

İLKÖĞRETİM 6. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ
MADDENİN TANECİKLİ YAPISI ÜNİTESİNİN
DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM TEORİSİNE
GÖRE İNCELENMESİ

GÜLŞAH KAYA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM 6. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ MADDENİN
TANECİKLİ YAPISI ÜNİTESİNİN DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM TEORİSİNE
GÖRE İNCELENMESİ

GÜLŞAH KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Yrd. Doç. Dr. MUSTAFA ERGUN

SAMSUN- 2010
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından .../.../ 2010 tarihinde yapılan sınav ile Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Erdoğan BAŞAR

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa ERGUN (Danışman)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Sami ÖZGÜR

ONAY :

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.... / /

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Hasan GÜMÜŞ

İLKÖĞRETİM 6. SINIF FEN VE TEKLNOLOJİ DERSİ MADDENİN TANECİKLİ YAPISI ÜNİTESİNİN DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM TEORİSİNE GÖRE İNCELENMESİ

ÖZ

Bilgi dönüşümünü eğitim-öğretim sürecinde açıklamakta kullanılan yaklaşımlardan biri olan Didaktiksel Dönüşüm Teorisi (transposition didactique), bilim insanları tarafından üretilen bilimsel bilgilerin öğrenci tarafından özümlenen bilgi oluncaya kadar geçirdiği dönüşümlerin tamamını içerir. Bu çalışma 6. sınıf maddenin tanecikli yapısı ünitesinin, bilimsel bilgilerin bir takım değişikliklere maruz kalmasıyla oluşan öğretilecek bilgilerin neler olduğu, öğretilecek bilgilerin öğretmenler tarafından nasıl yansıtıldığı ve öğretmenler tarafından yansıtılan öğretilen bilgilerin öğrenciler tarafından nasıl anlaşıldığını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla SBS başarılarına göre belirlenen iki farklı ilköğretim okulundaki 120 6. sınıf öğrencisi ve 2 fen ve teknoloji öğretmeni ile çalışılmıştır. Öğrencilere öğrenim öncesi ön-test ve öğretim sonrası son-test uygulanmıştır. Çalışmada, öğretilecek bilgilerin neler olduğunu belirlenmek için, geçmişten günümüze öğretim programlarında yer alan maddenin tanecikli yapısı ünitesi ve SBS soruları incelenmiştir. Öğretilen bilgi, öğretim sırasında iki fen ve teknoloji öğretmenin dersleri kayıt altına alınarak, öğretmenlerin öğrencilere öğretim sonrası sorduğu sınav soruları incelenerek ve öğretmenlere anket yapılarak belirlenmiştir. Özümlenen bilgi ise öğretim sonrası öğrencilere yapılan son testin analiz sonuçlarına göre belirlenmiştir. Tüm bu analiz sonuçları bir bütün olarak değerlendirildiğinde ders programlarında geçmişten günümüze kadar yapılan incelemeler sonucunda bilimsel bilgilerin öğretilecek bilgi olmasının uzun zaman aldığı ve bu süreçte de öğretilecek bilginin yenilenen programlarla sürekli değiştiği gözlenmektedir. Yürürlükte olan programda maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili kazanımlara bakıldığında kazanımların önceki fen bilgisi programlarına göre oldukça kapsamlı olduğu gözlenmiştir. Ayrıca SBS sorularının da amaçlandığı gibi öğretim programına paralel sorular içerdiği belirlenmiştir. Ön-test analizi sonuçlarına göre iki okuldaki öğrencilerin bilgi düzeyi homojenlik gösterirken öğretim sonrası farklı okullarda görev yapan ve öğretim programını referans aldığını belirten öğretmenlerin dersi farklı şekilde yansıtmaları öğrenciler arasındaki özümlenen bilginin farklılığına yol açmıştır.

Anahtar kelimeler: Fen bilgisi, didaktiksek dönüşüm teorisi, ders programları, maddenin tanecikli yapısı

EXAMINATION OF PRIMARY SCHOOL 6TH CLASS “PARTICULATE NATURE OF MATTER” UNIT ACCORDING TO TRANSPOSITION DIDACTIC THEORY

ABSTRACT

Transposition didactic is a theory which is used for explained knowledge transposition in process of education-teaching. Theory content of transition from scientific knowledge which is produced scientist, to knowledge to be taught and from knowledge to be taught to transmitted knowledge. This investigation aims how the content of particulate nature of matter curriculum that is given at the level of 6th class in primary education, how is reflected by teachers and how is understood by student. For thi reason, have been studied two different school which content of 120 student and 2 science tecaher. This school is determined according to achievement of SBS (the general exam for primary school) For determine what is knowledge to be taught, is investegated particulate nature of matter concepts which have entered into the curriculum up until now and SBS (the General Exam for primary school) questions. For determine the knowledge taught has been used, subject of two science teacher was recorded, teacher’s examination questions was examined and was done interview to teachers. Finally, for determine the assimilated knowledge was analyzed last-exam which was done to students. After this whole analysis, it was discovered that takes a lot of time after scientific knowledge are accepted by academia that scientific knowledge enters into the curriculum as knowledge to be taught. Moreover, SBS (the general exam for primary school) questions content the same questions with curriculum. According top pre-test analysis results indicated that two different school’s student knowledge levels the same, but at the end of the teaching, students had different knowledge because different teachers reflected different content of particulate nature of matter curriculum

Key words: Science, Theory of Transposition Didactic, Curriculum, Particulate Nature of Matter

TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca bana sonsuz güveni ve desteği ile her zaman yanımda olan, bana yol gösteren, benim için değerini hiç yitirmeyecek hocam ve tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa ERGUN'a, lisans ve yüksek lisans eğitimin boyunca her türlü sıkıntıda bana destek olan, değerli önerileri ile ufkumu açan, hayata dair çok şey öğrendiğim, değerli hocam Sayın Prof. Dr. Tohit GÜNEŞ'e, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansa birlikte başladığım, her zaman yanımda olan ve yardımlarını eksik etmeyen değerli arkadaşlarım Sibel YALÇIN, Özge ÖZDEN ve Seda YAVUZ'a çok teşekkür ederim. Ayrıca iyi günde kötü günde her zaman birlikte olduğum ev arkadaşlarım Nermin YILMAZ'a, Emine BAY'a, yılların eskitemediği tek dostum, sırdaşım, biricik arkadaşım Berna ÖZKAYA'ya, iki yıldır ev arkadaşım, biricik kardeşim, doktorum Mervegül KAYA' ya bana destek verdikleri için, sabrettikleri için, katlandıkları için çok teşekkür ederim.

Onlar olmasaydı, destek vermeseydi, her türlü kararına saygı duymasaydı, beni anlamasaydı, bugünlere gelemezdim. Tüm eğitim hayatım boyunca bana benden çok inanan, güvenen canım annem Hürmüş KAYA ve canım babam Mehmet KAYA sizi çok seviyorum. Sizin kızınız olduğum için kendimi çok şanslı hissediyorum. İyi ki varsınız. Biricik ablam Gülistan KAYA GÖK'e, ikiz kardeşlerim Asuman ve Aslıhan KAYA'ya yanımda oldukları için teşekkür ederim.

Ayrıca yapmış olduğum çalışmaya jüri üyesi olmayı kabul eden İlköğretim Bölüm Başkanı Prof. Dr. Erdoğan BAŞAR'a ve Yrd. Doç. Dr. Sami ÖZGÜR'e teşekkür ederim.

Bu araştırmaya (PYO.EGT.1904.10.001) destek olan Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gülşah KAYA

Samsun 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZ	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
1. GİRİŞ	1
1.1. PROBLEM DURUMU	2
1.2. PROBLEM CÜMLESİ	3
1.3. ALT PROBLEMLER	3
1.4. ARAŞTIRMANIN AMACI	4
1.5. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI	4
1.6. ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI	5
1.7. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	5
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1. DİDAKTİK	7
2.2. DİDAKTİK SİSTEM	8
2.3. DİDAKTİK SİSTEMİN İŞLEYİŞİ	9
2.4. DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM TEORİSİ	10
2.5. NOOSFER KAVRAMI	12
2.6. DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM KAVRAMININ ÖZELLİKLERİ	14
2.7. DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜMÜN BASAMAKLARI	16
2.8. LİTERATÜR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	18
3. YÖNTEM	34
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	36
3.2. ARAŞTIRMANIN EVRENİ	37

3.3.	ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ.....	37
3.4.	VERİ TOPLAMA ARACININ GELİŞTİRİLMESİ.....	38
4.	BULGULAR VE YORUM	47
4.1.	ÖN-TEST ANALİZİ	47
4.2.	ÖĞRETİLECEK BİLGİNİN ANALİZİ.....	60
4.2.1.	Geçmişten Günümüze Fen Programlarındaki Maddenin Tanecikli Yapısı İle İlgili Bölümler.....	60
4.2.2.	Ders Kitabı Analizi	68
4.2.3.	Seviye Belirleme Sınavlarında (SBS) Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi İle İlgili Çıkmış Soruların Analizi	68
4.3.	ÖĞRETİLEN BİLGİNİN ANALİZİ.....	75
4.3.1.	Öğretmenlerin sınav sorularının analizi	76
4.3.1.1.	Okul I sınav sorularının analizi.....	76
4.3.1.2.	Okul II sınav sorularının analizi.....	80
4.3.2.	Öğretmen anketleri analizi	83
4.4.	ÖZÜMLENEN BİLGİNİN ANALİZİ	85
4.4.1.	Son test analizi.....	85
5.	SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	116
5.1.	ÖĞRETİLECEK BİLGİ İLE İLGİLİ ANALİZ SONUÇLARI.....	116
5.2.	ÖĞRETİLEN BİLGİ İLE İLGİLİ ANALİZ SONUÇLARI.....	117
5.3.	ÖZÜMLENEN BİLGİ İLE İLGİLİ ANALİZ SONUÇLARI	117
5.4.	ÖNERİLER.....	122
6.	KAYNAKÇA.....	124
7.	EKLER	134
EK 1:	ÖĞRENCİ BAŞARI ANKETİ	135
EK 2:	ÖĞRETMEN ANKETİ.....	139
EK 3:	ÖĞRETİLEN BİLGİ OKUL I.....	142

EK 4: ÖĞRETİLEN BİLGİ OKUL II	179
-------------------------------------	-----

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Didaktik Sistem (Astolfi, Darot, Ginsburger-Vogel ve Toussaint, 1998).....	8
Şekil 2.2. Didaktiksel Sistemin İşleyişi (Develay, 1992).....	9
Şekil 2.3. Didaktiksel Dönüşümün Basamakları (Bosch, Chevallard ve Gascon, 2005).....	11
Şekil 2.4. Noosfer	13
Şekil 2.4. Öğretmen Üzerindeki Etkiler	16
Şekil 2.5. Didaktiksel Dönüşümün Teorisinin Aşamaları.....	17
Şekil 4.2.3.1. 2009 6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu.....	68
Şekil 4.2.3.2. 2009 6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu.....	69
Şekil 4.2.3.3. 2009 6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu.....	70
Şekil 4.2.3.4. 2008 6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu.....	71
Şekil 4.2.3.5. 2008 6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu.....	72
Şekil 4.2.3.6. 2008 6. Sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu	73
Şekil 4.2.3.7. 2008 6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu.....	74
Şekil 4.3.1. Öğretmen I'ın sınav soruları	76
Şekil 4.3.2. Öğretmen I'ın sınav soruları	77
Şekil 4.3.3. Öğretmen I'ın sınav soruları	77
Şekil 4.3.4. Öğretmen I'ın sınav soruları	78
Şekil 4.3.5. Öğretmen I'ın sınav soruları	79
Şekil 4.3.6. Öğretmen II'ın sınav soruları.....	80

Şekil 4.3.7. Öğretmen II'in sınav soruları.....	81
Şekil 4.3.8. Öğretmen II'in sınav soruları.....	82
Şekil 4.4.1. 2. Soruya öğrencilerin çizdikleri model örnekleri.....	91
Şekil 4.4.2. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki modellerini tarihsel gelişimi	92
Şekil 4.4.3. 2. Soruya öğrencilerin çizdikleri modellerle kitaptaki modellerin ilişkileri.....	93
Şekil 4.4.4. 3. Soruya öğrencilerin çizdikleri modellerle kitaptaki modellerin ilişkileri.....	95
Şekil 4.4.5. 5. Soruya öğrencilerin çizimlerinin kitapla ilişkileri.....	100
Şekil 4.4.6. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki canlı atom ilişkisi	102
Şekil 4.4.7. 7. Soruya çizilen öğrenci çizimleri ile 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki ilişkisi	104
Şekil 4.4.8. 7. Soruya çizilen öğrenci çizimleri ile 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki ilişkisi	105
Şekil 4.4.9. 8. Sorunun 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabı ilgili şekli.....	106
Şekil 4.4.10. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabının 9. Soru ile ilişkisi	109
Şekil 4.4.11. 9. Soruya çizilen öğrenci cevabı örneği.....	109
Şekil 4.4.12. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki suyun atomlarının çizimi	111
Şekil 4.4.13. 11. Soruya verilen öğrenci cevaplarının çizim örnekleri.....	113
Şekil 4.4.14. 11. Soruya verilen öğrenci cevaplarının çizim örnekleri.....	114
Şekil 4.4.15. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabı ile 11. soruya verilen öğrenci cevaplarının ilişkisi	114

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1. Veri toplama araçları ve amaçları	34
Çizelge 3.2. Öğrencilerin Atom kavramıyla ilişkilendirilecekleri kelimelerin sınıflandırılması	39
Çizelge 3.3. Öğrencilerin atomun yapısı ile ilgili yazacakları cümlelerin sınıflandırılması	40
Çizelge 3.4. Öğrencilerin atomun yapısı ile ilgili çizecekleri şekillerin sınıflandırılması	40
Çizelge 4.1.1. 1. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)	48
Çizelge 4.1.2. 2. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)	49
Çizelge 4.1.3. 2. Soruya öğrenciler tarafından çizilen atom modelleri (ön-test)	50
Çizelge 4.1.4. 2. Soruya öğrenciler tarafından çizilen modeller ile açıklama arasındaki uyum (ön-test)	50
Çizelge 4.1.5. 3. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)	51
Çizelge 4.1.6. 3. Soruya verilen öğrenci cevaplarının ilişkisi (ön-test)	51
Çizelge 4.1.7. 4. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)	52
Çizelge 4.1.8. 5. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)	53
Çizelge 4.1.9. 6. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)	54
Çizelge 4.1.10. 7. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)	55
Çizelge 4.1.11. 8. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)	56
Çizelge 4.1.12. 9. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)	57
Çizelge 4.1.13. 10. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)	58

Çizelge 4.1.14. 11. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)	59
Çizelge 4.2.1.1. 1969, 1974 ve 1977 fen programlarında yer alan madde ünitelerinin kazanımları.....	61
Çizelge 4.2.1.2. 1992 yılı fen bilgisi programındaki madde ile ilgili ünitelerin kazanımları.....	63
Çizelge 4.2.1.3. 2000 yılı fen ve teknoloji programındaki madde ile ilgili üniteler ve kazanımları	64
Çizelge 4.2.1.4. 2005 yılı ilköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf ilköğretim fen ve teknoloji programı madde ile ilgili üniteler ve kazanımlar	65
Çizelge 4.2.1.5. 2005 yılı 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili kazanımlar	66
Çizelge 4.3.2.1. Öğretmen anket sonuçları	84
Çizelge 4.4.1. 1. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test).....	85
Çizelge 4.4.2. 2. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test).....	88
Çizelge 4.4.3. 2. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test).....	88
Çizelge 4.4.4. 2. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test).....	89
Çizelge 4.4.5. 3. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test).....	94
Çizelge 4.4.6. 3. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test).....	94
Çizelge 4.4.7. 4. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test).....	96
Çizelge 4.4.8. 5. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test).....	98
Çizelge 4.4.9. 6. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test).....	101
Çizelge 4.4.10. 7. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test).....	103
Çizelge 4.4.11. 8. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test).....	105

Çizelge 4.4.12. 9. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)..... 107

Çizelge 4.4.13. 10. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)..... 110

Çizelge 4.4.14. 11. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)..... 111

KISALTMALAR ve SEMBOLLER

SBS: Seviye Belirleme Sınavı

OKS: Orta ęğretim Kurumları Sınavı

TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

1. GİRİŞ

Günümüzde fen ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler dünya ülkeleri arasında farklı politikaların yaşanmasına neden olmaktadır. Ülkelerin yaşam biçimini etkileyen bu politikalar, insanların bulundukları ortamlarla ilgili bilimsel sorunların farkında olmalarını gerektirmektedir. Çünkü bireyler ancak bu sayede olayların altındaki nedenleri araştırarak, sorgulayarak ve gerekli olabilecek çözüm yollarını üreterek ülkelerine yararlı hale gelebilirler. Bu ise eğitim sisteminin çağın beklentilerine göre düzenlenmesiyle mümkündür. (Varış, 1996).

