

T.C
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN ÖĞRETİMİNDE KAVRAM KARİKATÜRÜ
KULLANIMININ 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE BİLİŞSEL YAPILARINA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZGE CEYLAN

DANIŞMAN

YRD. DOÇ. DR. ELİF ATABEK YİĞİT

HAZİRAN 2015

T.C
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN ÖĞRETİMİNDE KAVRAM KARİKATÜRÜ
KULLANIMININ 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE BİLİŞSEL YAPILARINA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZGE CEYLAN

DANIŞMAN

YRD. DOÇ. DR. ELİF ATABEK YİĞİT

HAZİRAN 2015

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt ederim.


İmza
Özge CEYLAN

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

' Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının İncelenmesi: 7. Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Örneği' başlıklı bu yüksek lisans tezi İlköğretim Anabilim Dalı / Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

Başkan


Doç. Dr. Fatime BALCAN KILIÇ 

Üye

Yrd. Doç. Dr. Fatma SAKMAZ 


Danışman

Üye

Yrd. Doç. Dr. Elif ATABEK YILIT 

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

.../.../2015



Prof. Dr. İsmail GÜLEÇ

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın başlangıcından itibaren bütün aşamalarında değerli fikirleri, deneyimleri, nezaketi ve süreç boyunca bana gösterdiği sabrı ile her zaman yanımda olan saygı değer danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Elif ATABEK YİĞİT' e teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans eğitimi süresince yardımlarını esirgemeyen değerli öğretim üyeleri Doç. Dr. Şenol BEŞOLUK ve Doç. Dr. İzzet N. KURBANOĞLU' na teşekkürlerimi bir borç bilirim. Geçirdiği zor dönemlerinde dahi elini üzerimizden çekmeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Aysun ÖZTUNA KAPLAN' a, eğitim süreci boyunca ve araştırmalarım sırasında sorularıma büyük sabır ve nezaketle cevap veren, istatistik hesaplamalarında değerleri yorumları ile araştırmaya katkı sağlayan Sayın Doç. Dr. İsmail ÖNDER' e çok teşekkür ederim.

Kavram karikatürlerimi grafik programı ile çizen ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen sevgili kuzenim Bahadır FİLİZ' e, destekleriyle hayatımın her anında yanımda olan canım teyzelerim Sevda FİLİZ ve Melek AKYILDIZ'a teşekkür ederim. İngilizce çevirilerimde yardımcı olan arkadaşım Erhan ÇAKIRMAN'a teşekkür ederim. Kendilerinden birçok şey esirgeyerek bugünlere gelmemde büyük katkısı olan, maddi ve manevi desteklerini her zaman üzerimde hissettiğim, emeklerinin karşılığını asla ödeyemeyeceğim, hayatımdaki en değerli varlıklar olan babam Engin CEYLAN, annem Dilek CEYLAN ve kardeşim Erdem CEYLAN' a şükranlarımı ve sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Özge CEYLAN

ÖZET

FEN ÖĞRETİMİNDE KAVRAM KARİKATÜRÜ KULLANIMININ 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE BİLİŞSEL YAPILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Ceylan, Özge

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Elif Atabek Yiğit

Haziran, 2015. XIII + 114 Sayfa

Bu araştırmada fen öğretiminde kavram karikatürlerinin 7. Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinde kullanımının öğrencilerin başarısına ve bilişsel yapılarının gelişimine etkisi incelenmiş ayrıca öğrencilerin kavram karikatürleri ile ilgili düşünceleri analiz edilmiştir.

Araştırma 2014- 2015 eğitim öğretim yılında Ankara ili Mamak ilçesinde bulunan bir ortaokulun 7. sınıflarında okuyan 27 deney ve 27 kontrol grubu öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmanın modeli deneysel araştırma modellerinden "ön test- son test kontrol gruplu model"dir. Kontrol grubunda dersler 5E modeli ile mevcut müfredata göre yürütülmüş, deney grubunda ise 5E modeline ek olarak her bir ders saati için kavram karikatürü ile dersler işlenmiştir. Bu Çalışmada veri toplama araçları olarak araştırmacı tarafından geliştirilen ve KR-20 güvenirlik katsayısı 0.85 olarak hesaplanan basari testi ve yine araştırmacı tarafından geliştirilen ve bir grafiker tarafından resmedilen kavram karikatürleri kullanılmıştır.

Başarı testi her bir öğrenci ile tek tek ve görüşme şeklinde cevaplanmıştır. Bunun neticesinde her bir öğrenci için görüşme kayıtları kullanılarak akış haritaları oluşturulmuş ve ayrıca her bir öğrencinin basari testinden elde ettiği puan hesaplanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 22 paket programı ile analiz edilmiştir. Akademik başarı testlerinden elde edilen puanların analizinde gruplar arası ön test-son test akademik başarı puanlarını karşılaştırmak amacıyla Mann Whitney- U testi kullanılmıştır. Akış haritaları kapsam, zenginlik, ilişkililik ve kavram yanılıgısı

parametrelerine göre değerlendirilmiş ve elde edilen veriler ise grupların uygulama öncesi ve sonrası puanların farklılığına bakılması amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinden kavram karikatürleri ile işlenen dersler hakkında alınan görüşler ise nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi ile kodlamalar oluşturularak çözümlenmiştir.

Araştırmanın sonucunda, deney ve kontrol grubunun başarı ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık görölmemiş, başarı son test ortalama puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görölmüştür. Öğrencilerin bilişsel yapıları, başarı testini çözerken yapılan görüşmelerin akış haritası tekniği ile çözümlenmesi ile elde edilmeye çalışılmıştır. Buradan elde edilen veriler de kontrol grubunun ön test- son test ortalama puanları arasında kapsam, zenginlik ve ilişkililik parametreleri arasında anlamlı bir farklılık görölmüş fakat kavram yanılığı parametresinde anlamlı bir farklılık görölmemiştir. Deney grubunda ise akış haritalarından elde edilen kapsam, kavram yanılığı, zenginlik ve ilişkililik parametrelerinin ortalama puanlarının tümünde anlamlı bir farklılık görölmüştür. Öğrencilerin kavram karikatürü kullanımına yönelik görüşleri incelendiğinde ise, karikatürlerin öğretici, eğlenceli, bilgi eksikliği belirleyici/giderici ve farklı olduğunu düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen Öğretimi, Kavram Karikatürleri, Akış Haritası, Bilişsel Yapı, Kavram Yanılığı.

ABSTRACT

ANALYZING THE EFFECTS OF CONCEPT CARTOON USAGE ON 7. GRADE STUDENTS' SCIENCE ACHIEVEMENT AND THEIR COGNITIVE STRUCTURE OF LEARNING.

Ceylan, Özge

Master Thesis, Department of Elementary Science Education,

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Elif Atabek Yiğit

June, 2015. XIII + 114 Pages

The purpose of the present study was to examine the effects of concept cartoon usage on students' academic performance and their contribution to the students' cognitive structure of learning in the context of 'structure of matter' theme. In addition to that, students' views about concept cartoons were analyzed.

This researched has been carried out by 27 experimental and 27 control group of 7th grade students in a secondary school in Mamak / ANKARA between 2014 and 2015 educational years. The research model is an experimental model called 'pre-test and post-test control group model'. Subjects in the control group was carried out according to the current curriculum with 5E models, while in the experimental group an additional lesson hour had been taught for each concept cartoons. In this study, an achievement test which was developed by the researcher and the KR-20 reliability of coefficient was calculated as 0.85 was used and concepts cartoons which was designed by and graphic designer and developed by the researcher were used.

Achievement tests were answered by interviewing with each students individually. As a result, using the call records for each student, a flow maps are formed and points are calculated separately by each student's success derived from the test. The data obtained were analyzed using SPSS 22 software package. Mann Whitney- U test was used to compare academic achievement scores between the groups pre-test and post-test scores obtained from the analysis of academic achievement tests. Flow maps were evaluated according to the parameters of scope, wealth, and their relatedness misconceptions and the obtained data were analyzed by Wilcoxon Signed Rank Test in order to look at the differences in the scores before and after the implementation. At the end of the implementation, the comments from the students

in the experimental group of concept cartoons were received and they are resolved creating coding in content analysis with qualitative analysis methods.

As a result of research, experimental and control groups showed no significant difference between the pre-test average scores success and in the final test score of the experimental group was found to be a significant difference in favor of success. The cognitive structure of students were attempted to be obtained by the interviews flow map technique. In the data obtained from the pre-test and post-test of the control group and in their average scores, a significant difference was seen between wealth and relatedness parameters, but there was no significant difference in the concept of parameter misconception. In the experimental group, the coverage obtained from map flow, a significant difference in average scores in all of the wealth, relatedness and misconception parameters was observed. When the cartoon concepts for the use of students' opinions are examined, tutorials, cartoon, fun, lack of information determining / reliever and has emerged that they thought it was different.

Keywords: Science Education, Concept Cartoons, Flow Map, Cognitive Structure And Misconceptions.

İÇİNDEKİLER

Bildirim	ii
Jüri Üyelerinin İmza Sayfası	iii
Teşekkür	iv
Türkçe Özet	v
Abstract	vii
İçindekiler	ix
Tablolar listesi	xi
Şekiller Listesi	xiii
1. Bölüm, Giriş	1
1.1 Kavram Karikatürü	2
1.2. Bilişsel yapı	14
1.3 İlgili Araştırmalar.....	18
1.4 Problem Cümlesi.....	23
1.5 Alt Problemler	23
1.6 Araştırmanın Önemi.....	24
1.7 Varsayımlar	25
1.8 Sınırlılıklar.....	25
2. Bölüm, Yöntem	27
2.1 Araştırma Modeli	27
2.2 Evren ve Örneklem	28
2.3 Veri Toplama Araçları	28
2.3.1 Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi	28
2.3.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	29
2.4 Verilerin Toplanması	29
2.4.1 Çalışmada İzlenen Yol	30
2.4.2 Araştırmanın İç ve Dış Geçerliğini Etkileyen Unsurlar ve Alınan Önlemler....	35

2.5 Verilerin Analizi	35
3. Bölüm, Bulgular ve Yorum	38
3.1 Birinci Alt Probleme ilişkin Bulgular ve Yorum	38
3.2 İkinci Alt Probleme ilişkin Bulgular ve Yorum	39
3.3 Üçüncü Alt Probleme ilişkin Bulgular ve Yorum	41
3.4 Dördüncü Alt Probleme ilişkin Bulgular ve Yorum	48
3.5 Beşinci Alt Probleme ilişkin Bulgular ve Yorum	56
3.6 Altıncı Alt Probleme ilişkin Bulgular ve Yorum	58
3.7 Yedinci Alt Probleme ilişkin Bulgular ve Yorum	59
4. Bölüm, Tartışma, Sonuç ve Öneriler	62
4.1 Tartışma ve Sonuç	62
4.2 Öneriler	67
4.2.1 Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	67
4.2.2 İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	68
Kaynakça	70
Ekler	82
Özgeçmiş ve İletişim Bilgisi	117

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma Deseni Modeli	27
Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Karikatürlere Ait Kazanımlar	31
Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Ön Test Puanları Dağıtımına İlişkin Kolmogorov- Smirnov Testi Sonuçları.....	38
Tablo 4. Başarı Ön Test Puanlarının Gruba Göre Mann Whitney U- Testi Sonuçları	39
Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Son Test Puanları Dağılımına İlişkin Kolmogorov- Smirnov Testi Sonuçları	40
Tablo 6. Başarı Son Test Puanlarının Gruba Göre Mann- Whitney U- Testi Sonuçları	40
Tablo 7. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akış Haritası Ön Test- Son Test Puanları ...	41
Tablo 8. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test- Son Test Kapsam Parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	43
Tablo 9. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test- Son Test Kavram Yanılgısı Parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	44
Tablo 10. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Ön Testin Akış Haritası İle Analizi Sonucu Saptanan Kavram Yanılgıları.....	45
Tablo 11. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Başarı Son Testin Akış Haritası İle Analizi Sonucu Saptanan Kavram Yanılgıları	46
Tablo 12. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test- Son Test Zenginlik Parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	47
Tablo 13. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test- Son Test İlişkililik Parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	48
Tablo 14. Deney Grubu Öğrencilerinin Akış Haritası Ön Test- Son Test Puanları ..	49
Tablo 15. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test- Son Test Kapsam Parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	51
Tablo 16. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test- Son Test Kavram Yanılgısı Parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	52

Tablo 17. Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Ön Testin Akış Haritası İle Analizi Sonucu Saptanan Kavram Yanılgıları	53
Tablo 18. Deney Grubu Öğrencilerinin Başarı Son Testin Akış Haritası İle Analizi Sonucu Saptanan Kavram Yanılgıları	53
Tablo 19. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test- Son Test Zenginlik Parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	55
Tablo 20. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test- Son Test İlişkililik Parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	55
Tablo 21. Akış Haritası Parametrelerinin Ön Test Puanlarının Gruba Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları	57
Tablo 22. Akış Haritası Parametrelerinin Son Test Puanlarının Gruba Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları	58
Tablo 23. Deney Grubu Öğrencilerinin Kavram Karikatürü Kullanılarak Yapılan Öğretime İlişkin Görüşleri	59

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kavram Karikatürü Örneği	11
Şekil 2. Akış Haritası Örneği	17
Şekil 3. Veri Toplama Sırasında Yürütülen İşlemler	30
Şekil 4. Araştırmada Kullanılan Kavram Karikatürü Örneği.....	32
Şekil 5. K ₂₁ Kodlu Öğrencinin Son Test Akış Haritası Analizi	34

BÖLÜM I

GİRİŞ

Yaşadığımız çağın vazgeçilmez gereksinimlerinden biri olan bilim ve teknoloji, bilgiye doğru yollardan ulaşan, bilgiyi doğru kullanan ve üretebilen bireyler tarafından geliştirilmiştir. Bu bireylerin en önemli özelliği bilimsel tutum ve davranış kazanmış kişiler olmalarıdır. Öğrencilerin bu tutum ve davranışlara daha kalıcı bir biçimde sahip olabilmeleri için öncelikle bilgiyi aktif olarak kendi zihinlerinde yapılandırmış olmaları gerekmektedir.

Öğrencilerden eğitim öğretim süreci boyunca bilgiye kendi yaşantıları yoluyla ulaşmaları, var olan bilgilerinin üzerine yeni kazanılan bilgiyi inşa etmeleri beklenmektedir. Öğrenciler bilgiyi aktif olarak ve birbirlerinden farklı biçimlerde hafızaya alırlar. Çoğu zaman öğrenciler aynı öğrenme ortamlarında buldukları halde, farklı yollarla bilgiyi organize ederler ve birbirlerinden farklı öğrenmeler edinirler (Selvi ve Yakışan, 2005).

Öğrenci tarafından eski bilgiler ile yeni bilgilerin yeniden yapılandırılması beraberinde anlamlı öğrenmeyi getirecektir. Bu sebeple öğrencilere verilen eğitim onların bilgiyi yorumlamalarına katkı sağlayacak nitelikte olmalıdır (Çakıcı, 2010).

Bu çalışma ile Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinde kavram karikatürü kullanımının ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesine yönelik etkisinin incelenmesi ve ayrıca kavram karikatürü kullanımına yönelik düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin akademik başarıları çoktan seçmeli bir başarı testi ile belirlenirken, öğrencilerin bu testi araştırmacı ile beraber ve cevaplarını açıklayarak çözmesi istenmiş ve böylelikle öğrencilerin konuyla ilgili bilgilerini kendi cümleleriyle ifade etmesi sağlanarak öğrencilerin bilişsel yapılarının ortaya çıkarılmasına çalışılmıştır. Bu amaçla öğrencilerin cevapları birer akış haritasına (flow map) dönüştürülmüş ve daha sonra gerekli analizler yapılmıştır. Çalışma bu bakımdan özgün bir çalışmadır.

Literatürde yapılan araştırmalarda kavram karikatürleri ile yapılan öğretimin örnekleri görölmüş fakat orijinal haline uygun kavram karikatürleri oluşturulan, kavram karikatürlerinin öğrencilerin bilişsel yapılarına etkisini ortaya koyan ve akış haritası tekniğı kullanılarak bu bilişsel yapılarının incelendiğı bir araştırma ile karşılaşılmamıştır. Araştırmanın bu sebeplerden dolayı gerekli ve önemli olduğı düşünölmektedir.

1.1 KAVRAM KARİKATÜRÜ

Ölkemizin temel eğitim ve öğretim amaçlarından biri bilimsel tutum ve davranışa sahip olan bireyler yetiştirmek olmuştur. Bu amaçların en fazla konu edildiğı derslerden birisi de Fen Bilimleri dersidir. Bu dersin temel amaçları arasında fen okuryazarı bireyler yetiştirmek, fen bilimlerinin doğasını anlamak, Fen- Teknoloji- Toplum- Çevre arasındaki etkileşimleri anlamak olduğı görölebilir. Öğrenciler bu amaçlara ulaşmak için okul içi ve okul dışı ortamlarda fen bilimleri ile ilgili birçok kavram ile karşı karşıya gelmektedir.

Kavram Türkçe sözlükteki kelime anlamıyla “bir nesnenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, mefhum, fehva, nosyon” ve felsefe tanımı olarak “ nesnelerin ve olayların ortak özelliklerini kapsayan ve bir ortak ad altında toplayan genel tasarım” olarak ifade edilmiştir (TDK 2005:1111). Başka bir ifadeyle kavram insanın kendi düşüncelerinde anlam bulan, farklı objeler ve olguların değışebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu yapısı ya da bir değışkendir (Ölgen, 2004). Diğer bir tanımda kavram; varlık, nesne ve olaylar benzerliklerine göre gruplandırıldığına grup adı olarak öne çıkan sözcüktür (Gemici, 2008).

Ölgen (2004: 108-116) kavramların özelliklerini şu şekilde ifade etmiştir;

- Kavramlar, kazanılan deneyimlerle zaman içinde değışirler.
- Kavramların özellikleri bireylerin algılamalarına göre değışebilir.
- Her kavramın bir orijinali vardır.
- Kavramların bazı özellikleri, bazen birden fazla kavrama ait olabilir.
- Kavramlar nesnelerin ve olayların hem doğrudan hem de dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşur.

- Kavramlar çok boyutludur.
- Kavramlar kendi içlerinde, özelliklerine uygun olarak belli ölçütlere göre gruplanırlar.
- Kavramlar dille ilgilidir.
- Kavramların özellikleri de kendi içinde birer kavramdır.

Eğitim bilimlerinde kullanılan kavram terimi ise;

1. Kapsamı ve içeriği birim ya da düşünce anlatılarak anlam kazandırılan soyut düşünce,
2. Nesnelere, koşullar, olaylar ya da süreçlerin üzerine gruplanabilecek şekilde oluşturulan sınıflama,
3. Olaylarda, süreçlerde ve cisimlerde algılanan bütünlük olarak tanımlanabilir (Demirel, 2005).

Öğrenme ortamına girmeden önce öğrenciler, olayları zihinlerinde canlandırmakta ve sahip oldukları ön bilgilere göre yorumlamaktadır (Köse, Coştu ve Keser, 2003). Bu yorumlar kimi zaman yanlış algılamalara, kavramalara yol açmaktadır ve bu duruma kısaca *kavram yanılığı* adı verilmiştir.

Kavram yanılığları okul ortamı içerisinde veya okula gelmeden önce oluşabilir. Öğrenciler ile eğitim ve öğretime başlandığında bu yanılığların var olduğu fark edilmektedir ve bu durum öğrenciye öğrenme sırasında bir takım zorluklar yaşatmaktadır. Öğrenci doğru bilgiyi özümleyenken kendinde var olan yanlış bilgi ile karşılaştırma yapmakta ve bir karmaşa içerisine düşmektedir. Özellikle Fen Bilimleri dersinde kavram yanılığları ortaya çıkmaktadır.

Kavram yanılığlarını Tekkaya, Çapa ve Yılmaz (2000), öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilen kavramlara alternatif olarak geliştirdikleri kavram tanımlamalarıdır şeklinde ifade etmişlerdir. Yağbasan ve Gülçiçek' e (2003) göre kavram yanılığı, yanlış kavramalara sebep olan içgüdüsel inançlardır.

Kavram yanılığlarının Güneş (WEB1) tarafından sınıflandırılması şu şekildedir;

1. Ön yargılı fikirler: Kişilerin günlük yaşamdan çıkardıkları popüler kavramlardır. Çocuklarda ısı, enerji ve yer çekimi gibi kavramlarda ön yargılı fikirlere dayalı olarak ortaya çıkmış kavram yanılığlarına sıklıkla rastlanmaktadır.

2. Bilimsel olmayan inançlar: Kişilerin eğitim dışında efsanevi bilgilerden ötürü sahip oldukları yanlış kavramlardır.
3. Kavramsal yanlış anlamalar: Öğrencilere öğretilen bilimsel bilginin öğrencinin önceden önyargılı ve bilimsel olmayan inançlar oluşturması sebebiyle çelişki ve çatışma oluşmasının başlangıçta farkına varamaması durumunda ortaya çıkar. Öğrenciler bu durumu fark ettiklerinde çelişki ve çatışmayı ortadan kaldırmak için zihinlerinde yanlış kavramlar oluştururlar ve bilimsel kavramlara şüpheyile yaklaşırılar.
4. Konuşma dilinden kaynaklanan kavram yanılgıları: Bir kelimenin günlük hayattaki kullanımı ile bilimsel kullanımı arasındaki farklılıktan ortaya çıkar. Fiziksel iş kavramı ile günlük hayatta kullanılan iş kavramı arasında oluşan bu yanlış örnek olarak verilebilir.
5. Doğal olaylara dayalı kavram yanılgıları: erken yaşlarda öğrenilen ve yetişkinlik dönemi de dahi uzun süre devam eden kavram yanılgılarıdır. Bilimsel dayanakları olmamasına rağmen halk arasında yıllardır süre gelen bir takım inanışlar örnek olarak gösterilebilir.

Yapılan bütün araştırmalara göre kavram yanılgıları çok küçük yaşlardan itibaren ortaya çıkabilen, değiştirilmesi oldukça güç olan ve uzun bir süreç isteyen eğitim sorunlarından biridir. Kavram yanılgıları sadece öğrencilerde değil çoğu zaman öğretmenlerde bile görülmektedir ve bu durumun ortadan kaldırılması için öncelikle sorunun kaynağına inilmeli, sebepleri araştırılmalı ve ona göre bir yöntem izlenmelidir (Demir, 2008).

Öğretim sırasında bütün fiziksel, eğitsel, psikolojik, sosyal şartlar hazır ve uygun olduğunda dahi öğrenmenin tam gerçekleşmediği fark edilmektedir. Bu durumun nedeni araştırıldığında karşımıza öncelikle kavram yanılgıları çıkmaktadır. Kavram yanılgıları öğrencilerde kolaylıkla ortaya çıkabilmekte fakat tespit edilmesi o kadar kolay olmamaktadır. Öğretmenlerin bu yanılgıları tespit edebilmesi için alanlarına hakim olmaları, öğrencilerini iyi tanımaları, yanılgıları tespit edebilmek için çeşitli yöntem ve teknikler kullanmayı bilmeleri gerekmektedir.

Öğrencilerin zihinlerinde algıladıkları kavramlar bazen doğru bir şekilde oluşturulmamış zihinsel modellere dönüşebilir. Bu zihinsel modeller ise yanlış kavramalara, eğer daha önce yanlış kavramalara sahip ise onlarda uygun olmayan zihinsel model oluşmasına sebep olabilir (Nakiboğlu, Karakoç ve Benlikaya, 2002).

Öğrencilerde farklı biçimlerde ortaya çıkmış ve zihinlerinde güçlü bir şekilde tutulan bu yanlışlar, bilimsel olarak doğru kabul edilen anlamalara dönüştürmek için izlenen stratejiler vardır. Bu alanda yapılan araştırmalar *kavram değişimi* adı altında toplanır. Kavramsal değişimin başlaması için kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması gerekir (Coştu, Ayas ve Ünal, 2007).

Literatürde kavram yanlışlarının tespit edilebilmesi için araştırmacıların çeşitli yöntem ve teknikler uyguladığı görülebilir. Bu yöntem ve teknikler;

Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının tespitinde kullanılan araçlardan biri *kavram haritalarıdır*. Kaya 2003'te yaptığı çalışmada kavram haritalarını, kavramlar ve kavramlar arası ilişkileri grafiksel olarak gösteren, öğrencilerin kavramları nasıl algıladığını, sentezlediğini anlamaya ve değerlendirmeye yarayan iki boyutlu şemalardır şeklinde tanımlamıştır. Kavram haritaları öğrencilerin bilişsel yapısını açık bir biçimde tespit etmeye yarayan görsellerdir (Şen, Özgün Koca, 2002).

Başka bir araştırmada kavram yanlışını tespit etmeye yönelik olarak mülakat metodu kullanılmıştır. Coştu, Ayas ve Ünal (2007), literatür taramalarında kavram yanlışlarını belirlemiş ve bu kavram yanlışlarının olası nedenlerini ve nasıl giderilebileceğini yarı yapılandırılmış mülakat ile öğretmenlere düşüncelerini sormuşlardır.

Tahmin- Gözlem- Açıklama yöntemini Köse, Coştu ve Keser (2003), öğrencilerin araştırmacının hazırladığı etkinliklerde geçen olayların sonucunu nedenleriyle birlikte tahmin etmeleri, olayları gözlemlemeleri ve sonucunda tahminleri ile gözlemleri arasındaki farklılıkları ortadan kaldırmak için açıklama yapmaları şeklinde tanımlamışlardır.

Ercan, Taşdere ve Ercan (2010), çalışmalarında *kelime ilişkilendirme testi* kullanarak öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının tespit edilebileceğini ifade etmişlerdir. Kullandıkları testte öğrencilerin kavramsal değişim sürecini izlemekle beraber kavram yanlışlarının da belirlendiğini görmüşlerdir. Nakiboğlu (2008), atom konusuyla ilgili olarak öğretmen adaylarına kelime ilişkilendirme testi uygulamış ve konu ile ilgili öğretmen adaylarının sahip olduğu kavramsal yapıyı ve kavramsal değişim sürecini ortaya koymada alternatif bir metot olarak kullanılabilirliğini belirtmişlerdir.

Akyürek ve Afacan (2011), *kavram çarkı diyagramı* tekniği ile öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarını ortaya çıkarılabileceğinden bahsetmişlerdir. Kavram çarkı diyagramı ile öğrenciler konu ile ilgili kendi fikirlerinden ve anahtar kavramlardan yararlanarak kendi cümleleriyle metinler oluşturup kendi çizdiği resim ya da şekillerle metinleri ilişkilendirdikten sonra kavram çarkı içine yerleştirmektedir. Bu süreçte öğrencilerin kavram yanlışlarının tespit edilmesi ile birlikte, yaratıcılıklarının da geliştiği ifade edilmiştir (Ward, Wandersee, 2002).

Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kullanılan farklı tekniklerden biri de *Flow-map (akış haritası)* tekniğidir. Anderson ve Demetrius (1993) tarafından geliştirilen akış haritaları ile öğrencilerin bilişsel yapıları görsel olarak ortaya çıkmaktadır. Asubel (1963) bilişsel yapıyı, hiyerarşik ve bireysel olarak ifade etmiştir. Bu sınıflamada en genel ve kolay hatırlanan bilgiler üstte, daha dar ve özel kavramlar ise altta yer almaktadır. Bilişsel yapıda bu kavramlar ya da objeler arasında bağlantı kurulur, ilişkilendirme yapılır. Elde edilen bilgiler, önceki bilgilerle birlikte düzenlenerek organize edilir. Böylece birey yeni problemlerle karşılaştığında bir önceki deneyimini hatırlayarak çözüme gitmektedir.

Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının belirlenmesinden sonra yapılacak işlem öğrencinin özellikleri dikkate alınarak kavram yanlışlarının nasıl düzeltilebileceği konusunda araştırmalar yapmak ve harekete geçmek olacaktır.

Öğrencileri, sahip olduğu kavram yanlışları ile yüzleştirilmek gerekmektedir. Bu yüzleştirme yapılırken farklı yöntem ve teknikler kullanılmalıdır.

Güneş, Şener Dilek, Demir, Hoplan, Çelikloğlu'nun 2010 yılında yaptıkları çalışmada fen ve teknoloji öğretmenlerinin kavram yanlışlarını gidermek için konu özeti ve tekrar yaptırmak, günlük yaşamdan örnekler vermek, beyin fırtınası ve tartışma şeklinde aktif katılım sağlamak, deney yaptırmak, araştırma yaptırmak gibi yöntem ve teknikleri kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu problemin ortadan kaldırılmasına yönelik öneriler dışında kavram yanlışlarını giderme hususunda kullanılan yöntem ve teknikler ve literatürde yer alan araştırma örnekleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1. *Kavram haritaları:* Kavram yanlışlarını belirlemenin yanında kavram yanlışlarını gidermede de kullanılabileceği yapılan çalışmalarda kanıtlanmıştır. Karamustafaoğlu, Ayas ve Coştu (2002) sınıf öğretmeni adayları ile yaptıkları

çalışmada kavram haritalama tekniği kullanarak çözümler konusunda var olan kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritası tekniğinin başarılı bir teknik olduğunu ifade etmişlerdir. Çardak (2002) yaptığı çalışmada Biyoloji öğretiminde kavram haritaları kullanımının kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisini incelemiş ve kavram haritası kullanılarak öğrencilerin yanlışlarını geleneksel yöntemlere göre daha etkili bir biçimde değiştirdiğini ifade etmiştir.

2. *Öğrenme evreleri metodu:* Kavramsal anlama düzeyindeki güçlüklerin ve kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılan metotlardan biridir. Öğrenci bu metodla öğrenme sürecine etkin olarak katılarak sahip olduğu kavram yanlışlarını kendisi düzeltmektedirler. Bu metodun işleyişi öncelikle öğrencilerin ön bilgilerinin kontrol ederek başlar. Öğrenci çeşitli hipotezler kurar, hipotezlerini test eder ve bilimsel araştırma yöntemlerini kullanır. Bu şekilde öğrenci bilgiyi yaparak yaşayarak öğrenmeye çalışır (Ateş ve Polat, 2005).

