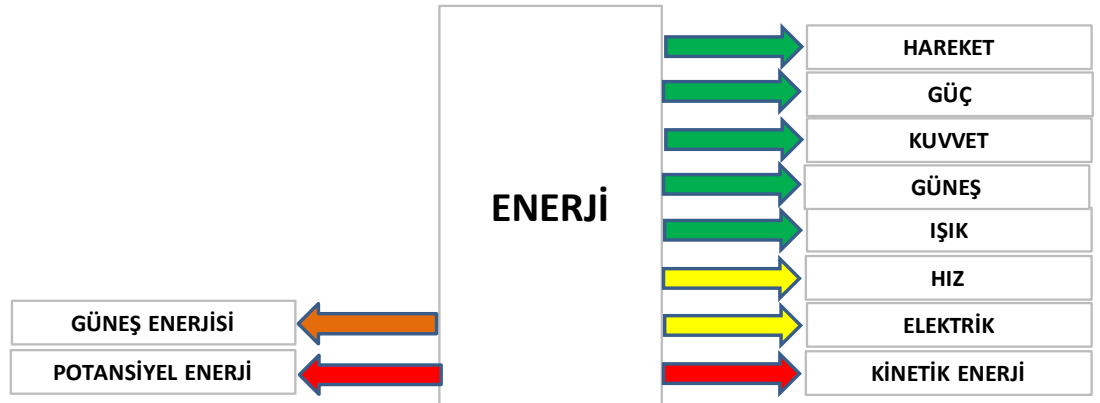
Şekil 5. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 59 – 68 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 59 – 68 Arası

Şekil 5'te kesme noktası 59-68 arası olan kavram ağında enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimelerin hız ve elektrik olduğu görülmektedir. Enerjiyi elektrik kelimesiyle ilişkilendirmeleri elektrik enerjisiyle, hız kelimesiyle ilişkilendirmeleri ise kinetik enerjiyle bağıntılı olarak ilişkilendirdikleri yorumuna ulaşmamızı sağlamaktadır.

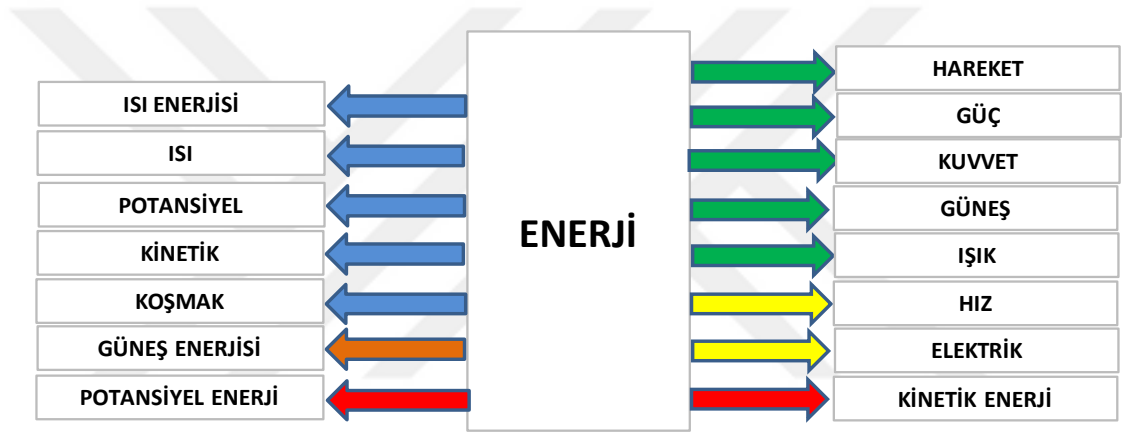
Şekil 6. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 49 – 58 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 49 – 58 Arası

Şekil-6'da kesme noktası 49-58 arası olan kavram ağında enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimelerin; hareket, güç, kuvvet, güneş ve ışık kelimeleri olduğu görülmektedir. Bu kesme noktası aralığında, cevap kelimelerin çeşitlendiği fark edilmiştir. Öğrenciler enerji anahtar kavramının iş-güç-enerji bağlantısı ve kuvvet cevabıyla olan ilişkilerini verdikleri cevaplarla ortaya koymuşlardır. Güneş ve ışık cevap kelimeleri, ışık enerjisini işaret eden birbiriyle bağlantılı cevaplar olarak yer almaktadır.

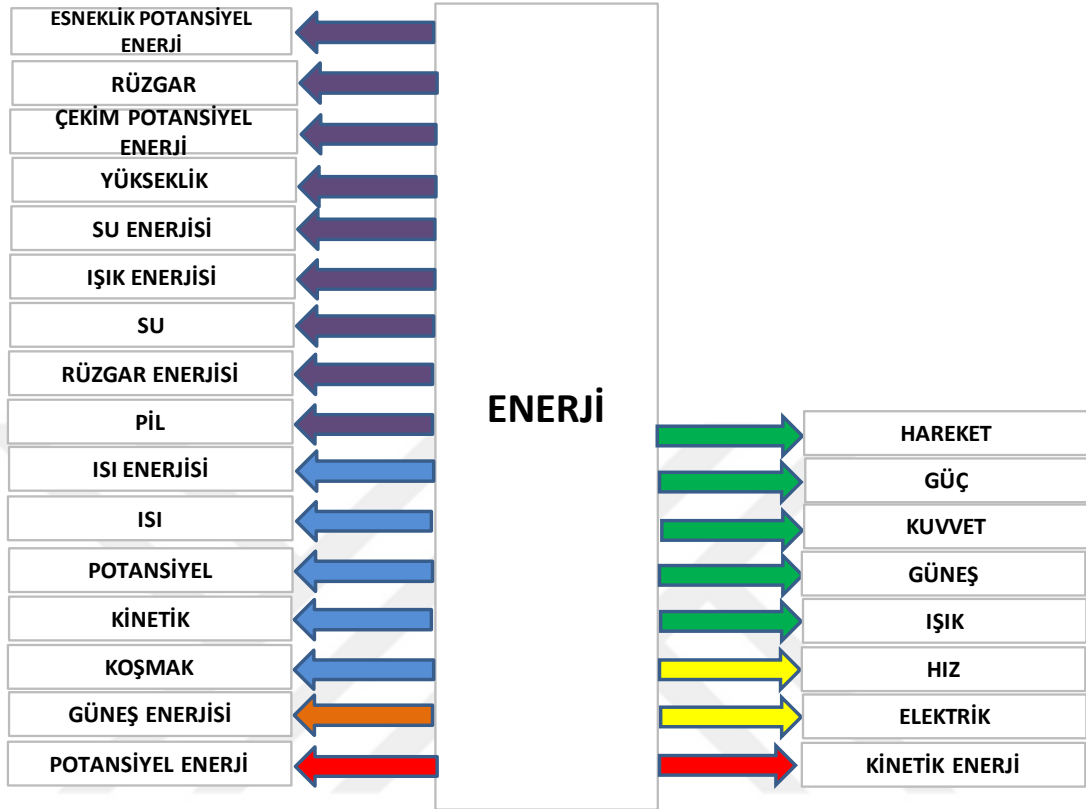
Şekil 7. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 39 – 48 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 39 – 48 Arası

Şekil-7'de kesme noktası 39-48 arası olan kavram ağında enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimelerin koşmak, kinetik, potansiyel, ısı ve ısı enerjisi olduğu görülmektedir. Enerji gerektiren faaliyetlerden olan koşmak kelimesine ek olarak bu kesme noktası aralığında ilk kez ısı enerjisine yönelik cevap kelimeler yer almaktadır.

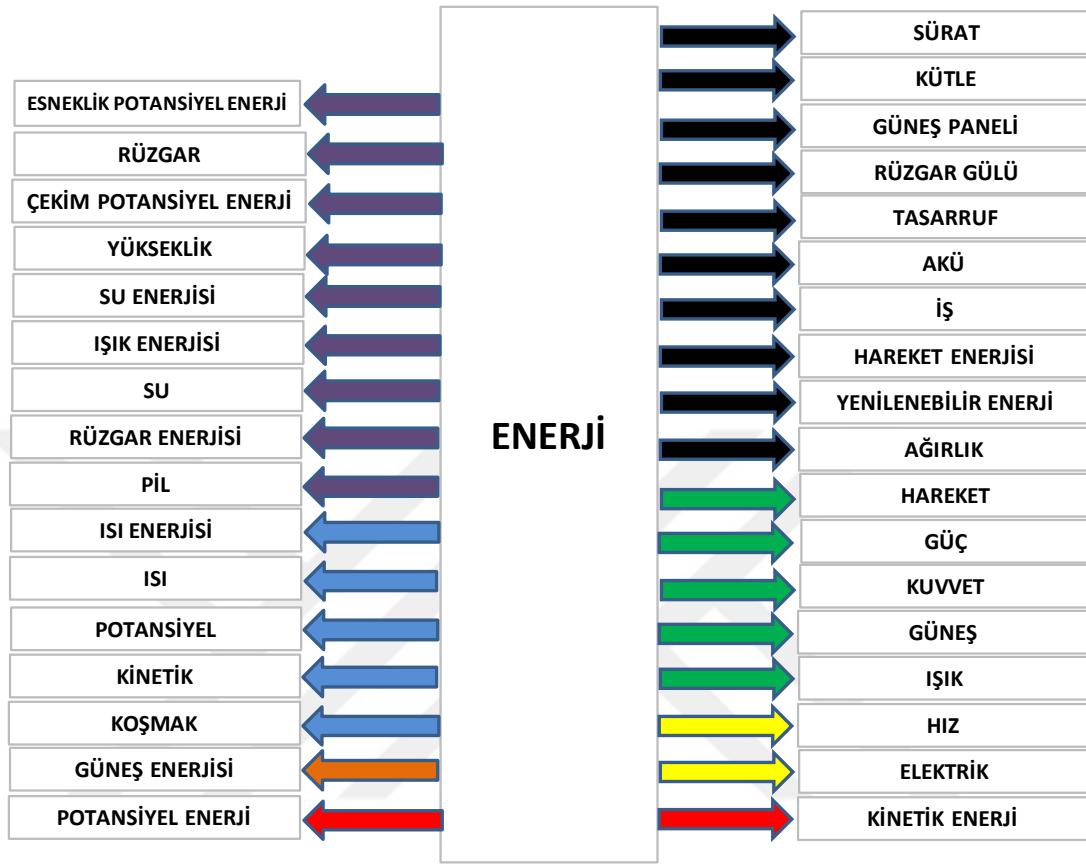
Şekil 8. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 29 – 38 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 29 – 38 Arası

Şekil-8’de kesme noktası 29-38 arası olan kavram ağında enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler; pil, rüzgâr enerjisi, su, ışık enerjisi, su enerjisi, yükseklik, çekim potansiyel enerjisi, rüzgar ve esneklik potansiyel enerjisi olarak yer almaktadır. Bu aralıkta verilen cevapların çeşitliliğinde önceki aralıklara göre artış görülmektedir. Cevaplar enerji türleri, enerji kaynakları gibi başlıkları işaret etmektedir.

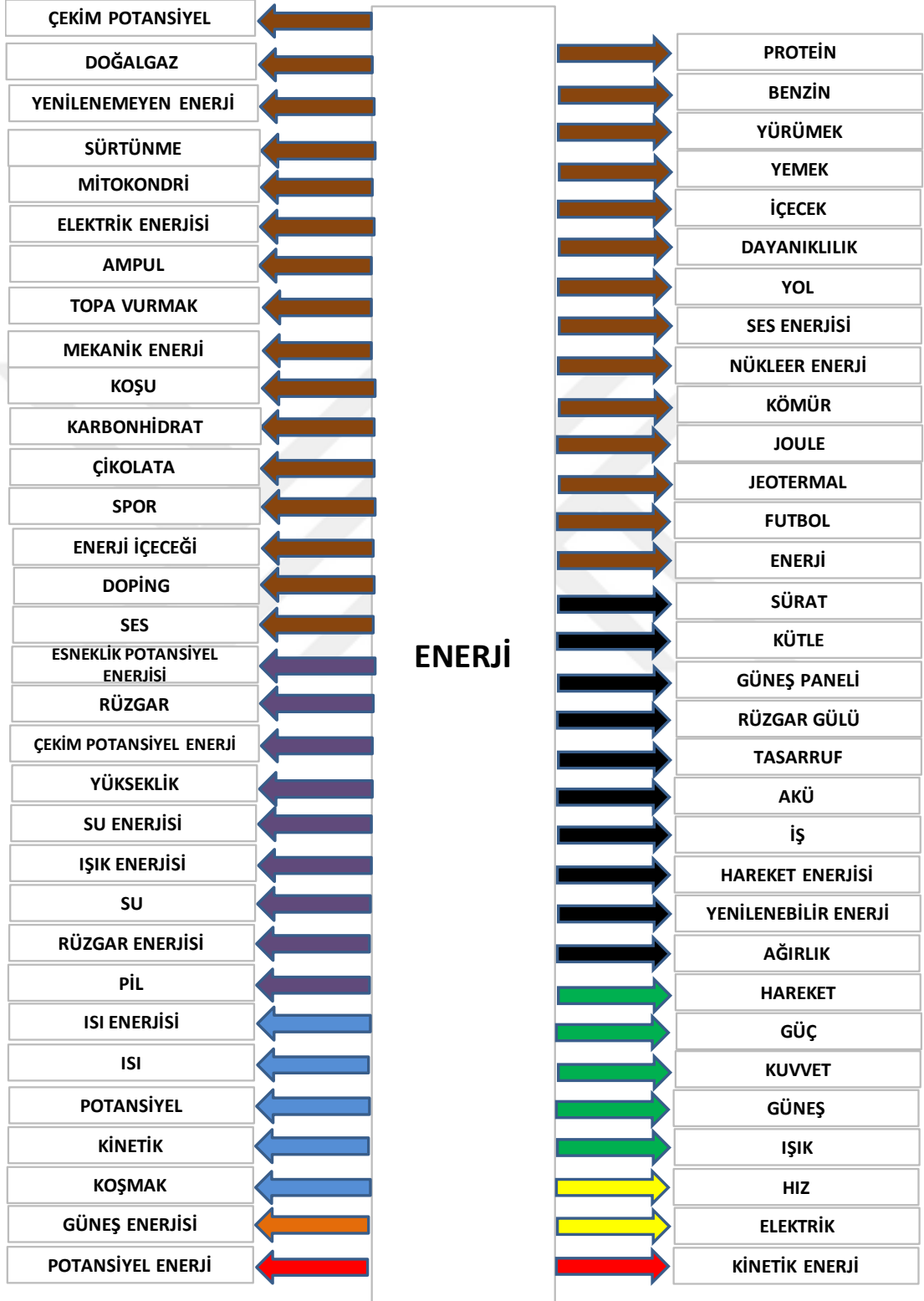
Şekil 9. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 19 – 28 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 19 – 28 Arası

Şekil-9’da kesme noktası 19-28 arası olan kavram ağında enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimelerin ağırlık, yenilenebilir enerji, hareket enerjisi, iş, akü, tasarruf, rüzgar gülü, güneş paneli, kütle ve sürat olduğu görülmektedir. Frekans değerinin düştüğü bu kesme aralığında da kelime çeşitliliğinde enerji anahtar kavramıyla ilişkili cevap kelimeler yer almaktadır.

Şekil 10. Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 9 – 18 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 9 – 18 Arası

Şekil-10'de kesme noktası 9-18 arası olan kavram ağında enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler ses, doping, enerji içeceği, spor, çikolata, karbonhidrat, koşu, mekanik enerji, ampul, topa vurmak, elektrik enerjisi, mitokondri, sürtünme, yenilenemeyen enerji, doğalgaz, çekim potansiyel, protein, benzin, yürümek, yemek, içecek, dayanıklılık, yol, ses enerjisi, nükleer enerji, kömür, joule, jeotermal, futbol ve enerjidir. Spor, enerji, enerji içeceği ve doping kelimeleri; çikolata, yemek, içecek, karbonhidrat, protein ve mitokondri; mekanik enerji, çekim potansiyel, elektrik enerjisi, ampul, yenilenemeyen enerji, ses enerjisi, ses, nükleer enerji, doğalgaz, kömür birbiriyle ve enerjiyle bağımlı kelimelerdir.