Gelişen bir dünya içinde, toplumda doğup büyüyen ve fen dünyasına ilgisi olan insanlar için okulda verilen fen eğitimi yaşam boyu sürecek olan fen eğitiminin önemli bir kesimini oluşturur. Bu bağlamda çağın gerektirdiği nitelikte insan gücünü oluşturmak için fen öğretiminin niteliğinin sürekli geliştirilmesi gerekmektedir (Korkmaz, 2002; Öz, 2007'den).

İçinde bulunduğumuz yüzyılda bilim ve teknolojiadaki gelişmeler gün geçtikçe artarken, bu değişim ve gelişimlere ayak uydurabilecek, bilimsel düşünen, eleştiren, araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirilmesi önem kazanmıştır. Bu nitelikteki bireylerin yetiştirilmesi okullarda öğretilen bilginin niteliğiyle ilişkilidir. Bilimsel bilgilerin bir takım değişikliklere maruz kalmasıyla öğretim içeriğine alınan bu bilgiler, sürekli değişen öğretim programlarıyla, eğitimdeki yönelimlere ve çağın ihtiyaçlarına cevap verecek hale getirilmeye çalışmaktadır.

Eğitim öğretim sürecinde bilgilerin değişik aşamalarda aktarımı ile ilgili farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bunlardan biri olan didaktiksel dönüşüm (transposition didactique) teorisi, ilk defa Chevallard (Chevallard, Joshua 1982, Chevallard, 1985) tarafından matematik eğitiminde kullanılmaya başlanmıştır. Bu yaklaşım bilim insanları tarafından üretilen bilimsel bilgilerin öğrenci tarafından özümlenen bilgi oluncaya kadar geçen öğretme-öğrenme sürecini ve bu süreçteki geçiş ve dönüşümleri inceler.

Chevallard (1985) bilgiyi tanımlarken “kurumlar ve toplum tarafından akla yatkın, mantıklı, kabul edilen bilgi, bilgidir” demektedir. Böylece bilginin karakterinin kültüre ve döneme göre değerlendirildiği söylenebilir.

Chevallard (1985) bu bilginin dönüşümü içerisinde iki zaman olduğunu belirtmiştir. İlki “Dış Didaktiksel Dönüşüm” (La Transposition didactique externe) “bilimsel bilgilerden öğrenilecek bilgilere geçiş”tir. İkincisi ise “İç Didaktiksel dönüşüm” (La Transposition didactique interne) “öğrenilecek bilgilerden öğrenilmiş bilgilere geçiş” tir. (Yıldırım, 2008)

Bu çalışmada iç didaktiksel dönüşümden yararlanılarak öğrenilecek bilgidен öğrenilmiş bilgiye geçiş ele alınmıştır. Öncelikle dış didaktiksel dönüşüm çalışması olarak, bilimsel bilgilerin tarihsel analizi yapılmış, ardından ilköğretim 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin tanecikli yapısı ünitesi dikkate alınarak, konunun fen programlarına girdiği yıllardan günümüze kadar programlarda nasıl yansıtıldığı ortaya çıkarılmıştır. İkinci aşamada, konunun günümüzde fen ve teknoloji derslerinde nasıl yansıtıldığı ve öğrenilmiş bilgiyi ortaya çıkarmak için öğrenciler tarafından nasıl anlaşıldığı tespit edilmiştir.

1.1.PROBLEM DURUMU

Bilim ve teknolojideki yeni bilgilerin ortaya çıkışındaki hız, bilginin üretilmesinin, kullanılmasının ve bilgiyi üretenlerin yetiştirilmesinin ne derece önemli olduğunun göstergesidir. Fen eğitimi yeni nesilleri araştırmacı bir ruhla yetiştirmeyi amaçlar. (Ayas ve diğerleri, 1997). Bu amaçla bilimsel bilgilerin bir takım değişikliklere maruz kalmasıyla oluşan ve öğretilecek bilgi olarak nitelendirilen öğretim programlarının her geçen gün yenilenmesi ve farklı koşullarda uygulanabilir hale getirilmesi gerekmektedir.

Hızla gelişen teknoloji ile birlikte, Fen bilgisi dersinin temel amacı, düşünen, soran ve yapan bireyler yetiştirmektir. Bu amaçlara erişebilmek için, öğrencilere hazır bilgi vermek yerine öğrenmenin yolları öğretilmeli ve öğrendiklerini uygulama olanağı sağlanmalıdır (Gürkan & Gökçe, 2000). Eğitimin her alanında amaç, bilgi çağının gereklerini yerine getiren bireyler yetiştirmek olmalıdır. Öğrencilerin en önemli hedeflerinin ve onlardan beklenenin yüksek notlar ve giriş sınavlarındaki başarılar olduğu bilinen bir gerçektir. Bu amaçla programlar sınav başarısını geliştirmeye yönelik şekilde uygulanmakta olup, bunun sonucu olarak da yaygın olarak hedeflenen alan, hep bilişsel alan olmakta ve diğer alanlar göz ardı edilmektedir. Bu durumda sözel ve mantıksal zeka kullanımının etkin olduğu öğrenme yöntemlerine odaklanan öğrencilerin

etkin öğrenmeyi gerçekleştirmeleri ve öğrendiklerini içselleştirmeleri olanaklı değildir. (Demircioğlu & Güneysu, 2000)

Tüm bu sebeplerden dolayı öğretim programının öğretim sırasında farklı etkilerden dolayı öğretmenler tarafından farklı şekilde yansıtılması, öğrencilerinde aynı seviyede öğretim sonrası zihinlerinde bilgileri farklı şekilde yapılandırmalarına sebep olmaktadır.

1.2.PROBLEM CÜMLESİ

Bu çalışma, İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi, maddenin tanecikli yapısı ünitesi, fen ve teknoloji öğretmenleri tarafından nasıl yansıtılmaktadır ve konu öğrenciler tarafından öğretim sonrası nasıl öğrenilmektedir? Problemi üzerine temellendirilmiş olup bu problemin dayandırıldığı temel hipotez:

“Öğretim sonrası maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili farklı ilköğretim okullarındaki öğrencilerin sahip oldukları özümlenen bilgiler, öğretim sırasında fen ve teknoloji öğretmenlerinin seçtikleri farklı öğretilecek bilgi referanslarından ve öğretim programını yansıtan ders kitabında yer alan ve öğrencileri zihinlerinde bilgiyi farklı yapılandırmalarını sağlayan görseller ve açıklamalardan kaynaklanmaktadır.”

Bu hipoteze bağlı olarak altı alt problem ve her problem için bir hipotez belirlenmiştir.

1.3.ALT PROBLEMLER

Problem 1: Maddenin tanecikli yapısı ünitesi fen bilgisi ders programlarına girdiği tarihten günümüze kadar değişimlere maruz kalmış mıdır?

Hipotez 1: Maddenin tanecikli yapısı ünitesi fen bilgisi ders programlarına girdiği tarihten günümüze kadar değişimlere maruz kalmıştır.

Problem 2: Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yansıttığı öğretilen bilgiler arasında bir farklılık var mıdır?

Hipotez 2: Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yansıttığı öğretilen bilgiler arasında bir farklılık vardır.

Problem 3: Ders programı bilgisi ile öğretilen bilgi arasında bir farklılık var mıdır?

Hipotez 3: Ders programı bilgisi ile öğretilen bilgi arasında bir farklılık vardır.

Problem 4: Maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili iki okuldaki öğrencilerin konu işlenmeden önce sahip oldukları kavramlar arasında bir benzerlik var mıdır?

Hipotez 4: Maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili iki okuldaki öğrencilerin konu işlenmeden önce sahip oldukları kavramlar arasında bir benzerlik vardır.

Problem 5: Öğretim sonrası iki okuldaki öğrencilerin kavram yanlışlarında bir farklılık var mıdır?

Hipotez 5: Öğretim sonrası iki okuldaki öğrencilerin kavram yanlışlarında bir farklılık vardır.

Sorularına cevap aranmaya çalışılmıştır.

1.4.ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmada temel olarak ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili öğrencilerin öğretim öncesi ön bilgilerinin neler olduğunu, öğrenme öğretmen süreçlerinde fen ve teknoloji öğretmenlerinin konuyu öğrencilere nasıl öğrettiğini ve öğrencilerin öğretim sonrasında konuyu zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarını belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca öğretilen bilginin öğrenilmiş bilgi oluncaya kadar karşılaşılan zorlukları ve dönüşümleri tespit etmek hedeflenmiştir.

Öğretimden kaynaklanan farklılıkları belirlemek amacıyla öğretimsel veriler toplanmış ayrıca öğrenci bilgileri öğretim öncesi ve sonrası tespit edilmiştir.

Çalışma; “Farklı okullardaki öğrencilerin öğretim sonrası bilgilerindeki farklılıkların, öğretmenlerin öğretim süreçlerinde referans olarak aldıkları öğretilecek bilgi içeriğinin ve oluşturdukları öğretilen bilgilerin farklılıklarından kaynaklanmaktadır.” hipotezi üzerine temellendirilmiştir.

1.5.ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

1. Bu araştırma ilköğretim 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi, Maddenin Tanecikli yapısı ünitesinin “Maddeyi Oluşturan Tanecikler”, “Element ve Bileşikler” ve “Fiziksel ve Kimyasal Değişim” bölümleriyle sınırlıdır.

2. Araştırma Samsun il merkezindeki 2 farklı ilköğretim okulundaki 120 6. Sınıf öğrencisiyle sınırlıdır.

3. Öğrencilerin konu ile ilgili bilgi düzeylerinin ölçüsü, araştırmacının sorduğu sorularla sınırlıdır.

4. Samsun il merkezinde 2 farklı ilköğretim okulundaki 6. sınıfları okutan fen ve teknoloji öğretmenleriyle sınırlıdır.

1.6.ARAŞTIRMANIN SAYILTILARI

1. Araştırmaya katılan öğrenciler araştırma sorularını içtenlikle cevaplamışlardır.

2. Araştırmaya katılan fen ve teknoloji öğretmenleri dersleri kayıt altına alınırken dersi araştırmacıdan etkilenmeden anlatmışlardır.

3. Araştırmaya katılan fen ve teknoloji öğretmenleri, sorulara içtenlikle cevap vermişlerdir.

1.7.ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Bilim ve teknolojide, iletişimde, bilgi alışverişinde küresel boyutta çok hızlı bir değişimin olduğu, bilginin katlanarak arttığı ve her geçen gün daha yoğun teknolojinin kullanıldığı bir çağda yaşıyoruz. İçinde bulunduğumuz çağda yetişmiş insan gücü, ülkeler arasında en büyük rekabet unsuru olarak görülmeye başlanmıştır. Bu rekabet ortamında başarılı olabilmek için ülkeler, bireylerini daha iyi eğitime yolunda birbirleriyle yarışmaktadırlar. Çünkü nitelikli insanlara olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Toplumların ihtiyaç duyduğu bu nitelikli insan gücü de ancak nitelikli bir eğitimle sağlanabilir (Küçükahmet, 1995). Eğitimin nitelikli olması ise öğretim programlarının niteliği ile ilgilidir. Bu amaçla öğretim programları yeni nesillerin değişmelere uyum sağlayabilmesi ve katkıda bulunabilmesi için her geçen gün yenilenmektedir.

Öğretim programlarında yer alan bilgilerin öğretmenlerin, öğrenim düzeyi, meslekteki yılı, yaşı, öğretim sırasında kullanacağı öğretim yöntemi vb. gibi faktörlere bağlı olarak farklı şekilde yansıtıldığı ve öğrenciler tarafından farklı şekilde anlaşıldığı bilinmektedir. Bu çalışmada bu faktörlerin eğitime yansımalarının belirlenmesi bakımından önemlidir.

Ayrıca didaktiksel dönüşüm teorisinin maddenin tanecikli yapısı ünitesine ilk defa uygulanmasından dolayı, gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutması açısından önem taşımaktadır.

Çalışmada maddenin tanecikli yapısı ünitesinin seçilmesi kavramın günlük hayatta pek çok olayın açıklanmasında kullanılan mikroskopik ve soyut özellikte bir kavram olmasından kaynaklanmaktadır.

Ayrıca fen bilimleri ve kimyanın temel kavramlarından birisi olan bu kavramın bilimsel görüşlere uygun ve etkin bir şekilde anlaşılmasının diğer kimya kavramlarının öğrenilmesinde de temel oluşturduğu fen eğitimcileri tarafından kabul edilmektedir. (Özmen, Ayas ve Coştu, 2002)

1.8.TANIMLAR

Didaktik: En genel tanımıyla bir öğrenme ortamında öğrenmeyi iyileştirme amacı güden bilimsel bilim dalı olarak tanımlanmaktadır.

Didaktiksel dönüşüm: Bilimsel bir bilgi içeriğinin öğretim nesneleri arasında yer alması için öğrenilecek bir bilgi oluncaya dek maruz kaldığı değişimlerin tümüdür.

Noosfer: Noosfer kelimesi yunanca “noos” ve “sphere” kelimeleri ile türetilmiş, düşünen küre olarak ifade edilen karar vericiler anlamına gelmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde araştırmaya yön veren teorik kavramlara yer verilmiştir. Bu kavramlar genelden özele doğru sıralanmıştır. Öncelikle didaktik kavramı, daha sonra didaktik sistem, didaktik sistemin işleyişi açıklanmış, didaktiksel dönüşüm teorisi anlatılmış, bununla bağlantılı olarak noosfer kavramı, didaktiksel dönüşümün özellikleri ve basamakları anlatılmıştır.