3. *Drama yöntemi:* Başkan (2006), kavram yanlışlarının giderilmesi için *drama yönteminin* kullanılabilirliği konusunda yaptığı çalışmada, drama yöntemi kullanılarak konuların öğretildiği deney grubunun kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğunu göstermiş ve bu sonucu, drama yönteminin kavramları somutlaştırmasına ve motivasyonu arttırmasına bağlamıştır.

4. *Kavramsal değişim metinleri:* Gemici'nin 2008'de yayınlanan çalışmasının 145. sayfasında öğrencilerin sahip olduğu yanlış bilgileri doğru bilgilerle kalıcı olarak değiştirmek için;

1. Öğrencileri, sahip olduğu bilgilerin yanlış olduğu konusunda ikna edilmesi gerekir.
2. Doğru bilgiler verilirken, öğrencilerin anlayacağı seviyede açık olması gerekir.
3. Yeni bilgiler öğrenciler için mantıklı ve tutarlı olmalıdır.
4. Yeni bilgi öğrenci için kullanılabilir bilgi olmalıdır.

Bu amaçlar doğrultusunda, *kavramsal değişim metinleri(KDM)* kullanılır. “Kavramsal değişim metinleri öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını bilimsel kavramlarla uyumlu hale getirebilmek için karşı teoriler sunan metinlerdir” (Dilber, 2006). Yanlış kavramların giderilmesi için öğretmen- öğrenci arasında etkileşimin önemli olduğu söylenmektedir. Öğrenci mevcudu fazla olan sınıflarda, özellikle Türkiye şartlarında, bunun pek mümkün olmadığı bilinmektedir. Bu sebeple kavramsal değişim metinleri kullanılarak kısa sürede birçok öğrenciye ulaşılabilir.

KDM ile öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları açık bir biçimde metinlere yazılır ve kavramların neden yanlış olduğu vurgulanarak anlatılır. Öğrenciler gruplar halinde ya da bireysel olarak, yazılan kavramlar ile kendi kavramlarını karşılaştırır ve yanlış bilgilerini doğrularıyla yer değiştirmeye çalışır. Aydın'ın 2007'de Fizik öğretimi üzerinde yaptığı çalışmada, kavramsal değişim metinleri kullanılan ve geleneksel öğretim yöntemi uygulanmayan deney grubunun sahip oldukları yanlış kavramalarını gidermede daha başarılı olduğunu ifade etmiştir. Gürbüz (2008), ısı ve sıcaklık konusu üzerinde kavram yanlışlarını gidermeye yönelik olarak kavramsal değişim metinlerini kullanmış ve çalışmasının sonuçlarına göre kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerin sahip olduğu ve doğruluğu konusunda ısrar ettiği yanlış bilgileri doğrularıyla değiştirmede geleneksel yöntemlere göre daha başarılı olduğunu ifade etmiştir.

5. *Kavram karikatürleri:* Kavram karikatürleri, bilimsel bir konu ile ilgili farklı fikirler içeren, karikatür tarzında çizilip sunulan bir poster olarak açıklanabilir. Fikirler çizgi karakterler tarafından tartışma biçiminde ifade edilir ve ardından sınıfta bulunan öğrencilerin bu tartışmaya katılmaları beklenir (Kabapınar, 2005).

Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının belirlenmesinden sonra yapılacak işlem öğrencinin özellikleri dikkate alınarak kavram yanlışlarının nasıl düzeltilebileceği konusunda araştırmalar yapmak ve harekete geçmek olacaktır.

Öğrencileri, sahip olduğu kavram yanlışları ile yüzleştirilmek gerekmektedir. Bu yüzleştirme yapılırken farklı yöntem ve teknikler kullanılmalıdır.

Güneş, Şener Dilek, Demir, Hoplan, Çelikloğlu'nun 2010 yılında yaptıkları çalışmada fen ve teknoloji öğretmenlerinin kavram yanlışlarını gidermek için konu özeti ve tekrar yaptırmak, günlük yaşamdan örnekler vermek, beyin fırtınası ve tartışma şeklinde aktif katılım sağlamak, deney yaptırmak, araştırma yaptırmak gibi yöntem ve teknikleri kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu problemin ortadan kaldırılmasına yönelik öneriler dışında kavram yanlışlarını giderme hususunda kullanılan yöntem ve teknikler ve literatürde yer alan araştırma örnekleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

5. *Kavram haritaları:* Kavram yanlışlarını belirlemenin yanında kavram yanlışlarını gidermede de kullanılabilen yapıları yapılan çalışmalarda kanıtlanmıştır. Karamustafaoğlu, Ayas ve Coştu (2002) sınıf öğretmeni adayları ile yaptıkları

çalışmada kavram haritalama tekniği kullanarak çözümler konusunda var olan kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritası tekniğinin başarılı bir teknik olduğunu ifade etmişlerdir. Çardak (2002) yaptığı çalışmada Biyoloji öğretiminde kavram haritaları kullanımının kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisini incelemiş ve kavram haritası kullanılarak öğrencilerin yanlışlarını geleneksel yöntemlere göre daha etkili bir biçimde değiştirdiğini ifade etmiştir.

6. *Öğrenme evreleri metodu:* Kavramsal anlama düzeyindeki güçlüklerin ve kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılan metotlardan biridir. Öğrenci bu metodla öğrenme sürecine etkin olarak katılarak sahip olduğu kavram yanlışlarını kendisi düzeltmektedirler. Bu metodun işleyişi öncelikle öğrencilerin ön bilgilerinin kontrol ederek başlar. Öğrenci çeşitli hipotezler kurar, hipotezlerini test eder ve bilimsel araştırma yöntemlerini kullanır. Bu şekilde öğrenci bilgiyi yaparak yaşayarak öğrenmeye çalışır (Ateş ve Polat, 2005).

7. *Drama yöntemi:* Başkan (2006), kavram yanlışlarının giderilmesi için *drama yönteminin* kullanılabilirliği konusunda yaptığı çalışmada, drama yöntemi kullanılarak konuların öğretildiği deney grubunun kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğunu göstermiş ve bu sonucu, drama yönteminin kavramları somutlaştırmasına ve motivasyonu arttırmasına bağlamıştır.

8. *Kavramsal değişim metinleri:* Gemici'nin 2008'de yayınlanan çalışmasında öğrencilerin sahip olduğu yanlış bilgileri doğru bilgilerle kalıcı olarak değiştirmek için;

6. Öğrencileri, sahip olduğu bilgilerin yanlış olduğu konusunda ikna edilmesi gerekir.
7. Doğru bilgiler verilirken, öğrencilerin anlayacağı seviyede açık olması gerekir.
8. Yeni bilgiler öğrenciler için mantıklı ve tutarlı olmalıdır.
9. Yeni bilgi öğrenci için kullanılabilir bilgi olmalıdır.

Bu amaçlar doğrultusunda, *kavramsal değişim metinleri(KDM)* kullanılır. “Kavramsal değişim metinleri öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını bilimsel kavramlarla uyumlu hale getirebilmek için karşı teoriler sunan metinlerdir” (Dilber, 2006). Yanlış kavramların giderilmesi için öğretmen- öğrenci arasında etkileşimin önemli olduğu söylenmektedir. Öğrenci mevcudu fazla olan sınıflarda, özellikle Türkiye şartlarında, bunun pek mümkün olmadığı bilinmektedir. Bu sebeple kavramsal değişim metinleri kullanılarak kısa sürede birçok öğrenciye ulaşılabilir.

KDM ile öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları açık bir biçimde metinlere yazılır ve kavramların neden yanlış olduğu vurgulanarak anlatılır. Öğrenciler gruplar halinde ya da bireysel olarak, yazılan kavramlar ile kendi kavramlarını karşılaştırır ve yanlış bilgilerini doğrularıyla yer değiştirmeye çalışır. Aydın'ın 2007'de Fizik öğretimi üzerinde yaptığı çalışmada, kavramsal değişim metinleri kullanılan ve geleneksel öğretim yöntemi uygulanmayan deney grubunun sahip oldukları yanlış kavramalarını gidermede daha başarılı olduğunu ifade etmiştir. Gürbüz (2008), ısı ve sıcaklık konusu üzerinde kavram yanlışlarını gidermeye yönelik olarak kavramsal değişim metinlerini kullanmış ve çalışmasının sonuçlarına göre kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerin sahip olduğu ve doğruluğu konusunda ısrar ettiği yanlış bilgileri doğrularıyla değiştirmede geleneksel yöntemlere göre daha başarılı olduğunu ifade etmiştir.

10. Kavram karikatürleri: Kavram karikatürleri, bilimsel bir konu ile ilgili farklı fikirler içeren, karikatür tarzında çizilip sunulan bir poster olarak açıklanabilir. Fikirler çizgi karakterler tarafından tartışma biçiminde ifade edilir ve ardından sınıfta bulunan öğrencilerin bu tartışmaya katılmaları beklenir (Kabapınar, 2005).

Karikatürler bu güne kadar eğitimde farklı amaçlarla kullanılmıştır. Bu amaçlar, okuma becerilerini geliştirmek (Demetrius, 1982), kelime becerilerini geliştirmek (Goldstein, 1986), problem çözme becerilerini geliştirmek (Jones, 1987), düşünme becerilerini geliştirmek (De Fren, 1988), motivasyonu arttırmak (Heintzmann, 1989), çatışmaları çözüme ulaştırmak (Naylor ve Mc Murdo, 1990), gizli bilimsel bilgileri ortaya çıkarmak (Guttierrez ve Ogborn, 1992) ve bilimsel fikirlere erişilebilir hale getirmek (Peacock, 1995) olarak sıralanabilir (akt. Keogh ve Naylor, 1999). Özellikle ilk ve ortaokul çağındaki öğrenciler için karikatürler anlaması kolay, karmaşık olmayan, akılda kalıcı, görsel ve dikkat çekici olmalarından dolayı önemli hale gelmiştir. Karikatürlerin bu özelliklerinden faydalanarak öğrencilere verilmek istenen kazanım ve mesajlar kolaylıkla iletilebilir ve zihinlerinde kalıcı hale getirilebilir.

Ülkemizde eğitimde karikatür hazırlanması, kurgulanması ve çiziminde yaşanan zorluklar sebebiyle pek kullanılmamakta ve tanınmamaktadır. Öncelikle bu konuda yaşanan zorluklar giderilmeli ve öğrenmeye olan katkıları göz önünde bulundurularak eğitim sistemimizde karikatür kullanımının yaygın hale getirilmesi gerekmektedir.

Özüredi (2009) yaptığı çalışmada kavram karikatürlerini Fen eğitiminde, Yıldız (2008) çalışmasında kavram karikatürlerini Fizik eğitiminde, Yaman (2010) yaptığı çalışmada karikatürleri Türkçe eğitiminde, Avşar (2007) yaptığı çalışmada karikatürleri Tarih eğitiminde, Dereli (2008) yaptığı çalışmada kavram karikatürlerini İlköğretim matematik eğitiminde, Ayyıldız (2010) yaptığı çalışmada karikatürleri Coğrafya eğitiminde kullanarak bu görsel araçların eğitimde kullanılabilirliğini ve öğretimi zevki hale getirdiğini kanıtlamışlardır.

Kavram karikatürleri ise 1992 yılında, Keogh ve Naylor tarafından ortaya çıkarılmıştır. Kullanımının ilk zamanlarında birçok aşamalardan geçip gelişmiştir. Taslak kavram karikatürler önceleri sadece bir tane karakter ve bir kavram yanlışlığı içermiş ve bu durum öğrenciler için zorlayıcı olmuştur. Bu noktadan sonra karikatürlere birden fazla karakterin diyalogu ve kavram yanlışlarının eklenmesine karar verilmiştir. Diyaloglar alternatif, kabul edilebilir bakış açısı ve fikirler ortaya çıkmasına fırsatlar yaratmıştır (Keogh ve Naylor, 1999).



Şekil 1. Kavram karikatürü örneği (Keogh ve Naylor, 1999)

Kavram karikatürleri, karikatür tarzı çizimler kullanan “bilişsel çizimler” ya da “görsel anlaşmazlıklardır”. Kavram karikatürleri karma yetenekli öğrenci gruplarında uygulandığı zaman daha etkili olmaktadır (Dabell, 2008).

Kavram karikatürlerinin çizimi, karikatür tarzında, bir soruya karşı uyarıcı olabilecek, tartışma yaratabilecek ve bilimsel bilgiyi üretebilecek şekilde tasarlanmıştır (Long ve Marson, 2003).

Yapılan araştırmalar doğrultusunda kavram karikatürlerinin genel özellikleri şu şekilde sıralanabilir;

- Bir kavram hakkında alternatif fikirler sunar.
- Görsel imgeler kullanılır.
- Basit bir dille ifade edilmiş cümleler kullanılır.
- Verilen durumlar bütün çocuklar için aynı anlamı ifade eder.
- Öğrencilere kendi düşüncelerinden farklı fikirleri fark etmesine ve onlar üzerinde düşünmesine olanak verir.

Öğrenciler tartışırken, onların konu üzerinde sahip oldukları düşünce biçimi ve bu düşünce biçimlerinin nedenleri ortaya çıkar. Öğrenciler hem kendi fikirlerini ifade etme hem de arkadaşlarının fikirlerini öğrenebilme ve onlar üzerinde düşünebilme şansını yakalar (Kabapınar, 2005).

Kavram karikatürleri sınıf içi tartışmaların yanı sıra küçük grup tartışmalarında da kullanılabilir. Küçük gruplarda gerçekleştirilen bu tartışmanın ardından öğretmen, öğrencilerden savundukları düşüncenin doğruluğunu araştırmak üzere bir araştırma yapmalarını isteyebilir. İlgili araştırma öğretmenin önderliğinde sınıfça gerçekleştirilir. Araştırma sonuçları elde edildiğinde, öğretmen araştırma verilerini yorumlamaz ve öğrencilerin yorumlamaları için “Ne oldu? Neden böyle çıktı? Hangi karakterin düşüncesi doğru çıktı? Düşüncemizde nerede hata yapmışız?” şeklinde sorular yöneltir. Bu sorular genelden başlayıp, bireysel öğrenci düşünce biçimlerini irdelenecek biçimde özele doğru gider (Kabapınar, 2007).

Kavram karikatürlerinin kullanım alanlarını özetlemek gerekirse ünitenin başında ve işleyiş sırasında, öğrencilerin ön bilgilerini kontrol etmek, kavram yanılgısı alanlarını belirlemek, öğrencileri kavram yanılgılarına sahip olduklarına ikna etmek, fikirlerin yeniden yapılanması sırasında meydana gelebilecek güçlükleri ortaya çıkarmak; ünite bitiminde ise öğrenmeleri gözden geçirmek ve tekrarlamak şeklinde ifade edilebilir.

Kavram karikatürleri ile derse karşı isteksiz öğrenciler uyarılır ve onların derse katılımı sağlanır. Bu karikatürler kısa ve net cümleler içerdiğinden okuma becerileri

gelişmeyen öğrencilerin dahi dikkatini çeker, aynı zamanda onlar için iyi bir değerlendirme tekniği olarak kullanılabilir. Öğrenciler kendi düşüncelerinin bir karakter tarafından ifade edildiğini görerek sorulara cevap verme sırasında yaşadıkları “Acaba yanlış cevap verir miyim? Öğretmenim bana kızar mı?” kaygılarını ortadan kaldırır.

Kavram karikatürü kullanılarak yapılan öğretimin temel aşamaları; karikatürün tanıtılması, karikatürde yer alan düşünce biçimlerinin doğruluğunun tartışılması, araştırılması ve elde edilen araştırma bulgularının ışığında karikatürdeki düşüncelerin yeniden yorumlanmasıdır. Kavram karikatürüne dayalı öğretimin başarısına etki eden üç önemli faktör bulunmaktadır. Bunlardan birincisi sınıf içi tartışmanın niteliği ve ne ölçüde etkileşime izin verdiğine yöneliktir. İkinci etken ise, öğrencilerin karikatürde yer alan fikirleri ya da kendi fikirlerinin doğruluğunu test etmek üzere araştırma yapma fırsatı bulmaları ile ilgilidir. Üçüncü etken ise, öğretmenin bu süreç içerisinde sahip olduğu rol ile ilişkilidir (Cengizhan 2011).

Bir öğretmen kendi kavram karikatürlerini oluşturmak isterse günlük hayattan örnekler seçmelidir. Seçtiği örnek, üç ya da dört alternatif fikir ve konu ile ilgili kavram yanılığı içermelidir. İfadeleri yazarken olumsuz yerine olumlu ifadeler kullanılmalıdır ve bu ifadeler bilimsel olarak kabul edilebilir görüşler içermelidir. Örneğin bu ifadeler yazılırken çoktan seçmeli bir sorunun cevapları kullanılabilir. Karikatürde karakterlerin söyledikleri düşünceler öğrencilerin de çoğunlukla aklına gelebilecek, kavram yanılıklarını içeren ve bilimsel doğruluğu olan ifadeler şeklinde yazılmalıdır. Bununla birlikte fikirler yazılırken hepsine eşit derecede vurgu yapılmış olmalı, öğrenciye ipucu verecek bir açıklık bırakılmamalıdır. Karikatürler çizilirken özenle çizilmeli ve karikatürlerde yer alan karakterlerin öğrencilere kopya verecek nitelikte yüz ifadeleri olmamasına dikkat edilmelidir.

Kavram karikatürleri yaygın olarak ilköğretim öğrencileri için kullanılmakla beraber daha ileri yaşlarda öğrenim gören öğrenciler ve toplumdaki bireyler için de kullanılabilir.

Demir (2008), yaptığı araştırmada fen bilgisi öğretmeni adayları üzerinde bazı fen konuları ile ilgili kavram karikatürleri ve açık uçlu sorulardan oluşan iki test kullanarak, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılıklarını belirlemeye çalışmıştır.

Kavram karikatürlerinin öğrencilerin sahip olduğu alternatif fikirlerin belirlenmesinde açık uçlu sorulara göre bazı avantajlarının olduğu ortaya çıkmıştır.

Şaşmaz (2008), yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının kavram karikatürleri oluşturma becerilerini dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirmiştir. Öğrencilerin kavram karikatürü oluşturma becerileri ile fen dersine yönelik akademik başarıları arasında orta düzeyde pozitif yönde bir ilişki olduğu belirtilmiştir.

Öğretmenlerin kavram karikatürü kullanırken dikkat etmesi gereken bir takım hususlar vardır. Bunlardan en önemlisi öğretmen kavram karikatürlerini ders sırasında konu ile ilgili tartışma ortamı oluşturmak için kullanılmalıdır. Tartışma ortamı oluşturmak, beyin fırtınası yapmak, öğrencilerin konu ile ilgili bilgilerini harekete geçirmek dışında bu tekniğin kullanılması, karikatürlerin verimsiz olmasını sağlayabilir. Bununla birlikte öğretmenlerin kavram karikatürleri kullanırken teknikle ilgili bütün bilgi ve becerilere sahip olması gerekir. Dersin hangi noktasında kullanacağını önceden planlaması, karikatürleri hazırlarken öğrenci seviyesini, kazanımları ve kavram yanlışlarını göz önünde bulundurması gerekmektedir.

1.2 BİLİŞSEL YAPI

Bireyler için bilişsel yapının, bilgilerin anlamlı hale getirilmesinde, birbirleri arasında ilişki kurulmasında ve istenildiğinde geri getirilmesinde önemli bir yeri vardır. Shavelson (1974) bilişsel yapıyı, bir öğrencinin uzun süreli belleğinde var olan kavramların ilişkilerini temsil eden varsayımsal yapı olarak tanımlamıştır. Ausubel (1963) ise bilişsel yapıyı bireysel ve hiyerarşik olarak tanımlamıştır. Glass ve Holyoak (1986)'a göre bir kavram ya da olay hakkında sahip olunan genel fikirler bu hiyerarşide en üst seviyede yer alırken, daha dar kapsamlı fikirler ya da kavramlar alt düzeyde yer almaktadır. Çünkü genel bilgilerin dar kapsamlı bilgilere göre hatırlaması daha kolaydır. Kişinin davranışını, hatırlamayı ve problem çözmeyi bu kavramların hiyerarşik yapısı etkilememektedir.

Bilişsel yapıda hiyerarşi önemli bir kavramdır ve yeni edinilen bilgiyi düzenleme, anlama, iletişim kurma, öğrenme ve daha karmaşık bilgi sistemleri kurmada hiyerarşinin büyük etkisi vardır (Van Gigch, 1991). Bilişsel yapı aynı zamanda

kavramlar arası kurulan bağlantılar ve ilişkilendirmeler sonucu önceki tecrübelerin organize edilmesi şeklinde de tanımlanmıştır. Birey, farklı ve yeni bir durum ile karşılaştığında var olan bilgilerini kullanarak bir çözüme ulaşmaktadır (Uçak ve Güzeldere, 2006). Bu sebeple bireyin sahip olduğu ön bilgilerin düzeyi ne kadar yüksekse, kavramlar arasında o kadar hızlı ve kolay bağ kurabilir. Bu sayede anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebilir. Davidson (1977) bilişsel yapıyı "bireyin gelen mesajları ayırmada kullandığı birbiriyle bağlantılı kategoriler" olarak tanımlamıştır. Bireyin bilişsel yapısı ne düzeyde gelişmişse, yeni aldığı mesajların önceki bilgileriyle ilişkili olup olmadığını anlaması o kadar hızlı gerçekleşir. Bireyin sahip olduğu kategori sayısının fazlalığı kurulan ilişki sayısı ile doğru orantılıdır ve aynı şekilde kolaylaşmaktadır. Birey yeni bilgiyi kategorilerle ilgili olan ve olmayan şeklinde ikiye ayırır ve bu işlemde de bilişsel yapıyı oluşturan kavramlar büyük önem kazanmaktadır.

Öğrenci dış kaynaklardan gözlem, deneyim veya aktarma yoluyla aldıkları bilgileri kendi zihinlerinde işlediklerinde bilgiler anlam kazanır ve bilişsel öğrenme kuramları da bilginin zihinde nasıl işlendiğini ortaya koymayı amaçlar (Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004). Bu amaca hizmet eden kelime ilişkilendirme testi, kavram haritaları, yapılandırılmış grid ve V-diyagramı gibi yöntem ve teknikler sayesinde öğrencilerin bilişsel yapıları ortaya konulabilir. Akış haritaları da öğrencilerin bilişsel yapılarını ortaya koyabilecek alternatif tekniklerden biridir.

Akış haritası sürecinin temel mantığı, öğrencinin anlatımlarından gözlemediği ya da hafızasında oluşturduğu kavramı tanımlayan fikirlerin açığa çıkarılmasıdır. Bu süreçte öğrencinin görüşmelerde kaydedilen anlatımları analiz edilir ve fikirlerin sırası, yeri, birbirleriyle olan ilişkileri diyagram şeklinde haritalandırılır (Selvi ve Yakışan, 2005).

Akış haritası ile öğrencilerin düşünce kalıpları ardışık olarak ortaya çıkarılır ve çapraz bağlantılar ile birbiri ile ilişkilendirilir (Tsai, 2001). Akış haritaları ile öğrencilerin bilişsel yapıları ortaya çıkarılır, öğrencilerin görüşleri sıralı bir biçimde kaydedilerek basit sorularla bir görüşme yapılır, mülakat gibi kolaylıkla yürütülebilir (Tsai ve Huang, 2001b).

Akış haritası tekniğinin uygulama basamakları şu şekildedir;

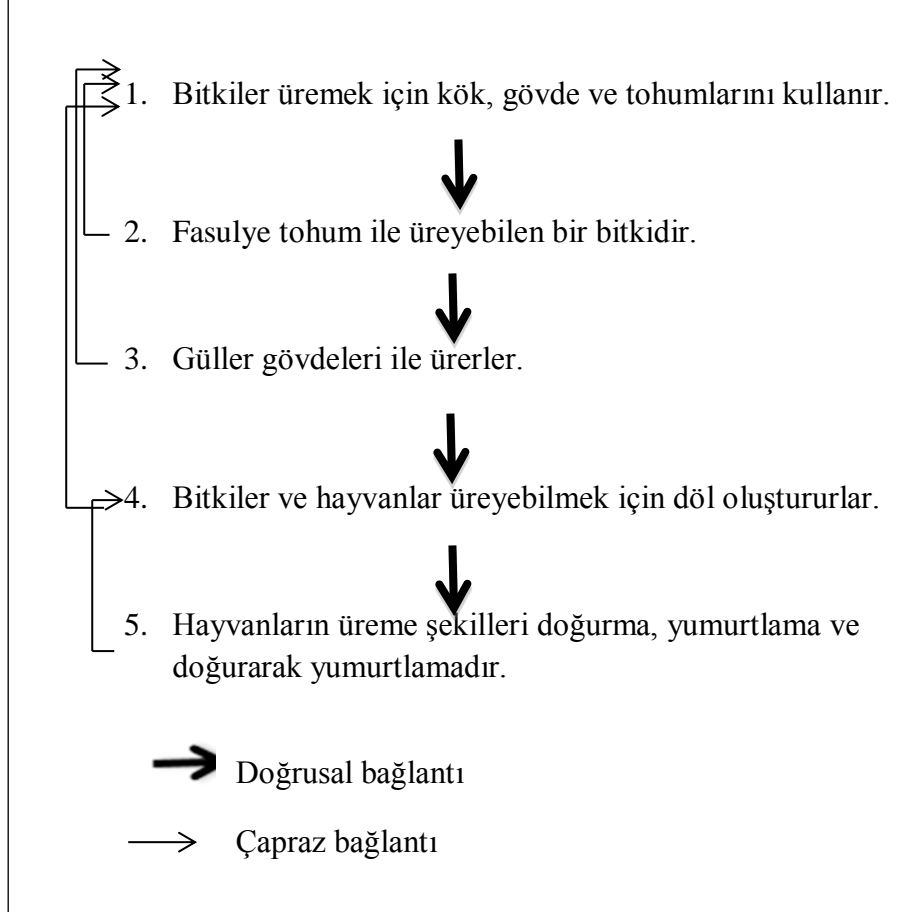
1. Konu ile ilgili hazırlanan sorular öğrencilere yöneltilir.

2. Öğrencilerin verdikleri cevaplar sırası ile not edilir.
3. Soruların tamamı sorulduktan sonra öğrencilere verdikleri cevaplarda düzeltmek ya da eklemek istedikleri bir nokta olup olmadığı sorulur.
4. Not edilen cümleler öncelikle doğrusal olarak birbiri ile ilişkilendirilir. Yani alt alta yazılmış cümlelerin aslında doğrusal ilişki içerisinde olduğu ifade edilebilir.
5. Doğrusal ilişkilendirmeden sonra yine çapraz olarak birbiri ile ilişkisi olan cümlelerin bağlantısı kurulur. Çapraz bağlar; öğrencinin ifade ettiği cümleler arasında söz konusu üniteye geçen anahtar kavramlar arasında eşleştirme yapılarak kurulur. Anahtar kelimeler ilk olarak hangi cümlede yer almışsa, diğer cümleler ilk cümleye bağlanır.

İlişkilendirmeler doğrusal ve çapraz olarak yapıldıktan sonra çeşitli hesaplamalar yapılır. Tsai (1998, 2001) ve Lin & Tsai (2007) çalışmalarında farklı parametrelerin hesaplamalarını yapmıştır. Akış haritası ile yapılabilecek temel ve en basit hesaplamalarından birinde şu parametreler hesaplanır:

- a) Kapsam (extend) : Öğrencinin sahip olduğu toplam fikir sayısını ifade eder. Bu sayı ne kadar çok çıkarsa öğrencinin konu hakkında sahip olduğu bilginin fazlalığı hakkında yorum yapılabilir. Ancak burada bilginin doğruluğu önemli değildir. Önemli olan öğrencinin konuyla ilgili kurabildiği cümle sayısıdır.
- b) Kavram Yanılgısı (misconceptions) : Fikirlerdeki kavram yanılgısı sayısını ifade eder. Öğrencinin konuyla ilgili ifade ettiği cümlelerin bilimsel olarak yanlışlığına bakılır. Kaç tane kavram yanılgısı içeren cümle varsa bu bize kavram yanılgısı sayısını verir. Kavram yanılgısı sayısı ne kadar fazla çıktıysa öğrencinin o konu üzerinde fazla sayıda yanılgıya sahip olduğu yorumu yapılabilir.
- c) Zenginlik (richness) : Fikirler arasında kaç çapraz bağlantı kurulduğunu ifade eder. Çapraz bağlantılar cümleler içerisinde geçen kavramları ilişkilendirerek elde edilir. Fakat burada önemli olan nokta kavramın ilk geçtiği madde ile diğer maddeler arasında bağlantı kurmaktır. Bu bağlantı sayısı bize zenginlik parametresini verir. Zenginlik sayısal olarak fazla çıkması ile öğrencinin bilişsel yapısında konu ile ilgili bağlantılarının kurulduğu, anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği yorumu yapılabilir.

- d) İlişkililik (integratedness) : Öğrencilerin konu ile ilgili sahip olduğu bilişsel yapıyı ifade eder. Zenginliğin, kapsam + zenginlik toplamına sayısal olarak bölünmesi ile hesaplanır. Bu değişken, öğrencilerin ifade ettiği cümlelerin konu içerisinde ve birbiri ile ne kadar ilişkili, alakalı olduğunu verir (Tsai ve Huang, 2002).



Şekil 2. Akış haritası örneği (Wu ve Tsai, 2005)

Wu ve Tsai'nin 2005 yılında yaptıkları çalışmada şekil 1'de verilen akış haritası örneği incelendiğinde, bu öğrencinin sahip olduğu toplam fikir sayısı yani *kapsamı(extend)* 5 olduğu görülmektedir. Bitkilerde ve hayvanlarda üreme konusu göz önüne alındığında öğrencinin ifade ettiği cümle sayısının az olduğu yorumu yapılabilir. Fikirlerin *kavram yanlışlığı (misconceptions)* sayısı 0'dır çünkü öğrencide herhangi bir kavram yanlışlığı görülmemiştir. Zenginlik (*richness*) 4 olarak hesaplanır, zenginlik yapılan çapraz bağ sayısı olduğundan toplam 4 çapraz bağ vardır. Öğrenci söylediği 5 cümle içerisinde yalnızca 4 çapraz bağlantı kurabilmiştir. Bu konu için düşünüldüğünde öğrencinin üreme hakkında fikirleri olduğu fakat

aradaki bağlantıyı üst düzeyde kuramadığı ifade edilebilir. İlişkililik (*integratedness*) ise Zenginlik / (kapsam+zenginlik) olarak hesaplanır. Bu örnek için ilişkililik oranı $4/4+5= 0,44'$ tür. Öğrenci genel olarak üreme konusunda bir takım bilgiler edinmiş, kavram yanlışlarının varlığı görülmemiş fakat konu hakkında tam olarak yeterli kazanımları edinmemiştir.