Tablo 10. Enerji Anahtar Kavramı İçin Tekrar Sıklığı 8 ve Altında Olan Cevap Kelime Tablosu

Frekans	Cevap Kelimeler
1	Abur-cubur, Ağaç, Ağaçtan düşen elma, Akan kan, Aksiyonlu yaşam, Alçaklık, Alper Erözer, Ana besinler, Anket, Araba farı, Araba itmek, Araba sürme, Araba sürmek, Arabanın enerjisi, Arabanın hareket etmesi, Arabanın hızlanması, Arabayı çekme, Artış, Asılı pencere, Aşağı – yukarı, Aşağı doğru düşen top, Aşağı düşen kişi, Atıklık, Atlamak, Ayırma yöntemleri, Az enerji, Azalış, Bakır, Baraj, Barajdaki sular, Bardağa katılan su, Basit elektrik devresi, Basket atmak, Basketbol oynamak, Basketbolcu, Bazı iş çeşitleri, Benzin – mazot, Bilgi, Bilim adamları, Biokütle, Bir iş yapabilmek, Bir işi yaparak, Bir işi yaparken cismi hızlandırabilir, Bir işi yaparken enerjiye ihtiyacımız vardır, Bir kuvvetin yapı birimi, Bir masayı ittirmek, Bir şeyi hareket ettirir, Bir şeylerle uğraşmak, Birçok enerji türü vardır, Birim, Bisiklet itmek, Bisiklet kaldırmak, Bisiklet süren çocuk, Bisikleti sürme, Bitkilerdeki enerji, Bitkilerin fotosentez yapması, Biyokütle enerjisi, Boks yapmak, Bokscular, Buharlaştırma, Canlı, Ceyran, Çabuk yorulmayan, Çalışan motor, Çam, Çanta, Çanta taşımak, Çekim enerjisi, Çekim kuvveti, Çekimlenen enerji, Çekme, Çekme kuvveti, Çeşitleri ve türleri, Çıkan, Çikolata yemek, Çok hızlı koşan bir köpek, Çok hızlı koşan insanın enerjisi, Çok hızlı koşan insanlar, Çok hızlı koşan köpek, Çorba, Çözelti, Çözünen, Dağıtma, Dağıtma enerjisi, Dakik olmak, Dalgalanan bayrak, Dans etme, Deneme, Deneyler, Ders konusu, Devre, Dinamik, Dinç olmak, Direk, Direnç, Dirençölçer, Doğal, Doğal enerji, Dolaşım sistemi, Döndürdüğümüz pedal, Dönüşümler, Dövüş, Duran çocuk, Duran rüzgâr gülü, Durmadan koşmak, Durmak, Duvarı itmek, Egzersiz, Eğilmek, Eğlence, Eğlenceli birisi, Eğlenmek, Elektrik devreleri, Elektrik kabloları, Elektrik kablosu, Elektrik santrali, Elektron, Elektronik aletler, Elektronik eşyalar, Elmanın yere düşmesi, Enerji atmak, Enerji dolmak, Enerji veren yiyecek ve içecek, Enerjili insanlar, Enerjik, Enerjik insan, Enerjilenmek, Enerjili olmak, Enerjiye dönüşebilir, Esneklik kinetik enerji, Esnemiş şeyler, Ev, Ev işleri, Faraş, Fazla yağların yakılıp üretilen şey, Fen bilimi, Fen dersi, Fener, Fiş, Fitness, Fiziksel hareketler yapmak, Floresan, Fotosentez enerjisi, Futbolcu, Gazlı içecek, Gerilmiş ok, Gerilmiş şeyler, Gidilen mesafe, Güçlük, Güneş enerjisi, Güneş enerjisi ile çalışan arabalar, Güneş ışınları, Güneşin enerjisi, Güneşin

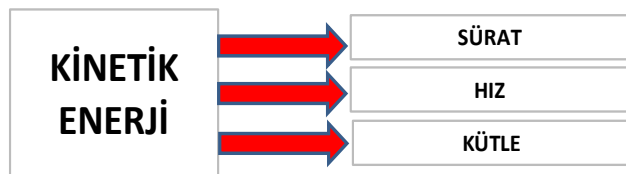
	<p>ürettiği enerji, Halatla çekilen araba, Halsiz düşmemek, Halter, Halter kaldırmak, Harcanan bir enerji, Hareket eden araba, Hareket eden çocuk, Hareket eden kişi, Hareket eden oyuncak araba, Hareket sağlaması, Hareketli cisim, Hareketlilik, Hasta olmamak, Hastane, Hava enerji, Havada uçan kuş, Havadaki enerji yükü, Havadaki kuşun enerjisi, Hayat, Hayvan enerjisi, Hayvanlar, Hayvansal gübre, Helyum, Heterojen, Heyecan dolu, Hızı artırma, Hızı azaltma, Hızlı davranmak, Hızlı gitmek, Hızlı hareket, Hızlı koşu, Hiç boş durmamak, Hiç yorulmamak, Hidro, Hidroenerji, Hidroelektrik santral, Hile, Homojen, Isı, Isı gücü, Isıya dönüşme, Işığı çalıştırır, Işık gücü, içki, İki çeşit enerji, İlerleyen araba, İnşaatta çalışmak, İnternet, İp atlamak, İş enerjisi, İş yapan biri yeteneği, İş yapmak, İş-joule, İtme – çekme, İttirme, İttirmek, İttirmeler, Jeneratör enerjisi, Jeotermal enerji, Kaçmak, Kaldırım, Kaldırma, Kalemi kıran kişi, Kalorifer, Kalsiyum, Kan, Kanat çırpan güvercin, Kapıyı açma, Karate yapmak, Karışmak, Karşıdan gelen insan, Kartal, Kas, Kaynak (çıkış noktası), Kaynama noktası, Kek, Kelam yazmak, Kendi sağlımıza dikkat etmek, Kimyasal, Kinetik – potansiyel, Kinetix, Kivi, Km (kilometre), Konuşma, Konuşmak, Korumak, Koşan bir insan, Koşan koşucu, koşarken sahip olduğumuz enerji, Koşu yapan insanın enerjisi, Kömür enerjisi, Kullandığımız Güneş enerjisi, Kuru fasulye, Kütle çekimi, Lastik, Limon enerjisi, Maddeye vurgulanan ses, Makineler, Makineyi çalıştırır, Manyetik enerji, Masayı iten kadın, Mermi, Meyve, Motor enerjisi, Motorlar, Motosiklet, Motosiklet itmek, Nasa, Nefes almak, Negatif enerji, Oksijen, Organ, Organımızdaki enerji, Oturmak, Oynamak, Ödev yapmak, Park, Patlayan dinamit, Peynir, Piknik, Pil enerjisi, Pop kek, Potansiyel enerjisi, Potansiyel enerjisi, Pozitif enerji, Priz, Rüzgâr gücü, Rüzgar gülü enerjisi, Rüzgar panelleri, Saat, Sabredememe, Saç kurutma makinesi, Saçımızı sürttüğümüzde elektrik üretilmesi, Saf madde, Sağlıklı bir insan, Salıncakta sallanan kişi, Santralleri, Santraller, Sarkaç, Savunmak, Sebze, Sevinç, Sevinç dolu, Seyahat edilmesi, Sırayı itme, Sırayı ittiremeyen çocuk, Sırayı itirme, Sinerji, Soba yakılması, Sobadan çıkan ısı, Sokak lambası, Spor eşyalar, Spor yapma, Spor yapmak, Sportik olmak, Su hızı, Su hızının enerjisi, Su içen bir insan, Su içme, Suyun enerjisi, Sürekli enerji, Sürtünme enerjisi, Sürtünme potansiyel enerji, Şahin, Şalter, Şarkı, Şarkı söylemek, Şekerli gıdalar, Şekerli şeyler, Şimşek, Tahtayı havaya kaldırmış, Taş, Taşa vurmak, Taşımak, Teknolojik aletler, Telefon enerjisi, Tempolu, Tenis, Terleme, Test, Tetris, Tırmanan adam, Titreşim, Tofaş, Top enerjisi, Topa kuvvet uygulamak, Trafo enerjisi, Tramvay, Tüketim, Uçak, Uçurtma, Un, Unicorn, Usain bolt, Uydu enerjisi, Uygulanan kuvvet, Uzay, Uzunluk, Vantilatör, Voleybol, Voltaj, Vücut, Vücuttaki enerji, Yakıt, Yanan kibrit, yapamadığımız bir şeyi yapabilmek, Yapay enerji, Yaramaz, Yarış, Yarışma, Yaşam, Yazı yazma, Yazı yazması, Yazılı, Yemek yeme, Yemekler, Yenilenebilir eskimeyen enerji, Yer çekim enerjisi, Yerçekimi kuvveti, Yere düşen kap, Yerinde duramama, Yerinde duramamak, Yerinde oturamamak, Yıldırım, Yiyecek içecek enerjisi, Yoğunluk, Yolda giden araba, Yolda yürüyen çocuk, Yükseklik potansiyel enerji, Yürüyen insan, Yürüyen terlik, Yürüyüş, Yürüyüş yapmak, Zebra</p>
2	<p>Akan su, Akıllı tahta, Aldığı yol, Alınan yol, Ampul enerjisi, Ateş böceği, Ay, Besin, Besinler, Bisiklet, Bisküvi, Boyut, Cips, Çalışmak, Çanak, Dalga enerjisi, Derinlik, Dönüşüm, Dünya, Elektrik direği, Elektrik santralleri, Enerji santrali, Enerji toplamak, Esneklik enerjisi, Esneklik potansiyeli, Evlerdeki enerji, Fotosentez enerji, Futbol oynamak, Geri dönüşüm, Güç enerjisi, Güçlü, Güçlü olmak, Güneş panelleri, Halterci, Hareketler, Hareketli, Hızlanmak, Hızlı olmak, Işık kaynağı, İndirme, İpi çekmek, İş yapabilmek, iş yapabilmek yeteneği, iş yapma</p>

	yeteneği, İtme, İtme, çekme, Jimnastik, Kalkmak, Karate, Karışım, Kinetik enerji, Konum, Lazer, LPG, Makine, Mazot, Mekanik, Meyve suyu, Mineral, Motorin, Nükleer, Okul, Oyun oynamak, Panel, Proton, Sabit hızla ilerleyen araba, Sallanan dal, Sallanmak, Savaşmak, Sistem, Spor aletleri, Su gücü, Su içmek, Süre, Şarj cihazı, Tablet, Teknolojik ürünler, Termik santral, Top oynamak, Topla oynamak, Trafik ışıkları, Trafo, Trafolar, Uçan kuş, Uyku, Vazoyu kıran çocuk, Yalıtım, Yapay, Yapılan iş, Yaşam enerji, Yavaşlık, Yemek yemek, Yenilenebilir, Yerçekimi enerji, Yumurta, Yüzme
3	Artar, Azalır, Bitki, Bitki enerji, Çay, Çocuk, Dalga, Depolamak, Dönüşebilir enerji, Ekmek, Elektrik devresi, Enerji dönüşümleri, Enerji santralleri, Hız enerji, Hidroelektrik, Kablo, Kahvaltı, Kahve, Kaldırmak, Kalori, Kimyasal enerji, Klima, Koşma, Lamba, Makarna, Paneller, Pervane, Petrol, Rüzgâr enerji, Rüzgargülü, Santral, Sıcaklık, Soba, Sporcu, Şarj, Telefon, Ter, Toprak, TV, Volt, Yakıt türü, Yorgunluk, Yorulma, Yorulmak
4	Barajlar, Bilgisayar, Bor, Buhar enerji, Çekmek, Deprem, Dinamometre, Dondurma, Enerji dönüşümü, Fabrikalar, Fen bilimleri dersi, Hiperaktif, Jeneratör, Koşan çocuk, Newton, Nükleer santral, Patates, Radyometre, Şeker, Top, Yapabilme, Yenilenebilir enerji, Yerinde duramayan, Yiyecek, Zıplamak
5	Boks, Cisim, Çekim, Dönme, Fen bilimleri, Hava enerji, Hayvan, Kuvvet enerji, Limonata, Motor, Oyun, Rüzgar gülleri, Sağlık, Santraller, Yağ, Yay, Yetenek
6	Basketbol, Batarya, Bisiklet sürmek, Buhar, Esneklik potansiyel, Hızlı, Kola, Madde, Yavaş, Yürüme
7	Araba, Elma, Fotosentez, Hava, İnsan, İnsan enerji, İtmek, Redbull, Yenilenemez enerji, Yerçekimi, Yüzmek
8	Esneklik, Fen, Hareket etmek, Süreklilik, Zaman

Kesme noktaları belirlenirken 1 – 8 aralığında olan kelimeler tekrar sıklığı düşük olduğu için kavram ağında yer verilemeyip yukarıdaki tabloda belirtilmiştir.

4.3.2 Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Bulgular ve Yorum

Şekil 11. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 79 ve Üzeri Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 79 ve Üzeri

Şekil-11’de kesme noktası 79 ve üzeri olan kavram ağında kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler sürat, hız ve kütlelerdir. Kinetik enerjinin bağlı olduğu faktörler öğrenciler tarafından en çok tekrarlanan cevap kelimeler olmuştur. Hız kelimesi 115 kez, sürat kelimesi 93 kez ve kütle kelimesi 81 kez tekrarlanmıştır. Buradan da anlaşılacağı gibi öğrencilerin bilişsel yapılarında kinetik enerjiyi tanımlamalarını sağlayacak cevap kelimeler bulunmaktadır.

Şekil 12. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 69 – 78 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



Şekil-12’de kesme noktası 69-78 arası olan kavram ağında kinetik enerji anahtar kavramına verilen tek cevap kelime arabadır. Araba kelimesinin frekansı 73 olup öğrencilerin bilişlerinde sürati çağrıştırdığı için kinetik enerji anahtar kavramına cevap olarak verilmiştir.

Şekil 13. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 59 – 68 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



Şekil-13’de kesme noktası 59-68 arası olan kavram ağında kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelime olarak hareket kelimesi görülmektedir. ‘Hareketli cisimlerin kinetik enerjisi vardır’ ifadesinden yola çıkılarak kinetik enerji anahtar

kavramıyla ilişkili bir cevap kelime olarak kavram ağında hareket kelimesi yer almaktadır. Aynı zamanda kinetik enerjiyi hareket enerjisi olarak da adlandırdığımız için öğrencilerde hareket kelimesinin en fazla tekrarlayan kelimelerden olmasını sağlamıştır.

Şekil 14. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 49 – 58 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 49 – 58 Arası

Şekil-14'te kesme noktası 49-58 arası olan kavram ağında kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelime ağırlık olmuştur. Kinetik enerjinin kütleyle bağılılığı öğrencileri yanıltıp 'ağırlığa bağılıdır' şeklinde kavram yanılgısına sebep olmuştur. Kütle, değişmeyen madde miktarıyken oysaki ağırlık, kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetidir. Öğrenciler birbiriyle ilişkili ama farklı olan bu iki kavramı birbirinden ayıramamışlardır.

Şekil 15. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 39 – 48 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı

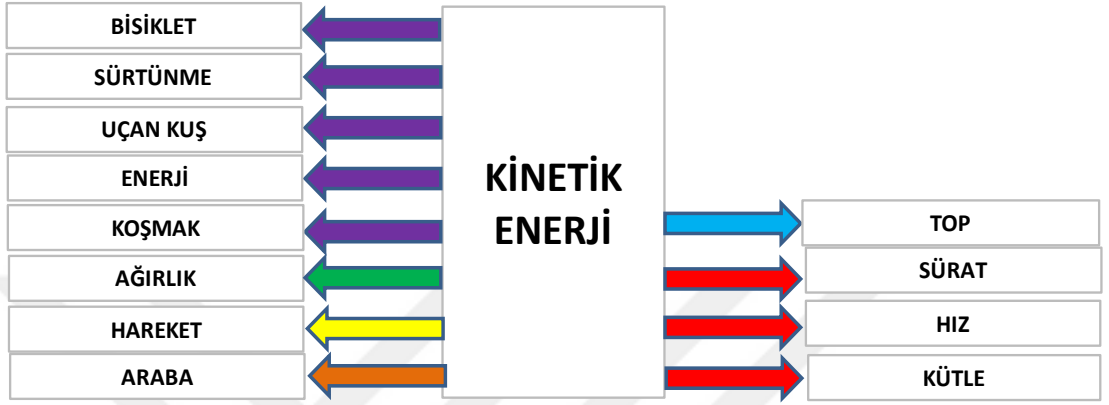


KN 39 – 48 Arası

Şekil-15'te kesme noktası 39-48 arası olan kavram ağında kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelime top olarak görülmektedir. Top kelimesi öğrenci bilişsel

yapısında hareket halindeki nesne olduğu için kinetik enerji ile bağlantılı kelimeler içinde yer almıştır.

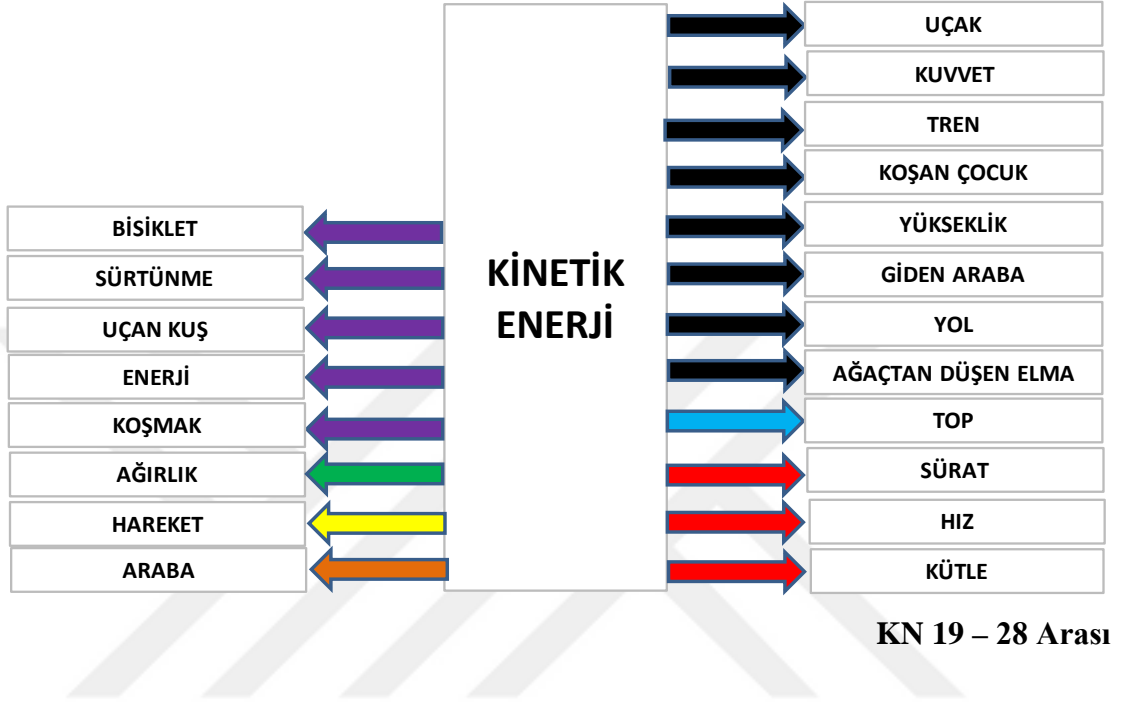
Şekil 16. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 29 – 38 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 29 – 38 Arası