Ayrıca, alanda daha önce yapılmış olan, araştırma konusuyla doğrudan ya da dolaylı ilişkili çalışmalar tanıtılmaktadır.

2.1.DİDAKTİK

Didaktik kelimesi ilk defa sıfat olarak orta çağda 1554 yılında büyük Larouse Ansiklopedisinde görülmüştür. Yunanca didaktitos’ tan gelmektedir. Daha sonraları Comenius’un 1649 yıllarında “didaktica manga” (büyük didaktik) adlı eserinde “didaktik” kelimesini “pedagoji” kelimesinin eş anlamlısı olarak kullanmıştır. Uzun yıllar boyunca ve hatta günümüzde bile sıfat olarak “öğretici, öğretimle ilgili olan” anlamında kullanılmaktadır.

1960’lı yıllardan beri “didaktik” kelimesi isim olarak da kabul görmüş ve daha geniş anlamlar yüklenmiştir:

Pieron’a (1963) göre psikoloji sözlüğünde: “Herhangi bir alanı öğretmeye ilişkin metotları olan ve pedagojinin eşanlamlısı olan bilimdir”.

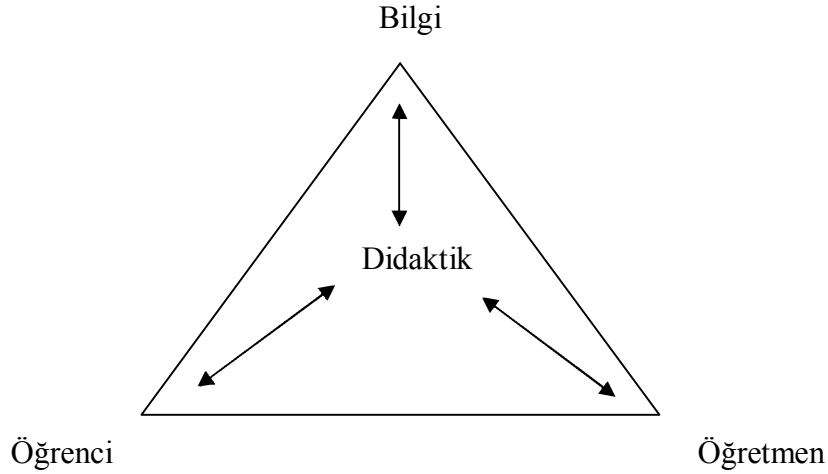
Mialaret (1979) için ise fen eğitimi sözlüğünde : “Eğitim için gerekli olan metot, teknik ve prosedürlerin bütünüdür”.

1980’li yıllardan beri “didaktik” kelimesi yeni bir boyuta taşınmıştır. Önceleri pedagoji kelimesinin eşanlamlısı olarak düşünülürken, didaktik pedagojinin yan dalı olarak değil; psikoloji, epistemoloji, bilim tarihi, bilim felsefesi, vb. bilim dalları ile etkileşim içerisinde olan otonom bir bilim olarak düşünölmeye başlanmıştır. Eşanlamlısı olarak düşünölen pedagojiden en büyük farkı sahip olduğu disiplinin içeriğini merkeze alması ve epistemolojik bir boyuta sahip olmasıdır.

En genel anlamıyla didaktik, bir öğrenme ortamında öğrenmeyi iyileştirme amacı güden bilimsel bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. (Sağlam, 2008; Therer, 1992'den).

2.2.DİDAKTİK SİSTEM

Didaktik bilimi genellikle bilgi, öğretmen ve öğrenciyi birbiriyle ilişkilendiren “didaktik üçgeni” yardımıyla şematize edilir.



Şekil 2.1. Didaktik Sistem (Astolfi, Darot, Ginsburger-Vogel ve Toussaint, 1998)

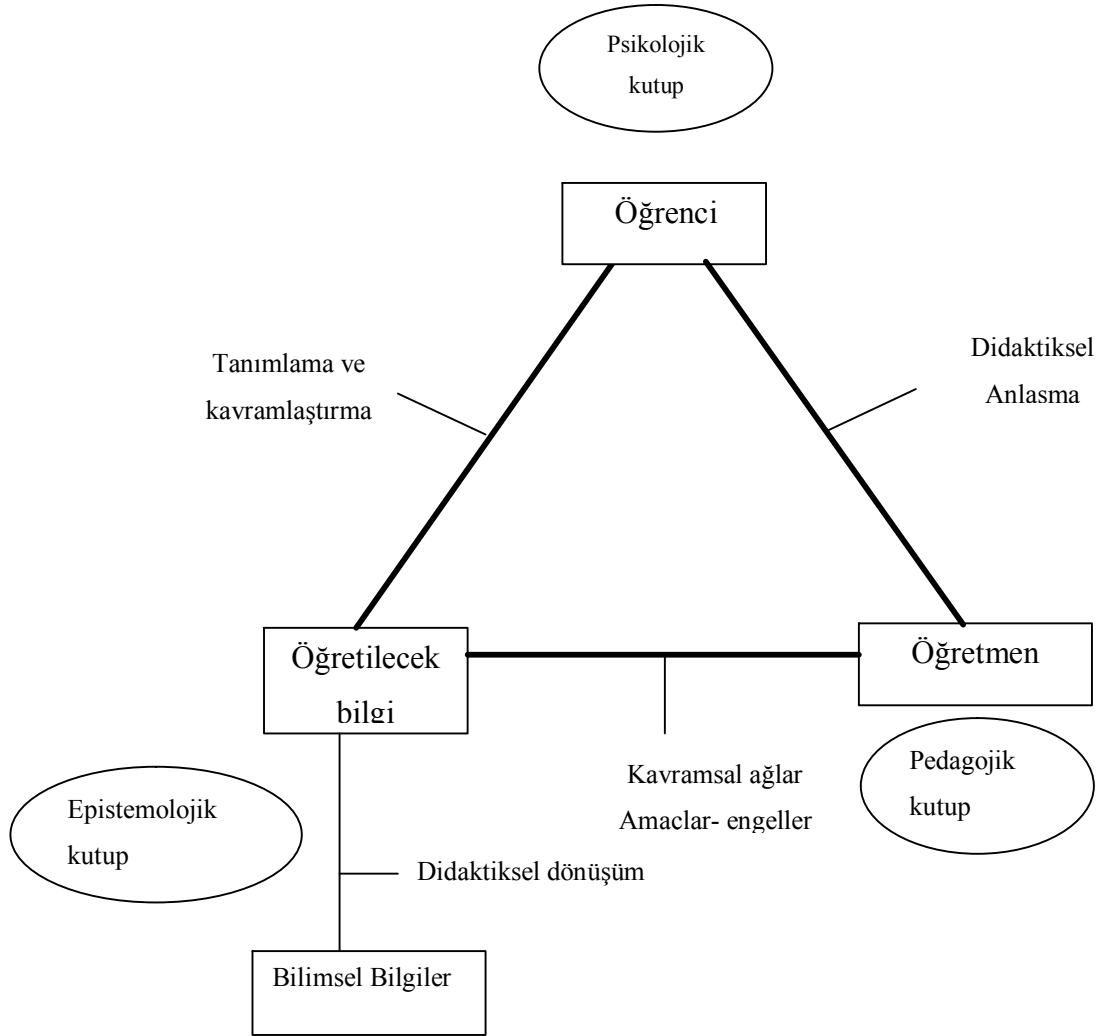
Didaktik üçgeninde, genellikle tek başlarına didaktiğin konusu olarak düşünülmeyen üç bileşen bulunmaktadır: kavramsal yapı ve epistemoloji (bilgi bileşeni), farklı öğrenme durumları (öğrenci bileşeni), psikososyoloji ve öğretme modelleri (öğretmen bileşeni). Bu şemaya göre didaktik kendine ait kuramlar veya kavramlar eşliğinde üçgen alanını konu almakta ve buna bağlı olarak da farklı ilişkilerden bahsedilmektedir. (Astolfi, Darot, Ginsburger-Vogel ve Toussaint, 1998)

- Bilgi $\leftrightarrow$ Öğrenci bileşenleri arasındaki ilişki; öğrencinin herhangi bir bilgiyi kendine mal etme durumlarını ve benimseme stratejilerini (öğrencinin bilgiye ilişkin öğrenme güçlükleri, yaptığı hatalar, problem çözme becerileri, vb.) kapsamaktadır,
- Bilgi $\leftrightarrow$ Öğretmen bileşenleri arasındaki ilişki; ele alınacak içeriğin belirlenmesini etkileyen faktörleri (didaktiksel aktarma, kavramsal yapı, vb.) kapsamaktadır,

- Öğrenci $\leftrightarrow$ Öğretmen bileşenleri arasındaki bilgi odaklı ilişki; bileşenler arasındaki didaktiksel etkileşimi konu almaktadır,
- Öğrenci $\leftrightarrow$ Bilgi $\leftrightarrow$ Öğretmen bileşenleri arasındaki ilişki ise; didaktiksel ortamların yapılandırılmasında etkili olan durumları (didaktiksel sözleşme, öğrenme ortamlarının tasarımı, ...) kapsamaktadır.

2.3.DİDAKTİK SİSTEMİN İŞLEYİŞİ

Didaktik sistemi oluşturan elemanlardan öğrenci psikolojik kutbu; öğrenilecek bilgi epistemolojik kutbu; öğretmen ise pedagojik kutbu oluşturmaktadır.



Şekil 2.2. Didaktiksel Sistemin İşleyişi (Develay, 1992)

Öğrenilecek bilgiler ile bilimsel bilgiler arasındaki ilişkiyi didaktiksel dönüşüm irdelemektedir, öğretmen ile öğrenci arasındaki ilişkiler ise daha çok didaktiksel

anlaşmanın çalışma alanıdır. Didaktiksel anlaşma kavramından ilk defa matematik didaktisyeni Brousseau (1986) bahsetmiştir. Bu anlaşmanın her partnerin belirlediği karşılıklı zorluklar sistemi gibi iş gördüğü söylenebilir. Öğretmen ve öğrenen sorumluluğu yönetir ve her ikisinin de birbirine karşı sorumlulukları vardır. Didaktiksel anlaşma geniş anlamda karşılıklı olarak örtük bir şekilde öğrenen ve öğretmenin birbirine karşı sorumluluklarının olduğu bir zorunluluklar sistemidir. Öğrenci öğrenilecek bilgileri tanımlama ve kavramlaştırma ile uğraşırken, öğretmen öğrenilecek bilgiler ile kavramsal ağlar kullanarak, öğretim amaçları ve engelleri doğrultusunda ilgilenmektedir. Didaktiksel anlaşmanın temeli pedagojik ilişkilerin doğasından çok epistemoloji ile ilgilenir. Henry'e göre (1991) “öğrenciden beklenen öğretmen davranışlarının tamamı ve öğretmenden beklenen öğrenci davranışlarının tamamı” olarak tanımlanır. (Yıldırım, 2008)

2.4.DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM TEORİSİ

İlk kez, 1982 yılında “Uzaklık Kavramı” örneğinde matematik eğitimcileri Chevallard ve Joshua tarafından “Didaktiksel Dönüşüm” (transposition didactique) kavramına giriş yapılmıştır. Chevallard (1985) bu teoriyi “bir bilginin öğretilen bir bilgi oluncaya kadar geçirdiği dönüşümlerin tamamı” olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlama onu bilim insanı bilgisi ile öğretilen bilgi arasında bir ayrım yapmaya ve bu ikisinin işleyişini incelemeye yönlendirmiştir. (Yıldırım, 2008)

1985 yılında da bu teori Yves Chevallard tarafından matematikte “Uzaklık Kavramı” için “La Transposition Didactique, Du Savoir Savant Au Savoir Enseigné” (Bilim adamı bilgisinden öğretilen bilgiye-didaktiksel dönüşüm) adı ile kitap olarak yayınlanmıştır. Bu kitapta Chevallard, didaktiksel dönüşüm kavramını şu şekilde açıklamıştır:

“Bilimsel bir bilgi içeriğinin öğretim nesneleri arasında yer alması için öğrenilecek bir bilgi oluncaya dek maruz kaldığı değişimlerin tümüdür”.

Öğrenilecek bilgi nesnesinin öğretim nesnesi olması aşamalarını inceleyen araştırmalar didaktiksel dönüşüm teorisi çerçevesinde ele alınır (Chevallard, 1985)

Chevallard (1985) didaktiksel dönüşüm kavramını, matematik eğitimi üzerine kurmuştur. Bu kavram öğrenilmiş bilgi ile öğrenilecek bilgi (okul uygulamalarında

gözlemlenen bilgi) arasında ve öğrenilecek bilgi ile bilimsel bilgi (bilimsel araştırmalar sonucunda üretilen bilgi) arasında var olduğu düşünülen farkları ortaya çıkarmaya çalışmaktadır (Komis, 2001).

Verret (1975); didaktiksel dönüşüm çalışmalarının karakteristiği olan 4 şartını ileri sürmüştür.

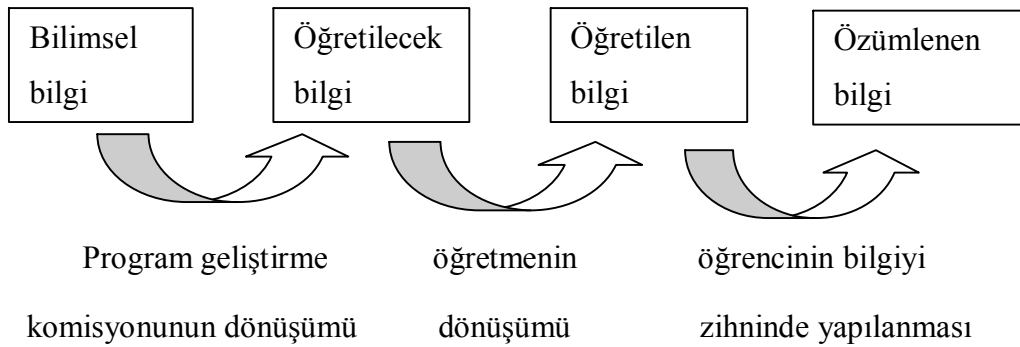
- Her şey öğrenilemeyeceği için öğretilecek bilginin seçilmesi
- Bilgi ile onu bulan kişinin hikayesinin ayrılması
- İlerleyen gelişen kazanımlar için öğretimin planlanması yani bilginin programlanabilir olması
- Öğretim programları arasındaki sosyal kontrol için bilginin yaygınlaşması gereklidir.

Bu amaçla didaktiksel dönüşüm şu işlevlere sahiptir:

- Bilim adamı bilgisi ile özümlemiş bilgi arasında bir ayırım yapmaya ve bu ikisinin işleyişini incelemeyi gerektirir.
- Belli dönemlerde öğrenilecek bilginin tanımına giden süreçlerle uğraşır.
- Bilimsel bilginin öğrenen tarafından özümlemiş bilgi şekline dönüşmesini gerçekleştiren aktiviteleri inceler.