Tsai ve Huang (2001), yaptıkları çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin üreme konusunda sahip oldukları bilgilerin gelişimini incelemişlerdir. Konunun öğretimi üç hafta boyunca gerçekleştirilmiş, öğrencilerin bilişsel yapılarını belirlemek amacıyla her hafta bitiminde ve öğretimden iki ay sonra öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmelerin analizi akış haritaları ile yapılmış ve öğrencilerin bilişsel yapıları ortaya çıkarılmıştır. Çalışmanın sonucunda bilişsel yapının gelişiminin “bilginin gelişimi”, “bilginin genişlemesi” ve “bilginin saflaştırılması” olarak üç aşamada gerçekleştiği görülmüştür.

Bischoff ve Anderson (2001), 9. ve 10. sınıf öğrencileriyle ekoloji konusunda görüşmeler yapmış ve öğrencilerin bilgi organizasyonundaki değişimleri ve üst düzey bilişsel işlemlerin gelişimini akış haritaları ve içerik analiziyle incelemişlerdir. Görüşme verileri incelenmiş, üst düzey bilişsel işlemlerin gelişiminin akış haritasındaki karmaşık ağlarla bağlantılı olduğu ortaya konulmuştur.

Selvi ve Yakışan (2005), yaptıkları çalışmada akış haritaları kullanılarak biyoloji öğretmenliği öğrencilerinin ekolojik döngülerden ‘karbon döngüsü’ ile ilgili bilişsel yapılarının ortaya çıkarılmasını amaçlamışlardır. Öğrencilerin bilişsel yapılarına ait akış haritaları üzerinde fikir sayısı, fikirlerin sırası ve organizasyonu, hatırlanan bilginin miktarı ile olan doğrusal bağlantılar ve öğrencilerin bilişsel yapısındaki bilgi ağlarının zenginliğini gösteren yinelenen bağlantıların sayısının az olduğu görülmüştür. Bu veriler, çalışmada yer alan öğrencilerin karbon döngüsü ile ilgili bilişsel yapılarındaki bilginin kapsamında, hatırlama sırasında ve birbirleriyle olan ilişkilerinde eksiklikler olduğunu göstermektedir.

1.3 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Fen derslerinin soyut ve anlaşılması zor kavramlar içerdiği herkes tarafından bilinmektedir. Öğrencilerden bu kavramları sağlıklı bir şekilde öğrenmeleri beklenir.

Öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha zevkli ve kalıcı hale getirmek önemli hale gelmiş ve bu konuda yapılan çalışmalarla çeşitli yöntem ve teknikler geliştirilmiştir. Kavram karikatürleri de bu farklı tekniklerden biridir.

Keogh ve Naylor (1999) yaptıkları çalışmada kavram karikatürlerinin fen öğretimi ve öğrenimi üzerine olan etkisini incelemiştir. Öğretmenlerin ve çeşitli yaş aralıklarında öğrencilerin kavram karikatürlerinin kullanımı üzerine görüşleri alınmış ve sonuçların kavram karikatürleri lehine olumlu yönde olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bu çalışma kavram karikatürleri ile öğretimin, öğrencileri kendi algılamaları üzerinde araştırma yapmaya yönlendirdiğini ortaya çıkarmıştır.

Stephenson ve Warwick 2002 yılında, 9-13 yaş grupları arasında olan öğrencilerle birlikte “ışık” konusunda kavram karikatürlerini kullanarak bir çalışma yapmıştır. Çalışmada öğrencilerin ışık konusunda sahip oldukları ön bilgiler, düşünceler ve kavram yanılgıları ile ilgili bir tespit yapılmıştır. Bu çalışmada kavram karikatürlerinin öğrencileri kavramları sorgulamaya teşvik ettiği ve yardımcı olduğu, üst bilişsel stratejilerin uygulanması açısından öğrencilerin kendi anlamalarının derinliğini yansıtmasına yardımcı olduğu, öğretmene öğrencilerin kavramları nasıl algıladıklarına dair birer kanıt ve yol gösterici olduğunu ifade etmişlerdir.

Kabapınar (2005), çalışmasında kavram karikatürlerini tanıtarak, bazı fen konuları üzerinde karikatür örnekleri tasarlamış ve ilkokul 4. ve 5. sınıf öğrencileri üzerinde yapılandırmacı yaklaşım açısından kullanılabilirliğini kontrol etmiştir. Öğrenci görüşlerinin de alındığı bu çalışmada kavram karikatürleri kullanılarak yapılan bir öğretimin öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını açığa çıkardığı, öğrencileri araştırmaya teşvik ettiği ve sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermede işe yarar olduğu ifade edilmiştir.

Huang, Liu, Lin ve Istanda (2006) kavram karikatürlerini fen eğitiminde “manyetizma” konusunda kullanmışlardır. Hazırladıkları karikatürler, iki aşamalı ve on-line olarak bilgisayar ortamında çözülebilen test soruları şeklindedir. Materyallerini bu şekilde hazırlamalarına sebep olarak karikatürlerin eğitimde dikkat çekici, motive edici ve kavramları anlamaya yardımcı bir öğretim aracı olması, internetin ise yaşadığımız teknolojik çağda eğitimde sıklıkla kullanılan bir araç haline gelmesi şeklinde ifade etmişlerdir. Çalışma sonucunda hazırladıkları iki aşamalı on-line testin kavram karikatürleri ile birleştirilmesi, öğrencilerin kavramları

daha iyi anlamalarına ve öğretmene konuyu daha dikkat çekici hale getirebilmesine yardımcı olduğu görülmüştür.

Durmaz (2007), “mitoz ve mayoz hücre bölünmeleri” konusunda kavram karikatürleri ile öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve duyuşsal özelliklerine etkisini incelemiştir. Yapılan analizler sonucu elde edilen bulgulara göre, kavram karikatürlerinin kullanıldığı grup lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Duyuşsal özellikler bakımından yapılan analizler sonucunda kavram karikatürü kullanılan grubun daha dikkatli ve istekli oldukları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda alınan görüşlere göre, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha olumlu ifadeler kullandığı tespit edilmiştir.

Kuşakçı Ekim (2007) kavram karikatürlerini ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinde var olan kavram yanlışlarını gidermede etkisi ve karikatürlerin öğrencilerin fen dersi tutumuna olan etkisi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmacı öncelikle öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemiş ve daha sonra kavram karikatürlerini kullanarak deney grubunda dersi işlemiştir. Araştırma sonunda, kavram karikatürleri kullanılan deney grubun kullanılmayan kontrol grubuna oranla daha az yanlışya sahip olduklarını ifade etmiştir. Fakat karikatürlerin öğrencilerin tutumu üzerinde etkisi bulunmadığını da eklemiştir. Öğrencilerden araştırma sonunda olumlu görüşler aldığını belirtmiştir.

Burhan (2008) çalışmasında kavram karikatürlerini kullanarak 8. sınıf “asit-baz” kavramları üzerinde çalışma yaprakları hazırlamış ve bunların etkililiklerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda hazırlanan çalışma yapraklarının öğrencilerin anlama düzeylerini önemli ölçüde geliştirdiğini ve kavramsal anlamayı kolaylaştırdığını görmüş, ön mülakatlarda karşılaştığı yanlışlar ile son mülakatlarda karşılaşmadığını ifade etmiştir.

Yıldız (2008), yaptığı çalışmada kavram karikatürlerini “düzgün dairesel hareket” ünitesinde bulunan kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kullanmıştır. Çalışmasını iki aşamalı yapmış, ilk aşamasında düzgün dairesel hareket konusunda var olan kavram yanlışlarını tespit etmiş ve kavram karikatürlerinin kavram yanlışsı tespitinde kullanılabileceği çıkarımında bulunmuştur. Çalışmanın ikinci basamağında ortaya çıkarılan kavram yanlışlarının giderilmesi üzerinde kavram

karikatürleri kullanılmış ve deney grubunda kavram yanılgılarının ortadan kaldırıldığını ifade edilmiştir.

İnel, Balım ve Evrekli (2009) fen derslerinde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Öğrencilerle öncelikle kavram karikatürü kullanarak ders işlenmiş daha sonra görüşme yoluyla görüşleri alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğrenci görüşleri kavram karikatürleriyle ilk kez karşılaştıkları, kavram karikatürlerinin birçok açıdan yarar sağladığı ve derslerde kullanılması gerektiği yönünde olmuştur.

Özüredi (2009) İnsan ve Çevre Ünitesinde yer alan “besin zinciri” konusu üzerinde kavram karikatürlerini ve grupla çalışma tekniğini kullanarak bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında kavram karikatürlerinin akademik başarıya ve kavram yanılgılarının giderilmesine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin öğrenci başarısını arttırdığı görülmüştür. Öğrencilerden gelen yorumlar ise derse yönelik ilgilerinin arttığı, derse karşı daha yüksek motivasyon sağladıkları, ders içerisinde daha fazla söz hakkı alabildikleri, grup tartışmalar sayesinde düşüncelerini arkadaşlarına da aktarabildikleri, kavram karikatürleri sayesinde fen bilgisi derslerinin çok eğlenceli geçtiği şeklinde ifade edilmiştir.

Bazı çalışmalarda ise öğrencilerden kavram karikatürü çizmeleri istenmiş ve bu durumun öğrenmeleri üzerine etkisi incelenmiştir. Eroğlu (2010), 6. sınıf öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi ile ilgili kendi çizdikleri kavram karikatürleriyle dersi işlemiş ve bu durumun öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisini araştırmıştır. Yapılan analizlerin sonuçlarına göre başarı puanlarının karikatür çizen deney grubunun lehine olduğu görülmüştür. Öğrencilerden alınan görüşlerin analizinde ise karikatürlerle öğrenmenin iç pekiştirici sağladığı, disiplinler arası öğrenmeyi ve işbirlikli öğrenmeyi desteklediği, öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olduğu, yaratıcılıklarını ve düşünme becerilerini geliştirdiği ve karikatürlerle öğrenmenin eğlenceli olduğu görülmüştür.

Çiçek (2011), “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde kullanılmak üzere 6. sınıf öğrencileri için kavram karikatürleri geliştirmiştir. Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol grupları arasında başarı son test puanları ve kalıcılık testi puanları bakımından anlamlı fark bulunamamıştır. Kavram karikatürü destekli Fen ve Teknoloji derslerinin öğrencilerin akademik başarı ve kalıcılıklarında mevcut Fen ve

Teknoloji öğretim programıyla benzer etkiler oluşturduğu söylenmiş, deney ve kontrol grubu tutum son test puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte gerçekleştirilen görüşmeler sırasında öğrenciler derslerin kavram karikatürleriyle işlenmesiyle ilgili olarak dersin bu şekilde işlenmesinden hoşlandıklarını, derslerin kavram karikatürleriyle daha eğlenceli geçtiğini, daha iyi öğrenmelerini sağladığını ve diğer fen konularında da kavram karikatürlerinin kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Uzoğlu, Yıldız, Demir ve Büyükkasap (2013), çalışmalarında Fen Bilgisi Öğretmeni adaylarının "Işık" konu ile ilgili alternatif düşüncelerinin belirlenmesinde kavram karikatürleri ve açık uçlu soruların etkililiğini araştırmış, kavram karikatürlerinin alternatif düşünceleri ortaya çıkarmada en az açık uçlu sorular kadar etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Demirel ve Aslan (2014) ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile Güneş Sistemi ve Uzay Bilmecesi Ünitesinde kavram karikatürlerinin akademik başarı ve kavramsal anlamaları üzerine bir çalışma gerçekleştirmiş ve çalışma sonucunda kavram karikatürlerinin akademik başarıda deney ve kontrol grupları arasında farklılık yaratmadığı fakat kavramsal yanlışların giderilmesi açısından anlamlı farklılık elde ettiklerini açıklamışlardır.

Yapılan çalışmalar tek tek incelendiğinde görülüyor ki kavram karikatürleri öğrencilerin konuyu işlerken zevk aldığı, derse katılmaya güdülendiği, dikkatini çektiği ve motivasyonu arttırdığı tekniklerden biridir. Bazı çalışmalarda öğrencilerin akademik başarıları ölçülmüş ve analizler sonucunda kavram karikatürlerinin kullanıldığı grupların başarılarının diğer gruba oranla daha yüksek çıktığı ifade edilmiştir. Ayrıca yine yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi kavram karikatürleri akademik başarıyı arttırmanın yanında kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kullanılan önemli eğitim araçlarından biri haline gelmiştir.

Çalışmada kavram karikatürü kullanımının ortaokul 7. sınıf öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi'ndeki akademik başarılarının, kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesine olan etkisinin ve öğrencilerin kavram karikatürlerine ilişkin görüşlerinin araştırılması amaçlanmıştır. Böylelikle bu çalışma ile kavram karikatürleriyle ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4 PROBLEM CÜMLESİ

Araştırmanın problemini “Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilişsel yapılarına etkisi var mıdır? Ayrıca deney grubu öğrencilerinin kavram karikatürü kullanımına yönelik görüşleri nelerdir?” soruları oluşturmaktadır.

1.5 ALT PROBLEMLER

Bu çalışmada aşağıda yer alan alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesindeki başarı ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesindeki başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel yapılarını ortaya çıkaran akış haritalarından elde edilen
 - Kapsam parametresi
 - Kavram yanlışlığı parametresi
 - Zenginlik parametresi
 - İlişkililik parametresiön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Kavram karikatürü ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin bilişsel yapılarını ortaya çıkaran akış haritalarından elde edilen
 - Kapsam parametresi
 - Kavram yanlışlığı parametresi
 - Zenginlik parametresi
 - İlişkililik parametresiön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akış haritalarından elde edilen parametrelerin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akış haritalarından elde edilen parametrelerin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Deney grubu öğrencilerinin kavram karikatürü kullanılarak yapılan öğretime ilişkin görüşleri nelerdir?

1.6 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Ülkemiz eğitim sisteminde 2005 yılında yapılan program değişiklikleriyle birlikte yapılandırmacı yaklaşımı temel alan, farklı özelliklere sahip bireylere ulaşmak ve öğrenmede kalıcılığı sağlamak amacıyla birçok yöntem ve tekniğe ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyacı karşılamak için dünyada var olan yapılandırmacı teknikler takip edilmekte ve çeşitli uyarlamalar ile ülkemizde de kullanılmaktadır.

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının oluşturulmasında katkısı olduğu önceki çalışmalar ile (Kabapınar, 2005; Yıldız, 2008; Evrekli, İnel ve Çete, 2006; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007; Balım ve arkadaşları, 2010, 2008; İnel, Balım ve Evrekli, 2009; Özüredi, 2009; Kuşakçı Ekim, 2007; Durmaz, 2007; Demir, 2008; Özyılmaz Akamca, 2008; Keogh ve Naylor, 1999) gösterilmiş olan kavram karikatürleri bu çalışmada da yine aynı amaçla kullanılmıştır.

Kavram karikatürleri öğrencilere soyut kavramları somutlaştırması, eleştirel bakış açısı kazandırması, fikirlerini tartışma olanağı sağlaması bakımından önem taşımaktadır. Öğrenme güçlüğü çekilen derslerden biri olan Fen Bilimleri dersinin öğretiminde, konuları görselleştirmek, zevkli hale getirmek, konu ile ilgili önemli kavramlara dikkat çekmek ve kavramların öğrenilmesinde kalıcılığı sağlamak açısından kavram karikatürlerinin önemli olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin kavramlar üzerinde sahip oldukları bilişsel yapıların ortaya çıkarılması, kavramlar ile ilgili öğrenme eksiklerinin ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi süreci eğitimciler için önemli bir nokta haline gelmiştir. Bu sebeple sayılan amaçları gerçekleştirebilmek için birçok teknik geliştirilmektedir. Akış

haritaları da öğrencilerin bilişsel yapılarını ortaya çıkarma, gelişimlerini inceleme, kavram yanlışlarını ve kavramsal ilişkileri belirleme amacına hizmet eden tekniklerden biri olarak kullanılabilir.

Bu araştırmada da kavram karikatürlerinin 7. sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi' nin öğretiminde kullanılmasına karar verilmiş, kavram karikatürleri orijinal haline uygun olarak araştırmacı tarafından oluşturulmuş, öğrencilere slaytlar ile gösterilerek düşünceleri alınmıştır. Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla uygulanan başarı testi, akış haritası tekniği ile değerlendirilmiş, başarı puanları ile birlikte var olan kavram yanlışları da ortaya çıkarılmıştır. Literatür incelendiğinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilişsel yapılarına etkisinin incelendiği ve akış haritası kullanılarak öğrencilerin bilişsel yapılarının somut bir biçimde ortaya çıkarılmaya çalışıldığı bir araştırma ile karşılaşılmamış ve bu da çalışmayı farklı hale getirmiştir.

1.7 VARSAYIMLAR

Bu araştırmada;

1. Araştırmada kullanılan başarı testinde, öğrenciler gerçek bilgi düzeylerini yansıttığı,
2. Kavram karikatürleri hakkında görüş alınırken öğrencilerin gerçek duygu ve düşüncelerini yansıtacak objektif cevaplar verdikleri,
3. Araştırma süresince deney ve kontrol grubu arasında etkileşim olmadığı varsayılmıştır.

1.8 SINIRLILIKLAR

Bu araştırma;

1. Ankara ili Mamak ilçesinde bulunan bir ortaokulun okulunun 7. sınıf öğrencileri ile,

2. İçerik olarak Fen Bilimleri dersinde yer alan “ Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi “ ile,
3. Uygulama süresi olan 32 ders saati ile, sınırlıdır.

BÖLÜM II

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizine dair alt başlıklar yer almaktadır.

2.1 ARAŞTIRMA MODELİ

Bu çalışmada fen öğretiminde 7. sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemek amacıyla nicel araştırma desenlerinden yarı deneysel desen, ön test- son test kontrol gruplu model kullanılmıştır (Karasar, 1999). Araştırmada 5 tane 7. sınıf arasından rastgele olarak biri deney ve biri kontrol grubu olmak üzere iki sınıf seçilmiş ve araştırma öncesinde her iki gruba da ön test, sonrasında da son test uygulandığından bu model uygun görülmüştür. Deney grubunda 5E modeliyle birlikte kavram karikatürleriyle, kontrol grubunda ise yalnızca 5E modeliyle ders işlenmiştir. Her iki grupta ön ve son test olarak aynı başarı testi kullanılmıştır. Tablo 1' de araştırmanın simgesel görünümü görülebilir.

Tablo 1. Araştırma deseni modeli

Gruplar	Ön Test	Süreç	Son Test
Deney Grubu	Başarı Testi	5E Modeli İle Öğretim Kavram Karikatürleri	Başarı Testi Görüşme
Kontrol Grubu	Başarı Testi	5E Modeli İle Öğretim	Başarı Testi

2.2 EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırmanın evrenini Ankara ili, Mamak ilçesinde bulunan bir ortaokulun 7 A-B-C-D-E sınıflarında öğrenim gören bütün öğrenciler, örneklemini ise 7 D-E sınıflarında bulunan öğrenciler oluşturmaktadır. Şubelerden biri deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak basit seçkisiz şekilde atanmıştır. Bu öğrencilerden 27si kontrol grubunu, 27si ise deney grubunu oluşturmaktadır.

2.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi kullanılmıştır. Ayrıca deneysel işlem sonucunda deney grubu öğrencilerinin kavram karikatürlerinin kullanımı ile ilgili görüşlerini tespit edebilmek için bir görüşme formu kullanılmıştır.

2.3.1 Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Akademik Başarı Testi

Araştırmada öğrencilerin konu ile ilgili akademik başarılarını ölçmek ve bilişsel yapılarını tespit etmek amacıyla kullanılacak olan başarı testini (EK-3) oluşturmaya başlamadan önce Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu'nun 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi yıllık planı ve kazanımları (EK-4) incelenmiş ve bu kazanımlar doğrultusunda araştırmacı tarafından 35 maddeli ve 4 seçenekli çoktan seçmeli sorular içeren bir soru formu hazırlanmıştır.

Başarı testinin kapsam geçerliliğini tespit etmek amacıyla öncelikle 2 Fen ve Teknoloji öğretmenine, 2 Fen Eğitimi bölümünde görevli öğretim üyesine soruların kazanımlara göre kapsam geçerliği ve öğrenci düzeyine uygunluğu sorulmuş ve görüşleri alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda testte gerekli düzeltmeler ve değişiklikler yapılmıştır.

Hazırlanan test farklı bir ortaokulda okuyan 166 8. sınıf öğrencisine, önceki yıl aynı üniteyi öğrenmeleri sebebiyle, uygulanmış ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda testte bulunan 2, 3, 6, 8, 11, 15, 16, 17, 28, 34 numaralı maddelerin ayırt edicilik indeksleri 0.19'dan ($r_{jx} < .19$) düşük olması sebebiyle toplam

10 soru testten çıkarılmıştır. Soruların testten çıkarılmasıyla elde edilen ünite başarı testinin son formu için doğru cevaplanan sorulara 1 puan, boş bırakılan ve yanlış yapılan sorulara 0 puan verilerek KR-20 güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve 0,85 bulunmuştur, bu değer testin yüksek bir güvenirliğe sahip olduğunu gösterir.

2.3.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Görüşme tekniği, insanların neyi neden düşündüklerini, duygu tutum ve hislerinin neler olduğunu, davranışlarını yönlendiren etkenleri ortaya çıkarmayı sağlayan bir veri toplama tekniğidir. Görüşme tekniği yapı bakımından yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere üçe ayrılır (Ekiz, 2009).

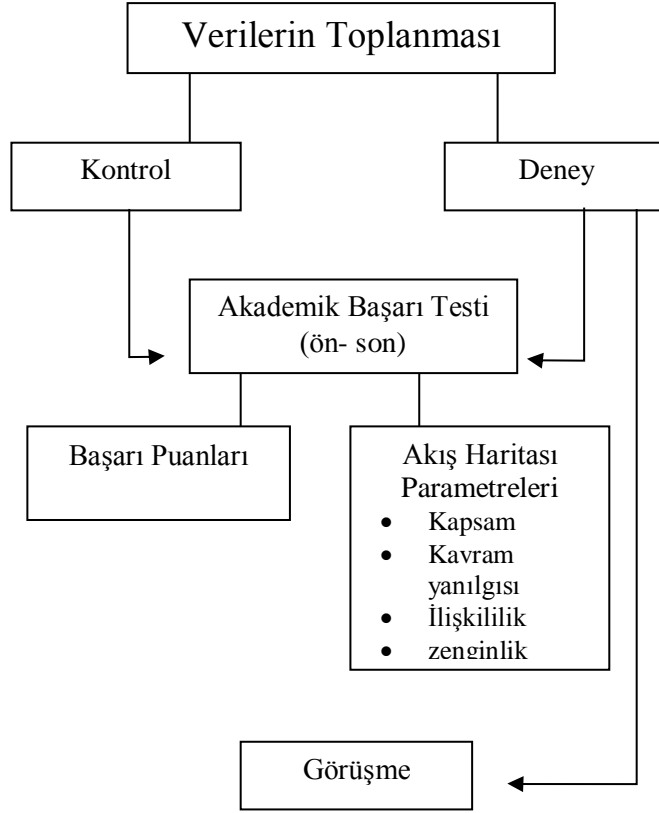
Bu çalışmada yarı-yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı-yapılandırılmış görüşme tekniğinde önceden sorular hazırlanmakla birlikte, görüşme sırasında soruların yeniden düzenlenmesine ve tartışılmasına esneklik sağlar (Ekiz,2009). Bu sebeple araştırmacı temel olarak " Kavram karikatürlerinin sizce öğretici özelliği var mıdır?", "Kavram karikatürleri diğer derslerde de kullanılmalı mıdır? Evet ise hangi dersler?", " Kavram karikatürlerinin süreç boyunca size ne gibi katkıları oldu?", "Kavram karikatürlerinin diğer tekniklerden farkı nedir?" sorularını hazırlamış ve görüşme süresince, görüşmenin ilerleyişine göre birtakım sorular da eklemiştir.

2.4 VERİLERİN TOPLANMASI

Verileri toplama işleminden önce Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü' ne başvuruda bulunulmuş ve uygulanacak testler inceletilerek gerekli izinler alınmıştır (EK-5).

Veriler, 2014-2015 eğitim öğretim yılında Aralık-Şubat aylarında yaklaşık 12 hafta sürede elde edilmiştir. Ders işleme süreci 8 hafta, testlerle veri toplama süreci 4 hafta sürmüştür. Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek ve bilişsel yapılarını incelemek amacıyla deneysel işlem öncesi ve sonrasında akademik başarı testi, deney grubu öğrencilerinin kavram karikatürleri ile ilgili düşüncelerini almak amacıyla deneysel süreç sonunda yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Araştırmacı deney ve kontrol gruplarını yansız atamış ve her iki grupta da

uygulamayı kendisi yürütmüştür. Aşağıda verilen şekilde çalışma sırasında yürütülen işlemlerin şeması görülmektedir.



Şekil 3. Veri toplama sırasında yürütülen işlemler

2.4.1 Çalışmada İzlenen Yol

Araştırmada kontrol ve deney grubu öğrencilerine ön ve son test olarak akademik başarı testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön testleri ünite başında uygulanmış ve her iki grupta da aynı zaman içerisinde başlanmıştır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan 25 maddelik 4 seçenekli test, her öğrenci ile bire bir ses kaydı alınarak çözülmüştür. Öğrencilerin ses kayıtlarının alınma amacı, bu kayıtların akış haritası tekniği ile incelenmesi, kavram yanlışlarının belirlenmesi olarak ifade edilebilir.

Test çözülürken öğrencilere söylediklerinin doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında herhangi bir dönüt verilmemiş, öğrenciler yönlendirilmemiştir. Ancak testin çözüm esnasında öğrencilere çeşitli sorular yöneltilmiş ve öğrencilerin cevaplandırmaları detaylandırmaları istenerek konu ile ilgili ön bilgileri yoklanmaya çalışılmıştır. Test sırasında öğrencilere sorulan sorular, testte var olan sorunun ve konunun temeli olacak şekilde seçilmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki tüm öğrencilerin ses kayıtları alındıktan sonra konuyu işleme basamağına geçilmiştir. Her iki grup için 5E modeline göre hazırlanmış ortak günlük planlara göre (EK-2) konu işlenmiştir. Deney grubunda ise buna ek olarak hazırlanan kavram karikatürleri kullanılmıştır.

Çalışmanın temelini oluşturan kavram karikatürleri araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu'nun 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi kazanımları ve konunun önerilen işleme süreleri incelendikten sonra 2 ders saatinde işlenecek olan kazanımları kapsayacak biçimde kavram karikatürleri tasarlanmıştır. Karikatürler için konu alanında uzman bir öğretim üyesinden karikatürlerin kazanımlara göre kapsam geçerliği ve öğrenci düzeyine uygunluğu sorulmuş ve görüşleri alınmıştır. Karikatürlerde en fazla dört farklı karakter arasında tartışma geçmiş ve karakterlere Oktay, Ata, Asya ve Öykü isimleri verilmiştir. Araştırmacı tarafından hikayeleri, konuşma balonları geliştirilen ve tasarlanan karikatürler bilgisayar ortamında bir grafikere çizdirilmiş, Microsoft PowerPoint programına aktarılarak ve son şekli (EK-1) verilmiştir. Kavram karikatürleri slayt sunusu şeklinde, dersin önceden belirlenen bölümlerinde öğrencilere verilmiş, kendilerine dağıtılan kağıtlara karikatürdeki hangi karakterin fikrine katıldıkları ve nedenini yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar tek tek incelenmiş ve kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Kazanım tablosu dikkate alınarak toplam 20 adet kavram karikatürü hazırlanmıştır. Tablo 2.'de kavram karikatürleri ve ilişkili olduğu kazanımlar verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmada kullanılan karikatürlere ait olan kazanımlar

Karikatür No	Kazanım	Karikatür No	Kazanım
1	1.3	11	4.1, 4.4
2	1.3, 1.5	12	4.2
3	2.1	13	4.3
4	2.3	14	4.6
5	2.4	15	5.1, 5.2, 5.3
6	2.7, 2.8,	16	5.4, 5.5, 5.6

7	2.10, 2.11	17	6.1, 6.2
8	3.1, 3.2, 3.3	18	6.2, 6.3, 6.4
9	3.3, 3.4	19	6.5, 6.6
10	3.5, 3.6, 3.7	20	6.9

Hazırlanan karikatürler Ek-1 ve üniteye ait kazanımlar Ek-4'te görülmektedir. Araştırmada kullanılmak üzere geliştirilen karikatürlere Şekil 4 örnek olarak verilmiştir.