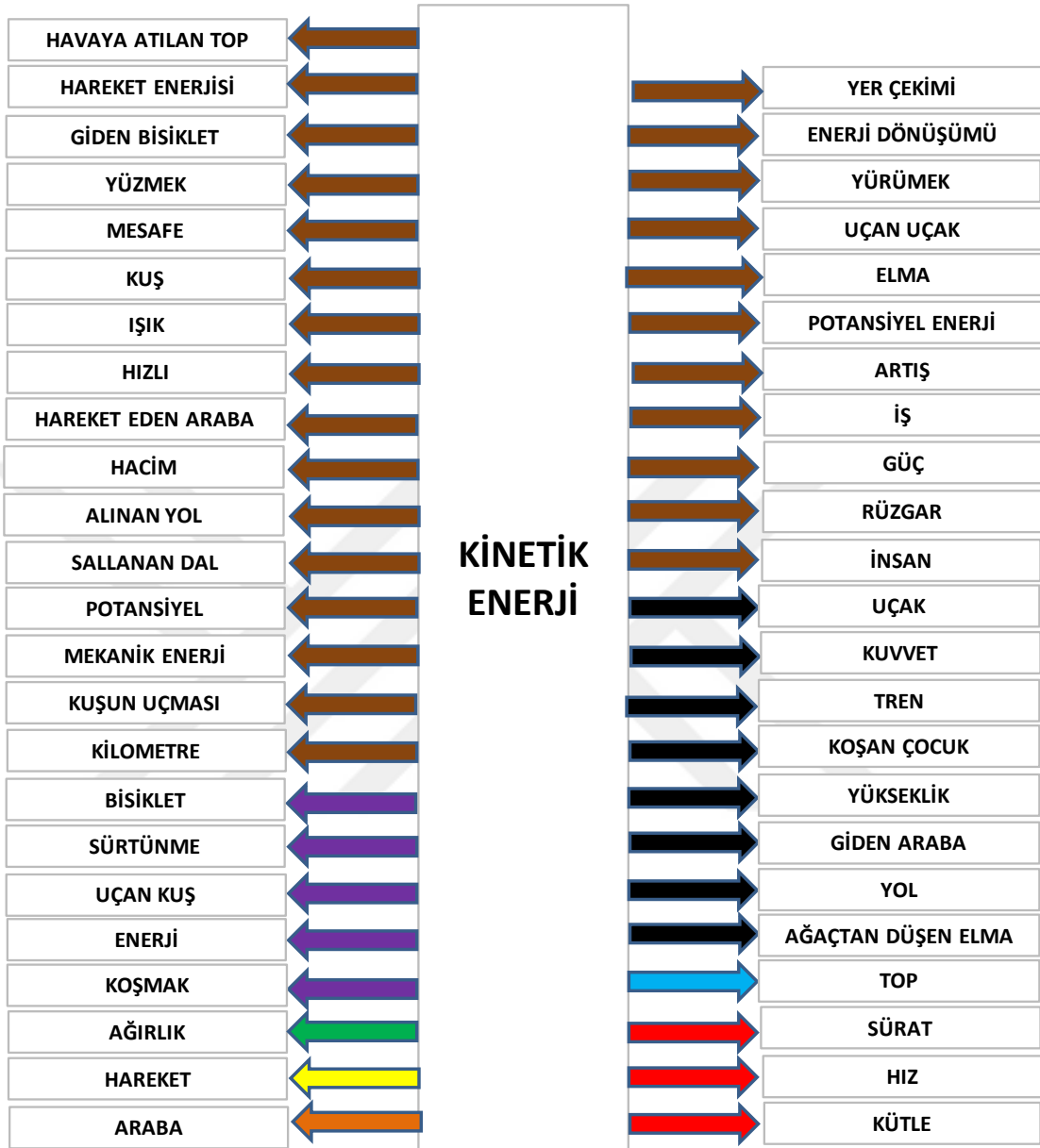
Şekil-16’da kesme noktası 29-38 arası olan kavram ağında kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler koşmak, enerji, uçan kuş, sürtünme ve bisiklettir. Bu kesme noktası aralığında cevap kelimelerin sayısında artış görülmektedir. Hareket eden cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğu bilgisinden koşmak, uçan kuş ve zihinde yer aldığı şekli hareketli olduğu için bisiklet kelimeleri kinetik enerji denince akla gelen kelimelerden olmuştur. Enerji kelimesi zaten kinetik enerjiyi kapsadığından anahtar kavramla ilişkilendirilmiştir. Sürtünme ise harekete zıt yönlü etki ettiğinden kinetik enerjiyi azaltan faktörler içinde yer almaktadır. Bu aralıktaki bütün kelimelerin kinetik enerjiyle ilişkili olduğunu söyleyebiliriz.

Şekil 17. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 19 – 28 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



Şekil-17’de kesme noktası 19-28 arası olan kavram ağında kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler ağaçtan düşen elma, yol, giden araba, yükseklik, koşan çocuk, tren, kuvvet ve uçaktır. 19-28 kesme noktası aralığında kelime çeşitliliği artmış ancak tekrar edilme sıklığı azalmıştır. Hareketli cisim örnekleri yine bu aralıkta da yer almıştır. Uçak ve tren zihinlerde hareket halinde yer aldığı için; koşan çocuk, giden araba, ağaçtan düşen elma hareket halinde olduklarından dolayı kinetik enerjiye sahip cisimler olarak cevap olarak yazılmışlardır. Kuvvet cevap kelimesi ise kuvvetin cisimleri harekete geçirme etkisinden dolayı ilişkilendirilmiştir. Yol cevap kelimesi ise kinetik enerjiyle dolaylı olarak ilişkili bir cevap olarak yer almıştır. Yükseklik cevap kelimesi daha çok potansiyel enerjiyle ilgili bir kelime olup kinetik enerji için doğrudan kullanılan kavramlarla ilişkili değildir.

Şekil 18. Kinetik Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 9 – 18 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 9 – 18 Arası

Şekil-18’de kesme noktası 9-18 arası olan kavram ağındaki kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeleri insan, rüzgâr, güç, iş, artış, potansiyel enerji, elma, uçan uçak, yürümek, enerji dönüşümü, yer çekimi, havaya atılan top, hareket enerjisi, giden bisiklet, yüzmek, mesafe, kuş, ışık, hızlı, hareket eden araba, hacim, alınan yol, sallanan dal, potansiyel, mekanik enerji, kuşun uçuşu ve kilometre olarak görülmektedir. Frekansın düşük olduğu bu kesme noktası aralığında kelime çeşitliliğinin artması artış, insan, elma, rüzgâr, ışık, hacim, alınan yol ve kilometre gibi

anahtar kavramdan uzaklaşan cevap kelimelerin kavram ağında yer almasına sebep olmuştur. Cevap kelimelerden uçan uçak, yürümek, havaya atılan top, giden bisiklet, yüzmek, kuşun uçuşu kinetik enerjiye örnek olarak yazılmış cevaplardandır. Enerji dönüşümünde kinetik enerjinin potansiyele, potansiyel enerjinin kinetiğe dönüştüğü bilgisini hatırlayan öğrencilerin cevaplarında enerji dönüşümü, potansiyel enerji, yer çekimi, hareket enerjisi ve mekanik enerji kelimeleri cevap olarak yer almıştır. Kinetik enerjinin iş ve güçle ilişkisi kavram ağına da yansımıştır.

Tablo 11. Kinetik Enerji Anahtar Kavramı İçin Tekrar Sıklığı 8 ve Altında Olan Cevap Kelime Tablosu

Frekans	Cevap Kelimeler
1	Araba, (Giden) bisiklet, Acele, Açılan kapı, Adım, Adım atmak, Aerodinamik enerjisi, Ağ, Ağaç kesme, Ağaçtaki elmanın yere düşmesi, Ağaçtan düşen bir elma, Ağaçtan düşmek, Ağırlık çoksa kinetik enerji çoktur, Ağırlık kaldırma, Ağırlık ve kütle, Akan su, Akan suyun inmesi, Akıllı telefon, Alacağı hız, Alçak, Alçakta duran araba, Alçakta olan bir insan, Alçaktan uçan uçak, Amaç, Aniden durmak, Araba, motosiklet, Arabada kullanılır, Arabalar, Arabalarda bulunan enerji, Arabalarda kullanılır, Arabanın ani fren yapması, Arabanın hareket halinde olması, Arabanın hareketlenmesi, Arabanın hızı, Arabanın hızla gitmesi, Arabanın hızlanması, Arabanın hızlı gitmesi, Arabanın ilerlemesi, Arabanın sürati, Arabanın sürtünmesi, Arabayla giden biri, Armut, Artan hız, Asfaltta dönen lastik, Asılı ceket, Asılmak, Askı, Aşağı doğru inen doğan, Aşağı doğru inen drone, Aşağı düşen top, Aşağı inen bir araba, Aşağı inilirken, Aşağıda, Aşağıya doğru akan su, Aşağıya inen uçak, At, Ateş böceği, Atmak, Ay, Ayak, Ayakkabı "Kinetix", Ayakkabı markası, Ayıcık, Bahçede oynayan çocuk, Bahçede oynayan kedi, Bahçede oynayan köpek, Bakmak, Balkondan düşen saksı, Balkondan düşen saksının hızlanması, Basketbol, Basketbol oynamak, Baykuş, Bayrağın sallanması, Bebek arabası, Bebek arabasını süren insan, Benzin, Bırakılmak, Bilim insanı, Bir arabayı çalıştırmak, Bir cismin yeri, Bir çantayı yürürken sallayarak gitmek, Bir enerji çeşidi, Bir kalemi yere atmak, Bir kapıyı itme, Bir kişiyi itme, Bir kitabı yukarıya atmak, Bir masaya kuvvet uygulayarak itmek, Bir masayı hareket ettirme, Bir şapkayı yukarıya atmak, Bir şey itmek, Bir şeye kuvvet uygulamak, Bir şeyin süratine ve kütleline bağlıdır, Bir topu yere atmak, Bir topu yukardan aşağıya atmak, Bir topun aşağı düşerken hızlanması, Bir uçağı havaya fırlatma, Bir yayı sıkıştırdıktan sonra bırakmak, Bisiklet süren adam, Bisiklet süren çocuklar, Bisiklet süren insan, Bisiklet süren kişi, Bisiklet sürülmesi, Bisiklete binmek, Bisikleti süren çocuk, Bisikletin dönmesi, Bisikletin hızlanması, Bisikletin sürati, Bisiklette bulunan enerji, Bisiklette kullanılır, Boks yapmak, Bomba, Bölüm, Buzdolabı, Büyüklük, Cam, Canyakar oynamak, Cebimde duran para, Cismin kütleline, Cismin kütleline bağlıdır, Cm, Çaba, Çakmak, Çalışan araba, Çalışan makine, Çalışan robot, Çamın üstü, Çanta, Çantasını sallayarak giden çocuk, Çaydanlığın içindeki suyun kaynaması, Çekim kinetik enerjisi, Çekim kuvveti, Çekim potansiyel enerji, Çekim potansiyel enerjisi, Çekme, Çivi, Çizim, Çok enerji, Çok güç, Çok hareket, Çok hız, Çok hızlı giden kuş, Çok hızlı giden yarış arabası, Çok sürat, Çöp tenekesine gitmek, Çözünen, Dağ, Dağ yürüyüşü, Dağa çıkan adam,

Dağdan aşağı inmesi, Dağdan inen araba, Dağılma, Daha fazla hız, Dalı kırmak, Dalından düşen elma, Damardaki kan hızı, Damıtma, Dayanmak, Değirmenin çarkının dönmesi, Deneme, Ders kitabı, Dinamik, Dinlenme, Diyarbakır'daki yolların kardan kapanması, Doğalgaz, Dolabı açan çocuk, Dolabın üstünde duran kutu, Dozer, Dönen rüzgar gülü, Dönen rüzgar paneli, Dönüştürülen enerji, Dönüşümleri, Durağan cismin hareketlenmesi, Duran ağaç, Duran araba, Duran camın devrilmesi, Duran köpek, Duran motor, Duran top, Duran topa şut vurmak, Durdurma, Durgunluk, Durma, Duvarda asılı saksı, Duvardaki asılı saksı, Düşen ağaç, Düşen kayalar, Düşen kitap, Düşen uçak, Düşme, Düşüş, Düşüş hızı, Elektrik akımı, Elektrik enerjisi, Elle atılan bir taş veya eşya, Elmanın düşmesi, Elmanın yere düşmesi, Emin'in kulağı, Enerji dönüştürücü, Enerji dönüşümler, Enerji türü, Enerjik olmak, Eşya götüren adam, Eşya taşımak, Etik enerji, Fen bilimleri dersi, Ferrari, Ferrari / Lamborghini, Fırlatılan ok, Fiziksel, Fizyoterapi, Formula'nın gitmesi, Formula'nın hızlı gitmesi, Futbol, Futbol oynayan kişiler, Füze, Gelen top, Gemi enerjisi, Geometri, Geriye gitmek, Giden ayak, Giden ayı, Giden civciv, Giden dolmuş, Giden el arabası, Giden eşya, Giden ev, Giden hayvan, Giden inek, Giden kalem, Giden kedi, Giden kurt, Giden kuş, Giden otobüs, Giden tavuk, Giden traktör, Giden tren, Gidilecek yol, Gidilen yol, Gidilmiş yol, Güçlü enerji, Güneş, Günlük hayatta kullanılır, Güvercin, Hacmine bağlıdır, Halay çekmek, Halter, Halter kaldıran adam, Halter kaldırma, Hareket eden araç, Hareket eden bir araba, Hareket eden bir tekerlek, Hareket eden cisim, Hareket eden cisimler, Hareket eden hayvan, Hareket eden kafa, Hareket eden kalem, Hareket eden kamyon, Hareket eden kuklalar, Hareket eden motor, Hareket eden otobüs, Hareket eden oyuncak araba, Hareket eden tır, Hareket etme, Hareket etmek, Hareket halinde bulunan araba, Hareket halinde el arabası, Hareket halinde olan top, Hareket halinde tekerlek, Hareket halinde traktör, Hareket halindeki bir helikopter, Hareket halindeki bisiklet, Hareket halindeki enerji, Hareket halindeki hayvan, Hareket halindeki insanlar, Hareket halindeki uçak, Hareket halindeyken, Hareket yönü, Hareketine bağlı, Hareketlenen ayı, Hareketler, Hareketli, Hareketli (bir) araba, Hareketli bir araba, Hareketli bisiklet, Hareketli cisim, Hareketli motosiklet, Hareketli top, Hareketsiz duran araba, Hasta olmamak, Hava direnci, Havada duran balon, Havada duran bayrak, Havada duran ceket, Havada giden drone, Havada giden oyuncak uçak, Havada uçan oyuncak uçak, Havada uçan uçak, Havadan düşen yağmur, Havadan düşen yaprak, Havadan taş düşmesi, Havadan yağan yağmur, Havai fişek, Havalimanına inmeye çalışan uçak, Havaya top atan çocuk, Hayvanlar, Helikopterin pervanesi, Herhangi bir şeyi itirme, Heyelan, Hız enerjisi, Hız grafiği, Hız koşusu, Hız seviyesi, Hız sonucu ölen kişiler, Hızın artması, Hızına bağlıdır, Hızla, Hızla giden tır, Hızla yürümek, Hızlanan araba, Hızlanan bisiklet, Hızlanan motosiklet, Hızlandırma gücüne denir, Hızlanma durumu, Hızlı araba, Hızlı bir şey, Hızlı bisiklet, Hızlı direnç, Hızlı gelen basketbol topu, Hızlı giden, Hızlı giden motor, Hızlı giden tır, Hızlı gitme, Hızlı koşmak, Hızlı olmak, Hızlı spor, Hızlı top, Hızlı trenler, Hızlı yürümek, Hoplayan tavşan, Hücre enerjisi, Isınma, Isınma hareketleri, Işığın açılması, Işık hızı, Işıklı ayakkabı, İçecek, İçecek içme, İçmek, İlerleyen tır, İlerleyen uçak, İner, İnişe geçen kuş, İnişe geçen uçak, İnsan vücudu, İsim, İtilen masa, İtme, İtme – çekme, İtmek, İtirmek, Jet hızlı gider, Jet uçaklar, Jetin hızlı gitmesi, Kâğıt, Kaldırma, Kaldırmak, Kalemin düşmesi, Kalemlerle yazan çocuk, Kalemlik, "kalp" in yarısını böldüğümüzde olur, Kan dolması, Kan pompalayan kalp, Kanat çırpın arı, Kapı enerjisi, Kapı enerjisi, Kapışma, Kapıyı çekmek, Karate yapmak, Karınca, Kartal, Kas, Kayak yapan insan, Kayak yapan kişi, Kayakçı, Kayan yıldız, Kaydırak, Kaydırakta kayan çocuk, Kaydırdan inen çocuk, Kaydırdan kayan çocuk, Kaykay, Kaykaya binmek, Kaykaylarda, Kaymak, Kazalar (Araba kazaları), Kazmak, Kedinin / köpeğin koşusu, Kelebek, Kepçe, Kerim'in başı, Kinetik enerji hareket edendir, Kinetik enerjinin 1sı