Halbwachs (1975) yazdığı bir makaleyi; öğretmenin fiziği, öğrencinin fiziği ve fizikçi fiziği arasında başlığı ile vererek didaktiksel dönüşüme dikkat çekmektedir.

Bu dönüşüm temel olarak dört bilgi türü ve bunlar arasındaki geçişi inceler:



Şekil 2.3. Didaktiksel Dönüşümün Basamakları (Bosch, Chevallard ve Gascon, 2005)

İlk bilgi türü “Bilimsel Bilgi”dir. Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen, bilimsel çevreler tarafından kabul gören bilgilerdir. Diğer bir ifade ile , bilim adamları tarafından mevcut şartlar içerisinde doğruluğu kabul edilen bilgidir. Üniversitede üretilen bilgi bu kategoriye girer.

Didaktiksel dönüşüm sürecinde ikinci bilgi türü ise “Öğretilecek Bilgi”dir. Chevallard, öğretilecek bilgidен bahsederken referans olarak öğretim programlarından ve öğretmen yardımcı kitaplarından bahsetmektedir. Ders kitapları, programın birer yansıması olarak kabul edilmektedir. Bir başka deyişle, öğretim programı bilgisi, ders kitabı bilgisi, öğretmenin ders planı hazırlamak için kullandığı bilgi öğretilecek bilgi olarak adlandırılır.

Üçüncü bilgi türü de “Öğretilen Bilgi”dir. Öğretmenin öğretilecek bilgiyi yorumlayarak konuyu işlerken kullandığı bilgi = öğretmenin sınıfta konuyla ilgili söylediği her şey ve öğretmenin öğretim etkinlikleri çerçevesinde sorduğu sınav sorularını cevaplayabilmek için gereken bilgi öğretilen bilgidir.

Öğretilecek bilgidен öğretilen bilgiye geçişte söz sahibi olan öğretmendir. Öğretmenin dönüşümünü etkileyen bazı faktörler vardır. Bunlar iç ve dış değişkenler olarak gruplandırılabilir. İç değişkenler Öğretmenin formasyonu (fen bilgisi, fizik, kimya, biyoloji gibi alanlardan mezun olması), mesleki tecrübesi (çalışma yılı) örnek olarak verilebilmektedir. Dış değişkenlere ise, çalıştıkları okulun liselere giriş sınavındaki başarı oranı ve bu sınavlara karşı tutumları örnek olarak verilebilir.

Dördüncü bilgi türü de “Özümlenen Bilgi” dir. Öğrencilerin konu ile ilgili zihinlerinde yapılandırdıkları bilgidir. Metinselleştirme ya da resmileştirme olmayıp sadece zihindeki bilgi olduğu için doğru ya da yanlış olabilir. (Pelitoğlu, 2006)

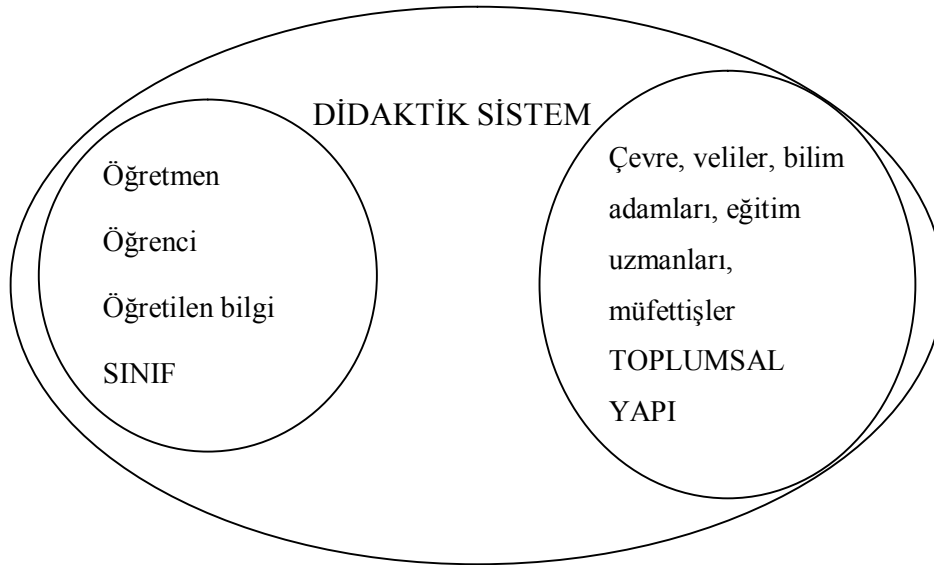
2.5.NOOSFER KAVRAMI

Didaktiksel dönüşüm süreçleri okuldan çok uzakta, dönüştürülecek bilgilerin seçiminde başlar. Bunu açık bir biçimde sadece basitleştirici, transfer ya da adapte edici değil, yaratıcı bir biçimde, yani bu bilginin bir yandan işlevini ve gücünü koruyan bir yandan da öğretilebilir hale sokan yaratıcı bir işe çevrilmesi gerekmektedir. Bu dönüşümsel çalışma; politikacı, akademisyen ve öğretmenlerden oluşan bir dizi özne tarafından ve ilk bakışta ayırt edilmesi kolay olmayan tarihsel ve kurumsal koşullar

altında gerçekleştirilir. Bu, öğretmeyi kolaylaştırır da doğal olarak okullarda yapılabileceklerle bir dizi sınırlamayı da getirmektedir (Yıldırım, Şahin 2009; Bosch & Gascón, 2006'dan).

Chevallard (1985) bu dönüşümün kimler tarafından gerçekleştirildiğini açıklamak için noosfer kavramına girmiştir. Bunlar, üniversiteler, pedagojik problemlerle ilgilenen öğretmenler, müfettişler ve kitap yazarlarıdır. Tüm bunlar bilimsel bilgilerden öğretilecek bilgilere geçiş içerisinde yer alan temel elemanlardır. Noosfer veya öğretmen, bilim adamı tarafından üretilen bilgiyi yeniden oluşturmaz. Fakat öğrencinin seviyesini göz önüne alarak bilimsel bilgiyi yeniden düzenler.

Noosfer kelimesi yunanca “noos” ve “sphere” kelimeleri ile türetilmiş düşünce alanı anlamına gelmektedir. Bu kavram ilk defa Teilhard de Chardin'in (1955) “Le phénomène humain” adlı kitabında felsefik bir kavram olarak kullanılmıştır (Sarrazy, 2003). Chevallard ve Joshua (1982) bu kavramı didaktikte çevre ve eğitim sistemi yansımalarından oluşturulan didaktik fonksiyonların düşünüldüğü alan anlamında kullanmıştır. Noosfer içerisinde farklı kişiler farklı durumlarda yer almaktadır. Bazıları öğretim programlarını hazırlarken diğerleri eğitimsel teoriler üretmektedirler. Noosfer bu görünenlerin birleştiği kalabalık küçük bir dünyadır (Yıldırım, 2008; Chevallard, 1992' den).



Şekil 2.4. Noosfer

2.6.DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜM KAVRAMININ ÖZELLİKLERİ

Didaktiksel dönüşüm teorisi ile bilimsel bilgilerin değişimini koşullandıran iki tip etki vardır:

Dış Etkiler: Eğitim sistemi ve onun çevresiyle ilişkilerine bağlı etkilere dir. Dış etkilerin bazı ayrımları vardır. Bir taraftan bilimsel bilgi ve öğretilecek bilgi arasındaki ayrım, diğer taraftan öğretilecek bilgi ve öğrencileri etkileyeceği düşünülen velilerin sahip olduğu bilgilerin arasındaki ayrımdır.

İç Etkiler: Bilimsel bilgi nesnesinin öğretim nesnesine dönüşümünde etkilidir. Sosyolog Michel Verret'nin (1975) ortaya attığı ve Yves Chevallard'ın (1985) da kullandığı iç etkiler;

1) Bilginin Sadeleştirilmesi: Özel bir bilginin alanından karmaşık olan bir bilginin çıkarılmasıdır ya da daha açık bir ifadeyle belli bir bilgi ile ilgili teorinin kendi pratiğinden ayrılmasıdır.

2) Kişisellikten Arındırma: Bilginin bu bilgiyi ortaya çıkaran kişi ve gruplardan ayrılmasıdır. Anonim bir bilgi oluşumunu öngörmesi ile beraber bilgiyi kökeninden, bilimsel bilgiler alanından ve üretiliş tarihinden ayırmaktadır. Bu süreçte araştırmacı kişiliğini, adını, öznelliğini ve kararsızlıklarını bir tarafa koyar.

3) Bilginin Özünü Kullanma: Bir bilginin oluşumu sırasında sapılan yanlış yolları ve araştırmaları yani önceki hikâyesini gidermek gerekir. Bilginin oluşumuna izin veren geçerli alanlar ve üretim şartlarının tamamından uzakta kalmaya uygun olmalıdır.

4) Bilginin Programlanabilirliği: Bilimsel gelişmelerin takip edilmesi ve buna göre eğitimin planlanmasıdır. Bilginin lineer şekilde belli bir mantık düzenine göre eğitim programları tarafından kendi hikâyesinden farklı olarak organize edilmesidir.

5) Bilginin Yaygınlaştırılması: İletilecek bilginin anlaşılmasında ve yayılmasında açık tanımlama yapılması ki bu özellikle programların yayınlanması sırasında önemlidir.

6) Eğitimin Sosyal Denetimi: Uzmanların onaylamasına izin vererek denetleme prosedürünü takip eden eğitimin yasal ve kurallı kontrolünün yapılmasıdır (Chevallard, 1985).

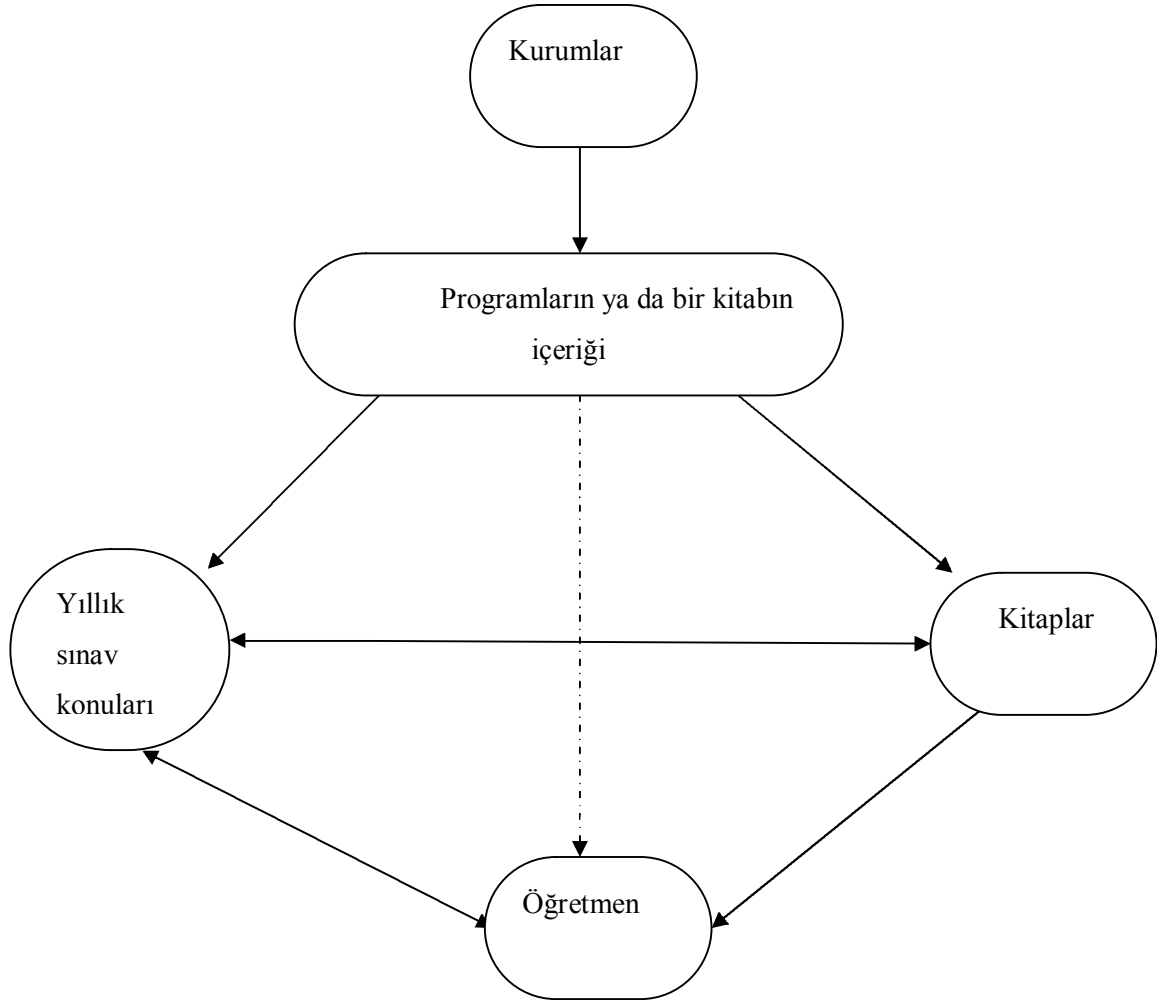
Bilimsel bilgiler araştırmacılar tarafından oluşturulur ve elde tutulur. Toplum sadece sosyal sebepler için bu bilginin bir bölümünü öğretim için ister. Öyleyse bu bilginin öğretilebilir nitelik kazanması ve istenilen seviyeye indirilmesi için değişimi şarttır.

Öğretilecek bilgilerin özelliklerinin belirlenmesi sırasında iki tür zorlukla karşılaşıldığı görülmektedir (Brousseau, 1986). Birincisi, öğretilecek bilgilerin öğrencilerin yaşlarının seviyesine göre organize edilmesi sırasında olur. Bu, programlar tarafından belirlenir. Hedeflenen öğretim sırasında öğrencinin başarısız olduğu durumlarla karşılaşılabilir, bu durumlar öğretmene, öğrenciye ve eğitim sistemine mal edilebilir. Öğretmen ve öğrenci bilginin zaman ile ilişkisi içerisinde aynı yerde yer almaz. Öğretmen öğrenciden önce bilir. Çünkü öğrenci öğretmenden bilgi edinir. Dolayısıyla öğrencinin öğretmenden öğreneceği bilgiyi öğretmen öğrenciden çok önce bilmektedir. Ayrıca bilimsel bilgilerin ilerlemesinde farklı durumlar vardır, ama araştırmacının ve öğrencinin yeni bilgileri birleştirmek için zamana ihtiyacı vardır. İkincisi ise meydana gelen ilerlemeler ile oluşan bilgilerin öğrenci bilgilerinin seviyesine uygunluğunun kontrol edilmesi ve öğretilecek bilgilerin hazırlanması sırasında karşılaşılan zorluklardır. (Yıldırım, 2009)

Öğretmenin çalışması az da olsa araştırmacının çalışması gibi görünebilir. Bu çalışma sınıfta gerçekleşen bir mikro toplum bilimidir. Öğrenci tarafından oluşturulan matematik araçları bilgi nesnesi olsun diye diğer tip problemler üzerine uygulanabilmesi gerekir, farklı durumlar içerisinde yeniden keşfedilsin diye kişisellikten arındırılır ve sadece bilginin özü kullanılır.