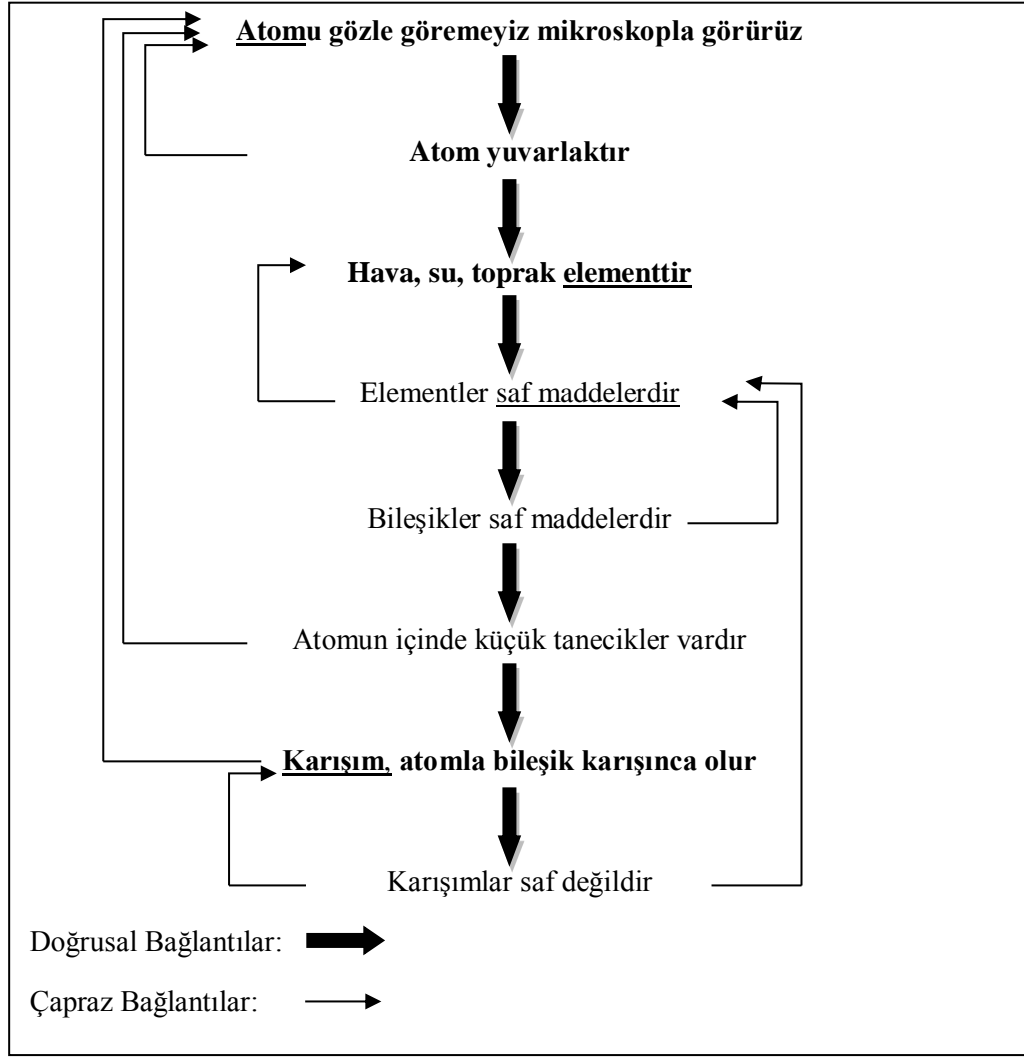


Şekil 4. Araştırmada kullanılan kavram karikatürü örneği

Ders işlenişinde model olarak 5E metodu seçildiğinden günlük ders planı ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma, keşfetme, açıklama, genişletme ve değerlendirme olmak üzere 5 bölüme ayrılmıştır. Karikatürlerin öğrencilere gösterilmesi dersin genellikle genişletme bölümünde gerçekleştirilmiştir. Bütün ünite bitinceye kadar öğrencilere bu karikatürler gösterilmiş, cevap kağıtları dağıtılmış ve öğrencilerin cevaplama işleminden sonra geri toplanmıştır. Ünite sonunda öğrencilerden kavram karikatürleri ile ders işleme süreci hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

Kontrol grubunda bu süre zarfında herhangi bir karikatür gösterimi olmamış, normal öğretime devam edilmiştir.

Konunun anlatım aşaması sonrası başarı testi tekrar uygulanmış ve tıpkı ünite öncesi gibi her bir öğrenciyle ses kayıtları alınarak tek tek çözüm yapılmıştır. Ses kayıtlarının çözümlenmesi yapılırken akış haritası tekniği kullanılmıştır. Öğrenciler ile bireysel olarak başarı testi çözülmüş, testin çözümü esnasında çeşitli sorular yöneltilmiş ve hepsi kayda alınmıştır. Bütün grupların ses kayıtları bittikten sonra her bir öğrencinin kaydı tek tek dinlenmiş ve not edilmiştir. Test bütün üniteyi kapsadığından öğrencilerin konu ile ilgili ifade ettiği cümle sayısının da arttığı gözlemlenmiştir. İfade edilen cümleler alt alta not edilip aralarında çapraz, doğrusal bağlantılar bulunmuş ve akış haritası tekniğinde yer alan hesaplamalar yapılmıştır. Bu çalışmada toplam 4 parametre hesaplanmıştır. Parametrelerin ilki olan kapsam, öğrencilerin söylediği toplam cümle sayısı olarak not edilmiştir. Kavram yanlışlığı parametresinde öğrencilerin kavram yanlışlığı olan cümlelerin sayısı yazılmıştır. Zenginlik parametresi hesaplanırken cümleler arasında çapraz bağlantılar kurulmuş ve bunların sayısı not edilmiştir. Son olarak ilişkililik parametresi Zenginlik/(kapsam+zenginlik) formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Elde edilen sayısal sonuçlardan sonra ortaya çıkan yorumlar veri analizi bölümünde değerlendirilecektir. Şekil 5'te bir öğrenciden alınan ses kaydının akış haritası ile analizi görülmektedir.



Şekil 5. K₂₁ Kodlu öğrencinin son test akış haritası analizi

Şekilde K₂₁ kodlu öğrencinin akademik başarı son testinden elde edilen bir akış haritası görülmektedir. Öğrencinin birebir görüşme sırasında ifade ettiği cümleler alt alta yazılmış ve aralarında doğrusal bağlantılar kurulmuştur. Konu ile ilgili olan anahtar kavramlar arasında da, kavramın yer aldığı ilk cümle ile çapraz bağlantılar kurulmuştur. Anahtar kavramlar altı çizili olarak Şekil 4'te gösterilmiştir. Akış haritası parametrelerinden olan "kapsam" parametresi, öğrencinin ifade ettiği cümle sayısını verir. Bu öğrenci için kapsam parametresi değeri 8'dir. "Kavram yanlılığı" parametresi ise öğrencinin yanlış olan ifadelerinin sayısıdır. Tabloda koyu renkli cümleler öğrencinin yanlış ifade ettiği cümlelerdir. Bunun sayısal değeri ise 4'tür. Akış haritalarında hesaplanan diğer parametre ise çapraz bağlantı sayısını gösteren "zenginlik" parametresidir. Bu öğrencinin kurduğu çapraz bağ sayısı 7'dir. İlişkililik parametresi ise zenginlik/(kapsam+zenginlik) formülü ile hesaplanır. Bu formüle göre zenginlik parametresi değeri $7/(7+8)=0.46$ olarak hesaplanmaktadır. Bu

bilgilere göre bütün ünite içeri düşünülduğünde öğrenci bu konu ile ilgili olarak zayıf düzeyde akademik bilgiye sahiptir. Öğrenci bilişsel yapısında kavramlar arasında çok fazla bağ kuramamış ve Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinde yeterli bilgiye sahip olamamıştır.

Akış haritalarından elde edilen puanların güvenilirliğini sağlamak amacıyla bir Fen Bilimleri öğretmenine puanlamanın nasıl yapıldığı hakkında bilgi verilmiş ve ardından ön ve son testlerden seçilen 10 öğrencinin akış haritaları analiz ettirilmiştir. Ön testlerden elde edilen değerlendirmeciler arası tutarlılık katsayısı 0.76, son testlerden elde edilen değerlendirmeciler arası tutarlılık katsayısı 0.81 olarak bulunmuştur. Elde edilen verilere göre akış haritalarının puanlamasının güvenilir olduğu görülmektedir.

2.4.2 Araştırmanın İç ve Dış Geçerliğini Etkileyen Unsurlar ve Alınan Önlemler

Araştırmaya her iki sınıfta da aynı zamanda başlanmış, aynı sürede tamamlanmış ve aynı ölçme araçları kullanılmıştır. Araştırmada öğretmen ve ortam değişikliğinden kaynaklanacak unsurları en aza indirmek amacıyla, derslikler eşit şartlara sahip hale getirilmiş ve aynı öğretmen tarafından dersler işlenmiştir. Çalışmaya başlamadan önce deney grubunda 29 kontrol grubunda 30 öğrenci varken, deney grubunda 2 öğrencinin okul değişikliği yapması sebebiyle sayı 27ye; kontrol grubunda ise 2 öğrencinin sürekli devamsızlık yapması ve 1 öğrencinin okul değişikliği yapması sebebiyle sayı 27ye düşmüştür.

Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında yoğun sosyal etkileşim olduğu dikkate alınarak, öğrencilerin testlerdeki sorular hakkında birbirleri ile bilgi paylaşımı içinde olabileceği ve bunun dış geçerliği düşürebileceği söylenebilir. Ayrıca öğrencilerle bireysel olarak test çözüldüğünden yine aynı gruplar içinde soru paylaşımı olabilme ihtimali de dış geçerliği etkileyebilecek faktörlerden sayılabilir.

2.5 VERİLERİN ANALİZİ

Araştırmadan elde edilen nicel veriler SPSS 22 ve Microsoft Excel programları kullanılarak değerlendirilmiştir.

Akademik başarı testinin güvenilirlik hesaplamaları, Excel programında KR-20 formülü kullanılarak yapılmıştır. Ölçme aracı örnekleme bir kez uygulanıyorsa ve test maddesine verilen cevaplar 1 (doğru), 0 (yanlış) ile puanlanıyorsa Kuder-Richardson (KR-20) formülü kullanılır. Test maddelerinin ölçtüğü özelliklerin benzeşik olması bu tür güvenilirliği yükseltecektir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011).

Kavram karikatürlerinin 7. sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi deney ve kontrol grubunun akademik başarısına etkisini incelemek amacıyla, deney ve kontrol grubunun ön test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğine Kolmogorov-Smirnov Testi ile bakılmış ve analiz sonuçları normal dağılım göstermediğini ortaya çıkarmıştır. Bu sebeple akademik başarı testi deney-kontrol grubu ön test karşılaştırması amacıyla parametrik olmayan analiz yöntemlerinden olan Mann-Whitney U Testi yürütülmüştür. Aynı işlem deney- kontrol grubu son test karşılaştırması için tekrarlanmış ve Kolmogorov- Smirnov Testi'ne göre puanların normal dağılım göstermediği görülmüştür. Deney ve kontrol grubu başarı son test puanlarının karşılaştırması amacıyla Mann- whitney U Testi kullanılmıştır.

Kavram karikatürü ile öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile mevcut programla öğretim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testine verdikleri cevaplar akış haritası tekniği kullanılarak analiz edilmiş; kapsam, kavram yanlışlığı, zenginlik ve ilişkililik parametrelerine ait ön- son puanlar elde edilmiştir. Bu puanlar öğrencilerin kendi bilişsel yapılarına ait puanlar olduğundan her grup kendi içinde değerlendirilmiştir. Deney grubu akış haritalarından elde edilen ön test- son test puanlarının karşılaştırmasını yapmak amacıyla, başarı testi puanları da normal dağılım göstermediğinden, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Kontrol grubuna ait akış haritalarından elde edilen puanların analizi için yine Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

Araştırma deneysel bir çalışma olduğundan, akış haritalarından elde edilen puanların iki grup arasındaki karşılaştırmasının istatistiksel analizi yapılmıştır. Deney ve

kontrol grubunun başarı testi puanları normal dağılım göstermediğinden, akış haritalarından elde edilen parametrelerin iki grup arasında ön ve son test karşılaştırmaları için Mann whitney -U testi kullanılmıştır.

Deney grubu öğrencilerinden kavram karikatürleri ile ilgili öğretime ilişkin alınan görüşler ise nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi ile çözümlenmiştir. İçerik analizi belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik ve yinelenbilir bir tekniktir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2011). Bu doğrultuda araştırmacı tarafından 5 tema oluşturulmuş ve deney grubu öğrencilerine kodlar verilmiş, bu temalara karşılık gelen öğrenci cevapları Ö₁, Ö₂, Ö₃, Ö₄,..... Ö₂₆, Ö₂₇ olarak simgelenmiştir. Öğrencilerden kendilerini rahatça ifade etmeleri istendiği için isimleri kaydedilmeden görüşleri alınmış ve bu sebeple "Ö" kodu kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerden gelen cevaplar hiç bir değişiklik yapılmadan olduğu gibi örnek olarak aktarılmış ve *italik* yazı ile tırnak içerisinde gösterilerek yazılmıştır.

BÖLÜM III

BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara ve istatistiksel analizlere yer verilmiştir.

3.1 BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Birinci alt problem "Kavram karikatürleri ile öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin; "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesindeki başarı ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde tanımlanmıştır. Bu doğrultuda öncelikle deney ve kontrol gruplarının başarı ön test puanlarının normal dağılım gösterip göstermedikleri incelenmiştir. Büyüköztürk'e (2012: 42) göre grup büyüklüğünün 50'den büyük olması durumunda Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi puanların normalliğe uygun olup olmadığını incelemek için kullanılan testlerdendir. Bu amaçla yapılan analiz sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı ön test puanları dağılımına ilişkin Kolmogorov-Smirnov Testi sonuçları

Grup	İstatistik	Sd	P
Kontrol- Deney	0.147	54	.005

p<,05

Tablo 3'e bakıldığında $p < .05$ olduğundan kontrol ve deney grubunun ön test başarı puanları normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Bu sonuçlara göre kontrol ve deney grubunun başarı ön test puanlarının karşılaştırılması amacıyla Mann-Whitney U Testi uygulanmasına karar verilmiştir. Mann-Whitney U Testi, veriler aralık ya da oran ölçeği düzeyinde elde edilmiş ve gruplar birbirinden bağımsız olmakla birlikte, dağılımın normal olmaması halinde iki gruba ilişkin dağılımlar arasında fark olup olmadığının araştırılması amacıyla kullanılır (Büyüköztürk, Çokluk, Köklü, 2010).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi başarı ön testinden aldıkları puanların ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla yürütülen Mann-Whitney U Testi analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Başarı ön test puanlarının gruba göre Mann-Whitney U-testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	27	25.85	698.00	320.00	.435
Deney	27	29.15	787.00		

p<.05

Tablo 4'teki analiz sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin başarı ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı (U= 320.00, p> .05) bulunmuştur. Sıra ortalamalarına bakıldığında deney grubu öğrencilerinin başarı ön test puanları, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

3.2 İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

İkinci alt problem "Kavram karikatürleri ile öğretim yapılan deney grubu öğrencileri ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin; "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesindeki başarı son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde tanımlanmıştır. Bu amaçla öncelikle deney ve kontrol gruplarının başarı son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermedikleri incelenmiş ve yine Kolmogorov-Smirnov Testi ile analiz yürütülmüştür. Analiz sonuçları Tablo 5 'te görülmektedir.

Tablo 5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test puanları dağılımına ilişkin Kolmogorov-Smirnov Testi sonuçları

Grup	Kolmogorov-Smirnov		P
	İstatistik	Sd	
Kontrol- Deney	0.122	54	.045

p<,05

Tablo 5'e bakıldığında Kolmogorov-Smirnov Testi'ne göre $p < .05$ olduğundan kontrol ve deney grubunun son test başarı puanlarının normal dağılım göstermediği görülmüştür.

Normal dağılım göstermeyen kontrol ve deney grubu öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi başarı son testinden aldıkları puanların ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla yürütülen Mann-Whitney U Testi uygulanmasına karar verilmiş ve analiz sonuçları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Başarı son test puanlarının gruba göre Mann-Whitney U-testi sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	27	17.59	475.00	97.00	.000
Deney	27	34.41	1010.00		

p<,05

Kavram karikatürleri kullanılarak öğretim yapılan deney grubu ve mevcut program ile öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test puanlarının Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre ortalamaları Tablo 6'da verilmiştir. Buna göre 8 haftalık bir deneysel çalışma sonucunda, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ($U = 97.00$, $p < .05$) bulunmuştur. Sıra ortalamalarına bakıldığında deney grubu öğrencileri son test puanlarının, kontrol grubu öğrencilerinin puanlarına göre oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu, kavram karikatürü ile öğretim yapılan öğretimin başarıyı arttırmada etkili olduğunu gösterir.

3.3 ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Üçüncü alt problemi "Mevcut programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akış haritası tekniği ile incelenen bilişsel yapılarında ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" sorusu oluşturmaktadır. Akış haritası tekniği kullanılarak kontrol grubu öğrencileri ile yapılan görüşmeler incelenmiş; kapsam, kavram yanılgısı, zenginlik ve ilişkililik parametreleri hesaplanarak analizler yürütülmüştür.

Tablo 7. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akış Haritası Ön Test- Son Test Puanları

Öğrenci	KÖ	KS	KYÖ	KYS	ZÖ	ZS	İÖ	İS
K ₁	3	5	2	2	2	3	.40	.37
K ₂	13	13	4	2	16	13	.44	.50
K ₃	7	7	3	3	5	4	.41	.36
K ₄	7	8	3	1	6	6	.46	.42
K ₅	7	17	2	4	6	20	.46	.54
K ₆	11	30	5	4	12	47	.52	.61
K ₇	11	19	3	0	15	22	.57	.53
K ₈	5	5	2	2	6	1	.54	.16
K ₉	9	21	3	6	8	25	.47	.54
K ₁₀	12	28	5	7	7	28	.36	.50
K ₁₁	10	31	5	10	6	39	.37	.55
K ₁₂	8	11	3	3	7	17	.46	.60
K ₁₃	7	11	4	4	3	8	.33	.42
K ₁₄	8	23	4	5	7	29	.46	.55
K ₁₅	5	12	4	5	3	13	.37	.59
K ₁₆	9	9	4	4	6	9	.40	.50
K ₁₇	8	21	3	2	4	19	.33	.47
K ₁₈	8	15	1	3	9	13	.52	.46
K ₁₉	11	17	5	3	10	20	.47	.54
K ₂₀	12	18	6	2	10	25	.45	.58
K ₂₁	5	8	2	2	2	7	.28	.46
K ₂₂	5	7	3	4	4	5	.44	.41

K ₂₃	8	14	3	2	6	14	.42	.50
K ₂₄	13	13	6	4	11	12	.45	.48
K ₂₅	10	19	5	9	7	17	.41	.47
K ₂₆	7	16	2	5	4	17	.36	.51
K ₂₇	6	12	2	2	5	10	.45	.45
Kort	8,3	15,2	3,5	3,7	7	16,4	.42	.48

KÖ: Kapsam ön test, KS: Kapsam Son test, KYÖ: Kavram yanılığısı ön test, ZÖ: zenginlik ön test, ZS: Zenginlik son test, İÖ: İlişkililik ön test, İS: İlişkililik son test

Tablo 7' de kontrol grubu öğrencilerinin akış haritası puanları verilmiştir. Akış haritası puanlarında kapsam ön test (KÖ) puanları öğrencilerin uygulama öncesinde konu ile ilgili sahip olduğu toplam fikir sayısını vermektedir. Tablo 7 incelendiğinde en büyük değer K₂ ve K₂₄ numaralı öğrencilere ait olduğu görülmektedir. Bu öğrenciler, sahip oldukları ön bilgilerini toplam 13 cümle ile ifade etmişlerdir. Kapsam son test (KS) puanları 8 haftalık uygulama sonucunda elde edilmiştir. Puanlar incelendiğinde K₁₁ kodlu öğrencinin 31 cümle ile en büyük KS değerine sahip olduğu yani süreç sonunda konu hakkında sahip olduğu fikirleri 31 cümle ile ifade ettiği görülmektedir. KÖ- KS puanları karşılaştırıldığında 22 öğrencinin süreç sonunda bilgilerini ifade ettiği cümlelerin sayılarında artış olduğu belirlenmiştir.

Kavram yanılığısı ön test (KYÖ) puanları, kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesinde konu ile ilgili ifade ettiği cümlelerde sahip oldukları kavram yanılığısı sayısını vermektedir. Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin ön bilgilerinde var olan kavram yanılığısı sayısının en büyük değerinin 6 yanılığısı ile K₂₀ ve K₂₄ kodlu öğrencilerde olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında kontrol grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelerin ardından kavram yanılığısı son test (KYS) puanları elde edilmiştir. KYS puanları incelendiğinde K₁₁ kodlu öğrencinin 10 kavram yanılığısı ile en büyük değere sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca 10 öğrencinin (K₅, K₉, K₁₀, K₁₁, K₁₄, K₁₅, K₁₈, K₂₂, K₂₅, K₂₆) KYÖ puanları ile karşılaştırıldığında KYS puanlarının yükseldiği yani uygulama sonunda kavram yanılığılarının giderilmediği, aksine arttığı görülmektedir.

Zenginlik ön test (ZÖ) puanları, kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ifade ettikleri cümleler arasında kurduğu çapraz bağların yani ilişkilerin sayısını vermektedir. Tablo 7 incelendiğinde K₂ kodlu öğrencinin 16 çapraz bağ sayısı ile en yüksek ZÖ puanına sahip olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinden uygulamanın ardından zenginlik son test (ZS) puanları elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre 47 değeri ile ZS puanı en büyük öğrenci K₆ kodlu öğrencidir yani bu öğrenci ifade ettiği cümleler arasında 47 çapraz bağ kurmuştur ve cümleleri birbirleri ile ilişkilendirmiştir. ZÖ ve ZS puanları karşılaştırıldığında kontrol grubu öğrencilerinin kurdukları çapraz bağ sayısının uygulama sonrasında arttığı görülmektedir.

ilişkililik ön test (İÖ) puanları kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde aldıkları puanlardan zenginlik/(kapsam+zenginlik) formülü ile hesaplanmıştır. Tablo 7'de en yüksek ilişkililik oranının .57 puan ile K₇ kodlu öğrenciye ait olduğu ve öğrencinin konu hakkında sahip olduğu bilişsel yapı zenginliğinin orta düzeyde olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin ilişkililik son test (İS) puanlarında ise en yüksek İS oranının .61 ile K₆ kodlu öğrenciye ait olduğu ve aynı öğrencinin aynı zamanda en yüksek ZS puanına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin konu hakkındaki bilişsel yapılarının ne derece zengin olduğu ilişkililik oranı ile ortaya çıkmakta, ilişkililik oranında ise zenginlik parametresinin önemli rolü olduğu görülmektedir.

- **Kapsam parametresi**

Kontrol grubu başarı puanları normal dağılım göstermediğinden akış haritasından elde edilen parametrelerin puanları da parametrik olmayan analiz yöntemlerinden olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile yürütülmüştür.

Tablo 8. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test kapsam parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	.00	.00	*4.111	.000
Pozitif Sıra	22	11.50	253.00		
Eşit	5				

* Pozitif sıralar temeline dayalı, p<.05

Kontrol grubu öğrencilerinin akış haritası kapsam parametresi ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 8'de verilmiştir. Analiz sonuçları mevcut program ile öğretim gören kontrol grubu öğrencilerinin, 8 haftalık süreç sonunda kapsam parametresi ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu ($z=4.111$, $p < .05$) göstermektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. Kapsam parametresi, öğrencilerin konu hakkında ifade ettiği cümle sayısını temsil ettiğinden, mevcut program ile öğretim gören kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi hakkındaki bilgi düzeyinin arttığı görülmüştür.

- **Kavram yanılışı parametresi**

Kontrol grubu öğrencilerinin akış haritası kavram yanılışı parametresi ön test- son test puanları Wilcoxon İşaretli sıralar Testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 9' da gösterilmiştir.

Tablo 9. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test kavram yanılışı parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	9	9.22	83.00	*.488	.626
Pozitif Sıra	10	10.70	107.00		
Eşit	8				

* Pozitif sıralar temeline dayalı, $p < .05$

Kontrol grubu öğrencilerinin akış haritası kavram yanılışı parametresi ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 9' da verilmiştir. Analiz sonuçları mevcut program ile öğretim gören kontrol grubu öğrencilerinin 8 haftalık süreç sonunda kavram yanılışı ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ($z=.488$, $p > .05$) göstermektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu fakat arada dikkate değer bir fark olmadığı görülmektedir. Kavram yanılışı parametresi,

öğrencilerin ifade ettiği cümleler içerisinde yer alan kavram yanlışlarını temsil ettiğinden, kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi hakkında sahip olduğu kavram yanlışlarının mevcut program ile yapılan öğretimde ortadan kaldırılamadığı görülmüştür.

Kontrol grubu öğrencilerinin akış haritalarından uygulama öncesi saptanan kavram yanlışları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Kontrol grubu öğrencilerinin başarı ön testinin akış haritası ile analizi sonucu saptanan kavram yanlışları

Kavram Yanılgısı	Sıklık Frekansı (f)	Yüzde(%)
Bütün maddelerde/ canlılarda atom yoktur	7	25
Atomdan küçük parçacık yoktur	12	44
Atomların şekli yoktur	1	3
Atom parçalanamaz	5	18
Atom mikroskopla/ teleskopla/ büyüteçle görülür	19	70
Hücre atomdan küçüktür	3	11
Hava, su, toprak elementtir	1	3
Moleküller atomdan küçüktür	4	14
Bileşikler saf değildir	6	22
Ayran, kurşun kalem bir bileşiktir	2	7
Al^{3+} çok atomlu iyondur	2	7
F^{1-} , 1 proton verdiğini gösterir	1	3
Karışımlar saftır	1	3
Erime ve çözünme aynı olaydır	7	25
Bütün karışımlar çözeltidir	1	3

Kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel yapılarında konu ile ilgili önceden var olan kavram yanlışları yukarıda verilen tabloda görülmektedir. Öğrencilerde sıklık düzeyi en yüksek olan kavram yanlışlığı "Atom mikroskopla/ teleskopla/ büyüteçle görülür" olarak 19 (%70) öğrencide saptanmıştır. Onun ardından gelen 12 (%44) öğrenci ifadesi ile sıklık düzeyi en yüksek ikinci yanlışlığı "Atomdan küçük parçacık yoktur" olmuştur.

Tablo 11'de uygulama sonrasında öğrencilerde saptanan kavram yanlışları görülmektedir.

Tablo 11. Kontrol grubu öğrencilerinin başarı son testinin akış haritası ile analizi sonucu saptanan kavram yanlışları

Kavram Yanılgısı	Sıklık Frekansı (f)	Yüzde (%)
Atom mikroskopla/teleskopa/büyüteçle görülür	16	59
Elementler farklı cins atomlardan oluşur	2	7
Elementler saf değildir	4	14
Su, hava, ateş, toprak elementtir	5	18
Elektron, proton ve nötronun kütleleri eşittir	2	7
Atom elektron alınca (+), verince (-) yüklü olur	5	18
Moleküller sadece farklı atomlardan oluşur	3	11
Bileşikler saf değildir	17	62
Bileşik iki aynı maddenin birleşmesiyle oluşur	1	3
Şekerli su bileşiktir	2	7
Al³⁺ çok atomlu iyondur	13	48
Karışım ve bileşik aynı şeydir	3	11
Karışımlar saftır	5	18
Çözeltiler sadece sıvıdır	3	11
Heterojen karışımlar sadece sıvıdır	1	3
Erime ve çözünme aynı şeydir	7	25
Çözeltiyi seyreltmek için şeker katılır	1	3
Daha hızlı çözmek için su ekleriz	1	3
Alkollü su elektriği iletir	8	29
Kimyasal bağda aynı yükler bağ yapmaz	1	3

Kontrol grubu son test akış haritası analizlerinden elde edilen kavram yanlışları tabloda görülmektedir. Buna göre öğrencilerin 17 (%62)'sinin sahip olduğu kavram yanlışlığı "Bileşikler saf değildir" olmuştur. Bu yanlışlıktan sonra en sık karşılaşılan yanlışlık ise "Atom mikroskopla/teleskopa/büyüteçle görülür" 16 (%59) öğrencide tespit edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinde ön testte tespit edilen yanlışlıkların son

testte giderilemediği ve yeni yanlışlara sahip oldukları görülmektedir. Tabloda koyu renkle yazılmış yanlışlar ön testte karşılaşılan ve son testte de tekrarlanan yanlışlar olarak ortaya çıkar.

- **Zenginlik parametresi**

Kontrol grubu öğrencilerinin akış haritası zenginlik parametresi ön test- son test puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 12' de gösterilmiştir.

Tablo 12. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test zenginlik parametresi
Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	3	5.83	17.50	*4.018	.000
Pozitif Sıra	23	14.50	333.50		
Eşit	1				

* Pozitif sıralar temeline dayalı, $p < .05$

Kontrol grubu öğrencilerinin akış haritası zenginlik parametresi ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 12' de verilmiştir. Analiz sonuçları kontrol grubu öğrencilerinin zenginlik parametresinin ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu ($z = 4.018$, $p < .05$) göstermektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. Zenginlik parametresi öğrencilerin ifade ettiği cümleler arasındaki çapraz bağlantıları temsil eder. Bu sebeple analiz sonuçları kontrol grubu öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi ile ilgili kurdukları cümleler arasındaki bağlantılarının arttığını yani bilişsel yapılarının geliştiğini göstermektedir.

- **İlişkililik parametresi**

Kontrol grubu öğrencilerinin akış haritası ilişkililik parametresi ön test- son test puanları Wilcoxon İşaretli sıralar Testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test- son test ilişkililik parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	7	7.57	53.00	*3.114	.002
Pozitif Sıra	19	16.58	298.00		
Eşit	1				

* Pozitif sıralar temeline dayalı, $p < .05$

Kontrol grubu öğrencilerinin akış haritası ilişkililik parametresi ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 13'te verilmiştir. Analiz sonuçları kontrol grubu öğrencilerinin ilişkililik parametresinin ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu ($z = 3.114$, $p < .05$) göstermektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. İlişkililik parametresi zenginlik/(kapsam+zenginlik) formülü kullanılarak hesaplanır ve öğrencilerin ifade ettiği cümleler arasındaki çapraz bağlantı sayısı ne kadar fazla olursa bu parametrenin sayısal değeri o derece yükselir. Elde edilen verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin konu hakkında sahip olduğu bilgiler arasındaki ilişkililik oranının arttığı görülmektedir.

3.4 DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Dördüncü alt problemi "Kavram karikatürü ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin akış haritası tekniği ile incelenen bilişsel yapılarında ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" sorusu oluşturmaktadır. Akış haritası tekniği kullanılarak deney grubu öğrencileri ile yapılan

görüşmeler incelenmiş; kapsam, kavram yanılığsı, zenginlik ve ilişkililik parametreleri hesaplanarak analizler yürütülmüştür.