enerjisine dönüşmesi, Kirli enerji, Kitabı almak, Km (kilometre), Km / sa, Konuşma, Konuşmak, Korumak, Koşan bir adam, Koşan bir insan, Koşan fare, Koşarak gitmek, Koşmak, yürümek, Koşu bandı, Koşu yapan insan, Koşu yarışları, Köpeğin yakalanması, Kurulmuş hareket eden oyuncak, Kuvvete bağlıdır, Kütle enerjisi, Kütle ile sürat, Kütle ve hız formülüdür, Lastikten uçan taş, Maddenin hızına bakar, Masada oynanan araba, Masadan düşen kalem, Melek, Merdiven çıkan adam, Merdivenden çıkarken, Meyve enerjisi, Motor yarışları, Motorla giden adam, Motorun sürtünmesi, Motorun yere düşmesi, Motosiklet enerjisi, Motosiklet süren kişi, Motosikletin gitmesi, Motosikletin hızlı gitmesi, Ok - yay atar, Okul, Okumak, Organ, Ortada sıçan oynamak, Otobüsün hızı, Oynamak, Oyun oynamak, Oyuncak araba, Ölçü, Paneller, Paraşüt, Paraşütle aşağı düşen insan, Paraşütle atlayan biri, Paraşütle atlayan birisi, Paraşütle atlayan kişi, Paraşütle düşmek, Paraşütle inen adam, Paraşütle yere hızlı bir şekilde inmek, Paraşütten aşağıya atlayan, Paten sürmek, Patenlerde, Patlayan lastik, Pedallanan bisiklet, Pencere, Pencerelerin kolunu çekerken kullanılır, Pencerenin açılıp kapanması, Pervane, Piste inen uçak, Potansiyel enerji kinetiğe dönüşür, Potansiyel enerjinin tersi, Radar, Radyometre, Ralli'nin hızlı gitmesi, Roket, Rüzgarın esmesi, Rüzgarla dalgalanan ağacın enerjisi, Sabit hızla giden araba, Sabit hızla giden araçlar, Saçı taramak, Sallanan ağaç, Salıncakta sallanan kız, Salıncakta sallanmak, Salise, Sallanan çocuk, Sallanan dolap, Sallanan salıncak, Sallanan top, Sallanma, Sallanmak, Sandalye, Sarkaçlı saat, Sarkaçta - aşağı giden sarkaç, Savunmak, Sel, Ses, Ses hızı, Sıcaklık, Sıkılan mermi, Sırayı kaldıran adam, Silahın içindeki kurşunun gitmesi, Silahtan çıkan bir mermi, Silahtan çıkan kurşun, Silgi, Sindirim sistemi, Son model hızlı araba, Spor yapmak, Su, Su direnci, Su enerjisi, Su hortumu, Su içmek, Sular, Suyun akışı, Süngerini sıkıştırdıktan sonra eski haline gelmesi, Sürat / Hız, Sürat çarpı alınan yol, Sürati, Sürati çoksa kinetik enerji çoktur, Süratine bağlıdır, Süratle giden araba, Sürekli enerji, Sürtünme kuvveti, Sürtmek, Sürtünme enerjisi, Sürtünme hızı, Sürtünmenin fazlaşması, Sürtünmesiz ortam, Sürülen helikopter, Sürülen kamyon, Sürülen tren, Sürülen uçak, Şarjlı bisiklet, Şekil, Şelaleden çıkan su, Tablet, Tahtayı iten çocuk, Tartı, Tasarruf, TBMM, TCDD, Teker, Tekerin dönmesi, Tekerleğin hareketi, Tekne, Teknoloji, Temas yüzü, Tenis oynamak, Terlik, Tırmanmak, Tofaş'ın otobanda gidiş hızı, Top oynamak, Topa vurma, Toplam, Topun binadan bırakılması, Traktörün hareketi, Trambolinden yere düşmek, Transit, Tren enerjisi, Trenin gitmesi, Tümsek, Uç, Uçağın hareket halinde olması, Uçağın havadan piste inmesi, Uçağın hızlı gitmesi, Uçağın inmesi, Uçak hızlı gider, Uçak kaldırma, Uçak uçurmak, Uçaktaki uçuş hızı, Uçaktaki uçuşun hızı, Uçaktan atlayan paraşütçü, Uçaktan düşmek, Uçan bir kuş, Uçan demir, Uçan gümüş, Uçan halı, Uçan krom, Uçan motor, Uçan paraşüt, Uçan perde, Uçan tahta, Uçan teker, Uçurtma, Uğur böceği, Unicorn, Uygulamak, Uygulanan kuvvet, Uzaktan kumandalı araba, Uzay, Uzay mekiği, Vurmak, Yağan yağmur, Yağmurun yere düşmesi, Yaprakların savrulması, Yarış arabalarının hızı, Yarış bisikletleri, Yarış motorlarının hızla gitmesi, Yarış motoru, Yarışan insanlar, Yarışmak, Yaslanmak, Yaşamda kullanılır, Yavaş olmak, Yavaş yürümek, Yavaşlamak, Yavaşlık, Yay çekmek, Yaydan fırlayan ok, Yazı yazan öğrenci, Yazı yazan öğretmen, Yazı yazdığımızda olan enerji, Yazı yazma, Yazılı, Yedi kule, Yemek yeme, Yer çekim enerjisi, Yer küre, Yerçekimi, Yerçekimi enerjisi, Yerde duran insan, Yerde duran taş, Yerde duran top, Yerde duran uçurtma, Yerdeki enerji, Yerdeki ev, Yerdeki hareketsiz top, Yerden çıkan ot, Yerden yükseklik, Yere atılan kalem, Yere atılan silgi, Yere atılan taş, Yere atılan toka, Yere düşen eşyalar, Yere düşen kalem, Yere düşen silgi, Yere düşen yaprak, Yere düşüş, Yere inen kuş, Yere inen paraşütçü, Yere sarkan priz, Yere yakın olmak, Yere yakın varlıklar, Yerinde çok hareket, Yerinde duramamak, Yerinde durmayan bir hayvan, Yerinde hızlı hareket, Yeşil ışıkta kalkan araba, Yılan, Yokuş

	aşağı inen bisiklet, Yokuş çıkan araba, Yokuşlu yol, Yokuştan aşağı giden top, Yokuştan aşağı inen araba, Yokuştan aşağı kayan araba, Yokuştan inen bisiklet, Yolda duran arabanın hareket etmesi, Yolda giden bisiklet, Yukarı, Yukarı çıkartıp bıraktığımızda olur, Yukarı çıktıkça azalır, Yukarıdan alçağa atılan top, Yukarıdan aşağı düşen elma, Yukarıdan aşağı kayan çocuk, Yuvasına inen kuş, Yüksekten alçağa atılan toka, Yüksekten giden, Yükselti, Yürürken tutulan çanta, Yürüyen adam, Yürüyen ceylan, Yürüyen hayvan, Yürüyen inek, Yürüyen tavuk, Yürüyüp durmak, Yüzen balık, Yüzen çocuk, Yüzme, Zayıflamak, Zıplayan çocuk
2	Araba lastiği, Arabanın aynı hızda gitmesi, Arabanın hareket etmesi, Araç, Asfalt, Aşağı doğru inen uçak, Aşağı indikçe artar, Atlamak, Atlet, Ayakkabılar, Bayrak, Bilye, Bir araba hareket ettirme, Bir enerji türü, Bisiklet enerjisi, Boks, Boyut, Bulaşık makinesi, Cisim kütlesi, Cisim sürati, Cismin kütlesi, Cismin süratine bağlıdır, Çarpım, Çarpışma, Çekmek, Çocuk, Dakika, Daldan düşen elma, Direnç, Doğa, Dönme, Durak, Duran enerji, Duvarda duran askı, Duvarı iten kişi, Eğlenmek, El arabasının yavaş gitmesi, Enerjinin korunma kanunu, Esneklik potansiyel enerjisi, Esneme hareketleri, Et döner, Ev, Fizik, Formula, Fotosentez, Fren, Giden helikopter, Giden insan, Giden kamyon, Giden köpek, Giden oyuncak araba, Güçlü, Güneş enerjisi, Hareket eden, Hareket eden enerji, Hareket eden insan, Hareket eden oyuncak, Hareket eden salıncak, Hareket edenler, Hareket halinde bisiklet, Hareket halinde top, Hareket halindeki araç, Hareket halindeki nesne, Havada giden helikopter, Havaya atılan terlik, Hız (Sürat), Hız göstergesi, Hızla giden araba, Hızlandırılmış enerji, Hızlı giden motosiklet, Hoplamak, İnternet, İş yapabilme yeteneği, İş yapma durumu, Joule, Kaçmak, Kimya, Kimyasal, Kitap, Km, Koşan adam, Koşan kedi, Koştığımızda, Köpeğin koşması, Kurmalı araba, Kuvvet uygulama, Kütle ve hız, Kütlesine bağlıdır, Lastik, Matematik, Merdivenden düşen top, Meteorun düşmesi, Nükleer santral, Ok, Paraşütle atlayan adam, Paraşütün aşağı inmesi, Portakal, Raftan düşen kitap, Rafting, Sağlık, Saksı, Salıncakta sallanan çocuk, Saniye, Sürate bağlıdır, Sürülen araba, Sürülen bisiklet, Sürülen traktör, Şelale, Televizyon, Tır, Topa vuran çocuk, Topa vurduğumuzda olur, Toprak, Topu yukardan atınca, Topun zıplaması, Traktör, Trenin gidiş geliş hızı, Trenin hızlı gitmesi, Trenin rayda gitmesi, Uçağın hareketi, Uçağın iniş yapması, Uçağın uçması, Uçan kelebek, Uçan kuşlar, Uçma, Uçmak, Voleybol, Yağmur yağması, Yaprığın ağaçtan düşmesi, Yaptığı hız, Yavaşlama, Yer değişimi, Yerçekimi kuvveti, Yere düşen bir cisim, Yeşil ışık, Yokuş aşağı giden araba, Yolda giden araba, Yön, Yukarı – aşağı, Yuvarlanan kalem, Yürüdüğümüzde, Yürüyen koyun, Yürüyen köpek, Yüzen kişi, Zıplayan top
3	Aerodinamik, Ağaçtan düşen armut, Ampul, Araba enerjisi, Asansör, Aşağı düşen taş, Ayakkabı, Azalış, Bırakılan ok, Bilgisayar, Bir taşın düşmesi, Bisiklet süren çocuk, Bisikletin gitmesi, Cismin kütlesi ve sürati, Cismin sürati, Çamaşır makinesi, Çekim, Dalga, Dalgalanan bayrak, Dönüşüm, Düşmek, Fiziksel iş, Gemi, Gerilmiş ok, Giden top, Go-kart, Hareket eden insanlar, Hareket halindeki araba, Havada uçan kuş, Hızlı giden araba, İlerlemek, Kalemin yere düşmesi, Kalp, Kapı, Kinetik enerji, Kütle, Masa, Metre, Metro, Motorun gitmesi, Pil, Rüzgâr enerjisi, Santral, Sıra, Silahtan çıkan mermi, Tahta, Taş, Temas yüzeyi, Test, Uzunluk, Yarış arabası, Yazı yazmak, Yer, Yoğunluk, Yukarıdan aşağı inen araba, Yuvasına inen kartal, Yüksekten akan su
4	Alacağı yol, Bilim, Çıkma, Çocuğun koşması, Dönme dolap, Durmak, Elektrik, Esneklik potansiyel, Hareket eden top, Hayvan, Hızlanma, İlerleyen araba, Kinetik, Koşan köpek, Koşma, Mekanik, Motosiklet, Paraşütle atlayan insan, Rüzgar gülü, Sallanan ağaç, Sarkaç, Soru, Topa vurmak, Uçan uçurtma, Uzaklık, Yay, Yaydan çıkan ok, Yere düşen armut, Yürüme

5	Ağaç, Aşağı, Çekim potansiyel, Elmanın ağaçtan düşmesi, Esneklik, Giden motosiklet, Havadaki uçak, Hızlanmak, Kalem, Kamyon, Konum, Koşucu, Newton, Tramvay, Yerde yuvarlanan elma, Yuvarlanan top, Yürüyen çocuk, Yüzey, Zıplamak
6	Atan kalp, Atış, Cisim, Dinamometre, Esneklik potansiyel enerji, Fen, Fen bilimleri, Giden uçak, Hareket eden bisiklet, Helikopter, Isı, Koşan aslan, Koşan insan, Mermi, Otobüs, Tekerlek, Yere düşen top
7	Alçaklık, Arabanın gitmesi, Bisiklet sürmek, Düşen elma, Esen rüzgar, Saat, Salıncak, Süre, Yere düşen elma, Yürüyen insan, Zaman
8	Koşu, Sürtünme kuvveti, Yarış

Kesme noktaları belirlenirken 1 – 8 aralığında olan kelimeler tekrar sıklığı düşük olduğu için kavram ağında yer verilemeyip aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

4.3.3 Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Bulgular ve Yorum

Şekil 19. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 79 ve Üzeri Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 79 ve Üzeri

Şekil-19'da kesme noktası 79 ve üzeri olan kavram ağında potansiyel enerji anahtar kavramına verilen tek cevap kelime yüksekliktir. Öğrenciler tarafından 121 kez tekrarlanan kelime potansiyel enerji için frekansı en yüksek olan cevap kelime olmuştur. Potansiyel enerji denince öğrencilerin bilişsel yapılarında yükseklik kelimesinin ilk akla gelen cevap olduğu bu kavram ağında açıkça görülmektedir. Aynı zamanda yükseklik, potansiyel enerjinin bağlı olduğu faktörlerden biridir.

Şekil 20. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 69 – 78 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 69 – 78 Arası

Şekil-20’de kesme noktası 69-78 arası olan kavram ağında potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelime çekim potansiyel enerjisidir. Yer çekimi kuvvetinin sebep olduğu çekim potansiyel enerjisi, potansiyel enerji kavramının türlerindedir. Öğrenciler tarafından potansiyel enerji anahtar kavramı için 72 kez tekrarlanan çekim potansiyel enerjisi, en çok yazılan ikinci cevap olarak kavram ağında yerini almıştır.

Şekil 21. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 59 – 68 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



Şekil-21’de kesme noktası 59-68 arası olan kavram ağında potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelime kütle olmuştur. Potansiyel enerjinin yükseklik ve kütleyle bağlı olduğu ifadesi bu cevap kelimenin de 59-68 kesme noktası aralığında kavram ağına dâhil olmasıyla görsel olarak ifade edilmiştir.

Şekil 22. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 49 – 58 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



Şekil-22’de kesme noktası 49-58 arası olan kavram ağında potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler esneklik potansiyel enerjisi ve duran araba olmuştur. 69-78 kesme noktası aralığında kavram ağına dâhil olan çekim potansiyel enerjisi gibi bu kesme noktası aralığında yer alan esneklik potansiyel enerjisi de potansiyel enerjinin türlerindedir. Kavram ağına dâhil olan diğer cevap kelime olan

duran araba, öğrencilerdeki kavram yanlışlığı ifadesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Potansiyel enerjiyi kinetik enerjinin tersi olarak yorumladıklarını göstermektedir. Öğrencilerin bilişsel yapısında, hareketli cisimler kinetik enerjiye sahipse duran cisimler de potansiyel enerjiye sahiptir algısının oluştuğu yorumunu yapabiliriz.

Şekil 23. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 39 – 48 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 39 – 48 Arası

Şekil-23’de kesme noktası 39-48 arası olan kavram ağında potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler yay ve ağırlıktır. Esnek cisimler esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğundan yay cevap kelimesi anahtar kavramla doğru ilişkilendirilmiştir. Potansiyel enerji ağırlıkla doğru orantılı olarak değişmekte olduğundan bu kesme noktası aralığındaki cevap kelimeler anahtar kavramla doğru eşleştirilmiştir.

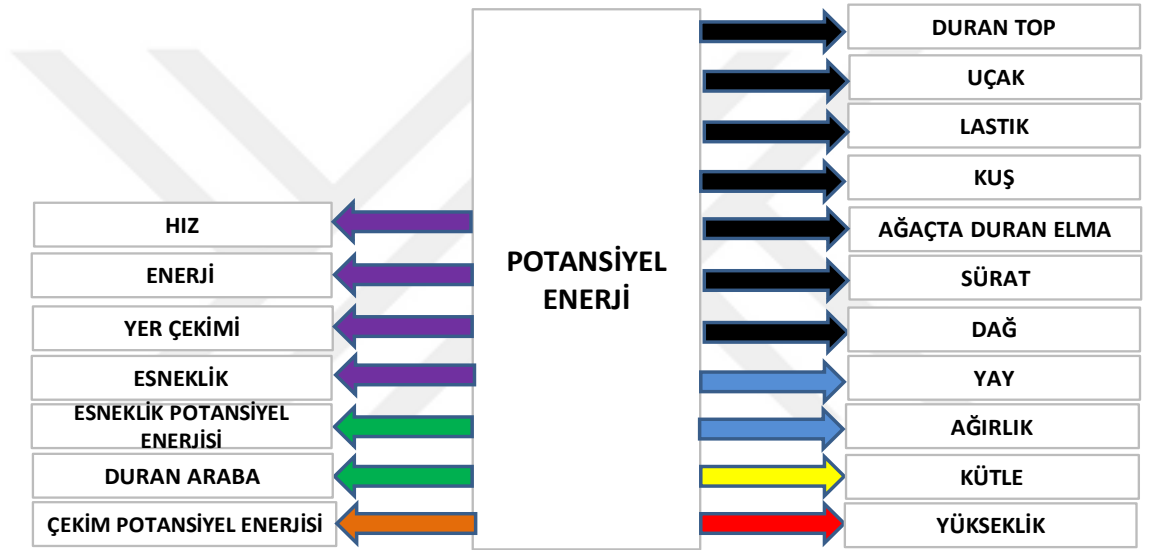
Şekil 24. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 29 – 38 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 29 – 38 Arası

Şekil-24'te kesme noktası 29-38 arası olan kavram ağında potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler hız, enerji, yer çekimi ve esnekliktir. Yer çekimi (kuvveti) potansiyel enerjiyi etkileyen değişkenlerdendir. Esneklik de yine bir cisme potansiyel enerji kazandıracak özelliklerdendir. Dolayısıyla esneklik ve yer çekimi ve enerji cevap kelimeleri anahtar kavramla doğru ilişkilendirilmişken hız cevap kelimesi kinetik enerjiyle ilişkilidir.

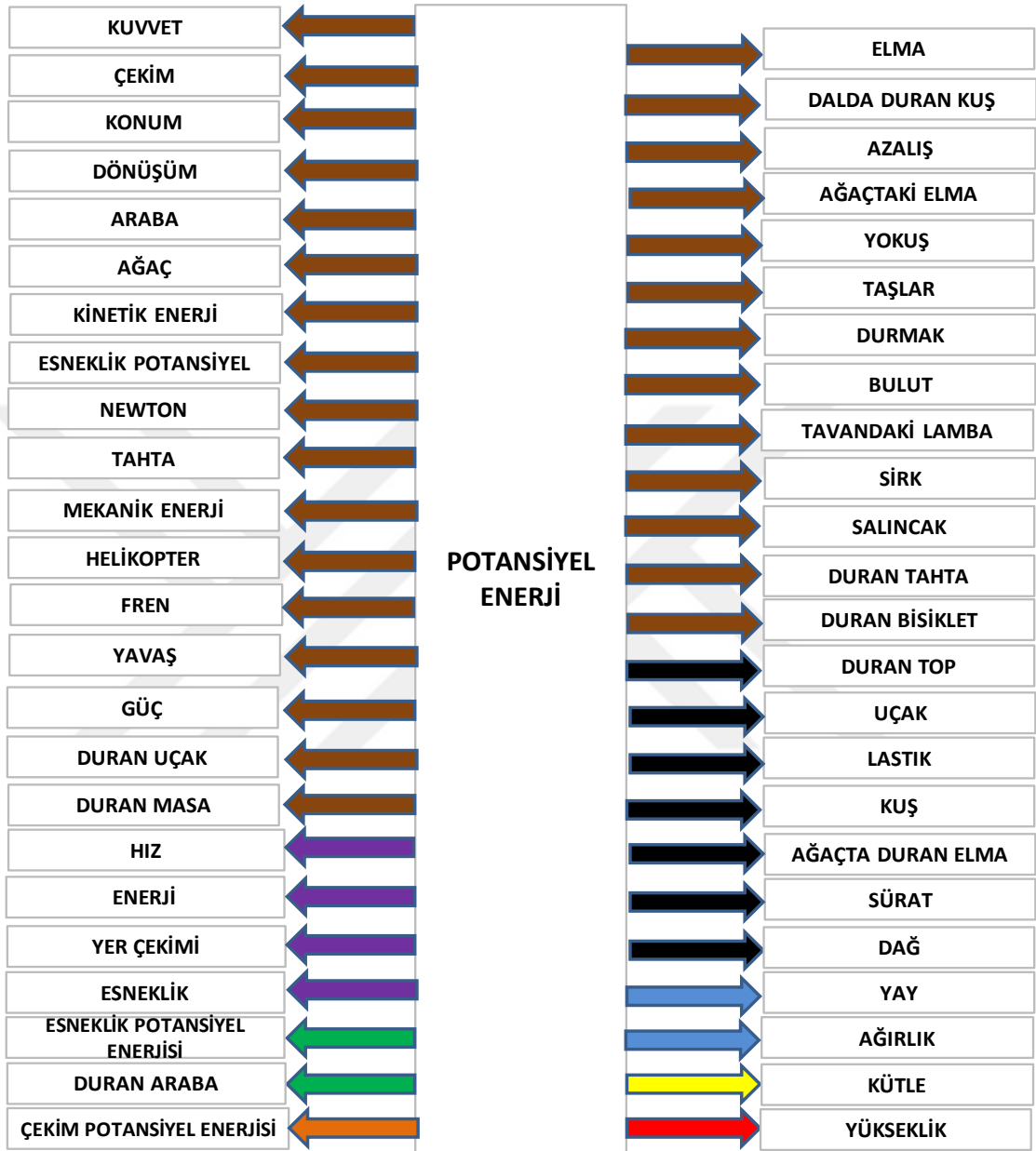
Şekil 25. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 19 – 28 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 19 – 28 Arası

Şekil-25'te kesme noktası 19-28 arası olan kavram ağında potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler dağ, sürat, ağaçta duran elma, kuş, lastik, uçak ve duran toptur. Belirli bir yükseklikte bulunan cisimler olan dağ, uçak, kuş, ağaçta duran elma çekim kuvveti etkisinde, lastik ise esneklik özelliğinden potansiyel enerjiye sahip olduklarından anahtar kavramla ilişkili cevaplar olmuşlardır. Sürat cevabı ise doğrudan kinetik enerjiyle bağlantılı olmasına rağmen cisimlerin yükseğe çıkma ve inmeleri sırasında sahip oldukları bir nicelik olduğundan dolaylı olarak ilişkilendirilebilir. 'Duran top' cevabı ise topun hareketsizliğinden başka bir özelliğe vurgu yapmadığı için kavram yanılgısı olarak yorumlanabilir.