Eğitimin somutlaştırılmasının şartları: Bilimsel bilgiyi (bilgi nesnesi), öğretim nesnesi yapmak amacıyla yapılan dönüşümler, öğretim hipotezleri ve epistemolojik analizler kadar sosyal engellerin zorlayıcılığı ile gerçekleştirilir. Öğretmen kendi inisiyatifi ile bilimsel bilgiyi öğretim nesnesi yapmaz. Öğretilecek nesnelerin seçilmesi program aracılığıyla kurumsal olarak belirlenir ve sosyal kontrol söz konusudur (yerel

otoriteler, veliler, okul idaresi). Şekil 3’de de görüldüğü gibi öğretmenin, resmi programların hazırlanmasında doğrudan etkisi bulunmamaktadır (Brousseau, 1986).



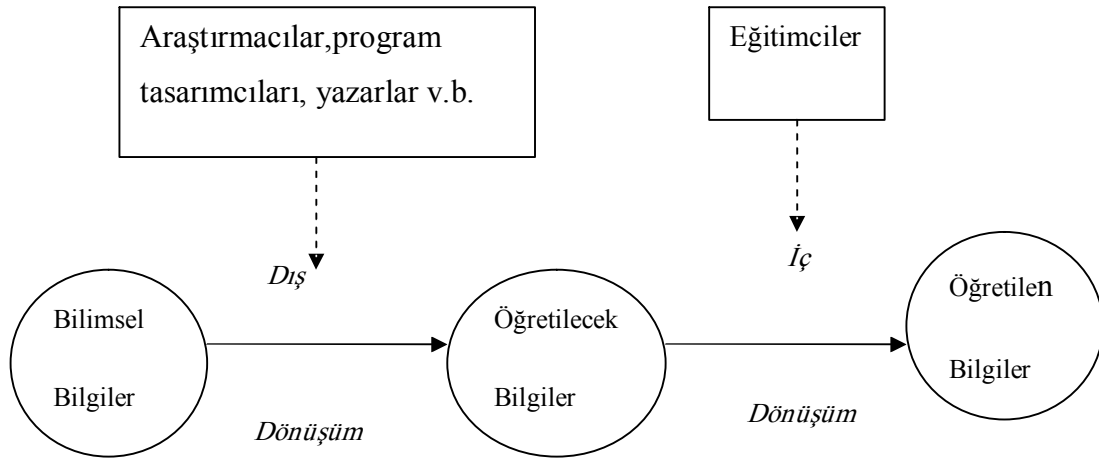
Şekil 2.4. Öğretmen Üzerindeki Etkiler

2.7.DİDAKTİKSEL DÖNÜŞÜMÜN BASAMAKLARI

Bilimsel bilgilerin basit bir kopyasının okullarda öğretilmediği açık olarak gün geçtikçe anlaşılmıştır. Bilgiler kesinlikle okullar için özel olarak yeniden düzenlenmektedir. İşte bu yeniden düzenlenme süreci ve aşamaları didaktiksel dönüşüm olarak adlandırılmaktadır. (Noosfer veya öğretmen, bilim adamı tarafından üretilen bilgiyi yeniden oluşturmaz, fakat öğrencinin seviyesini göz önüne alarak bilimsel bilgiyi yeniden düzenler). Bu nedenle didaktiksel dönüşüm kavramının iki aşamasının olduğu söylenebilir. Chevallard (1985) bunu orijinal tanım içerisinde “bilimsel bilgilerden öğretilen bilgilere geçiş” olarak vermiştir.

Bu ayrım şekil 5’de görüldüğü gibi dış didaktiksel dönüşüm (La Transposition didactique externe) “bilimsel bilgilerden öğretilecek bilgilere geçiş” ve iç didaktiksel dönüşüm (La Transposition didactique interne) “öğretilecek bilgilerden öğretilen bilgilere geçiş” olarak ifade edilir (Astolfi, Darot, Ginsburger-Vogel & Toussaint, 1998).

Didaktiksel dönüşüm bu bağlamda iki aşamadan oluşur ve dönüşüm sırasıyla aşağıdaki şekildeki gibi kategorize edilir: Şekil 5’de dış ve iç dönüşüm gösterilmektedir (Komis, 2001).



Şekil 2.5. Didaktiksel Dönüşümün Teorisinin Aşamaları

Didaktiksel dönüşüm yalnızca “bilimsel bilgilerin” “öğretilecek bilgilere” dönüşmesinin yolunu göstermemektedir. Aynı zamanda yer, izleyiciler ve müfredatın ön gördüğü öğretim amaçları ile de ilgilidir. “Öğretilecek bilginin” içeriği bilimsel araştırmalar yapan gruplar tarafından belirlenen ve isimlendirilen bilgilerden yani “bilimsel bilgilerden” meydana gelir. Sonuç olarak, didaktiksel dönüşüm kavramı bilimsel bilginin öğretilecek bilgi içeriğine dönüşmesinin doğrudan olmadığını göstermektedir. Her eğitimci sürecin ikinci aşaması boyunca yapılan özel dönüşüm ayarlamasını meydana getirir. Bununla beraber, didaktiksel dönüşüm, eğitimcilerin namına, sınıflarında bilimsel bilgilere dayanan derslerin oluşturulmasını, programlar tarafından (öğretilecek bilgilerin içeriğini) yönlendirilmesini ve düzenleme içerisine alınmasını gerektirir (Komis, 2001’den; Yıldırım, 2008’den).

2.8.LİTERATÜR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Çalışma kapsamında literatür incelendiğinde, didaktiksel dönüşüm teorisinin ilk olarak Chevallard (1985) tarafından Fransa’da matematik eğitiminde kullanıldığı göz önünde bulundurulursa, Türkiye’de didaktiksel dönüşüm teorisinin fen eğitimine uygulanması ile ilgili çalışmaların oldukça az olduğu görülmüştür.

Didaktiksel dönüşüm teorisinin fen eğitimine uygulanması ile ilgili uluslararası ve ulusal çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Chatoney (1999) çalışmasında Fransız ilköğretim birinci kademesindeki didaktiksel dönüşüm üzerine araştırma yapmıştır. Çalışma teknoloji eğitimi ile ilgili ders programları, öğretmen uygulamaları ve öğrenci kavramları analizleri içermektedir. Sonuç olarak programların incelenmesi sonucu teknoloji dersi içerisinde en fazla fizik konularına yer verildiği ortaya çıkarılmıştır. Program tarafından önerilen etkinliklerin bilgilerin belirlenmesine izin vermediğini ve tüm birinci kademe ilköğretim sınıflarında aynı tip bilgi verilmektedir. Bu nedenle kavramların düzenlenmesine ve seviyeye göre verilmesine engel teşkil ettiği bulunmuştur.

Khanh Hang (2005), Fransa ve Vietnam’ın eğitim sistemi içerisinde fizik dersleri kapsamında enerji kavramına verilen yerin üzerinde çalışmıştır. Enerji kavramı ya fizik üniteleri içinde yer alan bir kavram olarak (genel yaklaşım) ya da tam bir ünite (özel) olarak iki şekilde verildiğini göstermiştir. Her iki ülke içinde genel olarak enerjiye giriş için özel yaklaşımın daha fazla tercih edildiği ve enerji kavramlarının verilmesi ile yapılmakta olduğu ayrıca genel yaklaşım çerçevesinde örtük tarzla verildiği ortaya çıkarılmıştır. Üniversite kitaplarında farklı alanlarda birçok kitapta enerji kavramına yer verilirken lise seviyesinde sadece fizik kitabında yer verildiği ortaya çıkarılmıştır. Lisede ise bölüm fark etmeden enerji ile ilgili kısım geniş yer aldığı üniversite seviyesinde ise her iki ülke içinde liseye göre daha az yoğun ve daha az önemli olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Abrougui (1997) çalışmasında didaktiksel dönüşüm yaklaşımı ışığında insan genetiği eğitimini incelemiştir. Fransa ve Tunus eğitim sistemleri içerisindeki konunun içeriğini incelemiştir. Her iki ülke içinde genetik konusunun tarihsel ve epistemolojik analizini yapmıştır. Öğretmen ve öğrencilerin genetik ile ilgili olarak kavramalarını ortaya çıkarmıştır. İki ülkede ders kitaplardaki kavramları, kitaplardaki resimlemeleri ve

ilgili örnekleri analiz etmiştir. Çalışmanın sonucunda Tunus'taki genetik öğretiminin Fransa'ya göre daha kavramsal ve daha az resimlendirilmiş olduğunu ve genom ile çevre arasındaki etkileşimin Fransa'ya göre daha az bahsinin geçtiği ve insan genetiğinin etik kazanımlarının eksik olduğu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca öğretmen ve öğrencilerin genetik eğitimi sırasında karşılaştığı güçlükler ortaya çıkarmıştır.

Grosbois, Ricco ve Sirota'nın (1992) çalışmasında solunum kavramını ders kitapları ve ders programları seviyesinde didaktiksel dönüşüm yaklaşımı ile incelenmiştir. Bilimsel bilginin tarihsel analizini yapmış ve kavram hakkında meydana gelen değişiklikleri gözler önüne sermiştir. Bilimsel bilgilerden öğretilecek bilgilere geçişi ortaya çıkarmak için lise ders kitaplarını incelenmiştir. Ayrıca çalışmada öğrencilerin ders kitaplardan verilen bilgilerin ne kadarını aldıkları ve öğrencilerin bilgilerinin oluşturulması üzerine güncel bilimsel bilgilerin etkisi ile öğrenciler tarafından hangi bilimsel yöntem kazanılmakta olduğu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak eğitim değişmeden önceki Fransız lise fen kitaplarının içeriğinin güncel bilimsel bilgilerden ziyade seneler öncesini takip etmekte olduğunu ortaya çıkarmıştır. Değişen program sonrasındaki kitaplarda güncel olan bilimsel bilgilerin daha çok takip edildiğini ve hücre içerisindeki enerji akımının daha genel bir bakış açısı ile verilmiş olduğunu gözlemlemiştir. Öğrencilerdeki kavramların analizi sonucunda ise yüzeysel solunum ile moleküler seviyedeki solunum olaylarının birleştirilemediklerini gözlemlemiştir.

Quessada ve Clement (2005) çalışmalarında Fransız lise biyoloji programlarına göre hazırlanan iki farklı yayınevinin ders kitaplarını evrim konusu ile ilgili kısımlarını didaktiksel dönüşüm bakış açısıyla incelemişlerdir. Evrim için hangi modelin ders kitapları yazarları tarafından tercih edildiği ortaya çıkarılmıştır. Ders kitaplarında kullanılan şemaların analizi yapılmıştır. Fosil türlerin zaman içerisinde aralarında hiçbir bağ kurulmaksızın oranlarının verildiği stratigrafik şemalar olduğunu ve türler arası akrabalık ilişkisini gösteren filogenetik şemaların olduğunu gözlemlemişlerdir. Çalışma sonucunda 1994 programına göre hazırlanan biyoloji ders kitaplarında dereceli bir evrim anlayışına göre hazırlanmış olduğunu ve evrimsel soyağacı şeklindeki yöntemin programlarda yer almadığını gözlemlemişlerdir.

Güngör ve Özgür (2009) yaptıkları çalışmada, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusundaki didaktik kökenli kavram yanlışlarının nedenlerini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma 48 ilköğretim beşinci sınıf öğrencisi ve fen ve teknoloji öğretmenleriyle yürütülmüştür. Didaktik sistemin üç önemli ögesi olan öğrenci, öğretmen ve bilgi üzerine yapılandırılan bu çalışmada sırasıyla öğretim programı, ders kitabı, çalışma kitabı, öğrencilere yapılan anketler ve öğrenci görüşmeleri, öğretim sırasındaki kayıtlar analiz edilmiştir. Sonuçta, didaktik kökenli kavram yanlışlarının sindirim ve boşaltım sistemi arasındaki ilişkinin öğrenciler tarafından doğru biçimde yapılandırılmamasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Özgür (2004) çalışmasında 6. sınıf Fen Bilgisi ders kitaplarındaki sindirim sistemi üzerine didaktik analizi yapmıştır. Araştırmacı tarafından yapılan didaktiksel analizde temel amaç, öğretilecek bilgi ile öğretilen bilgi arasındaki farklılıkları ortaya koymaktır. Bu amaçla çalışmada iki ana soruya cevap aranmıştır. Birincisi; öğretim programı tarafından sindirim ile ilgili hangi kavramlar ele alınmaktadır ve ele alınan bu kavramların oluşum ve seviyesi arasındaki ilişki nedir? Diğer soru ise bu konuyu işlemek için takip edilen yöntem hangisidir? Sonuç olarak, öğretilecek bilgiler program noosferi tarafından aşamalı olarak oluşturulmuştur ve daha sonra ders kitabının noosfer seviyesi belirlenmiştir. Ders kitabı noosferi programın noosferinin yapısal bir uzantısı gibi görünmektedir. Bu çalışma sonunda var olan içeriğin didaktiksel olarak adapte olması sonucu içerik oluşturulmuştur ve programın kitap ile birbirine uyumlu olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu didaktiksel uyumdan yola çıkılarak sindirim ile ilgili olan öğretilecek bilgilerin özellikleri belirlenmiştir. Sindirme bağlı olayların yapısal özelliklerinin verildiği gibi makroskopik düzeyde de ele alındığı görülmüştür. Diğer taraftan değerlendirme bölümü, anatomik boyut üzerine yoğunlaşmış çoktan seçmeli ve bilgi düzeyindeki sorular ile OKS (Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı) sınavının etkisinin görüldüğü anlaşılmıştır.

Özgür (2004) yaptığı tez çalışmasında didaktiksel dönüşümün değişik aşamaları ele alınmıştır. Çalışmanın ilk kısmını Türk Eğitim Sistemini oluşturan üç farklı noosferi (ders programlarını, ders kitabını ve sınavları) inceleyerek gerçekleştirmiştir. Çalışmasının ikinci aşamasını 3 farklı okulda çalışan üç fen bilgisi öğretmenin derslerini takip ederek, onlara anket uygulayarak, günlük ders planlarını ve sınav sorularını alarak elde edilen verilerin analizi ile gerçekleştirmiştir. Çalışmanın

sonucunda iki tip öğretmen belirlenmiştir. Birinci tip bir taraftan, OKS sınav başarısı yüksek olan okulda çalışan ve sınavın etkisi ile ders veren öğretmen tipi, diğer taraftan ise yeni öğretmenlerden olup bilimsel alana yönelip pedagojik yönü zayıf olan öğretmen tipi ortaya çıkarılmıştır. İkinci tip öğretmende ise eski formasyon tipine sahip olup başarı oranı düşük olan okulda çalışan, ders programı ve ders kitabını takip eden öğretmen tipidir.