Tablo 14. Deney grubu öğrencilerinin akış haritası ön test- son test puanları

Öğrenci	KÖ	KS	KYÖ	KYS	ZÖ	ZS	İÖ	İS
D ₁	15	30	3	3	16	36	.51	.54
D ₂	10	18	4	5	8	22	.44	.55
D ₃	7	5	3	4	6	1	.46	.16
D ₄	5	5	2	3	4	2	.44	.28
D ₅	10	20	3	3	5	25	.33	.55
D ₆	3	4	1	2	2	1	.40	.20
D ₇	4	20	2	5	2	20	.33	.50
D ₈	15	24	1	2	15	32	.50	.57
D ₉	8	14	3	4	5	16	.38	.53
D ₁₀	5	10	2	5	3	6	.37	.37
D ₁₁	12	19	7	3	6	22	.33	.53
D ₁₂	8	28	2	8	5	33	.38	.54
D ₁₃	4	6	2	1	2	4	.33	.40
D ₁₄	8	23	6	6	6	24	.42	.51
D ₁₅	10	20	1	3	10	24	.50	.54
D ₁₆	10	25	5	0	5	27	.33	.51
D ₁₇	4	6	3	2	3	3	.42	.33
D ₁₈	7	27	4	8	6	33	.46	.55
D ₁₉	10	37	3	7	10	52	.50	.58
D ₂₀	11	19	3	8	7	21	.38	.52
D ₂₁	2	15	0	5	1	10	.33	.40
D ₂₂	7	22	5	7	4	23	.36	.51
D ₂₃	5	6	3	3	4	5	.44	.45
D ₂₄	13	30	5	4	9	35	.40	.53
D ₂₅	4	6	2	1	3	3	.42	.33
D ₂₆	11	22	1	1	9	23	.45	.51
D ₂₇	12	28	4	10	11	38	.47	.57
Dort	8.1	18.1	3	4.2	6.2	20	.45	.46

KÖ: Kapsam ön test, KS: Kapsam Son test, KYÖ: Kavram yanlışlığı ön test, ZÖ: zenginlik ön test, ZS: Zenginlik son test, İÖ: İlişkililik ön test, İS: İlişkililik son test

Tablo 14'te deney grubu öğrencilerinin akış haritası ön test- son test puanları görülmektedir.

Akış haritası puanlarında kapsam ön test (KÖ) puanları deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde konu ile ilgisi sahip olduğu toplam fikir sayısını vermektedir. Tablo 14 incelendiğinde en büyük değerin D₁ ve D₈ kodlu öğrencilere ait olduğu görülmektedir. Bu öğrenciler, sahip oldukları ön bilgilerini toplam 15 cümle ile ifade etmişlerdir. Kapsam son test (KS) puanları, 8 hafta boyunca müfredata ek olarak kavram karikatürleri kullanılarak yapılan uygulama sonucunda elde edilmiştir. Puanlar incelendiğinde D₁₉ kodlu öğrencinin 37 cümle ile en büyük KS değerine sahip olduğu yani süreç sonunda konu hakkında sahip olduğu fikirleri 37 cümle ile ifade ettiği görülmektedir. KÖ- KS puanları karşılaştırıldığında 25 öğrencinin süreç sonunda bilgilerini ifade ettiği cümlelerin sayılarında artış olduğu belirlenmiştir.

Kavram yanlışlığı ön test (KYÖ) puanları, deney grubu öğrencilerin uygulama öncesinde konu ile ilgili ifade ettiği cümlelerde sahip oldukları kavram yanlışlığı sayısını vermektedir. Tablo 14 incelendiğinde öğrencilerin ön bilgilerinde var olan kavram yanlışlığı sayısının en büyük değerinin 7 yanlışlığı ile D₁₁ kodlu öğrenciye ait olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelerin ardından kavram yanlışlığı son test (KYS) puanları elde edilmiştir. KYS puanları incelendiğinde D₂₇ kodlu öğrencinin 10 kavram yanlışlığı ile en büyük değere sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca 15 KYÖ puanları ile karşılaştırıldığında KYS puanlarının yükseldiği yani uygulama sonunda kavram yanlışlıklarının giderilmediği, aksine arttığı görülmektedir.

Zenginlik ön test (ZÖ) puanları, deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ifade ettikleri cümleler arasında kurduğu çapraz bağların yani ilişkilerin sayısını vermektedir. Tablo 14 incelendiğinde D₁ kodlu öğrencinin 16 çapraz bağ sayısı ile en yüksek ZÖ puanına sahip olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinden kavram karikatürleri ile yapılan öğretimin ardından zenginlik son test (ZS) puanları elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre 52 değeri ile ZS puanı en büyük öğrenci D₁₉

kodlu öğrencidir yani bu öğrenci ifade ettiği cümleler arasında 52 çapraz bağ kurmuştur ve cümleleri birbirleri ile ilişkilendirmiştir. ZÖ ve ZS puanları karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin kurdukları çapraz bağ sayısının uygulama sonrasında arttığı görülmektedir.

İlişkililik ön test (İÖ) puanları deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde aldıkları puanlardan zenginlik/(kapsam+zenginlik) formülü ile hesaplanmıştır. Tablo 14 incelendiğinde en yüksek ilişkililik oranının .51 puan ile D₁ kodlu öğrenciye ait olduğu ve öğrencinin konu hakkında sahip olduğu bilişsel yapı zenginliğinin orta düzeyde olduğu görülmektedir. Aynı öğrencinin aynı zamanda en yüksek ZÖ puanına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Uygulama sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin ilişkililik son test (İS) puanları yine aynı formül kullanılarak hesaplanmıştır. En yüksek İS oranının .58 ile D₁₉ kodlu öğrenciye ait olduğu ve yine en yüksek ZS puanına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin konu hakkındaki bilişsel yapılarının ne derece zengin olduğu ilişkililik oranı ile ortaya çıkmakta, ilişkililik oranında ise zenginlik parametresinin önemli rolü olduğu görülmektedir.

- **Kapsam parametresi**

Deney grubu başarı puanları normal dağılım göstermediğinden akış haritasından elde edilen parametrelerin puanları da parametrik olmayan analiz yöntemlerinden olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile yürütülmüştür. Tablo 15'de deney grubu öğrencilerinin kapsam parametresi ön test- son test puanlarının analizi görülmektedir.

Tablo 15. Deney grubu öğrencilerinin ön test- son test kapsam parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	4.50	4.50	*4.347	.000
Pozitif Sıra	25	13.86	346.50		
Eşit	1				

* Pozitif sıralar temeline dayalı, p<.05

Deney grubu öğrencilerinin akış haritası kapsam parametresi ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 15' de verilmiştir. Analiz sonuçları kavram karikatürleri ile

öğretim gören deney grubu öğrencilerinin 8 haftalık süreç sonunda kapsam parametresi ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu ($z= 4.347$, $p < .05$) göstermektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. Kapsam parametresi, öğrencilerin konu hakkında ifade ettiği cümle sayısını temsil ettiğinden, kavram karikatürleri ile öğretim gören deney grubu öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi hakkındaki bilgi düzeyinin arttığı görülmüştür.

- **Kavram yanlışlığı parametresi**

Deney grubu öğrencilerinin akış haritası kavram yanlışlığı parametresi ön test- son test puanları Wilcoxon İşaretli sıralar Testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. Deney grubu öğrencilerinin ön test- son test kavram yanlışlığı parametresi Wilcoxon İşaretli sıralar Testi sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	6	9.50	57.00	*2.283	.022
Pozitif Sıra	16	12.25	196.00		
Eşit	5				

* Pozitif sıralar temeline dayalı, $p < .05$

Tablo 16 incelendiğinde analiz sonuçları kavram karikatürleri ile öğretim gören deney grubu öğrencilerinin 8 haftalık süreç sonunda kavram yanlışlığı ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu ($z= 2.283$, $p < .05$) göstermektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. Kavram yanlışlığı parametresi, öğrencilerin ifade ettiği cümleler içerisinde yer alan kavram yanlışlıklarını temsil ettiğinden, deney grubu öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi hakkında sahip olduğu kavram yanlışlıklarının kavram karikatürleri ile yapılan öğretimde azaltıldığı görülmüştür.

Deney grubu öğrencilerinin ön test akış haritalarından elde edilen kavram yanlışlıkları Tablo 17 ile verilmiştir.

Tablo 17. Deney grubu öğrencilerinin başarı ön testin akış haritası ile analizi sonucu saptanan kavram yanlışları

Kavram Yanılgısı	Sıklık Frekansı (f)	Yüzde(%)
Atom hücredir	1	3
Atomdan küçük parçacık yoktur	12	44
Alkollü su elektriği iletir	1	3
Atom parçalanamaz	5	18
Atom mikroskopla/ teleskopla/ büyüteçle görülür	16	59
Canlılarda/insanda atom yoktur	4	14
Hava, su, toprak elementtir	3	11
Moleküller atomdan küçüktür	3	11
Bileşikler saf değildir	4	14
Tuz elementtir	1	3
Al^{3+} çok atomlu iyondur	5	18
F^{1-} , 1 elektron verdiğini gösterir	2	7
Elementler saf değildir	1	3
Erime ve çözünme aynı olaydır	3	11
Elementler gözle görülmez	1	3

Deney grubu öğrencilerinin bilişsel yapılarında konu ile ilgili önceden var olan kavram yanlışları yukarıda verilen tabloda görülmektedir. Öğrencilerde sıklık düzeyi en yüksek olan kavram yanlışlığı "Atom mikroskopla/ teleskopla/ büyüteçle görülür" olarak 16 (%59) öğrencide saptanmıştır. Onun ardından gelen 12 (%44) öğrenci ifadesi ile sıklık düzeyi en yüksek ikinci yanlışlığı "Atomdan küçük parçacık yoktur" olmuştur.

Tablo 18. Deney grubu öğrencilerinin başarı son testin akış haritası ile analizi sonucu saptanan kavram yanlışları

Kavram Yanılgısı	Sıklık Frekansı (f)	Yüzde (%)
Atom mikroskopla/teleskopla/büyüteçle görülür	15	55
Elementler farklı cins atomlardan oluşur	6	22

Elementler saf değildir	4	14
Atom elektron alınca (+), verince (-) yüklü olur	8	29
Moleküller sadece farklı atomlardan oluşur	3	11
Bileşikler saf değildir	13	48
Bileşiklerin tümü molekül yapılıdır	1	3
Tuzlu su bileşiktir	3	11
Al³⁺ çok atomlu iyondur	1	3
Demir bir bileşiktir	1	3
Karışımlar saftır	4	14
Yalnızca katılar çözünür	4	14
Zeytinyağı - su karışımı çözeltidir	2	7
Erime ve çözünme aynı şeydir	3	11
Su buharlaştırmak çözünmeyi artırır	2	7
Daha hızlı çözmek için su ekleriz	1	3
Seyreltik çözelti, daha katı yapmak demek	2	7
İyonik bağ elektron ortaklaşması, kovalent bağ elektron alışverişi	4	14
Elektron çekirdekte, proton ve nötron katmanda bulunur	6	22
Molekül ve element aynı anlama gelir	2	7
Homojen karışım daha çabuk çözünür	2	7

Deney grubu son test akış haritası analizlerinden elde edilen kavram yanlışları Tablo 18'de görülmektedir. Buna göre öğrencilerin 15 (%55)'inin sahip olduğu kavram yanlışlığı "Atom mikroskopla/teleskopla/büyüteçle görülür" olmuştur. Bu yanlışlıktan sonra en sık karşılaşılan yanlışlık ise "Bileşikler saf değildir" 13 (%48) öğrencide tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinde ön testte tespit edilen yanlışlıkların bir kısmının son testte giderilmediği ve yeni yanlışlıklara sahip oldukları görülmektedir. Tablo 16'da koyu renkle yazılmış yanlışlıklar ön testte karşılaşılan ve son testte de tekrarlanan yanlışlıklar olarak ortaya çıkmaktadır.

- **Zenginlik parametresi**

Deney grubu öğrencilerinin akış haritası zenginlik parametresi ön test- son test puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 19'da gösterilmiştir.

Tablo 19. Deney grubu öğrencilerinin ön test- son test zenginlik parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	3	3.67	11.00	*4.079	.000
Pozitif Sıra	22	14.27	314.00		
Eşit	2				

* Pozitif sıralar temeline dayalı, $p < .05$

Tablo 19'da deney grubu öğrencilerinin akış haritası zenginlik parametresi ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları verilmiştir. Analiz sonuçları deney grubu öğrencilerinin zenginlik parametresinin ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu ($z = 4.079$, $p < .05$) göstermektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. Zenginlik parametresi öğrencilerin ifade ettiği cümleler arasındaki çapraz bağlantıları temsil eder. Bu sebeple analiz sonuçları deney grubu öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi ile ilgili kurdukları cümleler arasındaki bağlantılarının arttığını yani bilişsel yapılarının geliştiğini göstermektedir.

- **İlişkililik parametresi**

Deney grubu öğrencilerinin akış haritası ilişkililik parametresi ön test- son test puanları Wilcoxon İşaretli sıralar Testi ile incelenmiş ve bulgular Tablo 20'de gösterilmiştir.

Tablo 20. Deney grubu öğrencilerinin ön test- son test ilişkililik parametresi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
--	---	-----------------	--------------	---	---

Negatif Sıra	5	18.00	90.00	2.173	.030
Pozitif Sır	21	12.43	261.00		
Eşit	1				

* Pozitif sıralar temeline dayalı, $p < .05$

Tablo 20'de deney grubu öğrencilerinin akış haritası ilişkililik parametresi ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarını görülmektedir. Analiz sonuçları deney grubu öğrencilerinin ilişkililik parametresinin ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu ($z = 2.173$, $p < .05$) göstermektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu görülmektedir. İlişkililik parametresi zenginlik/(kapsam+zenginlik) formülü kullanılarak hesaplanır ve öğrencilerin ifade ettiği cümleler arasındaki çapraz bağlantı sayısı ne kadar fazla olursa bu parametrenin sayısal değeri o derece yükselir. Elde edilen verilere göre deney grubu öğrencilerinin konu hakkında sahip olduğu bilgiler arasındaki ilişkililik oranının arttığı görülmektedir.

3.5 BEŞİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Beşinci alt problemi " Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akış haritalarından elde edilen parametrelerin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" sorusu oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akış haritalarından elde edilen kapsam, kavram yanılgısı, zenginlik ve ilişkililik parametrelerinin ön test puanlarının karşılaştırmaları amacı ile parametrik olmayan testlerden Mann- Whitney U testi uygulanmıştır.

Tablo 21'de akış haritalarından elde edilen parametrelerin deney-kontrol ön test karşılaştırması analiz sonuçları görülmektedir.

Tablo 21. Akış haritası parametrelerinin ön test puanlarının gruba göre Mann-Whitney U-testi sonuçları

Parametre	grup	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Kapsam	Kontrol	27	28.20	761.50	345.50	.741
	Deney	27	26.80	723.50		
Kavram Yanılgısı	Kontrol	27	30.37	820.00	287.00	.170
	Deney	27	24.63	665.00		
Zenginlik	Kontrol	27	29.69	801.50	305.50	.304
	Deney	27	25.31	683.50		
İlişkililik	Kontrol	27	29.89	807.00	300.00	.263
	Deney	27	25.11	678.00		

$p < .05$

Tablo 21' e bakıldığında parametrelerin ön test puanlarının kontrol ve deney grubu arasındaki karşılaştırması görülmektedir. Grupların kapsam parametresi incelendiğinde ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ($U=345.50$, $p > .05$) bulunmuştur. Kavram yanılgısı parametresi ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($U=287.00$, $p > .05$) görülmektedir. Zenginlik parametresinin analiz sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grubu puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($U=305.50$, $p > .05$) bulunmuştur. İlişkililik parametresinin değerlerinde yine deney kontrol grubu puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ($U=300.00$, $p > .05$) görülmektedir. Sıra ortalamaları incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin akış haritalarından elde edilen parametrelerin ön test puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

3.6 ALTINCI ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Altıncı alt problemi " Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akış haritalarından elde edilen parametrelerin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" sorusu oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akış haritalarından elde edilen kapsam, kavram yanılgısı, zenginlik ve ilişkililik parametrelerinin son test puanlarının karşılaştırmaları amacı ile parametrik olmayan testlerden Mann- Whitney U testi uygulanmıştır.

Tablo 22'de akış haritalarından elde edilen parametrelerin deney-kontrol son test karşılaştırması analiz sonuçları görülmektedir.

Tablo 22. Akış haritası parametrelerinin son test puanlarının gruba göre Mann-Whitney U-testi sonuçları

Parametre	grup	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Kapsam	Kontrol	27	24.89	672.00	294.00	.222
	Deney	27	26.80	723.50		
Kavram Yanılgısı	Kontrol	27	25.96	701.00	323.00	.468
	Deney	27	29.04	784.00		
Zenginlik	Kontrol	27	25.30	801.50	305.00	.303
	Deney	27	29.70	683.50		
İlişkililik	Kontrol	27	27.56	744.00	363.00	.979
	Deney	27	27.44	741.00		

$p < .05$

Tablo 22' ye bakıldığında parametrelerin son test puanlarının kontrol ve deney grubu arasındaki karşılaştırması görülmektedir. Grupların kapsam parametresi incelendiğinde son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ($U=294.00$, $p > .05$) bulunmuştur. Kavram yanılgısı parametresi son test

puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($U=323.00$, $p>.05$) görülmektedir. Zenginlik parametresinin analiz sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grubu son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($U=305.00$, $p>.05$) bulunmuştur. İlişkililik parametresinin değerlerinde yine deney kontrol grubu puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ($U=363.00$, $p>.05$) görülmektedir. Sıra ortalamaları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin akış haritalarından elde edilen kapsam, kavram yanılgısı ve zenginlik parametrelerin son test puanlarının daha yüksek olduğu, ilişkililik parametresinde ise kontrol grubunun az bir farkla yüksek olduğu görülmektedir.

3.7 YEDİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Yedinci alt problemi " Deney grubu öğrencilerinin kavram karikatürü kullanılarak yapılan öğretime ilişkin görüşleri nelerdir?" sorusu oluşturmaktadır. Kavram karikatürleri ile öğretim yapılan 8 haftalık süreç sonunda, deney grubu öğrencilerine uygulama ile ilgili düşünceleri sorulmuş ve bulgular Tablo 23' de gösterilmiştir.

Tablo 23. Deney grubu öğrencilerinin kavram karikatürü kullanılarak yapılan öğretime ilişkin görüşleri

Tema	Kod	Öğrenciler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Öğrenme	Üniteyi diğer ünitelerden daha iyi öğrendim	Ö ₁ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₃ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆ , Ö ₂₇	18	66
	Öğrenirken zorluk çekmedim	Ö ₃ , Ö ₅ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂ , Ö ₂₅	14	51
Diğer Derslerde Kullanılabilirlik	Matematik dersinde kullanılabilir	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₁₇ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂ , Ö ₂₃ , Ö ₂₄ , Ö ₂₅ , Ö ₂₆	9	33
	İngilizce dersinde kullanılabilir	Ö ₄ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₈ , Ö ₂₇	6	22
	Tüm derslerde kullanılabilir	Ö ₃ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀	12	44

Eksik ve Yanlışları Giderme	Hangi konuda eksiğim olduğunu górdüm	Ö ₁ ,Ö ₁₉ ,Ö ₁₄ ,Ö ₁₉ ,Ö ₂₂	5	18
	Konu hakkında yanlışlarımı fark ettim/düzelttim	Ö ₁ ,Ö ₅ ,Ö ₆ ,Ö ₁₀ ,Ö ₁₃ ,Ö ₁₆ ,Ö ₂₀ ,Ö ₂₅ ,Ö ₂₇	9	33
Kalıcılığı Sağlama	Karikatürler öğrenmede kalıcılığı sağlar	Ö ₁ ,Ö ₈ ,Ö ₁₀ ,Ö ₁₉	4	14
Farklı/Eğlenceli olma	Karikatürler eğlencelidir	Ö ₁ ,Ö ₂ ,Ö ₃ ,Ö ₄ ,Ö ₅ ,Ö ₆ ,Ö ₇ ,Ö ₈ ,Ö ₁₀ ,Ö ₁₁ ,Ö ₁₂ ,Ö ₁₃ ,Ö ₁₄ ,Ö ₁₅ ,Ö ₁₆ ,Ö ₁₈ ,Ö ₁₉ ,Ö ₂₀ ,Ö ₂₁ ,Ö ₂₂ ,Ö ₂₅ ,Ö ₂₆ ,Ö ₂₇	23	85
	Karikatürler eğlenceli değildir	Ö ₉ ,Ö ₁₇ ,Ö ₂₃ ,Ö ₂₄	4	14
	Test çözmek yerine farklı bir etkinlik olarak yapılabilir	Ö ₁ ,Ö ₅ ,Ö ₆ ,Ö ₁₂ ,Ö ₁₉ ,Ö ₂₂ ,Ö ₂₅ ,Ö ₂₇	7	25

Tablo 23 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin kavram karikatürü ile yapılan eğitim hakkındaki görüşlerinin beş ana tema altında toplandığı, her temaya ait öğrenci düşünceleri, bu düşüncelerin frekans ve yüzde değerleri görölmektedir.

Öğrencilerden alınan cevaplardan direkt alıntılar aşağıda verilmiştir.

Öğrenme, diğer derslerde kullanılabilirlik, farklı eğlenceli olma temasına ilişkin:

" Kavram karikatürlerini çok sevdim çok eğlenceliydi. Konuyu iyi öğrendim. Ben bütün derslerde bu uygulamanın olmasını isterim." (Ö₆)

Öğrenme, diğer derslerde kullanılabilirlik, farklı eğlenceli olma, kalıcılığı sağlama temasına ilişkin:

" Ben karikatürleri çok sevdim. Hem eğleniyorum hem bu sayede bilgilerim daha kalıcı oluyor. Bence bu uygulama matematiktede kullanılsa iyi olur." (Ö₁)

Öğrenme, diğer derslerde kullanılabilirlik, eksik ve yanlışları giderme, kalıcılık, farklı/eğlenceli olması temasına ilişkin:

" Bence iyiki karikatürleri çözmüşüz çünkü hoca tahtaya gösterdiğinde ben yanlış yaptığımda doğrusunu öğrenebiliyorum. öyle daha kafada kalıcı oluyor. Diğer derslerde de olsun isterdim." (Ö₁₀)

Öğrenme, diğer derslerde kullanılabilirlik, farklı/eğlenceli olma:

" Karikatürleri sevmeydim çünkü çok sıkıcıydı ama belki matematik dersinde kullanılabilir. Ama faydalı oldu daha güzel öğrendim." (Ö₂₃)

Öğrenme, diğer derslerde kullanılabilirlik, eksik ve yanlışları giderme, kalıcılık, farklı/eğlenceli olması temasına ilişkin:

" Bu sene ilk defa görmüş biri olarak bu uygulamayı çok sevdim ve daha kolay öğrendiğimi farkettim. öğrendiklerimizi pekiştirmeye yaradı ve anlamadığımız konuları ise daha iyi anlıyorum, diğer derslerde de olsa test çözmek yerine bunlar yapılırsa daha çok güzel olurdu bence." (Ö₁₉)

"Karikatürler bana eğlenceli geldi hatta keşke ingilizcecede yapsa...konuyu öğrendim öğrenirken yanlışlarımı düzelttim.test çözmek yerine bunlar dağıtılıp yapılabilir zor olur ama istenirse olabilir." (Ö₂₇)

BÖLÜM IV

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1 TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın bu bölümünde verilerden elde edilen bulgular tartışılmış ve sonuçları ile birlikte sunulmuştur.

Fen öğretiminde kavram karikatürlerinin 7. Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinde kullanımının öğrencilerin başarısına ve bilişsel yapılarının gelişimine etkisinin incelendiği bu çalışmada, iki grubun akademik başarı ön testten aldıkları puanlara bakılmış ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. 8 haftalık öğretim süreci sonunda kavram karikatürü kullanılan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarılarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara dayanarak kavram karikatürleri ile yapılan öğretimin mevcut programa göre akademik başarıyı arttırmadaki etkisinin daha fazla olduğu ifade edilebilir. Özüredi, 2009; Eroğlu, 2010; Evrekli ve Balım 2010; Dereli, 2008; Özalp, 2006; Burhan, 2008; Ayyıldız 2010; Tokcan ve Alkan 2010; Özün Kılıç, 2010 ve Erdağ, 2011'in çalışmalarında da kavram karikatürleri ile yapılan öğretimin akademik başarıyı arttırdığı yönünde olduğu görülmektedir. Bazı çalışmalarda ise (Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Demirel ve Aslan, 2014; Baysarı 2007; Çiçek, 2011) kavram karikatürü ile yapılan öğretimin deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı farkı oluşturmadığı ifade edilmiştir.

Daha önce yapılmış çalışmalarda (Özyalçın Oskay ve Dinçol, 2011; Tsai, 1998; Tsai ve Huang, 2002; Wu ve Tsai, 2005) öğrencilerin herhangi bir konuda var olan ön bilgilerinin ve bilişsel yapılarının akış haritaları ile ortaya çıkarabileceğini ifade edilmiştir. Bu çalışmada da akış haritaları ile öğrencilerin konu ile ilgili var olan bilişsel yapıları ortaya konmaya çalışılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine

araştırma süreci öncesinde ve sonrasında akademik başarı testi uygulanmış ve verdikleri cevaplar kayıt edilerek akış haritaları oluşturulmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin akış haritası *kapsam* parametresi ön test- son test puanları ve deney grubu öğrencilerinin akış haritası *kapsam* parametresi ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuca göre uygulama öncesinde kontrol ve deney grubunun ifade ettiği cümle sayısının arttığını, yani her iki grupta yer alan öğrencilerin bilişsel yapılarında Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesine ait bilgi düzeyinin yükseldiğini söylenebilir.

Akış haritalarında hesaplanan parametrelerden bir diğeri *zenginlik* parametresidir. Bu parametreden kontrol grubu öğrencilerinin zenginlik ön test- son test puanları ve deney grubu öğrencilerinin zenginlik ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ortaya çıkan bu sonuçlara göre her iki grubun öğrencileri konu hakkında sahip oldukları bilgiler arasında uygulama sonrasında daha fazla bağ kurdukları ifade edilebilir. Tsai (1998), bir öğrencinin bilişsel ağı ne kadar zengin ve karmaşık olursa bilgiyi inşa etme ve anlama düzeyinin de o kadar yüksek olacağını belirtmiştir.

Akış haritaları aracılığı ile hesaplanan başka bir parametre de *ilişkililik* parametresidir. Kontrol grubuna ait ilişkililik ön test- son test puanları ve deney grubuna ait ilişkililik parametresi ön test- son test puanları incelendiğinde grupların kendi içinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. İlişkililik parametresi $\frac{\text{zenginlik}}{(\text{kapsam} + \text{zenginlik})}$ formülü kullanılarak elde edilir. Öğrenciler bilişsel yapılarında sahip oldukları bilgiler arasında ne kadar fazla sayıda bağ kurarsa bilgiler birbiri ile o kadar fazla ilişkilidir ve sahip oldukları akademik bilgi düzeyi o derece de yüksektir yorumu yapılabilir. Bu durumda her iki grubun öğrencilerinde bilişsel olarak bir gelişim görüldüğü ve kurulan bağların arttığı söylenebilir. Anderson ve Demetrius (1993), Tsai (1998), Tsai (2000), Tsai (2001), Bischoff ve Anderson (2001), Tsai ve Huang (2002), Wu ve Tsai (2005), Selvi ve Yakışan (2005) çalışmalarında öğrencilerin bilişsel yapılarındaki bağ sayısı arttıkça bilgiyi zihinlerinde yapılandırmalarının ve bilgiler arası bağ kurmanın daha kolay olduğunu ve daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Araştırmada akış haritası aracılığıyla hesaplanan *kavram yanılıgısı* parametresinde, kontrol grubunun ön test - son test kavram yanılıgısı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sebeple mevcut program ile öğretim

gören kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarının giderilemediği sonucuna ulaşılabilir. Kavram karikatürleri ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinde kavram yanlışları ön test son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu orta çıkmıştır. Bu bulguya göre kavram karikatürlerinin öğrencilerde var olan yanlışları büyük ölçüde giderdiği, anlaşılması güç kavramları görselleştirerek daha somut hale getirdiği ve kavram karışıklığını en aza indirdiği söylenebilir. Kavram karikatürleri öncelikle öğretimi daha sonra kavramları tespit etmeyi amaçlar (Baysarı, 2007). Ulusal ve uluslararası yapılmış birçok çalışmada kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını belirlemede başarılı bir alternatif teknik olduğu ifade edilmiştir (Kuşakçı Ekim, 2007; Durualp, 2006; Say, 2011; Çiğdemtekin, 2007; Yıldız, 2008; Demir, 2008; Burhan, 2008; Kabapınar, 2005; Akdeniz ve Atasoy, 2006; Saka, Akdeniz, Bayrak ve Asilsoy, 2006; Ekici, Ekici ve Aydın, 2007; Burhan, 2008; Kandil İnceç, 2008; Baysarı, 2007).

Yapılan bu çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinde hemen hemen aynı yanlışlar tespit edilmiştir. Öğrencilerde "Atom" kavramı ile ilgili olarak;

- Bütün maddelerde/ canlılarda atom yoktur
- Atomdan küçük parçacık yoktur
- Atomların şekli yoktur
- Atom parçalanamaz
- Atom mikroskopla/ teleskopla/ büyüteçle görülür
- Atom hücredir

yanlışları ortaya çıktığı görülmüştür. Bu kavram yanlışlarına benzer olarak kavram karikatürleri ya da farklı yöntem tekniklerle Kenan, Özmen ve Güney, 2007; Duran, Ballıel ve Bilgili, 2011; Çakır, 2005; Say, 2011; Kuşakçı Ekim, 2007; Griffiths ve Preston, 1992; Pideci, 2001; Salmaz, 2002 ve Bektaş, 2003'in yaptıkları çalışmalarda paralellik gösterdiği görülmektedir.