Şekil 26. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramına İlişkin Kesme Noktası 9 – 18 Arası Cevaplardan Oluşturulan Kavram Ağı



KN 9 – 18 Arası

Şekil-26’da kesme noktası 9-18 arası olan kavram ağında potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler duran bisiklet, duran tahta, salıncak, sirk, tavandaki lamba, bulut, durmak, taşlar, yokuş, ağaçtaki elma, azalış, dalda duran kuş, elma, kuvvet, çekim, konum, dönüşüm, araba, ağaç, kinetik enerji, esneklik potansiyel, Newton, tahta, mekanik enerji, helikopter, fren, yavaş, güç, duran uçak, duran masadır.

Belirli bir yüksekliği olan cisimlerin potansiyel enerjisi olduğuna dayanarak verilen cevaplar arasında tavandaki lamba, bulut, ağaçtaki elma, dalda duran kuş, ağaç, helikopter bulunmaktadır. Bu cevaplar anahtar kavramla doğru ilişkilendirilmiştir. Cevap kelimelerin bir kısmı da enerji dönüşümüyle bağlantılı olarak yer almaktadır. Bunlar salıncak, dönüşüm, mekanik enerji, fren gibi cevaplardır. Çekim, kuvvet, konum, esneklik potansiyel cevap kelimeleri potansiyel enerjiyle doğrudan ilişkilidir. Cevaplar içerisinde bu kesme noktasında da yer alan ‘duran ...’ ifadeleri öğrencilerin potansiyel enerjiye dair kavram yanılgıları olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 12. Potansiyel Enerji Anahtar Kavramı İçin Tekrar Sıklığı 8 ve Altında Olan Cevap Kelime Tablosu

Frekans	Cevap Kelimeler
1	Açık duran pencere, Açık, Adım atmak, Ağaca konan kuş, Ağacın bahçede sabit durması, Ağacın hareketsiz durması, Ağacın yüksekteki yaprakları, Ağaç dalındaki kuş, Ağaçlar, Ağaçta asılı armut, Ağaçta asılı duran tablo, Ağaçta asılı elma, Ağaçta duran elmanın enerjisi, Ağaçta duran erik, Ağaçta duran kedi, Ağaçta duran maymun, Ağaçta duran portakal, Ağaçta duran top, Ağaçta kalan kuş, Ağaçta kalan top, Ağaçtaki elmanın durması, Ağaçtaki yaprak, Ağaçtan yere düşen elma, Ağırlığı ve yüksekliği fazla olan oyuncak, Ağırlık ve yükseklik, Akan su, Akıllı tahta, Alçaklık ve yükseklikle ilgili, Alçaktan havaya yükselen uçak, Alçaktan yukarı atılan kalem, Alçaktan yukarı atılan taş, Alçaktan yukarı atılan top, Alçalma, Aleyna Tilki, Ananas, Apartmanlar, Araba (Duran), Araba enerjisi, Arabalar, Arabanın altındaki kitap, Arabanın hareketsiz durması, Arabanın sürekli durması, Arabanın yanında yatan köpek, Araç geldi, Arı, Asfaltta dönen lastik, Asılan çerçeve, Asılan fotoğraf, Asılan tahta, Asılı askı, Asılı çerçeve, Asılı duran ceket, Asılı duran resim, Asılı duran tablo, Asılı kalan bir tablo, Asılı olan mont, Askı, Askıda asılı mont, Askıda asılı olan gömlek, Askıda duran ceket, Askıda duran elbise, Askıda duran mont, Askıdaki kıyafet, Askıdaki lekeler, Astronomi, Aşağı inip yukarı çıkarken, Aşağı yol, Aşağıya doğru giden araba, Atılmış ok, Atlayan köpek, Atmak, Ayağımızı kaldırıp indirirken, Ayak, Ayakkabılığa ayakkabıyı koymak, Ayakkabılıkta duran ayakkabı, Ayakkabılıktaki ayakkabı, Ayakkabının üstündeki ip, Ayşegül'ün saçında duran eşarp, Bakmak, Balon, Balonun havalanması, Barajlardaki su, Basketbol topu, Bayrak, Beden eğitimi, Belli bir mesafe, Bilim insanı, Binalar, Bir çantayı merdivenden çıkarmak, Bir çantayı merdivenden taşımak, Bir enerji çeşidi, Bir taşın olduğu yerde kalması, Bir topun yukarı atıldığında yüksekliği, Bir yayı elimizle sıkıştırmak, Birim, Biruni, Bisiklet sürmek, Bisikletin durması, Bisikletin tekeri, Bitkiler, Boşluk, Boyu 120 olanların dramı, Buharlaşıma, Buzdolabı, Büyük araç, Büyüklük, Cam, Camın üstündeki yazı, Ceket, Ceren'in saçında duran toka, Cinayet, Cirit, Cismin ağırlığına bağlıdır, Cismin kütesine, Cismin sürati, Cismin yüksekliğine bağlıdır, Çadırın yanındaki oğlak, Çadırın üstünde yatan kedi, Çanak anten, Çantanın yerde durması, Çarpım, Çatıda duran kuş, Çekirge, Çevirme, Çıkmak, Çiçekler, Çikolata, Çocuğun kafasındaki duran toka, Çok hareket, Çok hız, Çok sürat, Çöp, Dağa çıkan adam, Dağdan düşen çığ, Dağdan yukarı çıkmak, Dağın tepesi, Dağın tepesinden kayan kaykay, Dağın üzerine çıkan arabalar, Dağın üzerine çıkarken potansiyel enerji artar, Dalda asılı duran

elma, Daldaki elma, Dalış, Dam, Demir, Deneme, Deney, Deniz dalgası, Depolanmış enerji, Depolu (depolanmış) enerji, Devre, Dinamik, Direnç, Dolabın üstünde duran kitap, Dolabın üstünde duran kutu, Dolabın üstündeki kitap, Dolabın üstündeki top, Dolaptaki tabak, Durağan cisim, Durağan enerji, Durak, Duran arabanın enerjisi, Duran askı, Duran askılık, Duran aslan, Duran bayrak, Duran bir araba, Duran bir cisim, Duran bir kalem, Duran bir kalem / silgi, Duran bir otomobil, Duran bir saat, Duran bir şeyin enerjisi, Duran bir top potansiyel enerjisidir, Duran bir tren, Duran bir uçak, Duran böcek, Duran cismin enerjisi, Duran çita, Duran çöp kovası, Duran duvar, Duran enerjiye denir, Duran eşya, Duran gözlük, Duran her şey, Duran kapı kolu, Duran karınca, Duran kaya, Duran kayın, Duran kitaplık, Duran klasör, Duran koltuk, Duran koyun, Duran masa/sandalye, Duran matara, Duran musluk, Duran ok, Duran oyuncak, Duran resim, Duran rüzgar gülü, Duran sabit bir araba, Duran suluk, Duran sülük, Duran tabak, Duran tablo, Duran taş, Duran tekerlek, Duran tekne, Durmaya yakın araba, Duvara asılan bayrak, Duvara asılan fiş, Duvara asılı resim, Duvara asılı saksı, Duvara asılmış tablo, Duvara bağlı saksı, Duvara montelenmiş askı, Duvarda asılan askı, Duvarda asılan pano, Duvarda asılan resim, Duvarda asılı lamba, Duvarda asılı olan saat, Duvarda asılı resim, Duvarda asılı saat, Duvarda asılı tablo, Duvarda asılı askı, Duvarda duran askı, Duvarda duran resim, Duvarda duran saat, Duvarda duran takvim, Duvarda olan dolap, Duvardaki askı, Duvardaki askılık, Duvardaki Atatürk tablosu, Duvardaki çerçeve, Duvardaki saat, Duvardaki tablo, Duvarın hareketsiz durması, Duvarın üstündeki saksı, Dünya, Mars, Ay, Jüpiter, Dünyanın bize uyguladığı enerji, Dünya'nın çekirdeği, Düşüş hızı, Eğlenme, Einstein, Ekvatora yaklaştıkça ağırlığın artması, Elektrik direğinin havada olması, Elektronik, Elimizde gerdirdiğimiz lastik, Elimizde tuttuğumuz bir eşya, Elinde duran silgi, Elma (Havaya attığımızda potansiyeli olur), Elmanın ağaçtan düşmesi, Elmanın yüksekliği, En hızlı olmak, Enerji içeceği, Enerji korunumu, Enerjik olmak, Esnek cisim, Esnek cisimler, Esnek yay, Esneklik enerjim, Esneklik enerjisi, Esneklik, çekim, Esneyen ok, Eşitlik, Eşya koymak, Eşya taşımak, Etme, Everest Dağı, Evler, Evren, Fen bilimleri dersi, Fen bilimleri öğretmenim, Feraye'nin cebinde duran para, Ferrari'nin hidrolik köprüden uçuşu, Fırça, Fırtına, Fizik, Fotograf, Fren yapan araba, Füze, Gelen ışık, Gemi, Gemi enerjisi, Genç enerji, Genel enerji, Gerdirilmiş ok, Gergin lastik, Gergin yay, Gerginleşmek, Gerginleştirmek, Gerilen ok-yay, Gerilen potansiyel, Gezegen, Gezegenler, Giden mermi, Gidilecek yol, Gidilmiş yol, Gök gürültüsü, Gökyüzü, Göz kırpmak, Güçlü olmak, Güneş enerjisi, Güvercinin havada olması, Hafiflik, Hareket eden arabanın durması, Hareket eden bisiklet, Hareket etmeden duran lamba, Hareket etmeyen bir şey, Hareket etmeyen çöp kovası, Hareket etmeyen defter, Hareket etmeyen duvar, Hareket etmeyen ev, Hareket etmeyen mermer, Hareket etmeyen pano, Hareket halinde olmayan enerji, Hareketsiz bisiklet, Hareketsiz halde duran otomobil, Hava direnci, Havaalanına inen araç, Havada asılı olan avizenin enerjisi, Havada asılı top, Havada duran, Havada duran balon, Havada duran dal, Havada duran elma, Havada duran tahta, Havada duran top, Havada duran uçurtma, Havada duran uydu, Havada gezen kuş, Havada giden drone, Havada giden helikopter, Havada giden oyuncak, Havada olan uçurtma, Havada süzülen uçak, Havada uçan, Havada yükselen kuş, Havadaki bulut, Havadaki güvercin, Havadaki kumrular, Havadaki perde, Havadaki top, Havadaki yağmur, Havadan düşen çöp, Havadan kalemin düşmesi, Havalanan uçağın enerjisi, Havalanma, Havalanmak, Uçmak, Havalimanındaki uçak, Havaya ateş edilen mermi, Havaya atılan ayakkabı, Havaya atılan kalem, Havaya atılan portakal, Havaya atılan topun bir süre sonra durması, Havaya atılan topun enerjisi, Havaya attığımız çocuğun yükselmesi, Havaya hoplanması, Havaya vurulan top, Havaya yükselen kuş, Hayvan, Helikopter enerjisi, Helikopterin hareketinde, Helikopterin inmesi, Helikopterin kalkması, Hız enerjisi, Hızlanan araba, Hızlanma, Hızlanması, Hızlı araba, Hindistan

cevizi, Homojen – Heterojen, Isı enerjisi, Isıya dönüşme, İnsan, İnşaatta kullanılan tahtaların uzaklığı, İp, İp atlarken, İpe asılan havlu, İsmail'in gözü, İş yapabilme yeteneği, İtilen sıra, Joule, Kaç güç, Kafamız, Kağıt, Kaldırma, Kaldırma kuvveti gibidir, Kalemin kalemlikte hareketsiz durması, Kalemin yere düşmesi, Kalemlığın içindeki duran kalem, Kalemlikteki silgi, Kalkan köpek, Kalkmak, Kanarya, Kapasite, Kapı, Kapılı pencere, Kapının kolu, Karpuz, Karşıdan gelen araba, Kartal, Kavun, Kaya, Kayalık, Kayalıklar, Kaynama, Kerim'in sırada duran kalemi, Kilometre, Kimyasal enerji, Kinetik enerji potansiyele dönüşebilir, Kinetik enerjinin tersi, Kitap – kitaplık, Kitapların yerle mesafesi, Kitaplıkta duran kitap, Kitaplıkta duran kitaplar, Kivi, Konu, Konular, Konum al, Korunmak, Koşan asker, Koşan çita, Koşan kedi, Koşan tavuk, Köşede duran vazo, Köşedeki sandalye, Kum, Kurmalı araba, Kurmalı oyuncak, Kurşun, Kuşun uçuşması, Kuşun uçuşmasında, Kuşun yere mesafesi, Kutunun içindeki çöp, Kutuyu kaldırmak, Kütle çekim kanunu, Kütle ve hız, Kütlesi olan şeyler, Lahana, Lastiğin gerilmesi, Lastiğin sıkıştırılması, Lastik gerilmesi, Lastik ip, Lastik sıkıştırılması, Lastik toka, Lastik ve yay, Levha, Makas, Masada duran bardak, Masada duran çanta, Masada duran çiçek, Masada duran silgi, Masada duran sürahi, Masada duran top, Masada duran vazo, Masadaki çöp, Masanın durması, Masanın üstünde duran kalem, Masanın üstünde duran tablo, Masanın üstündeki kitap, Masanın üstündeki tabak, Masanın üstündeki top, Masanın üzerinde duran kalem, Masanın üzerindeki kalem, Masanın üzerindeki silgi, Masayı ittirmek, Mekanik+kinetik enerji, Merdiven çıkmak, Merdiven inmek, Merdivenler, Merminin düşüşü, Merminin havada gitmesi, Merminin havada hızlı gitmesi, Metal eşya, Meteor, Metre, Meyve suyu, Meyvenin ağacın üstünde olması, Motor, Motor enerjisi, Motorlar, Motorun durması, Motosiklet, Mutfak dolabı, Mutfak dolabında duran tabak, Mutfaktaki dolap, Normal enerji, Nur Dağı, Nükleer santral, Odada kalan kuş, Ok ve yay, Ok yayı, Okçu, Oklar, Okul, Okula doğru yürümek, Okullar, Olduğu yerde beklemek, Olduğu yerde duran insan, Olduğu yerde sabit durmak, Olduğu yerde sabit kalmak, Olduğu yerdeki enerji, On katlı evler, Otobüs, Oturan insan, Oynanan cirit, Oyuncak, Paraşütle atlayan adam, Paraşütle atlayan insan, Paraşütle uçmak, Paraşütle yere inen bir kişi, Park halindeki araba, Pencerenin yanındaki su, Perdeler, Pistten havalanan uçak, Plastik, Portakal, Portakalın ağaçta kalması, Pota, Potansiyel bir güç, Potansiyel enerji hareketsizdir, Priz, Puan, Rafın üzerindeki tablo, Rafta duran tişört, Raftaki kutu, Rakım, Resim, Resim defterindeki insan, Reynman Yusuf Aktaş, Roket, Rujun dolapta durması, Saatin yüksekte asılması, Sabit, Sabit akıllı bilgisayar, Sabit cisim, Sabit duran araba, Saç bandı, Saçlarımız, Sağdaki top, Sağlık, Sahada duran top, Sakin çocuk, Saksı düşmesi, Salıncağın sallanmaması, Sallanan ağaç, Sandalye, Santraller, Sarkaçta yukarı giden sarkaç, Sarmal, Savunmak, Sektirme, Sepet, Sıkışan sünger, Sıkıştırılmış yay, Sınıfta duran çöp, Sınıftaki sıra, Sırada duran çanta, Sırada duran kalem, Sırada oturan insan, Sırada oturan İrem, Sıradaki çanta, Sıranın hareketsiz durması, Sıranın üstünde duran silgi, Sıranın üstündeki (duran) silgi, Sıranın üstündeki kalem, Sırık atlama çubuğu, Sırıkla atlama, Sırıkla atlayan sporcu, Silginin durması, Silgiyi hızla havaya atmak, Sonsuzluk, Spor, Su enerjisi, Suyun bardakta hareketsiz durması, Sürat enerjisi, Sürtünerek yanan kibrit, Sürtünmesiz ortam, Şerife'nin kafasındaki yazma, Tablonun duvarda asılı durması, Tahtanın üzerindeki yazı, Tahterevalli, Tahterevallinin aşağı inmesi, Takım yıldızının yukarda olması, Taşkın, Taşlı, Taşlı yollar, Tavanda duran avize, Tavanda duran lamba, Teker yakan araba, Tepe, Testere, Tezgahın üzerinde duran sürahi, Tırmanma, Tırmanmak, Toka, Topa vuran kimse, Topun durması, Topun havaya şutlanması, Topun potaya girmesi, Topun yükseğe fırlatılışı, Topun yükselmesi, Traktör, Trambolin enerjisi, Trambolinde zıplama esnasında, Tren, Tükenmez kalem, Türleri, Uçağın durması, Uçağın hareket etmesi, Uçağın hareketinde, Uçağın havada kalması, Uçağın havalanması, Uçağın inmesi, Uçağın uçuş alanı, Uçağın yükselmesi, Uçak