Yıldırım (2002) yaptığı çalışmasında “Fransız ve Türk Ders Kitaplarında Genetik Öğretimi İçerisinde Kromozom Kavramı”dan yola çıkarak Chevallard’ın dış didaktiksel dönüşüm olarak adlandırdığı bilimsel bilgilerin öğretilecek bilgilere dönüşümü aşamasında gerçekleşen değişiklikleri iki farklı ülke kitaplarını karşılaştırarak ortaya çıkartmıştır. İlköğretim 8. sınıf Fen Bilgisi ve lise son sınıf Biyoloji ders programları ve ders kitaplarında bulunan genetikle ilgili ünitelerin kromozom kavramına öncelik tanınarak analiz edilmesi amaçlanarak Fen Bilgisi ve Biyoloji ders kitapları Fransa ve Türkiye karşılaştırması yapılarak incelenmiştir. İnceleme sonucunda Fransız ders kitaplarının insan genetiği ile ilgili örnekler ve görsel öğelerin işlerliği açısından Türk kitaplarından daha iyi organize olduğu, incelenen tüm kitapların kromozom kavramını daha çok temel genetik kavramlarına giriş için kullandığı ve diğer genetik kavramlarına göre daha fazla önem verdiği, sosyokültürel açıdan farklılıkların kitap içeriğine özellikle kitaplarda kullanılan kalıtsal hastalıkların seçimine yansıdığı ve Fransız kitaplarında bulunan görsel öğelerin Türk kitaplarına göre sayıca daha fazla olduğu, çok daha fazla çeşitlilik içerdiği, daha iyi kaliteye sahip olduğu ve daha az kavramsal olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Yıldırım (2008) çalışmasında ilköğretim 8. sınıf seviyesinde verilen genetik öğretimi içeriğinin öğretmenler ve ders programları tarafından nasıl yansıtıldığını ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Bu nedenle bu çalışmada didaktiksel dönüşümün iki ayrı aşaması, iç ve dış didaktiksel dönüşüm kavramı “bilimsel bilgilerden öğretilecek bilgilere ve öğretilecek bilgilerden öğretilen bilgilere geçiş” şeklinde ele alınarak analiz edilmiştir. Bu çalışmayı birbirinden bağımsız üç ayrı analiz oluşturmaktadır. İlk iki aşama dış didaktiksel dönüşüm çalışmasıdır. İlk aşamada genetik ile ilgili bilimsel bilgilerin tarihsel ve epistemolojik analizi yapılmış, ikinci aşamada ilköğretim ikinci kademe 8. sınıf Fen ve Teknoloji derslerinde verilen genetik ünitesi ile ilgili içerik göz önüne alınarak geçmişten günümüze ders programlarına giren genetik kavramları

incelenmiştir. Son aşama bir iç didaktiksel dönüşüm çalışması olup genetik kavramlarının öğretmenler tarafından nasıl ve ne şekilde yansıtıldığının ortaya çıkarılması amacıyla yapılan bir durum tespit çalışmasıdır. Bu durum tespit çalışmasında beş farklı öğretmen çalışma grubunu oluşturmaktadır. Tüm bu analizlerin ardından sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde bilimsel bilgilerin akademik çevrelerce kabulünün ardından ders programlarına öğretilecek bilgi olarak girişinin çok uzun dönemler sonunda gerçekleşmekte olduğu bulunmuştur. Özellikle Cumhuriyetin ilk dönemlerinde programlardaki içeriğin değiştirilmesi uzun süren dönemler sonunda yapılmaktadır. Öğretmenler ile ilgili yapılan durum tespit çalışmasının sonucunda; OKS’de başarı oranı yüksek olan okullarda görev yapan üç öğretmen genetik ile ilgili olan ders içeriğini oluştururken ders programlarına göre OKS sınavının etkisinde daha fazla kaldıkları bulunmuştur. Diğer taraftan OKS sınavı başarı oranı düşük olan okulda çalışan iki öğretmenin genetik ile ilgili derslerinin içeriğinin oluşturulmasında ders programlarının etkisinde daha fazla olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Maddenin tanecikli yapısı ve atom ile ilgili uluslar arası ve ulusal çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Harrison ve Treagust’un (1996) çalışmalarında, 8., 9. ve 10. sınıf öğrencilerinden 48 öğrencinin atom ve molekül zihinsel modelleri incelenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin, atomun büyüklüğü, maddelerin oluşumu, atomun yaşamı, atomun şekli, atomun yapısı, elektron kabuğu, elektron bulutu, modelleştirme yeteneği gibi konulardaki görüşleri de alınmıştır. Çalışmanın sonucunda, atomun yapısı ile ilgili zihinsel modellerinde, öğrencilerin çoğunluğunun güneş sistemi modeliyle benzeşen orbits (medyatik) modeli tercih ettikleri görülmüştür. En beğenmedikleri model olarak da orbital (modern atom) modelini seçmişlerdir. Öğrencilerin modelleştirme yeteneği incelendiğinde çoğunluğu en zayıf modelleştirme yeteneğine sahip düzeyde iken modelin gerçeğin kopyası olduğuna inanmışlardır. Öğrencilerin atomun büyüklüğü ile ilgili görüşleri sorulduğunda, çoğunun atomun mikroskop altında görülebileceğini söylediği belirlenmiştir. Aynı zamanda, öğrencilerin çoğu tüm maddelerin atomlardan oluştuğunu söylerken, bir kısmının bazı maddelerin atomlardan oluştuğunu söylediği görülmüştür. Öğrencilerin büyük kısmı atomun cansız olduğuna inanırken, bazıları atomun doğup, büyüyüp, öldüğüne inanmaktadır. Öğrencilere atomun şekli sorulduğunda, büyük kısmının top veya küre gibi olduğunu düşünürken, bir kısmı da

atomun yapısının polisitren top gibi olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerin çoğu, elektron bulutunun farkında, ancak elektron kabuğunun farkında değildir. Öğrenciler, molekül modellerinden ise en çok top ve çubuklardan oluşan modeli tercih etmişlerdir.

Liu ve Lesniak (2004) yaptıkları çalışmada, ilkokuldan liseye kadar öğrencilerin zihinlerinde temel madde kavramlarının nasıl değiştiğini araştırmayı ve karşılaştırmalar yapmayı amaçlamışlardır. Çalışma madde ile ilgili dört kavram üzerine durmuştur: bu kavramlar; maddenin korunumu, fiziksel özellikler ve fiziksel değişim, kimyasal özellikler ve kimyasal değişim, maddenin yapısı ve bileşiklerdir. Öğrenciler farklı seviyelerde farklı kavramlar üzerine yoğunlaştılarda, istatistiksel açıdan önemli bir farklılık görülmemiştir. İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencileri koruma, 7. sınıf öğrencileri fiziksel değişim ve fiziksel özellikler, 8. ve 12. sınıf öğrencileri maddenin yapısı ve bileşikler, 12. sınıf öğrencileri bu kavramların hepsi ile ilgili bilgi vermişlerdir. Bu durum çalışma sonucunda, farklı seviyelerdeki öğrencilerin farklı düşüncelerini içeren bir model geliştirilmesini sağlamıştır.

Niaz ve Coştu (2009) yaptıkları çalışmada, önceki çalışmalarda geliştirilen sekiz kriterle dayalı olarak Türkiye’de yayınlanan genel kimya kitaplarının değerlendirmesini yapmıştır. Kriterlerde Thomson, Rutherford ve Bohr atom modellerini kullanarak 1964-2006 yılları arasında yayınlanan 21 genel kimya kitabı analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar kitapların fenin tarihsel ve felsefik bakış açısı yönünden eksik olduğu ortaya çıkarmıştır.

Park ve Light (2009) yaptıkları çalışmada, maddenin doğası ve atomik yapı kavramlarını öğrenmede karşılaşılan engelleri ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Kimya bölümü birinci sınıfta 20 öğrenciyle çalışılmış, aralarından en başarılı 3 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Öğretim öncesi ve sonrası öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, öncelikle zorlandıkları kavramın olasılık ve enerji düzeyi kavramı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin zihinlerindeki atom modelini çizerken hedef modeller yerine kendi modellerini çizdikleri görülmüştür.

Rodriguez ve Niaz’ın (2004) yaptıkları çalışmanın amacı, Thomson, Rutherford ve Bohr atom modellerini genel fizik kitaplarında fenin tarihsel ve felsefik kriterlerini göz önünde bulundurarak değerlendirmektir. ABD’de yayınlanan 41 fizik ders kitabı Thomson’ın çalışmalarına dayandırılan iki kriter, Rutherford’ın çalışmalarına dayanan

üç kriter, Bohr'un çalışmalarına dayanan üç kriter etrafında değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar genel fizik kitaplarında fenin tarihsel ve felsefik bakış açısında uygun sistematik bir içeriğin olmadığı görülmüştür.

Samarapungavan, Sağlam ve Duru (2008) tarafından, Amerika ve Türkiye'deki ortaokul öğrencilerinin madde hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılan bu çalışmada, 16 Türk ortaokul öğrencilerine yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmış, mülakatlar sonucunda öğrencilerin madde ile ilgili üç ana konu üzerine yoğunlaştıkları görülmüştür. Bunlar; maddelerin içeriği, makroskobik özellikler ve parçacık yapılarıdır. Sonuçlar değerlendirildiğinde öğrenciler maddenin atomlardan oluştuğu söylemiş, buna karşın bu fikre katılmayan öğrencilerin oranının da fazla olduğu dikkat çekmiştir. İki ülke öğrencileri karşılaştırıldığında Türk öğrenciler maddenin yapısındaki mikro partikülleri tanımlarken daha uygun terimler kullanırken, maddenin doğası ile ilgili makro özellikleri açıklarken Amerikan öğrencileri daha kompleks ve detaylı açıklamalar yapmıştır.

Stain ve Talanquer (2007) yaptıkları çalışmada, maddenin temsili parçacıklarını kullanarak öğrencilerin kimyasal maddeleri nasıl sınıflandırdıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma kimya öğretmenliği son sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Öğrencilerin kimyasal maddeleri element, bileşik, karışım olarak sınıflandırırken kullandıkları tanımlardaki kimyasal ve yapısal özellikler dikkate alınmıştır. Öğrencilerin çoğu kavramlar arasında (atom-element, molekül-bileşik) güçlü zihinsel ilişkiler kurarken ve kavramlar arasındaki farklılıkları belirlerken (bileşik- karışım) hata yaptıkları gözlenmiştir. Öğrenciler maddeler arasındaki farklılıkları kullanarak kavramlar arasında ilişki kurarken, iki kavram arasındaki farkı görmede yetersiz kalmıştır.

Ünal ve Zollman (1997) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin atom hakkındaki düşüncelerini sorular yoluyla ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Öğrencilere atomun yapısı, yaklaşık olarak yeri, atomu bulan bilim adamları, atomun boyutu ve enerji açığa çıkarıp çıkarmamasına ilişkin sorular sorulmuştur. Öğrencilerin atom hakkındaki kavram yanılgılarını bulmanın amaçlanmadığı bu çalışmada atomu akıllarına geldiği ilk cümleyle tanımlamaları istenmiştir. Çalışma 9. 10. 11. ve 12. sınıftan toplam 239 öğrenciye uygulanmıştır. Sonuçta öğrencilerin çoğunun atom modeli konusunda

zihinlerinde herhangi bir bilgiye sahip olmadıkları, bazı öğrencilerin atomun mekanik modelini gösterirken, çok azının kuantum modelini tanımladıkları görülmüştür. Yine öğrencilerin çoğu atomu şimdiki teknoloji ile görülebileceğini, atomdan enerji elde etmenin mümkün olduğunu, bunun da nükleer enerji şeklinde olduğunu belirtmişlerdir.

Liu ve Lesniak (2006) yaptıkları çalışmada, ilkokuldan liseye kadar öğrencilerin madde kavramı hakkındaki düşüncelerinde bir ilerleme olup olmadığını araştırmayı amaçlamışlardır. Birinci sınıfta onuncu sınıfa kadar 54 öğrenciyle görüşmeler yapılmış, öğrencilerin farklı maddeler (su, sirke ve karbonat) ve bu maddelerin karışımları ile ilgili görüşleri alınmıştır. Sonuçta öğrencilerin görüşlerinin çok farklı olduğu ortaya çıkmıştır. Özellikler sirke ile karbonatın kimyasal reaksiyona girmesi sonucu oluşan maddenin cinsine ait farklı görüşler öğrenciler arasındaki ilerlemeyi ortaya koymuştur. Öğrencilerin görüşlerinde 4. sınıftan sonra makroskobikten mikroskobiğe doğru bir ilerleme vardır. Su ve sirkenin karışımı ile oluşan maddeye ilişkin 6. sınıfa kadar öğrenciler farklı bir maddeyi oluşturduklarını söylerken, 7. sınıftan sonra tek bir madde gibi görünmelerinin sıvıların özelliğinden dolayı olduğunu, sonuçta yeni oluşan maddenin karışım olduğunu söylemişlerdir. Karbonat ve sirkenin kimyasal reaksiyona girmesini, öğrenciler 5. sınıfa kadar bir maddenin diğer maddenin içine girerek kimyasal bir değişiklik olması şeklinde tanımlarken, sebebini açıklayamamışlardır.

Toth ve Ludanyi (2006) tarafından yapılan çalışma, Amerika'daki 9. ve 11. sınıf öğrencileri ile Macaristan'daki 7. ve 11. sınıf öğrencilerinin atom tanımlarını karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada yeni bir değerlendirme metodu olan fenomenoloji ile uzay bilgi teorisinin birleşiminden yararlanılmıştır. Fenomenolojik analiz sonuçlarına göre üç ana kategori tanımlanmıştır: maddenin yapıtaşları, atom modelleri ve atomun parçacıkları. Bu kategoriler arası ilişki ve hiyerarşi uzay bilgi teorisine uyarlanarak belirlenmiştir. Öğretim öncesi ve öğretim sonrası verilen cevaplar değerlendirildiğinde, öğretim öncesi öğrencilerin atomu tanımlarken maddenin yapıtaşları atom modelleri ve atomun parçacıkları kategorilerini kullanmayarak birçok tanım yaparken, öğretim sonrasında tek bir model üzerine yoğunlaştıkları görülmüştür. Macaristan'daki öğrencilerde kategoriler arasında önemli bir değişiklik ortaya çıkmış, 11. sınıf öğrencilerinde atom modelleri ve atomun parçacıkları kategorileri yer değiştirmiştir.

Nakiboğlu (2003) çalışmasında, kimya öğretmen adaylarının atomik yapı ve hibritleşme konusundaki kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma Balıkesir Üniversitesinde iki fakülteden son sınıf öğrencisi 167 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Atomik orbitaller ve hibritleşme ile ilgili tanılayıcı bir test uygulanmıştır. Sonuçta öğrencilerin atomik yapı, hibritleşme ve diğer bazı kavramlarla ilgili kavram yanlışlarına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Atomik yapı kavramının hibritleşmede çok önemli bir kavram olduğu ortaya çıkarılmış, atomik orbital kavramını anlamada etkili olan faktörler araştırılmıştır. Öğrencilerde konu ile ilgili var olan kavram yanlışlarının; konunun (hibritleşme) diğer kavramlarla ilişkisinin soyut olması ve sezgisel olmaması, öğrencilerin konuyu gereksiz olarak düşünmeleri şeklinde iki nedeni olabileceği ortaya çıkmıştır.