Öğrencilerde "Element, Bileşik ve Molekül " kavramlarına ait olarak

- Elementler saf değildir
- Bileşikler saf değildir
- Hava, su, toprak ve ateş elementtir
- Karışım ve bileşik aynı anlama gelir
- Element farklı cins atomların bir araya gelmesi ile oluşur
- Şekerli su/ tuzlu su/ayran/ kurşun kalem bileşiktir

- Bileşiklerin tümü molekül yapıdır
- Tuz elementtir
- Moleküller sadece farklı atomlardan oluşur
- Moleküller atomdan küçüktür
- Molekül iki atomun yan yana gelmesidir
- Molekül elementle aynı anlama gelir

yanılgıları ortaya çıkmıştır. Literatürde benzer çalışmalara rastlanmış ve aynı sonuçları ortaya koydukları görülmüştür (Çakır, 2005; Say, 2011, Çakmak, 2009; Yavuz, 2005; Sökmen ve Bayram, 1999).

Öğrencilerde "Karışım, Homojen Karışım, Heterojen Karışım ve Çözelti" kavramlarına ait olarak;

- Homojen karışımlar hep katı- sıvı olurlar
- Heterojen karışımlar sıvıdır
- Erime ve çözünme aynı şeyi ifade eder
- Karışımlar saftır
- Bütün karışımlar çözeltilidir
- Çözeltiyi seyreltmek için şeker katarız
- Daha çabuk çözmek için sıvı ekleriz
- Sadece katılar çözünür
- Zeytinyağı- su çözeltilidir
- Homojen karışım daha çabuk çözünür
- Seyreltik çözelti daha katı yapmak demektir
- Suyu buharlaştırmak çözünmeyi arttırır
- Alkollü su elektriği iletir

yanılgıları tespit edilmiştir. Çözelti konusunda öğrenciler daha çok çözünme kavramı yerine erime kavramını kullanmışlardır. Öğrencilerde tespit edilen bu yanılgılar Çalık, Ayas ve Ünal (2006), Abraham, Grzybowski, Renner ve Marek (1992), Ebenezer ve Erickson (1996), Kabapınar (2001), Say (2011), Özmen ve Kolumuç (2004)'un çalışmalarını da desteklediği görülmektedir.

Öğrencilerde " Anyon, Katyon ve Kimyasal bağ" kavramlarına ait yanılgılar ise;

- Al^{3+} üç alüminyum atomu içerir
- İyonik bağ elektron ortaklaşmasıdır, kovalent bağ elektron alışverişidir
- Atom elektron alınca (+) yüklü, elektron verince (-) yüklü olur

- F^{1-} bir proton verdiğini gösterir
- Kimyasal bağda, aynı yükler aralarında bağ yapmaz

yanılgıları tespit edilmiştir. Literatürde bu sonuçları destekleyen bulgulara rastlanmıştır. Butss ve Smith (1987), Boo (1998), Taber (1994), Öztürk Ürek ve Tarhan (2005), Coll ve Taylor (2001) çalışmalarında öğrencilerin kovalent ve iyonik bağı birbirine karıştırdığını belirlemiştir. Uslu (2011), çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin anyon ve katyon kavramlarını birbirine karıştırdıklarını ortaya çıkarmıştır.

Akış haritaları ile hesaplanan parametrelerden iki grup arasındaki karşılaştırmanın analizlerine bakıldığında, hiçbir parametrede ön test ve son testlerde iki grup arasında anlamlı bir farklılık görülemedi. Gruplar arası bilişsel yapının karşılaştırması yapıldığında, kavram karikatürleri ile öğrenim gören deney grubu ile mevcut programla öğrenim gören kontrol grubu arasında bir farklılaşma görülmediği, ifade edilebilir. Bu sonuçlara dayanarak kavram karikatürleri ile yapılan öğretimin deney ve kontrol grubu arasında bilişsel gelişim açısından farklılık yaratmadığı, bunun sebebinin ise tek ünite üzerinden yapılan karşılaştırmada farklılığın ortaya çıkamaması, sürecin kısa olması, öğrencilerin kavram karikatürleri ile yapılan öğretim ile ilk kez karşılaşmaları ve uyum sağlayamamaları gibi faktörlerin etkili olabileceği ifade edilebilir.

Deney grubu öğrencilerinin kavram karikatürleri hakkında düşünceleri alınmış ve öğrencilerin bir kısmı kavram karikatürlerinin daha öğretici olduğunu ve öğrenirken zorluk çekmediğini ifade etmiştir. Kuşakçı Ekim (2007), Durmaz (2007) ve Özüredi (2009) yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin kavram karikatürleri ile ilgili görüşlerini incelemiş ve kavram karikatürleri ile ders işlendiğinde daha iyi öğrendiklerine dair düşünceleri olduğunu göstermişlerdir. Öğrenciler kavram karikatürlerinin Matematik dersinde, İngilizce dersinde ve tüm derslerde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Eroğlu (2010) ve Özüredi (2007) çalışmasında öğrencilere kavram karikatürleri ile ilgili görüşlerini sormuş ve dönüt olarak karikatürlerin sonraki ünitelerde de kullanılabileceğine yönelik cevaplar aldığı görülmüştür. Kavram karikatürleri ile ilgili olarak öğrencilerin bir kısmı hangi konuda eksiği olduğunu gördüğünü, başka bir kısmı ise yanlışlarını fark ettiğini/ düzelttiğini ifade etmiştir. Kuşakçı Ekim (2007) ve Özüredi (2009) çalışmalarında öğrencilerle grup çalışması yaparak kavram karikatürleri ile ders işlemiş ve öğrencilerin birbirlerinde var olan konu hakkındaki yanlış bilgilerini fark ederek düzelttiklerini göstermişlerdir. Kavram karikatürlerinin

bilgilerde kalıcılığı sağladığını düşünen öğrenciler bulunmaktadır. Kılınc (2008), Eroğlu (2010), Kuşakçı Ekim (2007) öğrencilerle yaptığı görüşmeler sonucunda benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Öğrencilerden karikatürlerle ilgi son olarak ise karikatürler eğlencelidir, karikatürler eğlenceli değildir ve test çözmek yerine farklı bir etkinlik olarak yapılabilir yorumları gelmiştir. Karikatürlerin eğlenceli, motive edici ve farklı bir teknik olduğuna yönelik birçok çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir (Özüredi, 2009; Özalp, 2006; Kuşakçı Ekim 2007; Durmaz, 2007; Keogh ve Naylor, 1999,2000; Kılıç, 2008; Özşahin, 2009; İnel, Balım ve Evrekli, 2009; Birişçi, Metin ve Karakaş, 2010; Oluk ve Özalp, 2007; Erdağ, 2011).

Fen öğretiminde farklı bir teknik olarak kavram karikatürlerinin kullanıldığı bu çalışmada; karikatürlerin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilişsel yapılarına etkisi bunu yanı sıra öğrencilerin kavram karikatürlerine ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin başarı testleri değerlendirilirken, konu ile ilgili sahip oldukları bilişsel yapıyı ortaya koyma amacıyla akış haritası tekniği kullanılmıştır. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı söylenebilir. Akış haritaları ile yapılan değerlendirmelerde öğrencilerde var olan ve süreç sonunda yeniden yapılanan bilişsel yapıları ortaya konulmuş, öğrencilerin kavram yanlışları tespit edilmiş ve bu yanlışlar kavram karikatürleri kullanılarak giderilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda kavram karikatürleri ile öğretim yapılan deney grubunun kavram yanlışları giderilirken, mevcut program ile öğretim gören kontrol grubunun yanlışlarının giderilmediği ifade edilebilir. Çalışmada kavram karikatürlerinin akademik başarıya etkisi incelenirken, akış haritaları ile sürecin değerlendirilmesi ve öğrencilerin bilişsel yapılarının ortaya konması bakımından literatüre katkı sağladığı düşünülmektedir.

4.2 ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde bulgulardan elde edilen araştırma sonuçlarına bağlı öneriler ve ileride yapılacak araştırmalara yönelik öneriler yer almaktadır.

4.2.1 Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1. Yapılan araştırma sonucunda öğrencilerin kavram karikatürleri ile olan öğretimden zevk aldıkları söylenebilir. Fen Bilimleri dersinin öğrencilerin gözünde zevksiz, bazen sıkıcı olduğu yönünde genel bir kanı olduğu bilinmektedir. Bu sebeple kavram karikatürleri ile dersi daha eğlenceli, dikkat çekici ve motive edici hale getirmek mümkün olduğundan, kavram karikatürleri fen dersine, ders kitaplarına ve çalışma kitaplarına entegre edilebilir.
2. Fen bilimleri dersinde birçok temel kavram öğrenci seviyelerine göre soyut kaldığı için anlaşılması güç hale gelmektedir. Kavram karikatürleri sayesinde kavramlar görselleştirilerek somutlaştırılır ve ders daha kolay anlaşılır kılınabilir. Bu sebeple çeşitli örnekler kavram karikatürü haline getirilerek ders somutlaştırılabilir.
3. Fen bilimleri dersi müfredatında ders kitaplarını ya da ders materyallerini hazırlayan kurum/ kuruluşlar tarafından alternatif teknik olarak kavram karikatürlerine daha fazla sayıda yer verilebilir.
4. Kavram karikatürlerinin avantajları, hazırlaması, uygulaması ve süreç sonunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi bakımından öğretmen adaylarına ya da diğer derslerin de mevcut öğretmenlerine bilgilendirme yapılabilir, onların da sıklıkla kullanmaları sağlanabilir.
5. Karikatürler tasarlanırken öğrenci görüşleri alınarak ya da onları da aktif bir biçimde sürece katarak etkinlikler düzenlenebilir, öğrenci ürünleri de ders materyali olarak kullanılabilir.
7. Kavram karikatürleri öğrencilerin bilgi eksikliklerini ortaya çıkarmada ya da tamamlamada kullanılacak etkili bir araç olduğundan, karikatürler ile öğrencileri grup çalışmasına sevk ederek birbirlerinin de eksiklerini ya da yanlışlarını gidermeleri sağlanabilir, derse ilgisi olmayan öğrencilerin bile katılımı gerçekleştirilebilir.
8. Araştırmada hazırlanan kavram karikatürleri ünitenin tüm kazanımlarını içermemektedir. Karikatürlerin hazırlaması vakit alıcı ve zor olduğundan, her iki ders saatinde kullanılmak üzere bir ya da iki karikatür hazırlanabilmiştir. Bu sorunu ortadan kaldıracak kavram karikatürü için bilgisayar programları geliştirebilir, böylece karikatürler bütün kazanımlar için hazırlanabilir.

4.2.2 İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Araştırma yalnızca Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesi ve 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Farklı öğrenci grupları, dersler ve farklı ünite kazanımları üzerinde de bu tür araştırmalar yapılabilir.
2. Hazırlanan karikatürler araştırmacı tarafından oluşturulmuştur, diğer çalışmalarda öğrenci ürünü karikatürler kullanılarak, sürece olan etkililiğine ve öğrencilerin düşüncelerine bakılabilir.
3. Araştırmada öğrencilerin akademik başarılarındaki farklılığa bakılmış, kavram yanlışları ortaya çıkarılmış ve karikatürler hakkında öğrenci düşüncelerine yer verilmiştir. Bunlara ek olarak kavram karikatürleri ile öğretimin tutum, kaygı, ilgi, motivasyon, akademik öz benlik gibi duyuşsal özelliklere olan etkisi araştırılabilir.
4. Kavram karikatürleriyle öğretime ilişkin olarak öğrencilerden bilgilerinin kalıcı hale geldiği görüşü alınmıştır. Bu doğrultuda kavram karikatürlerinin bilgilerin kalıcılığına etkisi araştırılabilir.
5. Yapılan araştırmada öğrencilerden toplanan akademik başarı test sonuçları akış haritaları ile analiz edilmiştir. Yine farklı analiz teknikleri kullanılarak araştırmaların güvenilirliği sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W. ve Marek, E. A. (1992). Understandings and Misunderstandings of Eighth Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 105–120. Doi:10.1002/tea.3660290203
- Akyürek, E. ve Afacan, Ö. (2011). Determining 8th Grade Students' Misconceptions About The Unit of "Cell Division" by Using Roundhouse Diagramming. I. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi, Eskişehir.
- Anderson, O. R. ve Demetrius, O. J. (1993). A Flow-Map Method of Representing Cognitive Structure Based on Respondents' Narrative Using Science Content. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 953-969. Doi: 10.1002/tea.3660300811
- Ateş, S. ve Polat, M. (2005). Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Öğrenme Evreleri Metodunun Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 39-47.
- Ausubel, D. P. (1963). Cognitive Structure and The Facilitation of Meaningful Verbal Learning. *Journal of Teacher Education*, 14, 217-221. Doi: 10.1177/002248716301400220
- Aydın, S. (2007). *Geometrik Optik Konusundaki Yanılgıların Kavramsal Değişim Metinleri İle Giderilmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Avşar, S. (2007). *Tarih Öğretiminde Karikatür İmgesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ayyıldız, N. (2010). *Coğrafya Öğretiminde Karikatür Materyali Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Balım, G. A., İnel, D., ve Evrekli, E. (2008). Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Başkan, H. (2006). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Drama Yönetiminin Kavram Yanılgılarının Giderilmesi ve Öğrenci Motivasyonu Üzerine Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim Düzeyinde 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Canlılar ve Hayat Ünitesinde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısına, Fen Tutumuna ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bektaş, O. (2003). *Maddenin Tanecikli Yapısı ile ilgili Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Yanlış Kavramaları, Nedenleri ve Giderilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bischoff, P. J. ve Anderson, O. R. (2001). Development of Knowledge Frameworks and Higher Order Cognitive Operations Among Secondary School Students Who Studied A Unit on Ecology. *Journal of Biological Education*, 35, 81 - 88. Doi:10.1080/00219266.2000.9655747
- Boo, H. K. (1998). Students' Understanding of Chemical Bonds and The Energetic of Chemical Reactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 569–581. Doi: 10.1002/(SICI)1098
- Burhan, Y. (2008). *Asit ve Baz Kavramlarına Yönelik Karikatür Destekli Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi ve Uygulanması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Butts, B. ve Smith, R. (1987). HSC Chemistry Students' Understanding of The Structure and Properties of Molecular and İonic Compounds. *Research in Science Education*, 17, 192–201. Doi: 10.1007/BF02357187
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak K. E., Akgün, E. Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel F. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pagema Yayıncılık.

- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S., ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki Bazı Yaygın Yanlış Kavramalar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 135-146.
- Cengizhan, S. (2011). Modüler Öğretim Tasarımıyla Entegre Edilmiş Kavram Karikatürleri Hakkında Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 36, 93-104.
- Coll, R. K. ve Taylor, N. (2001). Alternative Conceptions of Chemical Bonding Held by Upper Secondary and Tertiary Students. *Research in Science and Technological Education*, 19, 171–191. Doi:10.1080/02635140120057713
- Coştu, B., Ayas, A. ve Ünal, S. (2007). Kavram Yanılgıları ve Olası Nedenleri: Kaynama Kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Çakıcı, Y. (2010). Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım ve Öğrencilerin Kavram Yanılgıları. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 89-115.
- Çakır, Y. (2005). *İlköğretim Öğrencilerinin Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çakmak, G. (2009). *Altıncı Sınıfta Yer Alan Bazı Temel Kimya Kavramlarının Öğretimine Yönelik Hazırlanan Yapılandırmacı Temelli Materyallerin Etkinliğinin Araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çalık, M., Ayas, A. ve Ünal, S. (2006). Çözünme Kavramıyla İlgili Öğrenci Kavramlarının Tespiti: Bir Yaşlar Arası Karşılaştırma Çalışması. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 309-322.
- Çardak, O. (2002). *Lise Birinci Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Kavram Haritaları İle Giderilmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çiçek, T. (2011). *İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kavram Karikatürlerinin Öğrenci Başarısına, Tutumuna ve Kalıcılığına Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü.

- Çiğdemtekin, B. (2007). *Fizik Eğitiminde Elektrostatik Konusu İle İlgili Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Yönelik Bir Karikatüristik Yaklaşım*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Dabell, J. (2008). Using Concept Cartoons. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath* 209, 34-46.
- Davidson, D. (1977). The Effect of Individual Differences of Cognitive Style on Judgments of Document Relevance. *Journal of the American Society for Information Science*, 28, 273-184. Doi: 10.1002/asi.4630280507
- Demir, Y. (2008). *Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Kavram Karikatürlerinin Kullanılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demirel, Ö. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Demirel, R. ve Aslan, O. (2014). The Effect of Science and Technology Teaching Promoted With Concept Cartoons on Students' Academic Achievement and Conceptual Understanding. *Eğitimde Kuram Ve Uygulama*, 10(2), 368-392. <http://eku.comu.edu.tr/article/view/1044000275/1044000303> adresinden erişilmiştir.
- Dereli, M. (2008). *Tam Sayılar Konusunun Karikatürle Öğretiminin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Dilber, R. (2006). *Fizik Öğretiminde Analoji Kullanımının ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Duran M., Balliel B. ve Bilgili S. (2011). Fen Öğretiminde 6. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgılarını Gidermede Kavram Karikatürlerinin Etkisi. *2th International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 1091-1096.

- Durmaz, B. (2007). *Yapılandırıcı Fen Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Başarısı ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisi (Muğla İli Merkez İlçe Örneği)*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Durualp, E. (2006). *İlköğretimde Sosyal Bilgiler Öğretiminde Karikatür Kullanımı*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ebenezer, J. V. ve Erickson, G. L. (1996). Chemistry Students' Conceptions of Solubility: A Phenomenography. *Science Education*, 80(2), 181-201. Doi: 10.1002/(SICI)1098
- Ekici, F., Ekici, E. ve Aydın, F. (2007). Utility of Concept in Diagnosing and Overcoming Misconceptions Related to Photosynthesis. *International Journal Environmental ve Science Education*, 2(4), 111-124.
- Ercan, F., Taşdere, A. ve Ercan, N. (2010). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.
- Erdağ, S. (2011). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Kavram Karikatürleri İle Destekli Matematik Öğretiminin, Ondalık Kesirler Konusundaki Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Eroğlu, N. (2010). *6.Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesindeki Kavramların Öğretiminde Öğrenci Ürünü Karikatürlerin Kullanımı*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Evrekli, E., İnel, D. ve Çite, S. (2006). Yapılandırmacı Yaklaşım Temelinde Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavram Karikatürleri: Bir Etkinlik Örneği "Maddenin Halleri ve Isı". VII. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı*. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Evrekli, E. ve Balım, A. G. (2010). Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Zihin Haritası Ve Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1,2, 76-98.

- Gemici, Ö. (2008). *Fen ve Teknoloji Eğitiminde Kavram Öğretimi. Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Glass, A. L. ve Holyoak, K. J. (1986). *Cognition* (2. bs.). New York: Random House.
- Griffiths, A. K. ve Preston, K. R. (1992). Grade-12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 611-628. Doi: 10.1002/tea.3660290609
- Güneş, T., Dilek, N. Ş., Demir, E. S., Hoplan, M. ve Çelikoğlu, M. (11- 13 Kasım 2010). Öğretmenlerin Kavram Öğretimi, Kavram Yanılgılarını Saptama ve Giderme Çalışmaları Üzerine Nitel Bir Araştırma. In *International Conference on New Trends in Education and Their Implications Bildiri Kitapçığı*. Antalya.
- Gürbüz, F. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin " Isı ve Sıcaklık" Konusundaki Kavram Yanılgılarının Düzeltmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisinin Araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Huang, T. H., Liu, Y. C., Lin, T. Y. ve Istanda, V. (October 2006). Construction of Integrating of Concept Cartoons into Two-Tier On-Line Testing System. In I. J. Martínez (Ed.), *IADIS International Conference Web Based Communities*, 10, 2010
- İnel, D., Balım, A. G. ve Evrekli, E. (2009). Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-16. http://www.nef.balikesir.edu.tr/~dergi/makaleler/yayinda/6/EFMED_FBE11_1.pdf adresinden erişildi.
- Kabapınar, F. (7-8 Eylül 2001). Ortaöğretim Öğrencilerinin Çözünürlük Kavramına İlişkin Yanılgılarını Besleyen Düşünce Biçimleri. *Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. İstanbul.
- Kabapınar, F. (2005 Mayıs). Yapılandırmacı Öğrenme Sürecine Katkıları Açısından Fen Derslerinde Kullanılabilecek Bir Öğretim Yöntemi Olarak Kavram Karikatürleri. *EDAM*, 5(1).

<http://www.edam.com.tr/kuyeb/tr/makale.asp?ID=223veact=detay>
adresinden erişilmiştir.

- Kabapınar, F. (2007). Fen Öğretiminde Kavram Karikatürleri: Oluşturmacı Bir Öğretim Yöntemi. *İlköğretim Çağına Genel Bir Bakış*. A. Oktay ve Ö. P. Unutkan (Editörler). s. 258-259. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Karamustafaoğlu, S., Ayas, A. ve Coştu, B. (16- 18 Ekim 2002). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çözümler Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Kavram Haritası Tekniği İle Giderilmesi. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı*, 16-18.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kaya, O. N. (2003). Fen Eğitiminde Kavram Haritaları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 70-79.
- Kenan, O., Özmen, H. ve Güney, K. K. (5-7 Eylül 2007). İlköğretim Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Madde ve Tanecikli Yapı İle İlgili Fikirleri. *16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiri Kitapçığı*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Keogh, B. ve Naylor, S. (1999). Concept Cartoons, Teaching and Learning in Science: An Evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-466. Doi:10.1080/095006999290642
- Köse, S., Coştu, B. ve Keser, Ö. F. (2003). Fen Konularındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi: Tga Yöntemi ve Örnek Etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 43-53.
- Kuşakçı Ekim, F. (2007). *İlköğretim Fen Öğretiminde Kavramsal Karikatürlerin Öğrencilerin Kavramsal Yanılgılarını Gidermede Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Lin, C. C. ve Tsai, C. C. (2007). A Navigation Flow Map Method of Representing Students' Searching Behaviors and Strategies on The Web, With Relation to Searching Outcomes. *CyberPsychology ve Behavior*, 10(5), 689-695. Doi:10.1089/cpb.2007.9969.
- Long, S. ve Marson, K. (2003). Concept Cartoons. *Hands on Science*. 19(3).

- Nakiboğlu, C., Karakoç, Ö., ve Benlikaya, R. (2002). Öğretmen Adaylarının Atomun Yapısı ile İlgili Zihinsel Modelleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(4), 88-98.
- Nakiboğlu, C. (2008). Using Word Associations For Assessing Non Major Science Students' Knowledge Structure Before and After General Chemistry Instruction: The Case of Atomic Structure, *Chemistry Education Research and Practice*, 9, 309–322. Doi: 10.1039/B818466F
- Özalp, I. (2006). *Karikatür Tekniğinin Fen ve Çevre Eğitimde Kullanılabilirliği Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özmen, H. ve Kolomuç, A. (2004). Bilgisayarlı Öğretimin Çözeltiler Konusundaki Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 57-68.
- Öztürk Ürek, R. ve Tarhan, L. (2005). "Kovalent Bağlar" Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Yapılandırmacılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 168-177.
- Özün Kılıç, S. (2010). *Hayat Bilgisi Öğretiminde Kavram Karikatürü Yaklaşımının Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özüredi, Ö. (2009). *Kavram Karikatürlerinin İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi, İnsan ve Çevre Ünitesinde Yer Alan "Besin Zinciri" Konusunda Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özyalçın Oskay, Ö. ve Dinçol, S. (2011). Enhancing Prospective Chemistry Teachers Cognitive Structures in The Topics of Bonding and Hybridization by İnternet-Assisted Chemistry Applications. *World Journal On Educational Technology*, 3(2), 90-102.
- Özyılmaz Akamca, G. (2008). *İlköğretimde Analogiler, Kavram Karikatürleri ve Tahmin-Gözlem- Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Pideci, N. (2001). *Öğrencilerin Atom- Molekül Kavramlarına İlişkin Yanılgıları Gidermek Üzere Özel Bir Öğretim Yönteminin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Salmaz, Ç. (2002). *Lise 1. Sınıftaki Öğrencilerin Atom ve Yapısı Konusundaki Yanlış Kavramların Belirlenmesi ve Giderilmesi Üzerine Yapılandırıcı Yaklaşımın Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Say, F. S. (2011). *Kavram Karikatürlerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" Konusunu Öğrenmelerine Etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Selvi, M. ve Yakışan, M. (2005). Akış Haritaları Yoluyla Öğrencilerin Bilişsel Yapılarının Belirlenmesi: Ekolojik Döngüler. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 46-55.
- Sökmen, N. ve Bayram, H. (1999). Lise1. Sınıf Öğrencilerinin Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleriyle Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(17), 89-94.
- Stephenson, P. ve Warwick, P. (2002). Using Concept Cartoons To Support Progression in Students' Understanding of Light. *Physics Education*, 37(2), 135. [Doi:10.1088/0031-9120/37/2/306](https://doi.org/10.1088/0031-9120/37/2/306).
- Şaşmaz Ören, F. (2009). Öğretmen Adaylarının Kavram Karikatürü Oluşturma Becerilerinin Dereceli Puanlama Anahtarıyla Değerlendirilmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(3), 994-1016. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/nwsaedu/article/view/5000063573> adresinden erişildi.
- Şen, A. İ. ve Özgün Koca, S. A. (16–18 Eylül 2002), Kavram Haritalarının Öğrenci Tutumlarını Belirlemede Kullanılması: Matematik ve Fizik Öğretmen Adaylarının Konu Alanı Hakkındaki Düşünceleri, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.

- Shavelson, R. J. (1974). Methods for Examining Representations of A Subject-Matter Structure in A Student's Memory. *Journal of Research in Science Teaching*, 11(3), 231-249. Doi: 10.1002/tea.3660110307
- Taber, K. S. (1994). Misunderstanding The Ionic Bond. *Education in Chemistry*, 31, 100–103.
- Tekkaya, C., Çapa, Y. ve Yılmaz, Ö. (2000). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(18).
- Tokcan, H. ve Alkan, G. (2013). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 1-19.
- Tsai, C. C. (1998). An Analysis of Taiwanese Eighth Graders' Science Achievement, Scientific Epistemological Beliefs and Cognitive Structure Outcomes After Learning Basic Atomic Theory. *International Journal of Science Education*, 20, 413 - 425. Doi:10.1080/0950069980200403
- Tsai, C. C. (2000). The Effects of STS-Oriented Instruction on Female Tenth Graders' Cognitive Structure Outcomes and The Role of Student Scientific Epistemological Beliefs. *International Journal of Science Education*, 22, 1099-1115. Doi: 10.1080/095006900429466
- Tsai, C. C. (2001). Probing Students' Cognitive Structures in Science: The Use of A Flow Map Method Coupled With A Meta-Listening Technique. *Studies in Educational Evaluation*, 27, 257 - 268. Doi:10.1016/S0191-491X(01)00029-3
- Tsai, C.C. ve Huang, C.M. (2001b). Development of Cognitive Structures And Information Processing Strategies of Elementary School Students Learning About Biological Reproduction. *Journal of Biological Education*. 36(1), 21-26. Doi:10.1080/00219266.2001.9655791
- Tsai, C. C. ve Huang, C. M. (2002). Exploring Students' Cognitive Structures in Learning Science: A Review of Relevant Methods. *Journal of Biological Education*, 36, 163-169. Doi:10.1080/00219266.2002.9655827
- Türk Dil Kurumu. (2005). *Türkçe Sözlük (Genişletilmiş Baskı)*. Ankara: TDK

- Uçak, N.Ö. ve Güzeldere, Ş.O. (2006). Bilişsel Yapının ve İşlemlerin Bilgi Arama Davranışı Üzerine Etkisi. *Türk Kütüphaneciliği*, 20(1), 7-28.
- Uslu, S. (2011). *İlköğretim II. Kademe Fen ve Teknoloji Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Akademik Başarı Üzerine Etkisinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Uzoğlu, M., Yıldız, A., Demir, Y. ve Büyükkasap, E. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Işıkla İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Kavram Karikatürlerinin ve Açık Uçlu Soruların Etkililiklerinin Karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 367-388.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram geliştirme: Kuramlar ve Uygulamalar*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Van Gigch, J. P. (1991). *System Design Modeling and Metamodeling*. New York: Plenum Press.
- Ward, R. E. ve Wandersee, J. H. (2002). Struggling to Understand Abstract Science Topics: A Roundhouse Diagram-Based Study. *International Journal of Science Education*, 24(6), 575-591. Doi: 10.1080/09500690110074017
- WEB1: <http://w3.gazi.edu.tr/~bgunes/files/kavramyanilgilari/ky%20cesitleri.html> adresinden 01.09.2014 tarihinde erişilmiştir.
- Wu, Y. T. ve Tsai C. C. (2005). Effects of Constructivist-Oriented Instruction on Elementary School Students' Cognitive Structures. *Journal of Biological Education*, 39:3, 113-119. Doi:10.1080/00219266.2005.9655977
- Yağbasan, R. ve Gülççek, Ç. (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 102-120.
- Yaman, H. (2010). Bir Öğretim Aracı Olarak Karikatür: Türkçe Dil Bilgisi Öğretimi Üzerine Bir Araştırma. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(2), 1215-1242
- Yavuz, A. (2005). *Öğrencilerin Madde Kavramlarını Anlamalarında, Gösteri Deneyleri ve Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarıyla Desteklenen*

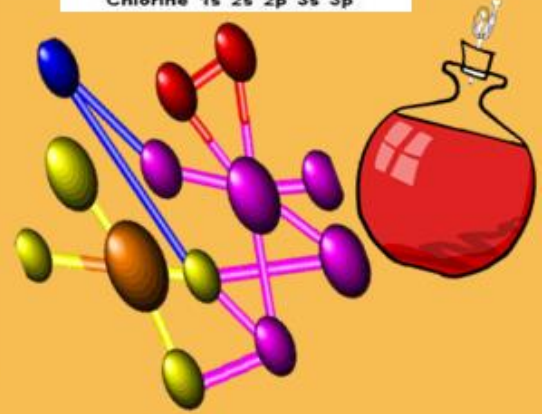
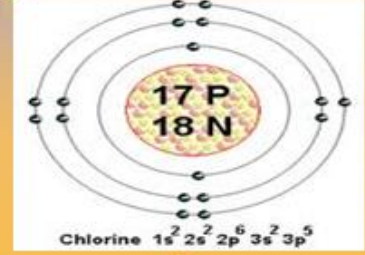
Kavramsal Değişim Metodunun Etkileri. Yayınlanmamış doktor tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yıldız, İ. (2008). *Kavram Karikatürlerinin Kavram Yanılgılarının Tespitinde ve Giderilmesinde Kullanılması: Düzgün Dairesel Hareket.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