	<p>kaldırma, Uçakla giden yolcular, Uçaklar, Uçaktan atlayan paraşütçü, Uçan araba, Uçan kuşun enerjisi, Uçarak yükselen balon, Uçlu kalemlerimizin arkasına bastırırken, Uçmamak, Uçurtma uçurmak, Uçurum kenarı, Uçurumdan atlayan paraşütçü, Uçurumdan uçan araba, Unicorn, Uydu, Uygulanan kuvvet, Uyumak, Uzanmak, Uzay, Uzay mekiği, Uzaya çıkmak, Uzaya gönderilen dürüm ve lahmacun, Vazonun masanın üzerinde durması, Vinçle havaya kaldırılan arabanın enerjisi, Vurma, Vücut, Yağmur, Yağmur yağması, Yansıma, Yaslanmak, Yastığın koltuğun üzerinde durması, Yaşlı, Yatağın üstünde zıplamak, Yavaş enerji, Yavaşlık, Yay çekmek, Yaya geçidinde duran adam, Yayı germek, Yayın sünmesi, Yazı yazan birinin birden durması, Yazılı, Yazılış, Yer çekim kuvveti, Yer çekimi kanunu, Yer çekiminden uzak yer, Yer kabuğundaki çekirdek, Yerde duran çanta, Yerde duran çocuk, Yerdeki misket, Yerden çıkan ot, Yere düşen elma, Yere düşen kar, Yere düşen mont, Yere düşen top, Yere düşme, Yere düşmeden önceki araba, Yere düşmek üzere olan silgi, Yere inmeye hazırlanan balon, Yerinde çok hareket, Yerinde duran bir kutu, Yerinde duran dolap, Yerinde duran kapı, Yoğunluk, Yokuş aşağı inen araba, Yokuş aşağı inmek, Yokuş yukarı çıkmak, Yokuşlu yol, Yokuşta duran araba, Yolda duran adam, Yolda giden arabanın tekerleklerinin sürtünmesi, Yolda koşmak, Yolda yürüyen bir insan, Yukarda duran elma, Yukarda duran kişi, Yukarı çıkan enerji, Yukarı çıkıldıkça artar, Yukarı doğru durmak, Yukarı yol, Yukarı yükselen top, Yukarıda, Yukarıda duran lamba, Yukarıda olan sandalye, Yukarıdan atlayan insan, Yukarıya çıkıldıkça artar, Yuvada kalan kuş, Yuvarlama, Yüksek dağ, Yüksek yerler, Yüksekliği olan şeyler, Yükseklik enerjim, Yükseklik korkusu, Yükseklik potansiyel enerji, Yükseklik seviyesi, Yüksekte duran bir cisim, Yüksekte duran çerçeve, Yüksekte duran elma, Yüksekte duran hikaye, Yüksekte duran taş, Yüksekte duran top, Yüksekte olan bir güvercin, Yüksekte olan şeyler (sabit duran), Yüksekte süzülen uçurtma, Yüksekteki ev, Yüksekteki lamba, Yüksekteki pencere, Yüksekten kayan çocuk, Yükseldikçe ağırlığın azalması, Yürüyen insan, Yürüyen köpek, Zeminde duran masa</p>
2	<p>Ağacın üstündeki kuş, Akü, Aldığı hız, Alınan yol, Ampul, Aşağı kayan adam, Atma, Avizeler, Bisiklet süren çocuk, Boyut, Büyük, Cismin ağırlığı, Çanta, Çekilen lastik, Çekim gücü, Dağın ucu, Daldaki kuş, Dalgalanan bayrak, Defter, Ders, Direk, Direkteki levha, Drone'un havada uçması, Durağa gelen otobüs, Duran adam, Duran ağaç, Duran bir eşya, Duran ceylan, Duran cisim, Duran cisimler, Duran direk, Duran halı, Duran hayvan, Duran kitap, Duran kuş, Duran su, Duran yol, Durma, Duvarda asılan saat, Duvarda asılı saksı, Duvarda duran pano, Duvardaki tahta, Düşen uçak, Düşme yüksekliği, El freni, Elektrik, Elektrik tellerinin havada durması, Emin'in kulağı, Enerji dönüşümleri, Esnek potansiyel enerji, Esneme, Esneyen lastik, Esneyen yay, Fenerbahçe, Gaz, Gerilen lastik, Gerilen yay, Gerilme, Gerilmiş yay, Giden tren, Hareket enerjisi, Hareket etmeyen ağaç, Hareket etmeyen oyuncaklar, Hareket etmeyenler, Hareketsiz, Hava, Havada duran kuş, Havadaki uçak, Havaya atılan silgi, Havaya atılan top, Havaya kaldırdığımız portakal, Hızı, Isı, iki çeşide ayrılır, İnsanların üzerinde duran ceket, Jet, Jetin havada uçması, Kalemlik, Karışım, Kıyafet, Kitabın düşmesi, Kitaplıktaki kitap, Koşan çocuk, Koşma, Kurmalı oyuncak, Kuvveti, Kütle çekim kuvveti, Masa, Masada duran bilgisayar, Masada duran defter, Masada duran kitap, Masanın üstündeki bardak, Masanın üzerindeki çanta, Mesafe, Mutfakta duran dolap, Muz, Olduğu yerde duran araba, Oturduğumuzda, Oturmak, Paraşütün inmesi, Pil, Salıncakla sallanmak, Sapan, Sıkışan yay, Sırada duran kitap, Sokak lambalarının havada durması, Sokak lambası, Spor aletleri, Sulu boya, Sünger, Sürati, Sürtünmesi, Tablo, Tavanda asılı lamba, Toprak, Topun hareketsiz durması, Trambolinde zıplama, Trambolinde zıplamak, Uçağın havada uçması, Uçan balon, Uçan kartal, Uçan kelebek, Uçan kuşun havada olması, Uyku, Uzaklık, Uzunluk, Üst geçit, Yavaşlamak, Yerçekimi, Yerde duran elma, Yıldız, Yokuş</p>

	yukarı giden araba, Yukardan aşağı düşen silgi, Yukarı çıktıkça artar, Yuvasından kalkan kartal, Yüksek, Yüksekliği, Yüksekliği olan enerji, Yükseklik ve kütle, Yüksekte duran araba, Yürümek
3	Ağaçtaki armut, Alçaklık, Arabanın rampadan uçması, Armut, Artış, Askıda duran çanta, Askıdaki ceket, Aşağı indikçe azalır, Bilim, Bulutlar, Çatı, Dağın uç kısmı, Drone, Duran ayakkabı, Duran bir top, Duran çanta, Duran çöp, Duran dolap, Duran elma, Duran gemi, Duran kalemlik, Duran motosiklet, Duran otobüs, Duran traktör, Dünya, Enerji dönüşümü, Enerji türü, Fen bilimleri, Gerilen ok, Gerilmiş ok, Hacim, Hareketsizlik, Havada duran bayrak, Kalorifer, Kinetik, Köşedeki masa, Kütleli, Masada duran kalem, Masadaki kalem, Mekanik, Merdiven, Ok – yay, Özellik, Paraşüt, Raftaki kitap, Sabit sürat, Sallanmak, Sıra, Soru, Sürtünme, Sürtünme kuvveti, Taş, Tekerlek, Temas yüzeyi, Test, Uçak enerjisi, Uçan kuş, Uçmak, Yaya, Yer çekimi kuvveti, Yön, Yüzey, Zirve
4	Ağaçta duran armut, Ay, Ayakkabı, Bina, Çekim enerjisi, Çekme, Duran çocuk, Duran kamyon, Duran kapı, Duran motor, Duran silgi, Duvarda asılı askı, Duvarda asılı pano, Duvarda duran tablo, Elektrik teli, Gökdelen, Güneş, Havada duran bulut, Havadaki kuş, İniş, Kelebek, Kırmızı ışık, Kitap, Ok, Panodaki resim, Patlak lastik, Potansiyel, Su, Trambolin, Uçurtma, Yavaşlama, Yerde duran çöp, Yerde duran top, Yukarı çıkan top, Yükseklik enerjisi, Zıplamak
5	Ağaçta duran kuş, Asansör, Duran, Duran defter, Duran ev, Duran tren, Duvar, Frenleme, Giden araba, Havada uçan uçak, İtme, Masada duran kalemlik, Pencere, Sarkaç, Uç, Uçan uçak, Yer
6	Ağaçtan düşen elma, Dolap, Duran kalem, Duran köpek, Duran sandalye, Havada uçan kuş, Kalem, Rafta duran kitap, Rüzgar, Saat, Top, Yerde duran taş, Yol
7	Cisim, Çekim kuvveti, Dalda duran elma, Duran insan, Ev, Pano, Potansiyel enerji, Rampa, Saksı, Silgi
8	Asılı tablo, Bisiklet, Duran sıra, Fen, İş, Şelale, Yukarı

Kesme noktaları belirlenirken 1 – 8 aralığında olan kelimeler tekrar sıklığı düşük olduğu için kavram ağında yer verilemeyip yukarıdaki tabloda belirtilmiştir.

4.4 ANAHTAR KAVRAMLARA YÖNELİK YAZILAN CÜMLELERİN SINIFLANDIRILMASINA İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Anahtar kavramlara yönelik yazılan cümleler bilimsel bilgi içeren cümleler, bilimsel olmayan ve yüzeysel bilgi içeren cümleler, kavram yanılgısı içeren cümleler olarak sınıflandırılmıştır (Ercan vd. 2010). Sınıflandırma sonucu oluşturulan tablolarda öğrenci cevaplarından seçilen cümleler yer almaktadır.

4.4.1 Bilimsel Bilgi İçeren Cümleler

Tablo 13. KİT Verilerindeki Bilimsel Bilgi İçeren Cümlelerden Bazı Örnekler

NO	ENERJİ	NO	KİNETİK ENERJİ	NO	POTANSİYEL ENERJİ
7	Cisimlerin süratlerinden dolayı sahip olduğu enerjidir	2,3	Sürat artarsa kinetik enerji artar.	4	Barajda biriktirilen suyun yüksekliğinden sahip olduğu bir çekim potansiyel enerji vardır.
40	Enerji hareket edebilme yeteneğidir	4,294, 295,29 9,302, 306,30 7	Cisimlerin süratlerinden dolayı sahip olduğu enerjidir.	5,7,33, 36,70, 296, 297, 304	Potansiyel enerji, yüksekliğe ve ağırlığa bağlıdır.
41,64,70	(Enerjinin) Birimi joule'dur	16,40,3 336,57, 62,70,2 85, 303	Kinetik enerji, sürate ve kütleyle bağlıdır.	15	Alçaktan havaya atılan top
57,85,10 5,106, 111,113, 116,117, 119,218, 285,296, 297,299, 300,301, 302,303, 306, 307	İş yapabilme yeteneğidir.	21, 54, 87, 121, 136, 137, 144, 146	Kinetik enerji bir maddenin hızına bağlıdır.	40,167, 255,25 9, 280	Cismin kütlesine ve yüksekliğine bağlı olan enerji
65,72	Rüzgâr enerjisi bir enerji türüdür.	41,259, 280	Kinetik enerji, kütle ve hıza bağlıdır.	41,285, 294,29 5, 299,30 1, 306,30 7	Cisimlerin (varlıkların) konumlarından dolayı sahip olduğu enerjidir.
68,114, 118,107, 109,115, 121,124, 125,127, 132,147, 255	Enerji; kinetik enerji ve potansiyel enerji olarak ikiye ayrılır.	46,52, 68,82, 132	Kinetik enerji cisimlerin süratine bağlıdır.	45,58,8 7107,1 10,115, 118, 119,12 9, 120,12 7, 121,13 2, 134,13 6	Potansiyel enerji cismin yüksekliğine bağlıdır(İlgilidir).

75	Güneş, yenilenebilir enerji kaynağıdır.	55	Cismin hızına ve kütesine doğru orantılı olan enerji çeşidi	60	Yükseklikle doğru orantılıdır
134	Enerji hareket etmemizi sağlar ve iki çeşide ayrılır bunlar; kinetik enerji ve potansiyel enerjidir.	61	Hareket hızı yükseldikçe kinetik enerji yükselir	61	4. kattaki kişinin potansiyel enerjisi 1. kattakine göre fazladır.
146	Enerji hıza bağlıdır.	67	Hareket eden her şeyin kinetik enerjisi vardır.	65,72, 82,114	Potansiyel enerji kütleyle bağlıdır
191	Sürtünmeli ortamda enerjinin bir kısmı ısı enerjisine dönüşür.	97	Cisimlerin süratlerinden dolayı sahip olduğu enerjiye hareket enerjisi denir.	67	Ağırlığı ve yüksekliği fazla olanın potansiyel enerjisi daha fazladır.
220	Enerji, canlı varlıklarda üretilebilir.	107,108, 109,115, 118,119,120,124, 127	Kinetik enerji, kütleyle bağlıdır	97	Esnek cisimlerin gerilmesi ya da sıkıştırılması sonucu sahip olduğu enerji türüdür.
225	Hareket enerjisi	110	Ne kadar hızlı ise o kadar çok kinetik enerjiye sahiptir.	108	Daldaki elma, potansiyel enerjiye sahiptir.
239	Isı enerjisi, ışık enerjisine dönebilir.	125,130, 301	Cisimlerin hareketlerinden dolayı sahip oldukları enerji	112	Yüksek cisimlerin sahip olduğu enerji
247,274	Güneş enerjisi, Güneş paneli ile enerji sağlanır.	153,262, 186,199, 204,214, 254,255,272	Kinetik enerji, hareket enerjisidir.	130	Bir cismin bulunduğu yüksekliğinden dolayı oluşan enerji
265,266	Enerji dönüşebilir ama asla yok olamaz.	210	Havada duran elmanın düştükçe kinetiği artar.	135	Yüksekten bırakılan eşyanın enerjisi
267	Enerji, günlük hayatta hareket edebilmektir. Yazabilmek, koşmak vb.	220	Hareket eden her şey ve her maddede bulunur.	131,143, 156,257, 258	Potansiyel enerji, yükseklik enerjisidir.
268	Enerji asla yok olmaz.	238,240, 297	Hareketli cisimlerin süratlerinden dolayı sahip olduğu enerji	204	İkiye ayrılır; esneklik ve çekim potansiyel enerjidir.
290	Bir iş için ihtiyacımız olan güç	266, 268,289	Hareket halindeki bir cismin/cisimlerin sahip olduğu enerji	231, 302	Esnek cisimlerin, esnekliğinden dolayı sahip olduğu esneklik potansiyel enerjisi

292,294, 295	Bir iş yaparken enerji harcamamız gerekir.	273	Cismin kütlesi artarsa sahip olduğu enerji artar.	293	Lastiği çekmek / yayla atılan ok
-----------------	--	-----	---	-----	----------------------------------

4.4.2 Bilimsel Olmayan ve Yüzeysel Bilgi İçeren Cümleler

Tablo 14. KİT Verilerindeki Bilimsel Olmayan ve Yüzeysel Bilgi İçeren Cümlelerden Bazı Örnekler

NO	ENERJİ	NO	KİNETİK ENERJİ	NO	POTANSİYEL ENERJİ
2,3	Çok koşunca çok yoruluruz enerjimiz biter.	9	Bu arabanın kinetik enerjisi çok fazla	27	Asansörle hemen yükseldik.
16	Ben bu sabah enerjik olduğum için hızlı koştum.	11	Arkadaşım topa vurunca top bana geldi.	29	Potansiyel enerji deneyinde ufak bir kaza geçirdim.
23	Türkiye'de birçok enerji türü vardır.	73	Çok hızlı gidiyordu.	32	Potansiyel enerji kinetik enerjiden farklıdır.
24	Arabayla gezerken arabanın aküsü bitti.	75	Bugün "Kinetik enerji nedir?" onu öğrendik.	42	Yükseklik korkum olduğu için yukarıda duramıyorum
33	Enerji insanların gücüdür.	79	Arda'nın kinetik enerjisi çok azdı.	46,52,55	Potansiyel enerji önemlidir.
42	Çok fazla enerjiye sahip olduğum için çabuk yorulmuyorum.	92	Mehlika koşarken kinetik enerji kullanır.	49	Yüksek yere çıkınca çok korkarım.
44	Çikolata enerjimizi yükseltir.	103	Her sabah koşmayı severim.	51	Potansiyel enerjiyi işledik.
47	Hayatımızın büyük bir parçası	112	Yüksekten hızlı bir şekilde yere düştüğümde sahip olduğum enerji	66	Annem pijamama lastik taktı.
48	Enerjim bittiğinde kendimi çok kötü hissediyorum.	113	Dönmedolap aniden hızlandı.	78,98	Bugün derste potansiyel enerjiyi işledik.
69	Enerji birçok şeyden üretilebilir.	123	Tren hızlandı.	80	Potansiyel enerji bir enerjidir.
71	Enerji konusunu işledik.	181	Kinetik enerjiyle ilgili bir proje yaptım.	90	Kuzenim dün ok attı.
77	Enerji çeşitleri çoktur, bunlardan en kolayı rüzgâr enerjisidir.	202	Havada uçan balon	102	Bizim buzdolabının potansiyel enerjisi var.