Ayas ve Özmen (2002) yaptıkları çalışmada, lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada, 150 lise 1 ve 100 lise 2 olmak üzere toplam 250 öğrenciyle çalışılmıştır. Bu amaçla 5 açık uçlu soruları içeren bir test kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusunda (buharlaşma olayı, sıcaklıkla basıncın değişmesi, sıcaklıkla hal değişimi, difüzyon ve yayılma, maddenin üç halinin çizim olarak gösterilmesi) kavram yanlışları ortaya çıkarmışlardır. Öğrencilerde görülen yüksek oranda yanlış anlamalar bu kavramın öğretilmesinde sorunlar olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu sorunların çok değişik sebepleri olabildiği belirtilmiş, bu sebeplerin; müfredatta yeterince aydınlatıcı ve örnekleyici bilgi olmaması, öğretmenin konuyu öğretme de kullandığı metotların yetersiz olması araştırmacılar tarafından sıralanmıştır.

Bozoğlu (2007) tez çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı hakkında imaj oluşturmalarında rol oynama yönteminin etkisi, geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırılarak araştırılmıştır. Bu çalışma, 46 ilköğretim öğrencisi ile yapılmıştır. Aynı öğretmen tarafından dersler, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle, deney grubunda rol oynama yöntemiyle işlenmiştir. Uygulamaya başlamadan önce her iki gruba da geçerliliği uzman kişilerce yüksek bulunan ön bilgi testi ve atom hakkında imaj belirleme testi uygulanmış, bu testlerden imaj belirleme testi uygulama sonrasında tekrar öğrencilere yaptırılmıştır. Analizler sonucunda rol

oynama yönteminin atom kavramının öğretilmesinde geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili bir yöntem olduğu görülmüştür.

Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçıken ve Geban (2004) çalışmalarında, kimyanın bazı temel konularında (elektrokimya, asit-baz ve maddenin tanecikli yapısı) öğrencilerin sahip olduğu yanlış kavramları tespit etmeyi amacıyla literatür taraması yapmışlardır. Sonuçta maddenin tanecikli yapısı ile ilgili olarak “bir molekül tartılabilecek bir ağırlığa sahiptir.”, “Atomlar, mikroskop altında görülebilecek büyüklüktedir.”, “Su, oksijen ve hidrojen elementlerinin homojen bir karışımından oluşmaktadır.”, “Atomlar ve moleküller makroskopik özelliklere sahiptir.”, “Madde ısıtıldığında, atomlar genişler.”, “Madde donduğunda, atomlar da donar.”, “Bir maddeyi oluşturan atom ya da moleküller, o maddenin özelliklerini göstermektedir (atomların da renkli olabileceği, iletkenlik gösterebileceği...vb).”, “Bütün atomlar aynı ağırlığa sahiptir.”, “Atom ve moleküller, hareketli olduklarından, canlıdır.”, “Madde, sürekli bir yapıya sahiptir ve atom ya da moleküller arasında boşluk yoktur.”, “Bir maddenin hal değişimi esnasında, atomlarının büyüklüğü, şekli ve ağırlığında değişiklikler olur.” şeklinde bazı yanlış kavramalara rastlanmıştır.

Çökelez (2009) yaptığı çalışmada, ilköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin fen eğitiminin temel kavramlarından biri olan maddenin tanecikli yapısı ile ilgili olarak tanecik kavramı konusunda model oluşturma sürecinde karşılaştıkları zorluklar ve bu zorlukların zaman içinde nasıl değiştiğini incelemek amacıyla yapılmıştır. Ayrıca çalışmada öğretilecek bilgi ile öğrenilmiş bilgi arasındaki fark ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışma 6. 7. ve 8. sınıftan 163 öğrenciyle yürütülmüştür. Sonuçta, öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki öğrenme seviyelerinin istenenden daha düşük olduğu ve öğrenilmiş bilginin öğretilecek bilgi ile tam örtüşmediği görülmüştür. Ayrıca çalışmada ilk defa belirlenen ve literatürde bulunmayan kavram yanlışları ortaya çıkarılmıştır: (1) “katı ve sıvı tanecikleri temas eder, gaz tanecikleri ise temas etmez”. (2) “tanecikler hiçbir durumda temas etmezler”. (3) “maddeler akışkanlık özelliğini maddelerin teması sonucu kazanırlar”. (4) “katı taneciklerin belli bir hızı vardır ve öteleme hareketi yaparlar”. (5) “katıdan gaza doğru gidildikçe taneciklerin hızları, enerjileri ve hareketleri azalmaktadır”. (6) “ katı taneciklerin hiç enerjisi olmadığı için titreşim yapmamaktadır”. (7) “taneciklerin bir arada tutan kuvvet

havadır”. (8) “tanecikleri bir arada tutan kuvvet tanecikler arasında bulunan atom, moleküller ve kimyasal bağlardır”.

Erdem, Yılmaz ve Morgil (2001) yaptıkları çalışmada, üç kavram çifti (mol-molekül, atom kütlesi- kütle no, yükseltgen- yükseltgenen) ile ilgili öğrencilerin kimya eğitimine başladıkları yıldan beri sahip oldukları kavram yanlışları ve kavram yanlışlarının nedenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla kimya eğitimi, fizik eğitimi, biyoloji eğitimi ve fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören ve temel kimya dersini alan 1. sınıf öğrencilerinden 142 öğrenciye kimya başarı testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulardan öğrencilerin atom sayısını ve molekül sayısını ayırt edememe, bir elementin bir atomu ile bir molekülü arasındaki farkı bilmeme, bir atomu oluşturan taneciklerin neler olduğunu ve bunlar arasındaki ilişkileri bilmeme, bir atomun iyon yükü ile elektron sayısı, proton sayısı ve nötron sayısı arasındaki ilişkilerin bilinmemesi, atom kütlelerinin, protonların, nötronların sayılarının toplamı olduğu gibi kavram yanlışları ortaya çıkmıştır.

Erdem, Yılmaz, Atav ve Gücüm (2004) çalışmalarını, öğrencilerin madde konusundaki kavramları anlamlı öğrenme düzeylerinin neler olduğu, öğrencilerin madde konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının neler olduğu, öğrencilerin anlamlı öğrenme düzeyi ve mantıklı düşünme düzeyi arasında bir ilişki olup olmadığı, öğrencilerin anlamlı öğrenme düzeyi ve fen bilgisine karşı tutumları arasında ilişkinin söz konusu olup olmadığı üzerine yapılandırmıştır. Bu amaçla fen bilgisi öğretmenliği programına kayıtlı 70 birinci sınıf öğrencisine madde kavram testi, Fen bilgisi tutum ölçeği ve mantıksal düşünme yeteneği testi uygulanmışlardır. Sonuçta, öğrencilerin madde konusundaki kavramları anlamlı öğrenme düzeyleri ile fen bilgisine karşı tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu, mantıksal düşünme düzeyleri ve ortaöğretim başarı puanları arasında ise anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin mantıksal düşünme düzeyleri ile ÖSS puanları arasında ve fen bilgisine karşı olan tutumları ile bu programı tercih sıraları arasında da bir ilişki saptanamamıştır.

Ergül (2008) tez çalışmasında, yapılandırmacılık kuramına göre işlenen ilköğretim 6. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ve “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitelerinin başarısının incelenmesi ve öğrencilerin program hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmeyi amaçlamıştır. Araştırma toplam 280 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada öğrenciler belirlenen üniteler ile ilgili kazanımları içeren testler hazırlanmıştır. Bu testler belirlenen öğrenci grubuna konular işlenmeden önce öntest ve konular işlendikten sonra sontest olarak uygulanmıştır. Testler sonucunda kazanımların ulaşılabilirlik düzeyi incelendiğinde farkın anlamlı olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilere program hakkındaki görüşlerini öğrenmek için anketler uygulanmıştır. Anket çalışması sonucunda; öğrencilerin programla ilgili genelde olumlu düşüncelere sahip oldukları görülmüştür. Araç-gerecin yetersizliği, laboratuvar (fen ve bilgisayar) kullanımında karşılaşılan sorunlar programın eksik yanları olarak ortaya çıkmıştır.

Kavak (2007) yaptığı çalışmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli doğası hakkında imaj oluşturmalarında rol oynama öğretim yönteminin etkisi geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılarak araştırılmıştır. Çalışmaya 46 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi katılmış, yarı deneysel ön test-son test kontrol grup deseni uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, maddenin tanecikli doğası hakkında imaj oluşturulmasında rol oynama öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre, daha etkili olduğu bulunmuştur. Çünkü geleneksel öğretim yönteminde öğrenciler derse aktif olarak katılamamaktadırlar. Öğrenciler maddenin tanecikli doğası hakkındaki bilgileri okusalar veya modelleri inceleseler dahi bilgileri yapılandıramamaktadırlar. Bu yüzden kavramlar hakkında imaj oluşturamamaktadırlar.

Kenan, Özmen ve Günay (2007) yaptıkları çalışmada, maddenin tanecikli yapısı kavramının ilköğretim farklı seviyelerde öğrenim gören öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyleri, bu kavramla ilgili yanlışları ve seviyeler arasında karşılaştırmalar yapmayı amaçlamışlardır. Bu amaçla, öğrencilerin konu ile ilgili sözel bilgilerini belirlemek için iki bölümden oluşan bir test hazırlanmış, ilköğretim 4. sınıftan 139, beşinci sınıftan 121, 7. sınıftan 151 olmak üzere toplam 411 öğrenciye uygulanmıştır. Sonuçta, öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusunda var olan kavram yanlışlarının öğretmenlerin dersi anlatış şekilleri, materyal kullanımı, ders kitaplarında yer alan eksik bilgilerden kaynaklanabileceği belirtilmiştir.

Köksal, Uluçınar ve Armağan (2007) yaptıkları çalışmada, 2000 yılı ilköğretim 7. sınıf fen öğretim programı ve ders kitabı ile 2004 yılı 6. sınıf ilköğretim fen öğretim programı ve ders kitabının maddenin tanecikli yapısı ünitesi bakımından karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Karşılaştırma, öğrenci kazanımları, konular, etkinlikler (öğretme-

öğrenme süreci) ve değerlendirme bakımından yapılmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Bu amaçla 2000 ve 2004 yılı öğretim programları ve ilgili MEB ders kitapları kullanılmıştır. Sonuçta amaç, kazanım, etkinlikler ve değerlendirme konularında her iki programda da ortak noktalar bulunmuştur. Bununla birlikte amaç-kazanım-konu ilişkisi bakımından 2004 yılı programının örtüştüğü görülmüştür. Kavramsal çerçeve bakımından da bu yıla ait program ve ders kitabının öğretmen ve öğrenciler açısından daha anlaşılır olduğu söylenebilir.

Nakiboğlu ve Poyraz (2006) yaptıkları çalışmada, maddenin tanecikli yapısı kavramının ilköğretim farklı seviyelerde öğrenim gören öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyleri, bu kavramla ilgili yanlışları belirlemek ve seviyeler arasında karşılaştırmalar yapmak amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmanın verileri, 324 üniversite kimya öğrencilerinden oluşan bir gruba uygulanan kovalent bağlanma ve atom ile ilgili bir kavram yanlışları teşhis testinden yararlanılarak toplanmıştır. Sonuç olarak, fende ki soyut kavramları özellikle küçük yaş grubundakilerin anlamasının zor olduğu, bu nedenle de fen konularını kavramada canlılık ifadelerini kullanmanın onların konuyu kavramalarını sağlayacağı, ancak öğretmenlerin bu ifadeleri zorunlu olmadıkça kullanmaması gerektiği belirtilmiştir.

Nakiboğlu (2001) yaptığı çalışmada, “maddenin yapısı” ünitesinin işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak kimya öğretmen adaylarına öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla nicel araştırma yöntemini kullanmış, veri toplama aracı bilgi testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde, Abraham ve Williamsson’ın (1994) değerlendirme ölçütü kullanılmıştır. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, kimya öğretmen adaylarının konuyu tam kavrayamamaları ve bu şekilde mezun olmaları, ileride bu yanlışları kendi sınıflarına taşıma olasılığını da ortaya çıkabileceği, öğretmen adaylarının doğru alan bilgisi ile pedagojik bilgilerini birleştirmelerine yol göstererek öğrendiklerini nasıl öğretecekleri konusunda bilgi verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Özgür ve Bostan’ın (2007) yaptıkları çalışmanın amacı, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin atom kavramına ilişkin sahip oldukları epistemolojik orijinli kavram yanlışları ile atom kavramının eski çağdan günümüze gelinceye kadarki

süreçte karşılaşılan epistemolojik engeller arasında varsa bir ilişki ve/veya benzerlik kurmaktır. Bu amaçla 105 ilköğretim öğrencisine kavram yanlışları tespit anketi uygulanmıştır. Ayrıca 20 öğrenci ile görüşme yapılarak konu hakkında daha ayrıntılı veriler toplanmıştır. Sonuçta, öğrencilerin atom modeli ile ilgili düşünceleri atomun tarihsel sürecindeki epistemolojik analizi sonucu elde edilen bulgular ile paralellik gösterdiği öğrencilerin tarihsel süreçteki atom modellerinden biri ile benzeşim kurarak atom kavramını kavramsallaştırdıkları görülmüştür.

Pak ve Ayas (2002) yaptıkları çalışmada, kavram haritası yöntemiyle öğrencilerin atom kavramı hakkındaki anlamalarını ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışma kimya öğretmenliği bölümüne devam eden 23 dördüncü sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmada özel durum metodolojisi kullanılmıştır. Uygulama öncesinde 3 beşinci sınıf öğrencisine “atom” kavramıyla ilgili kavram haritası hazırlatılarak pilot çalışma yapılmıştır. Bu süreçte öğrencilere kavram haritası hazırlanırken dikkat edilecek noktalar örnekler verilerek açıklanmıştır. Öğrencilerden “atom ve yapısı” kavramları hakkında bireysel olarak kavram haritalarını oluşturmaları istenmiştir. Ayrıca gönüllü 4 öğrenciyle oluşturdukları kavram haritası hakkında yarı yapılandırılmış mülakat gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin oluşturmuş olduğu kavram haritaları 6 ölçüt açısından nicel olarak değerlendirilmiştir. Daha sonra araştırmacıların hazırlamış olduğu ölçüt kavram haritasıyla öğrencilerin haritaları bu ölçütler doğrultusunda karşılaştırılmıştır. Her bir öğrencinin oluşturduğu kavram haritası incelendiğinde öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri yansıtan ifadeleri yazmada ve ilişkiyi yansıtan okların yönünü göstermede zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları da oluşturdukları kavram haritalarından tespit edilmiştir.