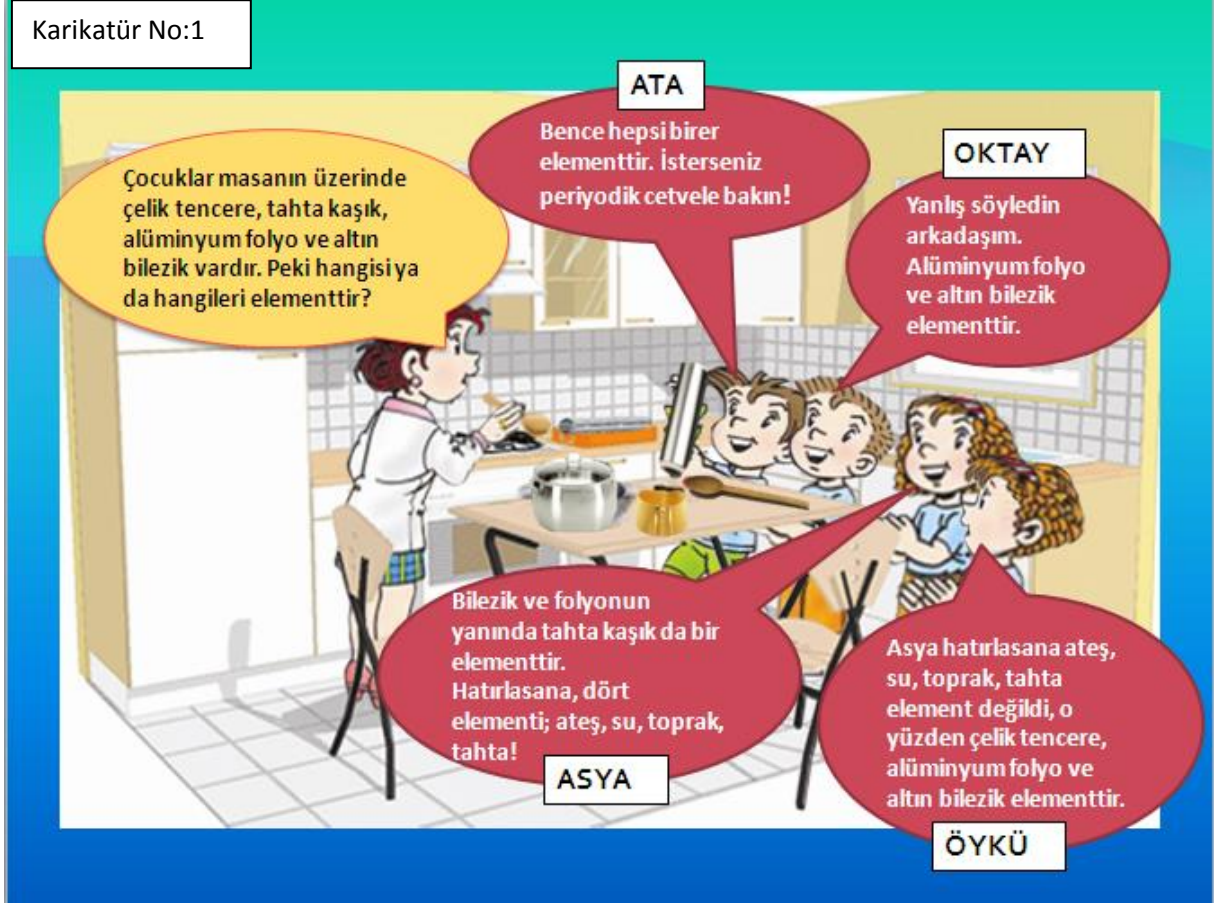
EKLER

EK 1. KAVRAM KARİKATÜRLERİ

MADDENİN TANECIKLI YAPISI



Karikatür No:1



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

ATA OKTAY ÖYKÜ ASYA

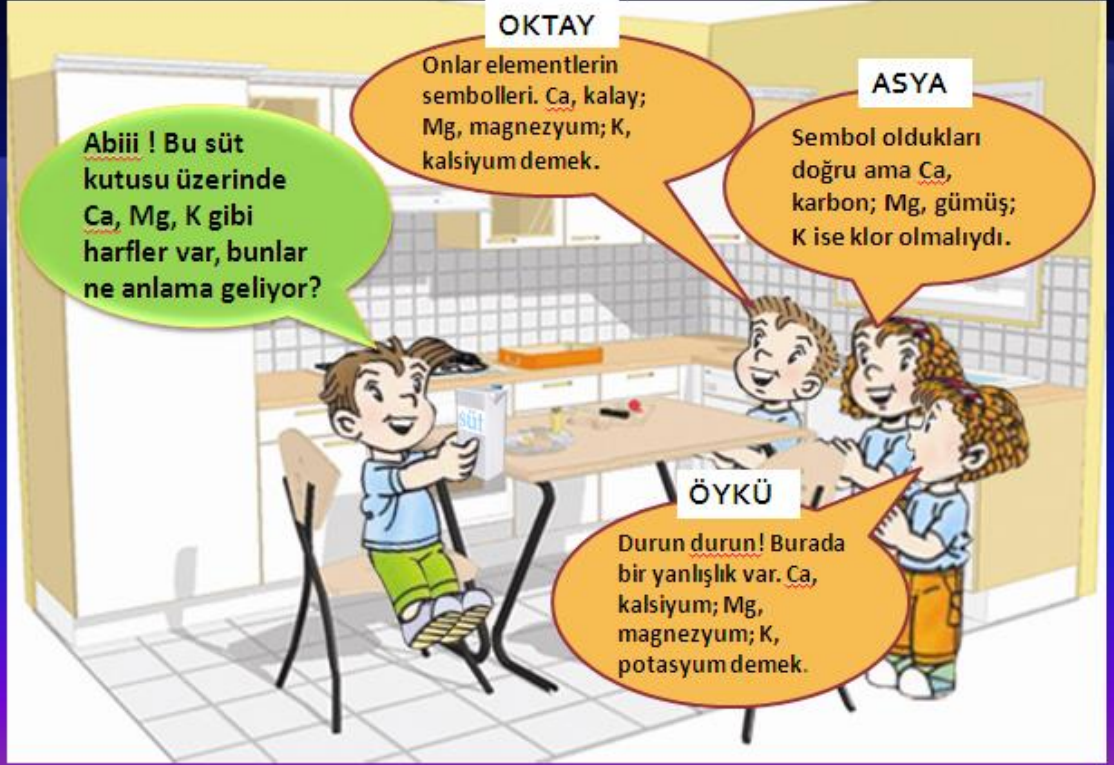
Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

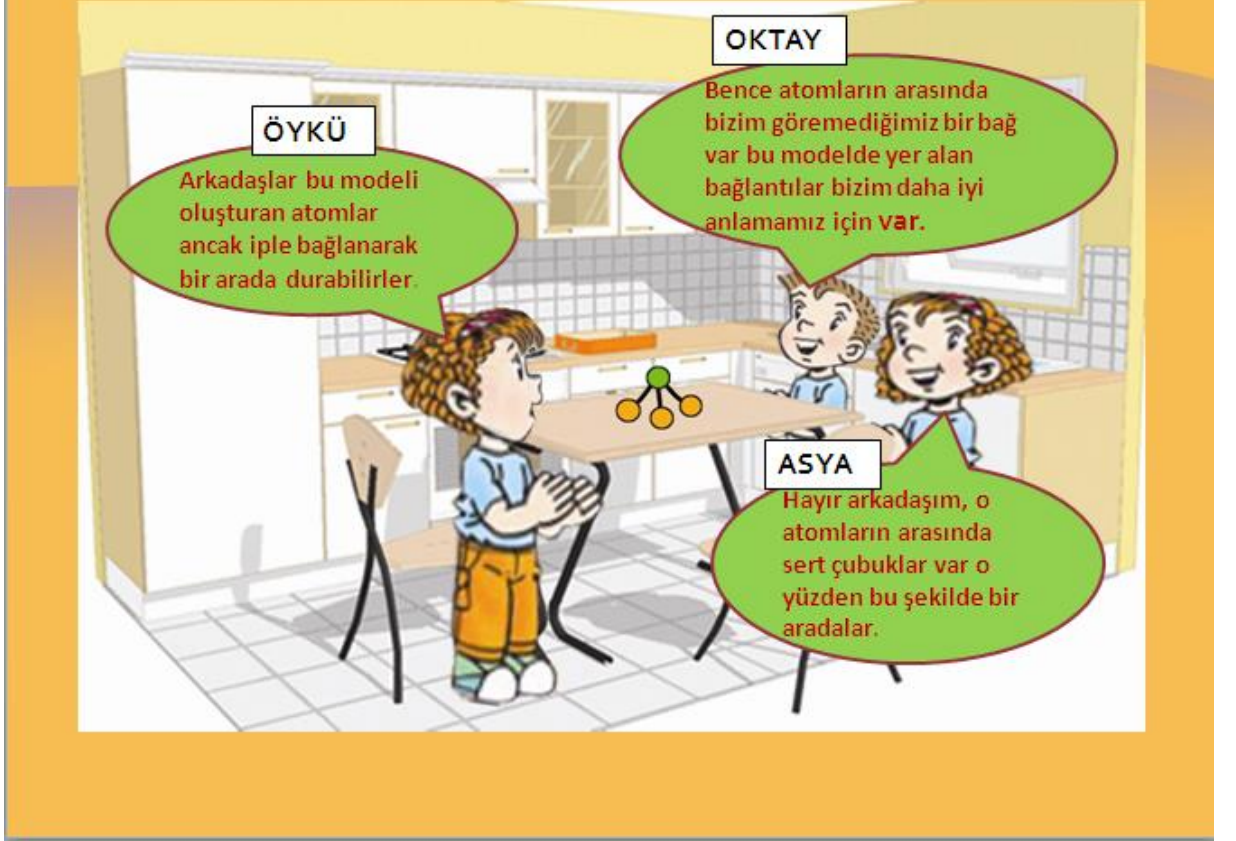
Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....

Karikatür No: 4

OKTAY

Atomun çekirdeğinde proton ve elektron var, ikisi birbirini çeker çünkü yükleri zıttır. Nötronda yüksüz olduğu için etraflarında döner.

ASYA

Bence ortada elektron olamaz, hareketli olduğu için çekirdeğin etrafında döner. Çekirdekte ise hareketsiz olan proton ve nötron bulunur.

ÖYKÜ

Bende Oktay arkadaşşıma birbirlerini çekme noktasında katılıyorum fakat proton ve elektron birlikte çekirdeğin yani nötronun etrafında döner.

PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....

Karikatür No: 5

Çocuklar tahtaya çıkan arkadaşlarımız elektron, proton ve nötrondan birini temsil ediyor. Elbiseleri üzerinde bazı işaretler var. Buna göre hangi arkadaşınız hangi parçacıktır?



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....

Karikatür No: 6

ATA:

Çocuklar Dilek teyzenin yaptığı böreğe bakın. Bugün öğrendiğimiz atom modeline ne çok benziyor. Bu börek magnezyum atomu olsa, elektronları da zeytin... Bu zeytinleri nasıl yerleştirirsiniz?

ASYA:

Hatırlasana 1. katmanda 2 elektron yer alır o yüzden ilk halkaya 2 zeytin koymalıyız. Sonraki halkaya 8 zeytin, 3. halkaya ise 2 zeytin koymalıyız.



ÖYKÜ:

Bence 8 tane zeytin 1. halkaya koyulmalı, 4 tane de 2. halkaya eeeeette işte bövlee...

OKTAY:

Arkadaşlar istediğiniz halkaya istediniz kadar koyabilirsiniz, toplamda 12 tane zeytin olsun gerisi önemli değil.

PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

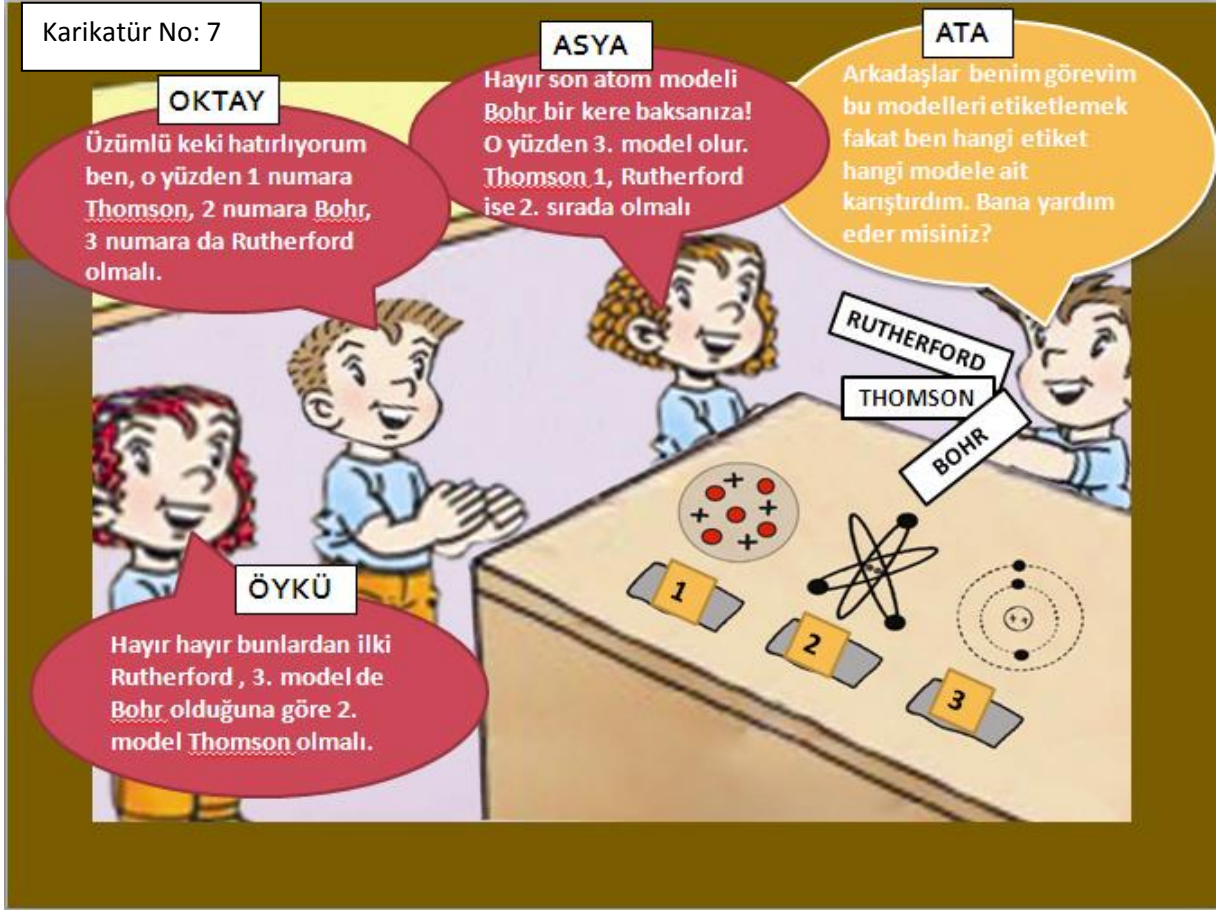
Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....

Karikatür No: 8

Çocuklar tahtadaki atomları kararlı hale getirmek için aşağıdaki elektron sepetinde yer alan elektronları nasıl kullanırsınız?

Flor için alışverişe gerek yok, neon için sepete 1 elektron atarım, lityum için ise yine sepete 1 elektron atarım.

ASYA

Flor Neon Lityum

Ben flordan 7 elektron alıp sepete koyarım, neon için sepetten 1 elektron alırım, lityum için ise sepetten 7 elektron alırım.

ÖYKÜ

Flor atomu için sepetten 1 elektron alırım, neon için almaya ya da vermeye gerek yok, lityum içinse sepete 1 elektron koyarım.

OKTAY

PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....

Karikatür No: 9

Çocuklar sizce bu atom kaç elektron verebilir ya da alabilir?



ASYA

Öğretmenim bence 6 elektron verir ve verdiği için yükü +6 olur.

OKTAY

Öğretmenim bence 2 elektron alır ve elektron aldığı için yükü +2 olur.

ÖYKÜ

Öğretmenim bu atom 2 elektron alır ve aldığı için yükü -2 olur.

PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

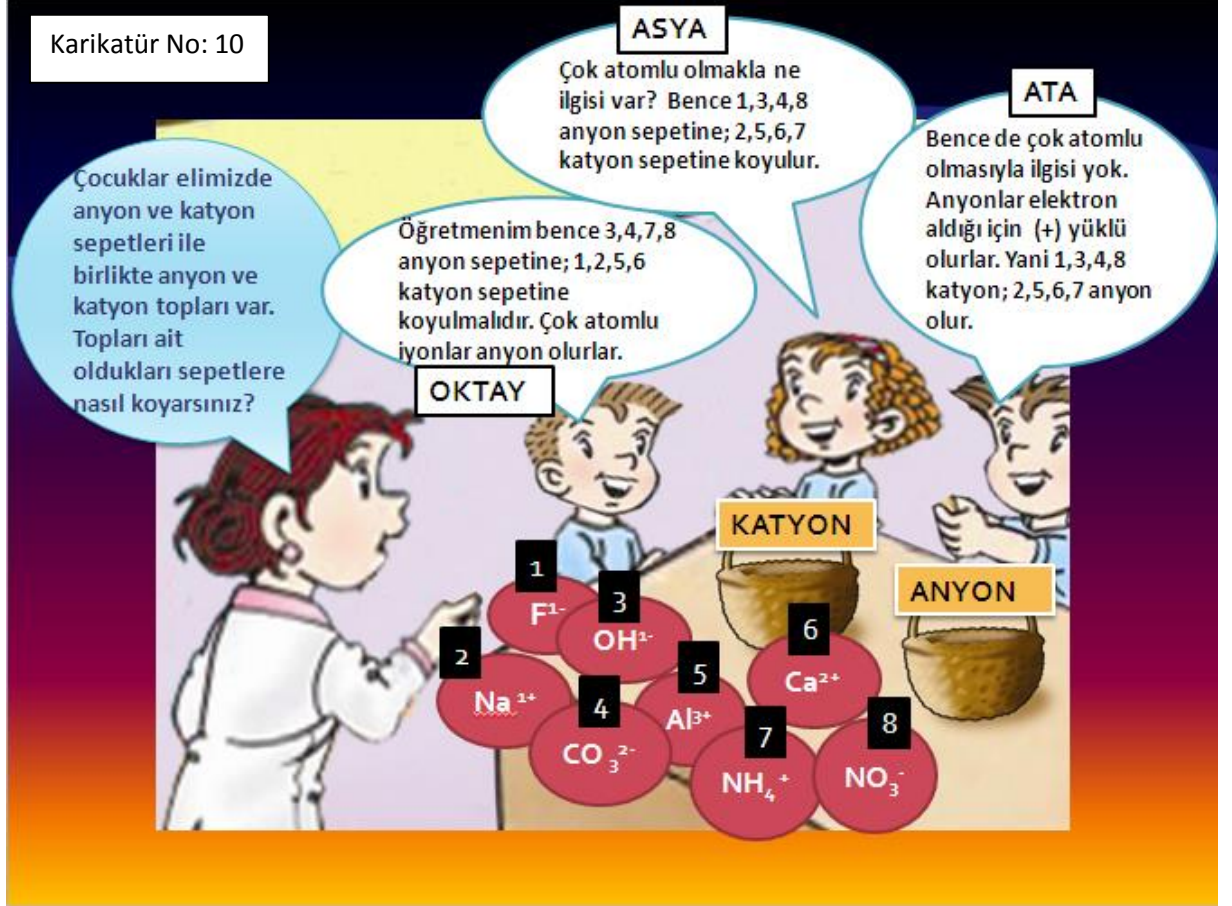
.....

.....

.....

.....

Karikatür No: 10



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ATA ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

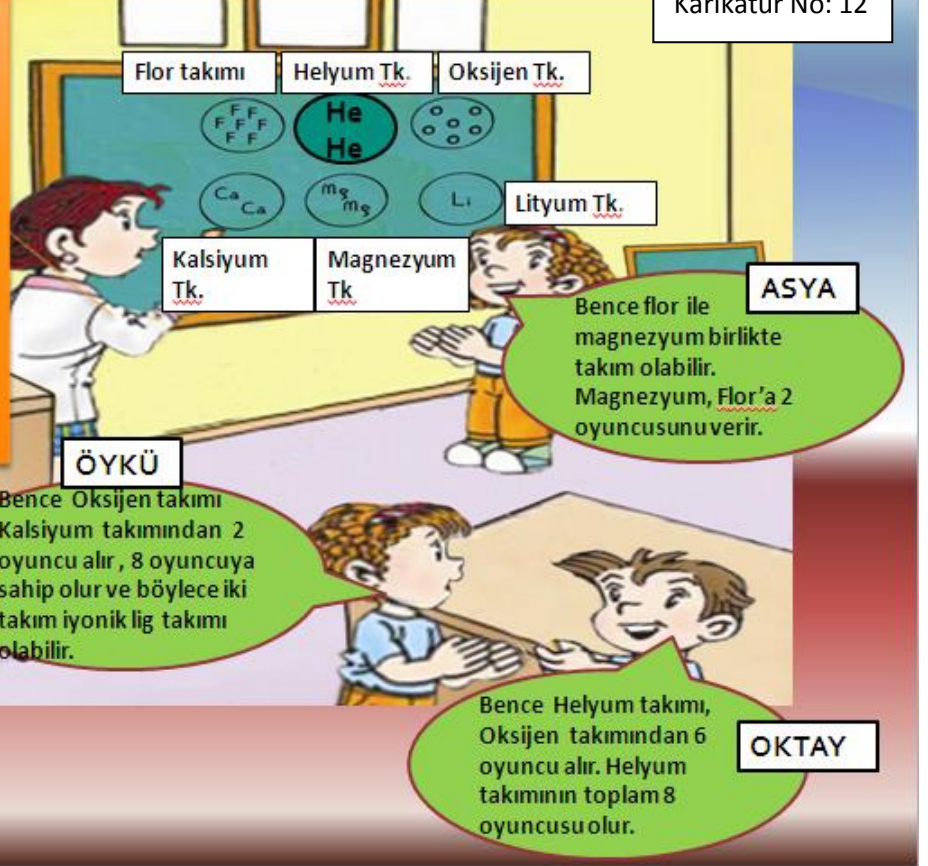
.....

.....

.....

.....

Çocuklar tahtada element takımları yer alıyor. Bu takımlar İYONİK LİG takımları olmak istiyor. Bu ligin giriş kuralı, oyuncu alışverişi serbest ve alışveriş sonunda bir takımda toplam 8 oyuncu olmalı, diğer takımda oyuncu kalmamalı. Hangi takım kaç oyuncu alır veya verir?



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

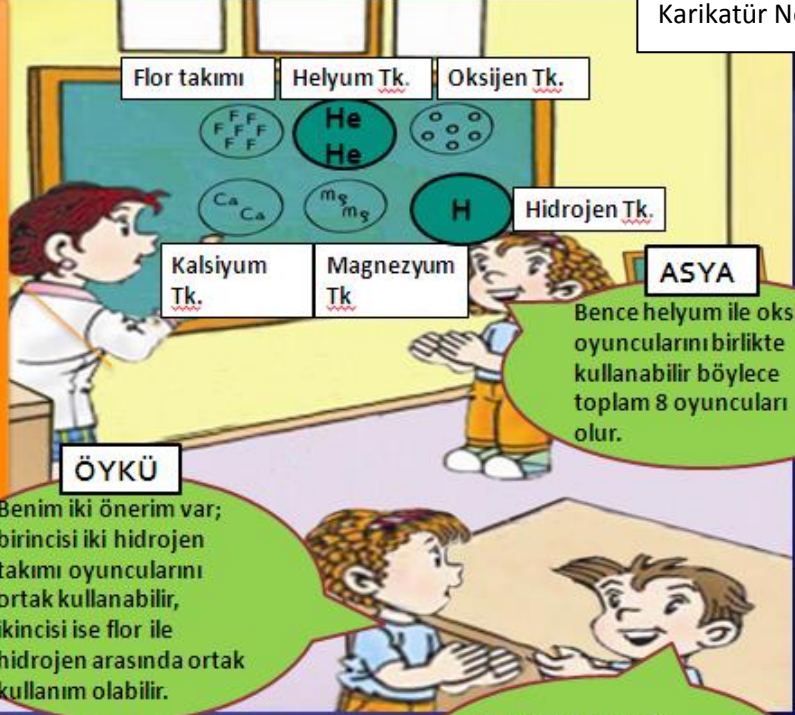
.....

.....

.....

.....

Çocuklar tahtada element takımları yer alıyor. Bu takımlar KOVALENT LİG takımları olmak istiyor. Bu ligin giriş kuralı, oyuncu alışverişi YASAK, sadece ortak kullanabilirler. Bunun sonunda bir takımda toplam 8 ya da 2 oyuncu olmalı. Hangi takımlar arasında ortak kullanım olabilir?



ÖYKÜ

Benim iki önerim var; birincisi iki hidrojen takımı oyuncularını ortak kullanabilir, ikincisi ise flor ile hidrojen arasında ortak kullanım olabilir.

ASYA

Bence helyum ile oksijen oyuncularını birlikte kullanabilir böylece toplam 8 oyuncuları olur.

OKTAY

Bence kalsiyum ile oksijen oyuncuları ortak kullanabilir böylece 8 oyuncuları olur.

PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY

ÖYKÜ

ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....

Karikatür No: 14

ÖYKÜ

ASYA

Yanda kurşun kalemin katı kristal modeli görülüyor. Bu model resmi üzerinde atom ve moleküller nelerdir?

Bence burada her bir kat molekülü, altıgenler ise atomu temsil eder. Çünkü elementin tüm atomları aynıdır, buradaki altıgenlerde birbirinin aynı.

Hiç öyle olur mu? Burada ki her bir altıgen molekülü, ve altıgenlerin köselerindeki yuvarlaklar atomu temsil eder.

Bence resmin tümü bir molekül, her bir kat ise atomu temsil ediyor.

OKTAY

PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....

Karikatür No: 15

OKTAY

Arkadaşım bence 1,2 ve 4 numaralı model doğru olmuş çünkü farklı atomlardan yeni maddeler oluşmuş

ASYA

Bence 1,2 3 doğru 4 yanlış olmuş çünkü bileşikler sıra sıra dizilmez; ikili, üçlü ya da dördütlü gruplar halinde olur.

ATA

Bileşikler en az iki atomdan oluştuğuna göre hepsi doğru olmuş arkadaşım, sorun yok!

Öğretmenimiz bizden bileşik modeli yapmamızı istedi fakat ben bir yerde yanlış yaptığımı düşünüyorum ama bulamıyorum, bana yardımcı olur musunuz?

PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ASYA ATA

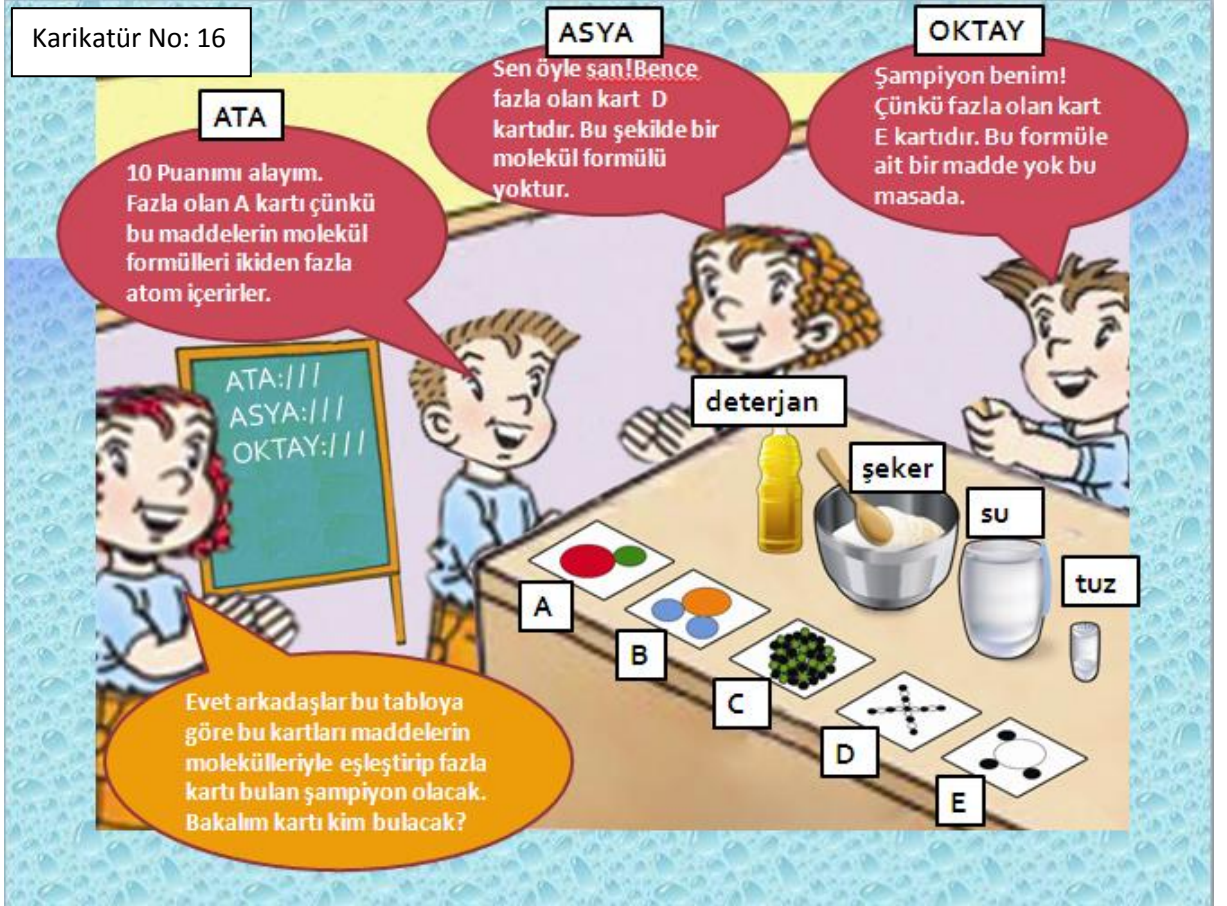
Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYÜR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ASYA ATA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....