78	Ülkemizde nükleer enerji santrali açılıyor.	209	Depremde habire bardaklar sallandı.	147	Potansiyel enerjinin zıttı kinetik enerjidir.
88	Bizim elektrik direklerinde enerji var.	217	Atlar çok hızlı koşuyorlardı.	148	Topu havaya atıp koştum.
100	Kendimi çok güçlü hissediyorum.	222	Kardeşim salıncakta sallanıyor.	168	Kardeşimle uçağa bindik
144	Bir şeyin hareket etmesi	269	Ağaçtan elma alırken elma koptu ve bunun kinetik enerji olduğunu anladım.	175	Arkadaşım çok esnek
154	Annem sobayı yaktığı anda ortam ısındı.	282	Dağdan aşağı kayan kayakçı	176	Kuşun havada uçuşması
184	Okulda ip çekme oyununu oynadık.	309	Kerem topunu sektiriyordu.	179	Benim potansiyel enerjim çok fazla
211	Güneş sayesinde bitkiler büyür.	12, 13	Bugün trenle(uçakla) İstanbul'a gittim	200	Duvara asılan bayrak çok güzel duruyordu.
215	Mustafa'yı elektrik çarpınca enerjisi arttı.	158, 161, 293	Yukarıdan aşağı inen nesnelere	264	Fen dersinde potansiyel enerjiye örnek verdim.
232	Bir şeyin hızlı hareket etmesi	171, 172	Babam hızla araba (motor)sürdü.	287	Çocuk potansiyel enerjiye örnek vermiştir.
257, 258,259	Enerji daha farklı enerjiye dönüşebilir.	192,213, 234, 247	Havada uçan kuş	309	Mete'nin kalemi sırasında duruyordu.
262	Canlı ya da cansız varlıkların hareket etmesi	203, 207	120 km giden arabanın kinetik enerjisi fazla	150,151, 154	Kardeşlerim ile ben trampolinde zıplıyorduk.
269	Güneş ile çalışan Güneş panellerini yaptılar.	42, 178	Koşu yarışmasında hızlı koştum.	171, 172	Babam duvara tablo astı.
131, 149	Enerji hareket etmemizi sağlar.	51, 78, 200, 201	Fen dersinde kinetik enerji işledik.	193, 201	Kırmızı elma ağaçta duruyordu.
228, 240	Güneş paneli sayesinde ısı enerjisi olur.	76,89, 93,101, 105,106, 111,116, 128,141, 208,278	Arabalar çok hızlı hareket ediyor.	31, 180	Potansiyel enerji hayatımızda yer alan bir enerjidir.

Bilimsel olmayan ve yüzeysel bilgi içeren cümleler tablosunda öğrencilerin cevaplarında anahtar kavramlar direk bilimsel olarak değerlendirilememekle birlikte anahtar kavramların tanımlarına uyan günlük hayattan yaşantı örnekleri, hayatımızdaki önemi ve yeri, kavramları karşılaştırma şeklinde cümleler bulunmaktadır. Bu cümleler incelendiğinde öğrencilerin bilişsel yapılarında onlara verdiğimiz anahtar kavramların bulunduğunu ancak bazı bağlantıları tam olarak kuramadıkları için çoğunlukla yüzeysel bilgi içeren cümleler kurduklarını görmekteyiz. Bunun bir sebebi KİT uygulamasının yapıldığı tarihin okulda konunun işlediği tarihle zaman farkı olmasıdır. Geçen zaman

konuyu tam olarak kavramayan öğrencilerin zihinlerinde konuyla ilgili daha çok bilgi kaybına neden olmaktadır. Bir kısım öğrencilerin ise cümle kurarken sadece kavramı cümle içinde kullanmakla yetinmiş ve bilimsel olmayan cümleler kurmuşlardır.

4.4.3 Kavram Yanılgısı İçeren Cümleler

Tablo 15. KİT Verilerindeki Kavram Yanılgısı İçeren Cümlelerden Bazı Örnekler

NO	ENERJİ	NO	KİNETİK ENERJİ	NO	POTANSİYEL ENERJİ
66	Bütün elektrik tellerinde enerji vardır.	53	Sürekli hareket etmek	6, 215, 253	Hareketsiz bir şekilde duran tüm varlıklar
97	Cisimlerden enerji kazanırız.	58	Kinetik enerji hız ve sürata bağlıdır.	17	Potansiyel enerji duran bir türdür.
143	Bir nesneyi geriye doğru iteklemek	59	Hız ve ağırlığa bağlıdır.	26	Yükseklik ağırlık ve hıza bağlıdır.
145	Bir masayı ileriye doğru iteklemek	60	Hız ile alınan yol çarpımı = Kinetik enerji	44	Potansiyel enerji, yer çekimi kuvvetidir.
156	Enerji, ısı ve ışık yayan maddelere denir.	64	Hangi cisim daha hızlıysa o cisim daha çok kinetik enerjiye sahiptir.	64	Hangi cisim daha çok yüksekteyse o cisim daha çok potansiyel enerjiye sahiptir.
165	Enerji, ısı ve ışık içerir.	65, 283	Cismin hızına bağlı her şey kinetik enerji	99	Durmaya enerji
206	Işık, boş yere enerji harcıyordu.	88	Kinetik enerji kuvvete bağlıdır.	117	Bisiklet ile yavaşlarsak potansiyel enerji artar.
213	Top enerji üretir.	95	Duran enerjiye kinetik enerji denir.	153, 227	Duran enerjiye potansiyel denir.
231	Enerji, bir hareket çeşidi	126	Kinetik enerji, kütleyle sahiptir.	159	Hareket enerjisi düşük olan
234	Mitokondri bir enerji çeşididir.	134	Kinetik enerji, sürat ve yerçekimiyle ilgilidir.	164, 166	Yüksekliği olan enerji
236	İnsanların yaptığı işler	140	Kinetik enerji, sürtünme kuvvetini sağlıyor.	47, 95, 174, 186, 187, 221, 225, 266	Yerinde duran bir cismin sahip olduğu enerji
261	Enerji, günlük hayatta yaptığımız işlere denir.	147	Kinetik enerjinin zıttı potansiyel enerjidir.	204	Potansiyel enerji, havada ve duran enerji çeşididir.
278	Bizim ışıklarımız Güneş enerjisiyle çalışıyor.	151,15 2155,1 59163, 164166 ,22723 2	Hareket eden enerjiye denir.	214, 232, 274	Sabit halde hiç kıvılcıdamayan (hareket etmeyen) enerji

284	Güneş enerjisi, yenilenemez enerji kaynağıdır.	261	Bir cismin olduğu yerdeki enerji türü	226, 235, 236, 262	Potansiyel enerji, hareketsiz enerji
287	Çocuk durarak potansiyel enerjiye örnek vermiştir.	281	Cismin süratine ve yüksekliğine bağlıdır.	239	Çekilen lastik, potansiyel enerjidir.
304	Bir şeyi yerinden oynatmak için kullanılan kuvvet	291	Yerden yüksekliğe ve ağırlığa bağlı olan enerji	256	Duran ve hareket etmeyen
305,312, 314	Uyguladığımız kuvvet	298	Sürat ve alınan yol, kinetiğe bağlıdır.	272	Bir şeyin durma enerjisi
308	Yapmış olduğumuz işin enerjisi	305	Bir şeyin yüksekliğidir.	298	Cismin yüksekliği, potansiyel enerjiye bağlıdır.

Kavram yanlışlığı içeren cümleler tablosunda öğrencilerin cevaplarında anahtar kavramların soyut kavramlar olmasının etkisini görmekteyiz. Öğrenciler kavramları zihinlerinde anlamlandıramadıklarında bilimsellikten uzak, yanlışlar içeren cümleler kurabilmektedir. Anahtar kavramların tanımlarını yanlış bağdaştırmalarla kavram yanlışlığı oluşumu görülen 156 nolu kâğıtta “Enerji, ısı ve ışık yayan maddelere denir.”, 261 nolu kâğıtta “Enerji, günlük hayatta yaptığımız işlere denir.” cümle örneklerindedir. Anahtar kavramların özelliklerinde genellemeler yapan 66 nolu kâğıtta “Bütün elektrik tellerinde enerji vardır.”, 65 ve 283 nolu kâğıtlarda “Cismin hızına bağlı her şey kinetik enerji” kavram yanlışlığına sebep olan cümlelerdendir. Cümlelerde anahtar kavramların özelliklerinin birbirleriyle karıştırıldığı örnekler de tabloda yer almakta. Kinetik enerjiye yazılan cümlelerden olan 261 nolu kâğıttaki cümle “Bir cismin olduğu yerdeki enerji türü” yani konumundan dolayı sahip olduğu enerjiden bahsediyor, 291 nolu kâğıttaki cümle ise “Yerden yüksekliğe ağırlığa bağlı olan enerji” olarak tanımlamış ki bu enerji potansiyel enerjidir. Cevap cümlelerde kavram yanlışlığına eksik bilgi de sebep olmaktadır. 64 nolu kâğıtta “Hangi cisim daha hızlıysa o cisim daha çok kinetik enerjiye sahiptir.” ifadesinde bu cisimlerin kütlesi bilinmeden sadece hızlı olmasından yola çıkarak bu sonuca varamayız. Aynı kâğıtta bu sefer potansiyel enerji cümlesinde benzer bir hata yer almaktadır. “Hangi cisim daha çok yüksekse o cisim daha çok potansiyel enerjiye sahiptir.” Cümlesini kuran öğrenci potansiyel enerjinin yüksekliğe bağlılığını tek bir faktör olarak ele almanın yeterli olacağı yanlışlığına düşmüştür.

Cevap kelimelerde öğrenci cevaplarında en çok dikkat çeken nokta, kinetik enerjiyi hareket enerjisi olarak tanımlayabilen öğrencilerin potansiyel enerjiyi kinetik enerjinin zıttı olarak düşünerek “duran enerji”, “hareket etmeyen enerji” gibi tanımlamalar yapmalarıdır. Oysaki potansiyel enerji için “duran” ifadesi yanlış bir yaklaşım olup öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlığını ortaya çıkarmaktadır.



BÖLÜM – V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde kelime ilişkilendirme testi verilerinin analiz edilmesiyle oluşturulan cevap kelimelerin frekans tablosu ve kesme noktası tekniği ile çizilen kavram ağlarından elde edilen bulguların sonuçlarına, anahtar kavramlara yönelik yazılan cümlelerle ilişkilendirilmesine sonuç başlığı altında yer verilmiştir. Araştırma süreci ve sonuçlarının değerlendirilmesi ise öneri başlığı altında yer almaktadır.

5.1 SONUÇ

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin enerji konusunu nasıl algıladıkları ve enerji ile ilgili anahtar kavramların bilişsel yapılarında nasıl ilişkilendirildiği, kelime ilişkilendirme testinde katılımcıların cevap kelime ve cümlelerinin analiz edilmesiyle ölçülmüştür. Bulgular ve yorum bölümündeki kelime ilişkilendirme testi verilerinden elde edilen sonuçlar bu kısımda yer almaktadır.

1. Enerji ile ilgili verilen anahtar kavramlara 2740 farklı cevap kelimedenden 660 tanesi (% 24.08) enerji anahtar kavramı, 1012 tanesi (% 36.93) kinetik enerji anahtar kavramı ve 1068 tanesi (% 38.94) potansiyel enerji anahtar kavramı ile ilişkilendirilmiştir. Potansiyel enerji anahtar kavramına üretilen farklı kelimelerin oranı diğer anahtar kavramlardan daha fazladır.
2. Anahtar kavramlara yazılan toplam 859 cümleden 285'i (% 32.94) enerji anahtar kavramı, 291'i (% 33.87) kinetik enerji anahtar kavramı ve 283'ü (% 33.17) potansiyel enerji anahtar kavramı için kurulmuştur. Cümle sayılarında anlamlı bir farklılık olmamakla birlikte en çok cümle kinetik enerji anahtar kavramıyla ilgili kurulmuştur.

3. Anahtar kavramlar için en çok tekrarlanan kelimeler ise enerji anahtar kavramı için potansiyel enerji 109 kez, kinetik enerji anahtar kavramı için hız 115 kez ve potansiyel enerji anahtar kavramı için yükseklik 121 kez cevap kelime olarak yazılmıştır. Tüm cevap kelimeler içinde en çok tekrarlanan kelime yükseklik olmuştur.
4. Enerji anahtar kavramıyla ilişkilendirilen toplam 2848 cevap kelime, öğrencilerin cevap verirken zorlanmadığı; 660 farklı cevap kelime içermesi ise öğrencilerin enerjiyi benzer kelimelerle ifade ettikleri şeklinde yorumlanabilir. Enerji anahtar kavramını 315 öğrenciden 285'i cümleyle ifade edebilmiştir. Cümleler incelendiğinde en çok cümlenin bilimsel olmayan ve yüzeysel bilgi içeren cümleler sınıflamasında yer aldığı buna karşın en az cümlenin kavram yanılgısı içeren cümleler sınıflamasında yer aldığı görülmüştür. Bu veriler değerlendirildiğinde öğrencilerin enerji ile ilgili bilimsel cümleler kurabildiği, bunun yanında yüzeysel bilgilerinin daha çok olduğu ve az da olsa kavram yanılgılarının bulunduğu görülmektedir.
5. Kinetik enerji anahtar kavramıyla ilişkilendirilen toplam 2746 cevap kelime, öğrencilerin cevap verirken zorlanmadığı; 1012 farklı cevap kelime içermesi ise öğrenci cevaplarının çeşitlilik içerdiği şeklinde yorumlanabilir. Kinetik enerji anahtar kavramını 315 öğrenciden 291'i cümleyle ifade edebilmiştir. Cümleler incelendiğinde öğrencilerin bilimsel bilgi içeren cümleler kurabilirken daha çok bilimsel olmayan ve yüzeysel bilgi içeren cümleler kurdukları görülmüştür. Kavram yanılgısı içeren cümleler sayısı en az olan sınıflama olsa da enerji anahtar kavramına göre daha fazla yer almaktadır. Kinetik enerji konusunun öğrencilerin bilişsel yapılarında doğru ilişkilendirmelerinin az olduğu sonucuna ulaşılabilir.
6. Potansiyel enerji anahtar kavramıyla ilişkilendirilen toplam 2753 cevabı kelimeyi öğrencilerin cevap verirken zorlanmadığı, 1068 farklı cevap kelime içermesi ise cevaplarda çeşitlilik bulunduğu şeklinde yorumlanabilir. Potansiyel enerji anahtar kavramını 315 öğrenciden 283'ü cümleyle ifade etmiştir. Potansiyel enerji cümlelerinden yaklaşık yarısı bilimsel olmayan ve yüzeysel bilgi içeren sınıflamasında yer alması yetersiz bilgiye sahip öğrenci sayısının çokluğunu göstermektedir. Bilimsel bilgi içeren cümlelerin sayısı kavram yanılgısı içeren

cümlelerin sayısından fazladır. Kavram yanlışlığı içeren cümlelerde daha çok hareketsiz ve duran cisimlerin potansiyel enerjiye sahip olduğu görüşüne rastlanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin potansiyel enerji hakkında bilgiye sahip olduğu ancak yeterli bağlantıları kuracak alt yapıları olmadığından kavram yanlışlarının bulunduğunu ifade edilebilir.

7. Anahtar kavramları genel olarak değerlendirdiğimizde öğrenciler anahtar kavramlara cevap üretebilmiş ve cümleler kurabilmişlerdir. Yanlış ve eksik ilişkilendirmeleri olmasına rağmen konu hakkında bilgi sahibi oldukları yorumu yapılabilir.

Verilerin analizinde frekans değerlerine göre belirlenen en yüksek kesme noktası 79 ve üzeri olmuştur. En düşük kesme noktası 9 olarak belirlenerek kesme noktaları oluşturulmuştur. Kesme noktalarına göre çizilen kavram ağları bulgular ve yorum bölümünde her anahtar kavram için ayrı ayrı çizilmiştir. Kavram ağı bulgularından elde edilen sonuçlar aşağıda yer almaktadır.

8. Kesme noktası 79 ve üzeri cevaplardan oluşturulan kavram ağı haritasında enerji anahtar kavramı potansiyel enerji ve kinetik enerji cevap kelimeleri ile; kinetik enerji anahtar kavramı sürat, hız ve kütle cevap kelimeleri ile; potansiyel enerji anahtar kavramı yükseklik cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. En çok tekrarlanan üç kelimedenden ikisi olan potansiyel enerji ve kinetik enerji cevap kelimelerle anahtar kavramlar arasında ilk kavram ağında bağlantı kurulmasını sağlamıştır.
9. Kesme noktası 69 – 78 arası cevaplardan oluşturulan kavram ağı haritasında anahtar kavramlara bu aralıkta yalnızca birer cevap kelime verilmiştir. Bu cevap kelimeler enerji anahtar kavramı için güneş enerjisi, kinetik enerji anahtar kavramı için araba, potansiyel enerji anahtar kavramı için çekim potansiyel enerjisidir. Bu aralıkta yer alan cevap kelime sayısının az olması çeşitliliğin az ancak frekansın yüksek olduğu sonucuna ulaşmamızı sağlamaktadır.
10. Kesme noktası 59 – 68 arası cevaplardan oluşturulan kavram ağı haritasında enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler hız ve elektrik, kinetik enerji

anahtar kavramına verilen cevap kelime hareket, potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelime kütledir. Bu aralıkta enerji anahtar kavramının cevap kelimesi olan hız, 79 ve üzeri kesme noktası aralığındaki kinetik enerji anahtar kavramına da verilmiş olan cevap kelime olduğunu görülmektedir. Hız cevap kelimesi ile enerji ve kinetik enerji anahtar kavramları arasında ilişkilendirme sağlandığı sonucuna ulaşılabılır.

11. Kesme noktası 49 – 58 arası cevaplardan oluşturulan kavram ağı haritasında enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimelerin hareket, güç, kuvvet, güneş ve ışık kelimeleri; kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimenin ağırlık; potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimelerin ise esneklik potansiyel enerjisi ve duran araba olduğu görülmektedir. Sonuç olarak bir önceki kesme noktasında kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelime olan hareket, bu aralıkta enerji anahtar kavramıyla ilişkilendirilerek anahtar kavramlar arasında bağ oluşturmuştur. Ayrıca enerji için kuvvet, kinetik enerji için ağırlık ve potansiyel enerji için duran araba cevap kelimeleriyle öğrencilerin kavram yanılgıları da kavram ağında görülmektedir. Günlük yaşantının da etkisiyle öğrenciler hareket için sürekli kuvvet gereklidir inancına sahip hale gelirler (Halloun ve Hestenes, 1985). Enerji hareket için gereklidir ama öğrencilerin cevap cümlelerindeki gibi “Bir şeyi yerinden oynatmak için kullanılan kuvvet” ya da “Uyguladığımız kuvvet” ifadeleriyle kavramsal yanılgılarının olduğunu cevap kelime ve cümlelerinde ifade ederek göstermiş olmaktadır.
12. Kesme noktası 39 – 48 arası cevaplardan oluşturulan kavram ağı haritasında enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler koşmak, kinetik, potansiyel, ısı ve ısı enerjisi; kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelime top; potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler ise yay ve ağırlıktır. Ağırlık cevap kelimesinin 49 – 58 kesme noktası aralığında kinetik enerji anahtar kavramı için kullanılması kavram yanılgısı olsa da, bu kesme noktasındaki kullanımı doğrudur. Yine de iki anahtar kavramı birbirine bağlayan bir cevap kelime olarak karşımıza çıkmaktadır.
13. Kesme noktası 29 – 38 arası cevaplardan oluşturulan kavram ağı haritasında enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler pil, rüzgâr enerjisi, su, ışık

enerjisi, su enerjisi, yükseklik, çekim potansiyel enerjisi, rüzgar ve esneklik potansiyel enerjisi; kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler koşmak, enerji, uçan kuş, sürtünme ve bisiklet; potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler hız, enerji, yer çekimi ve esnekliktir. Bu kesme aralığında çizilen kavram ağları karşılaştırıldığında çekim potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi, koşmak cevap kelimeleri iki anahtar kavramı, hız cevap kelimesinin ise üç cevap kavramı birbiriyle ilişkilendirdiği sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca hız cevap kelimesinin potansiyel enerji için kullanılmış olması yanlış anahtar kavramla ilişkilendirme yapılarak kavram yanlışlığı örneği oluşturmuştur.

14. Kesme noktası 19 – 28 arası cevaplardan oluşturulan kavram ağı haritasında enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler ağırlık, yenilenebilir enerji, hareket enerjisi, iş, akü, tasarruf, rüzgârgülü, güneş paneli, kütle ve sürat; kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler ağaçtan düşen elma, yol, giden araba, yükseklik, koşan çocuk, tren, kuvvet ve uçak; potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler dağ, sürat, ağaçta duran elma, kuş, lastik, uçak ve duran toptur. Verilen cevap kelimeler incelenerek ağırlık ve yükseklik kelimelerinin üç anahtar kavramla, kuvvet ve sürat kelimelerinin iki anahtar kavramla ilişkilendirdiği görülmüştür. Cevap kelimelerden kuvvet ve süratin öğrenciler tarafından yanlış ilişkilendirilip kavram yanlışlığı oluşması görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca uçak cevap kelimesi aynı kesme noktasında farklı kavramları birbirine bağlamıştır.

15. Kesme noktası 9 – 18 arası cevaplardan oluşturulan kavram ağı haritasında enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler ses, doping, enerji içeceği, spor, çikolata, karbonhidrat, koşu, mekanik enerji, ampul, topa vurmak, elektrik enerjisi, mitokondri, sürtünme, yenilenemeyen enerji, doğalgaz, çekim potansiyel, protein, benzin, yürümek, yemek, içecek, dayanıklılık, yol, ses enerjisi, nükleer enerji, kömür, joule, jeotermal, futbol ve enerjidir. Kinetik enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler insan, rüzgâr, güç, iş, artış, potansiyel enerji, elma, uçan uçak, yürümek, enerji dönüşümü, yer çekimi, havaya atılan top, hareket enerjisi, giden bisiklet, yüzmek, mesafe, kuş, ışık, hızlı, hareket eden araba, hacim, alınan yol, sallanan dal, potansiyel, mekanik enerji, kuşun uçuşu

ve kilometredir. Potansiyel enerji anahtar kavramına verilen cevap kelimeler duran bisiklet, duran tahta, salıncak, sirk, tavandaki lamba, bulut, durmak, taşlar, yokuş, ağaçtaki elma, azalış, dalda duran kuş, elma, kuvvet, çekim, konum, dönüşüm, araba, ağaç, kinetik enerji, esneklik potansiyel, Newton, tahta, mekanik enerji, helikopter, fren, yavaş, güç, duran uçak, duran masadır. Bu kesme noktası kavram ağlarında yer alan tekrar sıklığı en az olan cevap kelimelerden oluştuğu için cevapların çeşitliliğinde ciddi miktarda artış görülmektedir. Aynı zamanda anahtar kavramlar arası, anahtar kavram cevap kelime arası ilişkilendirmelerin arttığı, kavram yanlışlarının daha çok görüldüğü sonucuna ulaşılmaktadır.

16. Bulguların tamamının değerlendirildiği bu bölümde öğrencilerin enerji ile ilgili anahtar kavramlara dair orta seviyede bilgiye sahip oldukları sonucuna kavram ağları ve kurulan cümlelerin ilişkilendirilmesiyle ulaşılmıştır.

5.2 ÖNERİLER

Kelime ilişkilendirme testi kullanılarak ortaokul öğrencilerinin enerji konusundaki bilişsel yapısının incelendiği tarama modelindeki bu araştırma sonucunda verilebilecek bazı öneriler aşağıda yer almaktadır.

- Ortaokul öğrencileriyle yapılan bu çalışma ilkökul, lise ve üniversite seviyesinde de yapılarak daha geniş kapsamlı bir sonuç elde edilebilir.
- Enerji konusundaki bilişsel yapıları KİT ile inceleyen çalışma, fen alanında başka konularda hatta başka derslerde de kolaylıkla uygulanabilir.
- Bu çalışmada enerji ile ilgili yalnızca üç anahtar kavram kullanılmıştır. Kavramlar genişletilerek farklı konu alanlarındaki enerji kavramı algısı da incelenebilir.
- Bu çalışmada tek bir uygulama olarak kullanılan KİT, ön-test ve son-test olarak uygulanabilir. Ön-test ile öğrencilerin bilişsel yapıları ve kavram yanlışları varsa

önceden tespit edilip konu işlenirken bu veriler ışığında ilerleyerek son-test ile de uygulanan tekniklerin etkililiği ölçülmüş olur.

- KİT akademik alandaki çalışmalarda yaygın olarak kullanılmasına rağmen okullarda uygulanma sıklığının yüksek olduğu söylenemez. Öğretmenlere derslerinde rahatlıkla kullanabilecekleri bu yöntem tanıtılarak avantajları hakkında bilgi verilebilir.
- Öğrencilerin enerji konusunu, kinetik enerji ve potansiyel enerji konularından daha iyi anladıklarını gösteren bu çalışmaya göre kinetik ve potansiyel enerji konularını öğrencilerin konuyu anlamlandırabilmeleri için daha çok etkinlikle işlenmesi önerilebilir.
- KİT bilişsel yapı ve kavram yanlışlarının tespitinde kullanılsa da kavram yanlışlarının giderilmesinde sadece yol göstericidir. Kavram öğretimi ve yanlışların giderilmesinde başka tekniklere de ihtiyaç vardır. Kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi için kullanılacak araçlardan bazıları kavram haritaları, kavramsal karikatür, analogi yöntemi, kavramsal değişim metinleri, anlam çözümleme tablosudur.

KAYNAKÇA

- Aktaş, T. (2017). *Argümana Dayalı Sorgulama Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Ünitesindeki Akademik Başarılarına ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Atasoy, B. (2004). *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Ayas, A., Köse, S., ve Taş, E. (2002). The Effects of Computer-Asisted Instruction on Misconceptions About Photosynthesis, The First International Education Conference, Changing Times Changing Needs, EasternMediterraneanUniversity, Gazimagusa-NorthernCyprus
- Aydemir, A. (2014). *Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin beşeri coğrafya kavramlarına ilişkin algılarının kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bahar, M., Alex H. Johnstone ve Sutcliffe, R. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through Word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-141.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. & Bıçak, B. (2006). *Geleneksel-alternatif ölçme ve değerlendirme öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bahar, M., Özatlı, N. S. (2003). Kelime iletişim test yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5 (2), 75-85.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M. & Emen, H., Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 702-735.

- Balbağ, M. Z. (2018a). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: Kelime ilişkilendirme testi (kit) uygulaması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 38-47.
- Balbağ, M.Z. (2018b). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılarak kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 3(1), 69-81.
- Başol, G. (2016). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi, 87-88.
- Benzer, E., Karadeniz Bayrak, B., Dilek Eren, C. & Gürdal, A. (2014). İlköğretim öğrencilerinin enerji ve enerji kaynaklarıyla ilgili bilgi ve görüşleri : Eski ve yeni öğretim programlarının karşılaştırılmasıyla. *International Journal of Social Science Studies*, 25(1), 285-298.
- Birge, U. (2016). *Ortaokul 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Kapsamında Kuvvet ve Enerji Konusunda Öğretmen ve Öğrenci Tarafından Oluşturulan Grupların Akademik Başarı ve Tutumuna Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Cerit Berber, N. & Sarı, M. (2009). İş-Güç-Enerji Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişimin Gerçekleşmesine Pedagojik-Analojik Modellerin Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 257-277.
- Ceyhan, İ. (2018). Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgısı ve Giderilme Uygulamaları: Literatür Analizi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Demetgül, Z. (2001). Trigonometri Konusundaki Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Demir, T. (2018). *Argümantasyona dayalı öğretimin 7.sınıf öğrencilerinin kuvvet, iş ve enerji ilişkisini anlamalarına etkisi*. Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Deveci, H., Çengelci Köse, T., Gürdoğan Bayır, Ö. (2014). Öğretmen adaylarının sosyal bilgiler kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: kelime testi uygulaması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(16), 101-124.

- Ercan, F., Taşdere, A., Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.
- Eren, F. (2012). *İlköğretim öğrencilerinin bilişim teknolojileri algılarının kelime ilişkilendirme testi kullanılarak incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ergüzeloğlu, U. A. (2018). *Mekanik enerji ve uygulamaları: Kinetik ve potansiyel enerji için deney tasarlama ve bilgisayar destekli öğretim*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Erşahan, O. (2016). *Yapılandırmacı Yaklaşımı Temel Alan Etkileşimli Video Öğretim Yönteminin 7. Sınıf Öğrencilerinin İş ve Enerji Konusu ile İlgili Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmelerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). *Üç-Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresine sunulmuş bildiri. Web: <http://users.metu.edu.tr/eryilmaz/TamUcBaglant.pdf> adresinden 28/07/2019 tarihinde alınmıştır.
- Gazibeyoğlu, T. (2018). *Stem uygulamalarının 7. Sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Gençoğlu, S. E. (2019). *6. Sınıf öğrencilerinin doğal afetlere yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) yoluyla incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Gezer, İ. (2018). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Fen Bilimleri 7. Sınıf ders kitabı*, Ankara: Aydın Yayınları.
- Gökdal, N. (2004). *İlköğretim 8. Sınıf ve Ortaöğretim 11. Sınıf Öğrencilerinin Alan ve Hacim Konularındaki Kavram Yanılgıları*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Güven, G., Sülün, Y. (2018). Disiplinler arası öğretim yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji kavramına yönelik bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12 (1), 249-281.
- Halloun, I. A. ve Hestenes, D. (1985a). Common Sense Concepts About Motion. *American Journal of Physics*, 53 (11), 1056-1065.
- Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Kaptan, F., Korkmaz, H. (2001). Hizmet Öncesi Sınıf Öğretmenlerinin Fen Eğitimde Isı ve Sıcaklıkla İlgili Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21,59-65.
- Karaca, A. (2018). *Yedinci sınıf öğrencilerinin çeşitli meslek grupları hakkındaki algılarının kelime ilişkilendirme testi (kit) aracılığıyla incelenmesi ve öğrencilerin gelecekte meslek seçiminde rol oynayan faktörlerin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi (19. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Keçeli, V. (2007). Karmaşık Sayılarda Kavram Yanılgısı ve Hata ile Tutum Arasındaki İlişki. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Köse, S., Bağ, H, Sürücü, A., and Uçak, E. (2006). The opinions of prospective science teachers about energy sources for living organisms. *Int. J. Environ. Sci. Edu.*, 1: 141-152.
- Kurnaz, M. A. (2007). *Enerji kavramının üniversite 1. sınıf seviyesinde öğrenim durumlarının analizi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Nakiboğlu, C. (2006). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yanlış Kavramalar*. (Edit.: Mehmet Bahar) *Fen ve Teknoloji Öğretimi*(s.191-217) Ankara: Pegema Yayıncılık.

- Nartgün, Z. (2006). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Ölçme ve Değerlendirme*. Fen ve Teknoloji Öğretimi. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Özatlı, N.S. ve Bahar, M. (2010). Öğrencilerin boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 10 (2), 9-26.
- Öztürk, G., (2007). *Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji kavramını öğrenmelerine ve fene karşı tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pastırmacı, E. (2011). *7. Sınıf Öğrencilerinin İş ve Enerji Konusundaki Alternatif Fikirlerinin Belirlenmesi ve Kavramsal Gelişimlerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Sağdıç, M. (2018). *Rehberli sorgulama öğretim modeline göre fen öğretiminin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi: Kuvvet ve enerji ünitesi örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Sever, G., Türeci, D., Artar, N., Dağ, O. (2018). *Ortaöğretim Fizik 9 ders kitabı*, MEB: Devlet Kitapları Birinci Baskı.
- Şen, Ü.S. (2010). Sanat eğitiminde bilimsel araştırma yöntemlerinin kullanılması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 343-360.
- Tavukçuoğlu, E. (2018). *Lise öğrencilerinin sürtünme kuvveti, ivme ve eylemsizlik kavramlarıyla ilgili bilişsel yapılarının araştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- TDK. (2011). *Türk dil kurumu sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu.
- Tekkaya, C., Balcı, S. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 101-107.
- Tokcan, H., Yiter, E. (2017). 5. sınıf öğrencilerinin doğal afetlere ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) aracılığıyla incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18 (1), 115- 129.

- Toroslu Çekiç, S. (2011). Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenen 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Töman, U. (2011). *Enerji ve Enerji ile İlgili Kavramların Farklı Öğrenim Seviyelerinde Öğrenilme Durumunun Araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yıldız Aydoğdu, Sema. (2017). *Etkileşimli Simülasyonla Zenginleştirilmiş Sorgulayıcı-Araştırma Yönteminin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı ve Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Yürümezoğlu, K., Ayaz, S. & Çökelez, A. (2009). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Enerji ve Enerji ile İlgili Kavramları Algılamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(2), 52-73.

EKLER
EK 1. ARAŞTIRMA İZNİ
T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
TOPRAKKALE İLÇE MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
OSMANİYE

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı 123523003 numaralı öğrencisiyim. Doç. Dr. Mehmet MUTLU Danışmanlığında “Ortaokul Öğrencilerinin “Enerji” Konusundaki Bilişsel Yapılarının Belirlenmesi ” konulu tez çalışmasını yürütmekteyim.

Nicel araştırma desenlerinden tarama modelinde yürütülecek yüksek lisans tez çalışmamın veri toplama aşamasındaki katılımcılarımı Toprakkale ilçesinin yedinci sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturacaktır. Araştırmanın verileri kelime ilişkilendirme testi yardımıyla toplanılacaktır.

Tez çalışmamı yürütmeyi planladığım uygulama okullarına izin verilmesi konusunda gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih: 12 / 02 /2019

Gamze UYDURAN

Adres : Kumarlı Mahallesi Uyduranlar Sokak
Toprakkale/Osmaniye

E-Mail Adresi: gamze01gamzem@gmail.com

Kaymakamlık onayı



T.C.
TOPRAKKALE KAYMAKAMLIĞI
İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 19725109-117.99-E.3824790
Konu : Tez Çalışması

21/02/2019

KAYMAKAMLIK MAKAMINA

İlçemiz Toprakkale İmam Hatip Ortaokulu Fen Bilimleri/Fen ve Teknoloji öğretmeni ve Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı 123523003 numaralı öğrencisi olan Gamze UYDURAN'ın Doç. Dr. Mehmet MUTLU danışmanlığında, ilçemiz ortaokullarında "Ortaokul Öğrencilerinin "Enerji" Konusundaki Bilişsel Yapılarının Belirlenmesi" konulu tez çalışmasını yapması Müdürlüğümüzce uygun mütalaa edilmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Durmuş SAĞLAM
İlçe Millî Eğitim Müdürü

OLUR
21/02/2019

Ali YILDIRIM
Kaymakam

Kışla Mah. 35 nolu Sk 3/1. TOPRAKKALE
Elektronik Ağ: <http://toprakkale.meb.gov.tr/>
e-posta: toprakkale80@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: B.KİSAOĞLU Şb. Md.
Tel: (0 328) 633 31 67
Faks: (0 328) 633 31 69

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakoogu.meb.gov.tr> adresinden c518-65ea-3f01-94d0-9e86 kodu ile teyit edilebilir.

EK 2. KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ (VERİ TOPLAMA ARACI)

Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)

Aşağıda verilen kavramları gördüğünüzde aklınıza gelen kelimeleri yanlarındaki boşluklara yazınız. Her kavramın karşısına yazacağınız kelimeler için 60 saniyeniz vardır.

Cinsiyet : Kız () Erkek ()

Yaş :

Okul :

Enerji:
Enerji:
Enerji:
Enerji:
Enerji:
Enerji:
Enerji:
Enerji:
Enerji:
Enerji:
Enerji ile ilgili bir cümle

Kinetik Enerji :
Kinetik Enerji:
Kinetik Enerji:
Kinetik Enerji:
Kinetik Enerji :
Kinetik Enerji :
Kinetik Enerji :
Kinetik Enerji :
Kinetik Enerji :
Kinetik Enerji :
Kinetik Enerji ile ilgili bir cümle

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı: Gamze UYDURAN
Doğum Yeri ve Yılı: Adana / 1989
Medeni Hali: Evli
İletişim Bilgileri: gamze01gamzem@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

2004 – 2007: Ahmet Kurttepelı Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi
2007 – 2011: Niğde Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğı
2012 – 2019: Niğde Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Programı Bilim Dalı

İŞ DURUMU

2012 – 2013: Elif Ortaokulu - Araban / Gaziantep
2013 – 2016: Hacıabdullah Şehit Doğan Demir Ortaokulu – Merkez / Niğde
2016 – 2018: Yunusoğlu Ortaokulu – Yüreğir / Adana
2018 -: Toprakkale İmam Hatip Ortaokulu – Toprakkale / Osmaniye

YAYINLARI

Mutlu, M., Kavaklı, M., Aydoğan, A., Hakyoldaş, M., Özüğur, G. (2015).
Ortaokul Öğrencilerinin Erozyon Kavramına İlişkin Sahip Oldukları Metaforlar.
24. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. Pegem – A.