Karikatür No: 18



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ASYA ATA

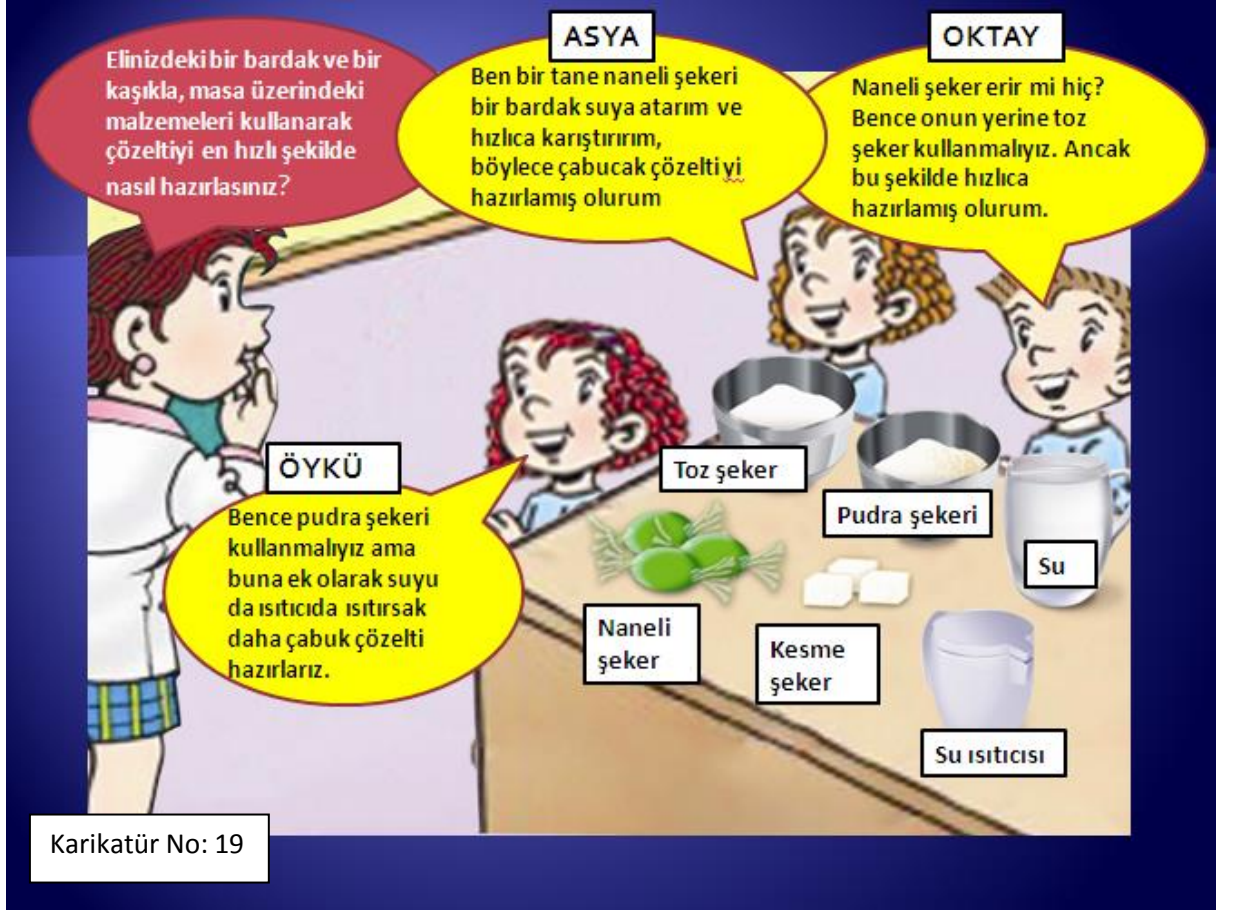
Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY ÖYKÜ ASYA

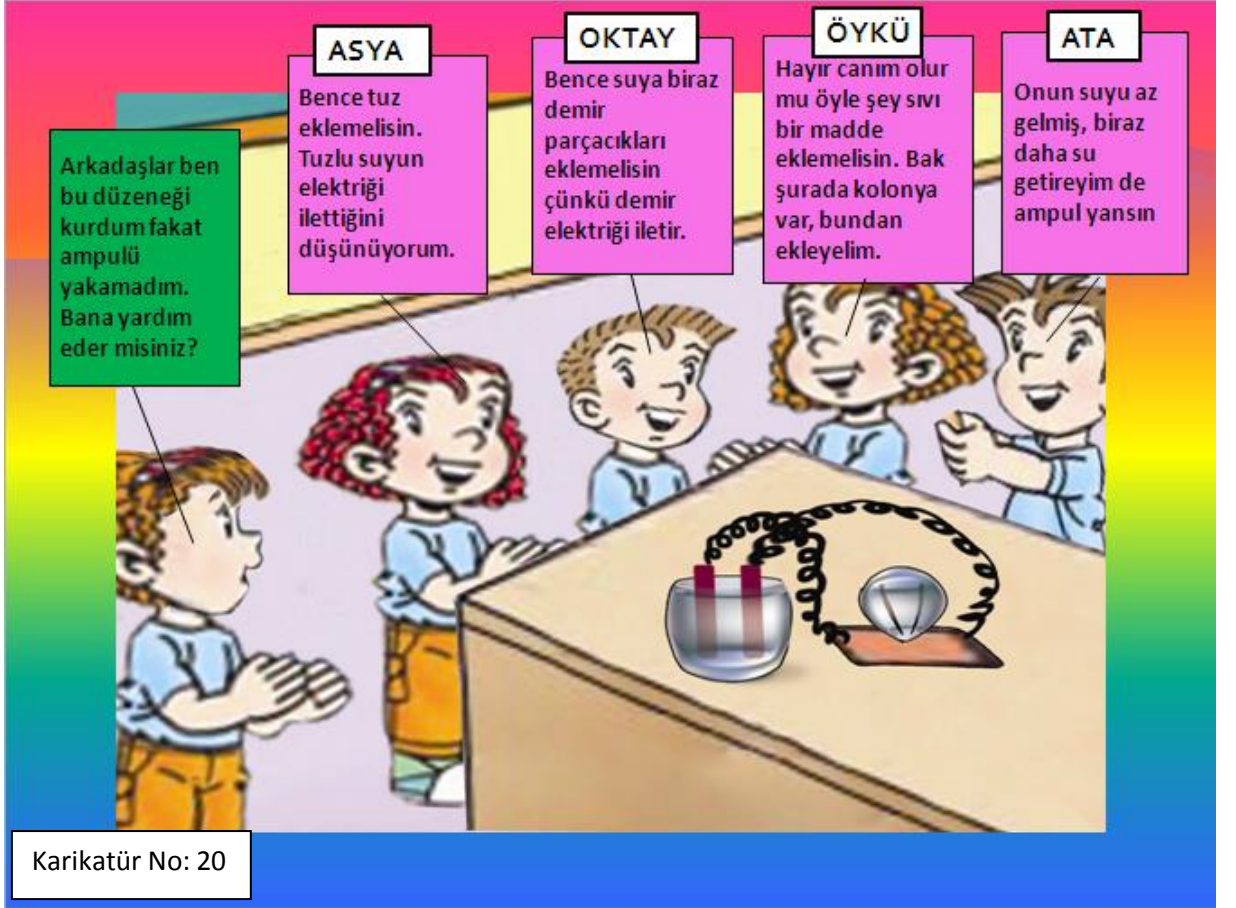
Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....



PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

ATA OKTAY ÖYKÜ ASYA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

.....

.....

.....

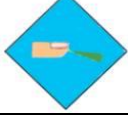

EK 2. 5E MODELİ ÖRNEK DERS PLANI

BÖLÜM 1:

DERSİN ADI:	FEN VE TEKNOLOJİ
SINIF:	7. SINIF
ÜNİTE ADI / NO:	MADDENİN TANECİKLİ YAPISI/ 3. ÜNİTE
KONU:	ELEMENT VE ELEMENTLERİN SEMBOLLERİ
ÖNERİLEN SÜRE:	40 + 40 dakika

BÖLÜM 2:

Öğrenci Kazanımları:	1. Element ve elementlerin sembolleri ile ilgili olarak öğrenciler; 1.1 Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu fark eder. (BSB- 28) 1.2 Model ve şekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı olduğunu sezer. (BSB-5,6) 1.3 Periyodik sistemdeki ilk 20 elementi ve günlük hayatta karşılaştığı yaygın element isimlerini listeler.
Bilimsel Süreç basamakları:	BSB- 5: Nesnelere ve olaylar arasında belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. BSB- 6: Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. BSB- 28: Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda

	gösterir.
Tutum ve Değerler:	
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Element, sembol, formül
Öğretme- Öğrenme Yöntem ve Teknikleri:	5E öğrenme modeli, sunuş, buluş, deney, soru-cevap, tartışma
Kullanılan Araç Gereç ve Kaynaklar:	Ders kitabı, öğrenci çalışma kitabı, deney malzemeleri, çalışma kağıtları
Güvenlik Sembolleri:	 

BÖLÜM 3:

Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma (Engage):	Tüm ünite öğrenciler tarafından incelenir ve ünite giriş sayfasına geri dönülür. Öğrencilere ders kitabı giriş sayfasındaki resim inceletilerek resimde neler gördüklerini, resmin onlara ne ifade ettiğini, konu başlıklarından yola çıkarak ünite neler öğreneceklerini tahmin etmeleri, resimle konu başlıklarını ilişkilendirmeleri istenir. Bu ilişkilendirme işlemi ders kitabı ünite giriş sayfasında bulunan ‘ atomun özgeçmişi’ adlı şiirle desteklenir. Böylece öğrencilerde, üniteyle ilgili genel bir fikir oluşturulmuş olur. Öğrencilere 6. Sınıfta öğrendikleri ‘element, sembol, formül’ kavramları ile ilgili ne bildikleri sorulur, aralarında tartışılır fakat bu noktada söylediklerinde bir yargılama yapılmaz.
Keşfetme (Explore):	Ders kitabında bulunan metni okutmaya başlamadan önce sayfada yer alan tarih şeridi incelettirilir. Resimdeki şekiller incelettirilir ve bu şekillerin dört elementi belirttiği söylenir ve bu işaretlere neden gerek duyulduğu tartışmaya açılır. Ateşin, suyun, toprağın ve havanın neden element olmadığı tartışılır. Öğrencilerden element tanımı istenir ve ünitenin birince etkinliği olan ‘ atomların hepsi aynı mı? ‘ isimli etkinlik yaptırılır. Bunun amacı elementlerin tek çeşit atom içerdiğini hatırlamalarını sağlamaktır.
	Öğrencilere element tanımı verilir ve ders kitabındaki modellerde yer alan atomik ve moleküler yapıları atomlar inceletilir. Karmaşık yapıları modellerin atomu temsil edip etmeyeceği sorgulanır. Bu aşamadan

<p>Açıklama (Explain):</p>	<p>sonra ders kitabında yer alan yaygın olarak kullanılan 10 elementin tanecik modelleri, resimleri ve günlük hangi alanlarda kullanıldığı ilişkilendirilir. Öğrencilerde taneciğin rengi ile elementin rengi aynı olabileceği yargısı oluşmaması için bu noktaya resimler incelenirken dikkat edilmelidir. Taneciğin rengi olmadığı da vurgulanmalıdır. Aynı elementin farklı maddelerde bulunabileceğine dikkat çekilmelidir. Günlük bilgilerinden yola çıkarak hangi besinlerde hangi elementlerin olduğu sorulabilir.</p>
<p>Genişletme (Elaboration)</p>	<p>Ders kitabında periyodik tablonun yer aldığı kısım öğrencilere incelettirilir. Böylece öğrenciler günlük hayatta kullandıkları 10 elementin yerlerini görebilirler. İnceleme bitince öğrencilere neden bu şekilde bir sıralama yapıldığı sorulur ve bu sıralamanın gelişigüzel olmadığı belirtilir. Onlara siz olsaydınız nasıl sıralardınız? Sorusu sorulur. Boşluklarda elementlerin yer aldığını belirtmek için tam bir periyodik cetvel gösterilir. Bu elementler tanıtıldıktan sonra doğada nasıl bu kadar farklı madde olabildiği tartışmaya açılır. İnsan vücudu ve yeryüzü örneğine dikkat çekilir, her ikisinde de aynı elementlerin olabileceği ifade edilir. Bu benzerliklere rağmen neden maddeler arasında büyük farklar olduğu tartışmaya açılır. Bu tartışma sırasında öğrencilerin düşünceleri yargılanmaz. Ayrıca öğrencilerin vücutlarında bulunan elementleri keşfetmeleri halinde daha sağlıklı olmak için hangi elementlere ihtiyaç duyduklarını fark etmeleri sağlanacaktır.</p>
<p>Değerlendirme (Evaluate) :</p>	<p>Öğrencilerin şimdiye kadar öğrendikleri bilgileri kullanmaları için ‘ elementleri bul ‘ adlı etkinlik yaptırılır. Bu etkinlikte öğrencilerin şimdiye kadar öğrendikleri element isimlerini ve ne işe yaradıklarını öğrenip öğrenmedikleri ayrıca konuya dikkatlerini çekmeleri sevindikleri bir oyunla sağlanmış olacaktır. Öğrenci çalışma kitabında yer alan ‘ elementler ve</p>

	sevdiğimiz ' isimli etkinlikle de öğrencilerin bilgilerini özümsemeleri sağlanır.
Bir Sonraki Derse Hazırlık:	Öğrencilerden bir sonraki derse gelirken bir bilim adamı olduklarını düşünmeleri ve buldukları bir elementi nasıl isimlendireceklerini, neden bu ismi koyduklarını ve sembolünü neden o şekilde gösterdiklerini içeren bir poster hazırlamaları istenir.

BÖLÜM 4:

Dersin diğer derslerle ilişkisi	
Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar	İki ders saati plana uygun bir şekilde işlenmiştir.

EK 3. AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1) Aşağıdaki tabloda (+) işareti

	Özellikler	element	bileşik
I.	Aynı cins atomlardan oluşur	+	
II.	Formülle gösterilir		+
III.	Sembolle gösterilir	+	
IV.	Saf maddelerdir	+	

özelliklerin element ya da bileşiğe ait olduğunu göstermektedir.

Buna göre işaretlemelerin hangisinde **eksiklik ya da yanlışlık** yapılmıştır?

- A) I B) II C) III D) IV

2) Bilim adamları elementleri kendilerine özel simgelerle kullanmışlardır. Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisi **değildir**?

- A) Elementleri uzun adıyla kullanmak iletişimi zorlaştırıyordur.
B) Sadece kendilerinin anlayabileceği kodlar oluşturmak istemişlerdir.
C) Kısa zamanda çok şey anlatmak istemişlerdir.
D) Bilimde ortak bir dil oluşturmak istemişlerdir.

3) **Element adı** **Sembolü**

Bor	B
Helyum	H
Karbon	Ca
Kükürt	K
Demir	Fe

Yukarıdaki tabloya göre hangi elementlerin sembolleri doğrudur?

- A) Bor ve Demir
B) Karbon ve Bor
C) Helyum ve Karbon
D) Kükürt ve Karbon

4) Kömür, petrol, doğal gaz, kurşun kalem gibi maddelerin ve canlıların yapısında bulunan element hangisidir?

- A) Karbon C) Silisyum
B) Kalsiyum D) Magnezyum

5) Aşağıda verilen proton, nötron ve elektron ile ilgili bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

I. Çekirdekte bulunan proton ve nötronun kütleleri hemen hemen eşittir.

II. Elektronun kütlesi protonlardan büyüktür.

III. Atomun kütlesi proton ve nötronun kütle toplamına eşittir.

- A) Yalnız I C) I ve II
B) I ve III D) I, II ve III

6)



Zeynep, yandaki elektron sepetine elektrona ait özellikleri atmak istiyor. Buna göre

Zeynep aşağıda verilen numaralardan hangilerini sepete koymalıdır?

- I. negatif yük taşıyım
II. pozitif yük taşıyım
III. atomun en hızlı parçacığıyım
IV. çekirdekte bulunurum
V. atomun en küçük kütleli taneciğıyim.

- A) I ve III C) II ve III
B) I, III ve IV D) I, III ve V

7) Atom ve atomun temel parçacıkları ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Elektronlar atomun katmanlarında yer alır.
B) Nötronlar yüksüz parçacıklardır
C) Elektronlar belli bir yörüngede döner.
D) Bir atomun 1. katmanında en fazla iki elektron bulunur.

8)

Atom adı	Proton sayısı	Elektron sayısı	Yük çeşidi
X	5	5	nötr
Y	16	15	Negatif(-)
Z	11	17	Negatif(-)
T	3	2	Pozitif(+)

Yukarıda verilen bilgilere göre hangi atomun yük çeşidi **yanlış** yazılmıştır?

- A) X atomu C) Y atomu
B) Z atomu D) T atomu

9) F^{1-} gösterimi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 1 elektron verdiğini gösterir.
B) 1 elektron aldığını gösterir.
C) 1 proton verdiğini gösterir.
D) 1 proton aldığını gösterir.

10) Bir X atomunun kararlı hale gelmesi için 3 elektron vermesi gereklidir. Bu atomun elektron sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 14 B) 13 C) 12 D) 11

11)

Atom adı	Proton sayısı	Elektron sayısı
X	10	11
Y	9	9
Z	8	5

Yukarıdaki tabloya göre aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

 X Y Z

- A) Katyon Anyon Nötr
B) Anyon Katyon Anyon
C) Anyon Nötr Katyon
D) Katyon Nötr Anyon

12) Aşağıdaki iyonlardan hangisi çok atomludur?

- A) OH^- B) Al^{+3} C) Ca^{+2} D) Na^+


13) I. Fosfat $\longrightarrow PO_4^{-3}$

II. Nitrat $\longrightarrow NO_2^-$

III. Sülfat $\longrightarrow SO_4^{-2}$

Yukarıda iyonlar ve formülleri verilmiştir. Bunlardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I C) II ve III
B) I ve III D) I ve II

14)  yandaki molekül şekli aşağıdaki bileşiklerden hangisine ait olabilir?

- A) HCl B) NH_3 C) CO_2 D) H_2O

15) Kimyasal bağlarla ilgili verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) İyonların ve moleküllerdeki atomların bir arada durmaları sağlayan çekim kuvvetine kimyasal bağ denir.
B) Anyon ve katyonlar arasındaki çekim kuvvetine iyonik bağ denir.
C) Elektron ortaklaşması sonucu oluşan bağ kovalent bağdır.
D) NaCl bileşiği kovalent bağla oluşmuştur.

16)

1 Cl_2	2 NaCl
3 MgO	4 LiF
5 O_3	6 I_2

Yukarıda numaralandırılmış kutular aşağıda iki kısma ayrılmıştır, doğru olan numaraları işaretleyiniz.

İyonik bağ Kovalent bağ

- A) 1, 2, 4 3, 5, 6
B) 2, 4, 6 1, 3, 5
C) 2, 3, 4 1, 5, 6
D) 1, 3, 5 2, 4, 6

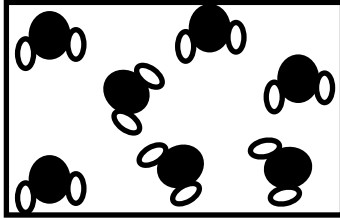
17) Aşağıda bileşiklerle ilgili olarak verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Saf maddelerdir.
B) Farklı elementlerin belirli oranda bir araya gelmesiyle oluşurlar.
C) Bileşiklerin tümü molekül yapılıdır.
D) Bileşikler kendisini oluşturan elementlerden farklı özelliklere sahiptir.

18) Aşağıdakilerden hangisi katı- sıvı çözeltilere örnek olarak **verilemez**?

- A) Gazoz
B) Burun damlası
C) Tuzlu su
D) Şerbet

19)



Yukarıdaki kaptaki bulunan madde ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Toplam 7 molekül vardır.
B) Maddenin bir molekülü 3 atom içerir.
C) Moleküller 2 farklı atom içerir.
D) Toplam 7 atom vardır.

20) Aşağıdaki tabloda hangi yapı modelinin bilgileri yanlış verilmiştir?

Yapı modeli	Formül/Sembol	Bileşik/Element/Molekül
A)	NH ₃	Bileşik
B)	HCl	Bileşik
C)	O ₂	Element
D)	Na	Molekül

21) Aşağıda homojen ve heterojen karışımlara örnekler verilmiştir.

Bunlardan hangisi **yanlıştır**?

	<u>Homojen</u>	<u>Heterojen</u>
A)	Tuzlu su	Zeytinyağı-su
B)	Kolonya	Deniz suyu
C)	Hava	Ayran
D)	Kola	Üzümlü kek

22) I. Sıcaklık yükseldikçe çözünme hızı artar.

II. Çözünenin tanecikleri küçüldükçe çözünme hızı artar.

III. Çözeltiyi karıştırmak çözünme hızını artırır.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) II ve III
D) I, II ve III

23) Emre elindeki derişik bir çözeltiyi seyreltik hale getirmek için aşağıdakilerden hangisi yapmalıdır?

- A) Çözücü buharlaştırmalıdır.
B) Aynı çözeltiliden eklemelidir.
C) Çözünen eklemelidir.
D) Çözücü eklenmelidir.

24) **Ayşe:** 5 şeker, 10 L su

Ufuk: 10 şeker, 10 L su

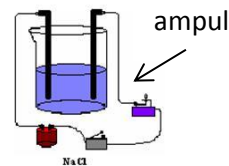
Gökçe: 15 şeker, 5 L su

Öğretmenleri öğrencilerinden kendi çözeltilerini hazırlamalarını istemiştir ve daha sonra hazırladıkları çözeltileri en derişikten seyreltiğe göre sıralatmıştır.

Doğru sıralama aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Gökçe > Ufuk > Ayşe
B) Ufuk > Gökçe > Ayşe
C) Gökçe > Ayşe > Ufuk
D) Ayşe > Ufuk > Gökçe

25) Aşağıdaki düzenekte ampulün ışık vermesi için suya aşağıdakilerden hangisi eklenmelidir?



- A) Şeker
B) Tuz
C) Tentürdiyot
D) Alkol

EK 4. MADDENİN TANECİKLİ YAPISI ÜNİTESİ KAZANIMLARI

1-ELEMENT VE SEMBOLLERİ

1. Element ve elementlerin sembolleri ile ilgili olarak öğrenciler;

- 1.1. Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu fark eder
- 1.2. Model ve şekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı olduğunu sezer
- 1.3. Periyodik sistemdeki ilk 20 elementi ve günlük hayatta karşılaştığı yaygın element isimlerini listeler
- 1.4. Elementleri sembollerle göstermenin bilimsel iletişimi kolaylaştırdığını fark eder
- 1.5. İlk 20 elementin ve yaygın elementlerin sembolleri verildiğinde isimlerini, isimleri verildiğinde sembollerini belirtir.

2-ATOMUN YAPISI

2. Atomun yapısı ile ilgili olarak öğrenciler;

- 2.1. Birbiri ile temas halinde olan atomları “bağlı atomlar” şeklinde niteler.
- 2.2. Sürtme ile elektriklenme olayına dayanarak atomun kendinden daha basit öğelerden oluştuğu çıkarımını yapar
- 2.3. Atomun çekirdeğini, çekirdeğin temel parçacıklarını ve elektronları temsilî resimler üzerin
- 2.4. Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır.
- 2.5. Nötr atomlarda, proton ve elektron sayıları arasında ilişki kurar
- 2.6. Aynı elementin atomlarında, proton sayısının (atom numarası) hep sabit olduğunu, nötron sayısının az da olsa değişebileceğini belirtir.
- 2.7. Aynı atomda, elektronların çekirdekten farklı uzaklıklarda olabileceğini belirtir.
- 2.8. Çizilmiş atom modelleri üzerinde elektron katmanlarını gösterir, katmanlardaki elektron sayılarını içten dışa doğru sayar.
- 2.9. Proton sayısı bilinen hafif atomların ($Z \leq 20$) elektron dizilim modelini çizer
- 2.10. Atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılama olacağını fark eder
- 2.11. Bilimsel modellerin, gözlenen olguları açıkladığı sürece ve açıkladığı ölçekte geçerli olacağını, modellerin gerçeğe birebir uyma iddiası ve gereği olmadığını fark eder

3-ELEKTRONLARIN DİZİLİMİ VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

3. Katman- elektron dizilimi ile kimyasal özellikleri ilişkilendirmek bakımından öğrenciler;

- 3.1. Dış katmanında 8 elektron bulunduran atomların elektron alıp- vermeye yatkın olmadığını (kararlı olduğunu) belirtir.
- 3.2. Elektron almaya veya vermeye yatkın atomları belirler.

- 3.3. Bir atomun, katman-elektron diziliminden çıkarak kaç elektron vereceğini veya alacağını tahmin eder
- 3.4. Atomların elektron verdiği pozitif (+), elektron aldığı ise negatif (-) yük ile yüklendiği çıkarımını yapar.
- 3.5. Yüklü atomları “iyon” olarak adlandırır.
- 3.6. Pozitif yüklü iyonları “katyon”, negatif yüklü iyonları ise “anyon” olarak adlandırır.
- 3.7. Çok atomlu yaygın iyonların ad ve formüllerini bilir.

4-KİMYASAL BAĞ

4. Kimyasal bağ ile ilgili olarak öğrenciler;

- 4.1. Atomlar arası yakınlık ile *kimyasal bağ* kavramını ilişkilendirir.
- 4.2. İyonlar arası çekme/itme kuvvetlerini tahmin eder, çekim kuvvetlerini “*iyonik bağ*” olarak adlandırır.
- 4.3. Elektron ortaklaşma yolu ile yapılan bağı “*kovalent bağ*” olarak adlandırır.
- 4.4. Asal gazların neden bağ yapmadığını açıklar.
- 4.5. Elektron ortaklaşma yoluyla oluşan H₂, O₂, N₂ moleküllerinin modelini çizer.
- 4.6. Molekül yapılı katı element kristal modeli veya modelin resmi üzerinde molekülü ve atomu gösterir
- 4.7. Kovalent bağlar ile moleküller arasında ilişki kurar

5-BİLEŞİKLER VE FORMÜLLERİ

5. Öğrenciler, bileşikler ve formülleri ile ilgili olarak;

- 5.1. Farklı atomların bir araya gelerek yeni maddeler oluşturabileceğini fark eder
- 5.2. Her bileşikte en az iki element bulunduğunu fark eder.
- 5.3. Molekül yapılı bileşiklerin model veya resmi üzerinde atomları ve molekülleri gösterir
- 5.4. Moleküllerde; her elementin atom sayısının, örgü yapılarında; elementlerin atom sayılarının oranını belirler.
- 5.5. Günlük hayatta sıkça karşılaştığı basit iyonik ve bazı kovalent bileşiklerin formüllerini yazar
- 5.6. Element ve bileşiklerin hangilerinin moleküllerden oluştuğuna örnekler verir.

6-KARIŞIMLAR

6. Karışımlar ile ilgili olarak öğrenciler;

- 6.1. Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder
- 6.2. Heterojen karışım (adi karışım) ile homojen karışım (çözelti) arasındaki farkı açıklar
- 6.3. Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvılardaki çözeltilerine örnekler verir.

- 6.4. Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyon veya molekülleri arasındaki etkileşimlerini açıklar.
- 6.5. Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder.
- 6.6. Çözünenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder.
- 6.7. Çözeltileri derişik ve seyreltik şekilde sınıflandırır
- 6.8. Çözeltilerin nasıl seyreltileceğini ve/veya deriştirileceğini deneyle gösterir
- 6.9. Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini ilettiğini deneyle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar
- 6.10. Yağmur ve yüzey sularının kısmen iletken olmasının sebebini ve doğurabileceği tehlikeleri açıklar.

EK 5.

Evrak Tarih ve Sayısı: 19/09/2014-11251



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 67236739/044/
Konu : Başarı Testi Uygulaması Özge
AKTEPE

İLGİLİ MAKAMA

İlgi : Özge AKTEPE 16/09/2014 tarihli ve - sayılı yazı

Enstitümüz İlköğretim EABD Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans 1070Y47008 numaralı öğrencisi **Özge AKTEPE'nin** yüksek lisans tezi araştırması kapsamında ekte belirtilen başarı testi uygulamak istemektedir. Uygun gördüğünüz takdirde başarı testini öğrencilerinize uygulaması için gerekli izin kolaylığının sağlanması hususunda gereğini bilgilerinize saygılarımla arz ve rica ederim.

Doç.Dr. Halil İbrahim SAĞLAM
Enstitü Müdür Yardımcısı

EKLER :
1- Anket Onay Formu (1 Sayfa)
2- Uygulanacak Anket (3 Sayfa)

17/09/2014 Daktilo,
17/09/2014 Enst.Sek. Vekili

H.MARIKAN
K.KOCACIK

Evrakı Doğrulamak İçin : http://193.140.253.232/eas/isis/Sorgula/Validate_Doc.aspx?V=BE6PZYYS

Yarı İleri Birimi Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü 54300
Hendek/Sakarya
Tel:0264 214 2454 Faks:0264 295 7492
E-Posta: egitim@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ: www.egitim.sakarya.edu.tr



Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİSİ

Özge CEYLAN. 1986 yılında İSTANBUL / Kartal ' da doğdu. İlköğretimin ilk beş yılını Paşaköy İlkokulu'nda (1996), son üç yılını Kartal Öğretmen Zekeriya Güçer İlköğretim Okulu'nda (1999), orta öğrenimini Kartal Süleyman Demirel YDA Lisesi'nde (2003) tamamladı. 2004 Yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümüne yerleşti. 2006 Yılında Sakarya Üniversitesine yatay geçiş yaparak 2008 yılında Fen Bilgisi Öğretmeni olarak mezun oldu. 2009 yılında Batman'da öğretmenlik görevine başladı. 2010 Yılında Sakarya Üniversitesi Fen Eğitimi Bölümünde yüksek lisans eğitimine başladı. Halen Fen Bilimleri Öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

Elektronik Posta Adresi: ozgeceylan86@gmail.com