Tezcan ve Çelik (2009) yaptıkları çalışmada, kimya öğretmen adaylarının, atomla ilgili bazı kavramları kavrama derecelerini saptamayı, üniversite birinci, ikinci ve beşinci sınıf öğrencilerinin atom konusu ile ilgili başarılarını karşılaştırmayı, bilginin kalıcılığını saptamayı amaçlamışlardır. Ayrıca öğrencilerin cinsiyetinin, ailelerinin kültür seviyelerinin ve gelir durumlarının öğrenci başarısına etki edip etmediğini de belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla bilgi testi kullanılmıştır. Testten en düşük puanı alan 5 son sınıf öğrencisiyle mülakat yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan mülakatlar sonucunda, ilkokuldan beri verilen hazır bilgilere dayalı öğretimin öğrencileri keşfetme

ve bazı kavramları zihinlerinde anlamlı biçimde yeniden yapılandırma, muhakeme kurma, yorum yapma özelliklerini geliştirmediği anlaşılmıştır.

Tezcan ve Salmaz (2005) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin atomun yapısını öğrenmelerindeki başarıları üzerine “geleneksel öğretim yöntemi” ile “bütünleştirici öğretim yöntemlerinin” etkilerini karşılaştırmak, öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin, mantıksal düşünme yeteneklerinin, konu ile ilgili ön bilgilerinin, atomun yapısını kavramaya etkisini saptamak, öğrencilerin bu konudaki yanlış kavramlarını saptamak ve mülakat yapılarak bunun nedenlerine inmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla deneysel grupta 29, kontrol grubunda 24 öğrenci olmak üzere toplam 53 lise 1. sınıf öğrencisine mantıksal düşünme yeteneği testi, bilimsel işlem becerileri testi, atomun yapısı ön bilgi testi, atomun yapısı kavram testi uygulanmıştır. Testler sonucunda bazı yanlış kavramların hala devam ettiği görülürken, yanlış kavramların nedenini araştırmak amacıyla mülakatlar yapılmıştır. Mülakatlar sonucu saptanan yanlış kavramların şu kavramlar üzerine yoğunlaştığı belirtilmiştir. Maddenin kompozisyonu, atomların biçimi, atomların yaşamı, atomların hareketi, atomun yapısı, atomun büyüklüğü, atomların ağırlığı ana başlıkları içindeki bazı kavramlardır.

Tural (2007) tez çalışmasında, ilköğretim ikinci basamak Fen Bilgisi ders kitaplarında kullanılan görsellerin ilgili oldukları metinlerle ilişkileri biçim ve içerik olarak; kapak, fotoğraf ve resimlemeler açısından yeterli ve yetersiz yönleri ile incelenmiştir. Örnekleme oluşturan Fen Bilgisi ders kitaplarında kullanılan görseller sınıflandırılmış, kullanım yoğunluğu tespit edilip, her bir görselin metinle ilişkisi ve plastik problemleri incelenmiştir. Araştırmada incelenen Fen Bilgisi ders kitaplarının genelinde resimlemelerin baskı kalitesinin çok düşük olduğu, resimleme kullanımının daha faydalı olduğunun bilinmesine karşın, fotoğrafa oranla resimlemenin daha az kullanıldığı saptanmıştır. Ayrıca görsel elemanlar ve sayfalar arasındaki görsel bütünlüğün sağlanamadığı, resimlemelerin çoğunda önemli anatomik hataların olduğu, büyük çoğunluğunun ilgili metinlerle bağdaşmadığı ya da verilen bilgiyi tam olarak ifade etmekte yetersiz kaldığı görülmüştür.

Yıldız (2006) tez çalışmasında, ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin atomun yapısı ile ilgili zihinsel modelleri belirlenerek, aralarında bir ilişkinin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla benzeşim modelleri ve atomun tarihsel modellerinin

öğrencilerin zihinsel modellerini nasıl etkilediği incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin atomun yapısı ile ilgili zihinsel modellerinin benzeşimlerden ve atomun tarihsel modellerinden etkilendiği, öğrencilerin zihninde geçerli ve son teori olan Modern Atom Teorisinin yapılanmadığı belirlenmiştir. İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin zihinlerinde atomun yapısı ile ilgili doğru yapılanma olabilmesi için bazı önerilerde bulunulmuştur.

3. YÖNTEM

Bu bölümde, sırasıyla, “Araştırmanın Modeli”, “Evreni”, “Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi”, “Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Teknikler” alt başlıklarına yer verilmiştir.

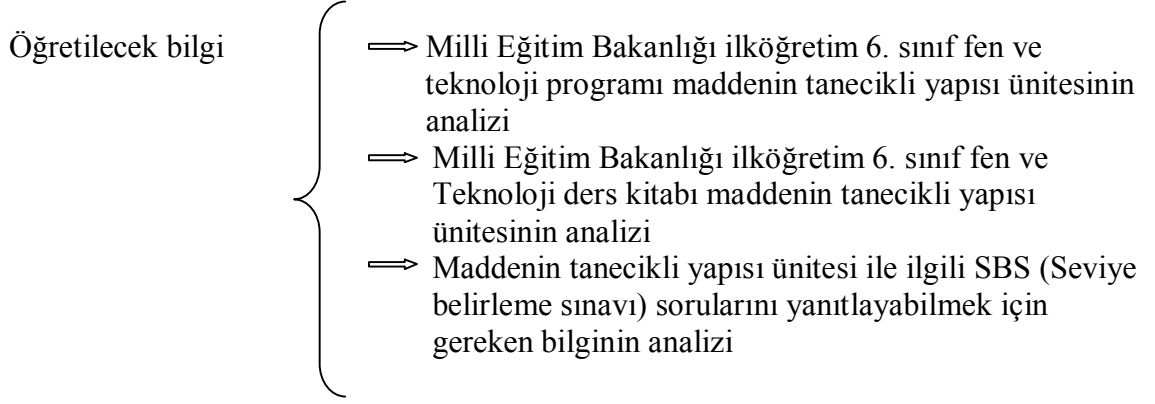
Çalışmada didaktiksel dönüşüm teorisi kapsamında genel olarak üç farklı analiz yapılmıştır. İlk olarak geçmişten günümüze fen programlarında yer alan maddenin tanecikli yapısı ünites ile ilgili bölümlerin analizi yapılmış, ikinci olarak öğretmenlerin öğretim sırasında konuyu öğrencilere nasıl yansıttığını belirlemek için öğretim sırasında ses kaydına alınan derslerin analizi yapılmış, üçüncü olarak ise öğretim sonrasında öğrencilerin konuyu zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarını belirlemek amacıyla özümlenen bilgilerin analizi yapılmıştır.

Birbirinden bağımsız olarak gerçekleşen bu analizlerdeki temel amaç, didaktiksel dönüşüm teorisi kapsamında öğretilecek bilgi, öğretilen bilgi ve özümlenen bilgi olarak nitelendirilen ders programı bilgisi, öğretmen bilgisi ve öğrenci bilgisi arasındaki farklılıkları ve geçişleri tespit etmektir.

Çizelge 3.1. Veri toplama araçları ve amaçları

	Amaç
Öğrenci ➤ Ön- test ➤ Son- test	1. Konu ile ilgili bilgi düzeylerinin öğretim öncesi ve sonrası belirlenmesi
Öğretmen ➤ Ses kayıt ➤ Anket	1. Öğretmen tarafından öğretim sırasında kullanılan yöntem ve tekniklerin özümlenen bilgi üzerindeki etkisini ortaya koymak 2. Öğretilen bilginin hangi kaynaklar referans alınarak hazırlandığını belirlemek 3. Öğretmenlerin öğretim programına bakış açılarını belirlemek
Bilgi ➤ Öğretim programları ➤ Ders kitabı ➤ SBS ➤ Öğretmenin sınav soruları	1. Konunun cumhuriyet tarihinden itibaren nasıl değişikliğe uğradığını göstermek 2. Yürürlükte olan programda konu ile ilgili öğretilecek bilginin analizini yapmak 3. Ulusal sınavların konu ile ilgili çıkmış sorularının programda öğrenciden beklenen davranış değişikliği ile ilişkilendirmek 4. Öğretilen bilgilerin ölçüldüğü sınav sorularının öğretilecek bilgidaki öğrencilerden beklenen davranış değişikliği ile ilişkilendirmek

Öğretilecek bilginin analiz



Öğretilecek bilgi olarak, Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programındaki maddenin tanecikli yapısı ünitesi içinde yer alan atomun yapısı, elementler ve bileşikler, fiziksel ve kimyasal değişim konuları, Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji ders kitabı ve öğretmen kılavuz kitabı, maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgili SBS sorularını yanıtlayabilmek için gereken bilginin analizi yapılmıştır.

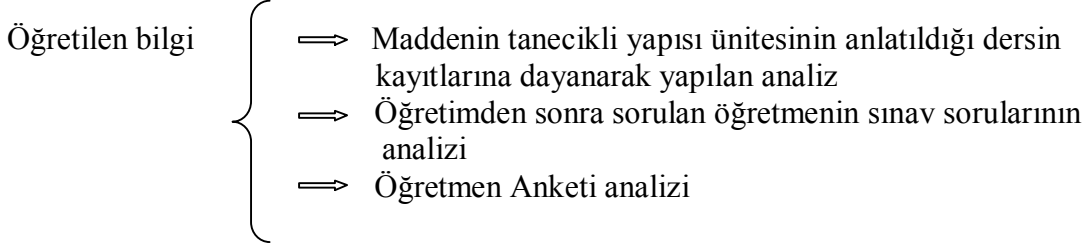
Çalışmada öncelikle fen ve teknoloji öğretim programları, konunun “İlköğretim ders programlarına girdiği tarihten günümüze kadar meydana gelen değişimler nelerdir ve bu değişimler programlara nasıl yansımıştır?” araştırma sorusu üzerine yapılandırılarak incelenmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanan ve öğretmenler tarafından sıklıkla kullanılan öğretmen kılavuz kitabı ve ders kitabı analizi yapılmıştır.

Öğretilecek bilgi olarak kabul edilen son analiz ise Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan OKS kaldırılmasının ardından son iki yıldır ilköğretim 6. 7. ve 8. sınıflara uygulanan seviye belirleme sınavı (SBS) sorularını yanıtlayabilmek için gereken bilginin analizi sınav soruları incelenerek yapılmıştır. Fakat OKS sınavından farklı olarak her yıl uygulanan bu sınavda, o yılın müfredatını içeren soruların sorulması amaçlandığını için soruları yanıtlayabilmek için gereken bilginin gerek ders kitabındaki

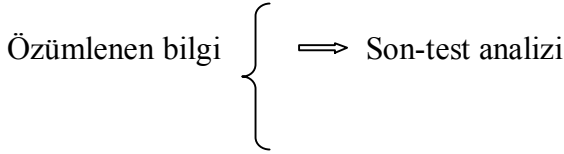
içeriğe gerekse öğretmenin dersi anlatırken kullandığı öğretilen bilgiyle paralel olması beklenmektedir.

Öğretilen bilginin analizi



Öğretilen bilgi öğretmenin ders anlatması sırasında öğrencilere aktardığı bilgi olarak tanımlandığından, öğretilen bilgiye ulaşmak için dersler kaydedilmiştir. Bu amaçla bir ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Öğretim esnasında araştırmacı öğretmenin isteğine bağlı olarak sınıfa girmiştir. Yapılan kayıtların “Microsoft Office Word” ortamında çözümlemeleri yapılmıştır.

Özümlenen bilginin analizi



Özümlenen bilgiye ulaşmak için hazırlanan veri toplama aracı öğrencilere öğretim öncesi ön bilgilerini ölçmek amacıyla ön-test olarak uygulanmış, öğretimden bir ay sonra konunun kalıcılığını da ölçmek amacıyla son-test olarak tekrar uygulanmıştır.

Soruların analiz tablosu öğrenci cevapları dikkate alınarak ve literatürdeki kavram yanlışları göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır.

3.1.ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu çalışmada araştırma modeli olarak nitel araştırma yöntemlerinden durum (örnek olay) çalışması ve doküman incelemesi kullanılmıştır.

Doküman incelemesi yöntemi, Forster (1995) 'ın belirttiği gibi beş aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada konunun tarihsel ve epistemolojik analizini yapmak ve geçmişten günümüze konunun fen programlarında nasıl yansıtıldığını belirlemek amacıyla kütüphaneden ve internetten kaynak taranarak dokümanlara ulaşılmıştır. İkinci aşamada orijinalliği kontrol edilmiş, üçüncü aşamada dokümanların anlaşılması sağlanmış, dördüncü aşamada veriler analiz edilmiş ve son olarak da veriler kullanılmıştır.

Durum çalışması yöntemi ise Yin(1984) tarafından “Güncel bir olguyu kendi gerçek yaşamı çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, görgül bir araştırma yöntemi” olarak tanımlanmaktadır. (Yıldırım ve Şimsek, 2006, s.27)

Çalışmada araştırma deseni olarak durum çalışması desenlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Bunun nedeni, iki farklı okulda görev yapan iki fen ve teknoloji öğretmeni ve toplam 120 öğrenci ile çalışılması, tek bir problemten yola çıkılarak okullara standart bir araçla gidilmesi ve karşılaştırılabilir veri toplanmasıdır. Bu çalışmada da başarı seviyesi farklı okullardan elde edilen bulgular öncelikle bütüncül olarak değerlendirilmiş, ardından karşılaştırma yapma imkanı sağlamıştır.

Çalışma grubu oluşturulurken, Samsun ili merkezindeki ilköğretim okullarının 2008-2009 SBS başarıları dikkate alınmıştır.

3.2.ARAŞTIRMANIN EVRENİ

Araştırmanın evrenini; Samsun il merkezi ilköğretim okullarının 6. sınıf öğrencileri ve fen ve teknoloji öğretmenleri oluşturmaktadır.

3.3.ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın örneklemini; 2009-2010 eğitim-öğretim yılından Samsun il merkezinde bulunan ilköğretim okulları arasından iki ilköğretim okulundaki 120, 6. sınıf öğrenci ve aynı okullardaki 6. sınıfı okutan iki fen ve teknoloji öğretmeni oluşturmaktadır. Okulların seçiminde okulların SBS başarıları dikkate alınmıştır. 2008 ve 2009 SBS sonuçlarına göre Samsun ilindeki 316 ilköğretim okulu arasından, okul I SBS başarı sıralamasına göre 28. sırada yer alırken, okul II 89. sırada yer almaktadır.

Araştırmaya katılan fen ve teknoloji öğretmenleri;

1. 6. sınıf dersine girenlerden
2. Maddenin tanecikli yapısı ünitesine henüz başlamamış olanlardan
3. Öğretim sırasında dersi kayıt altına almamıza izin verecek olanlardan
4. Bu üniteyi daha önce anlatmış ve meslek yılı olarak birbirine benzer olanlar arasından dikkat edilmiştir.

3.4. VERİ TOPLAMA ARACININ GELİŞTİRİLMESİ

Veri toplama aracı konu ile ilgili literatür ve fen ve teknoloji programı incelenilerek geliştirilmiştir. Öğrencilere öğretim öncesi konu ile ilgili ön bilgilerini tespit etmek amacıyla uygulanmış, konu işlendikten 4 hafta sonra aynı örneklem grubuna tekrar uygulanmış ve son test olarak değerlendirilmiştir.

Toplam 15 açık uçlu sorudan oluşan veri toplama aracı pilot uygulama sonucunda 4 soru çıkarılarak, çalışmada 11 açık uçlu soru olarak uygulanmıştır.

Veri toplama aracı geliştirilirken konu ile ilgili ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programı, ders kitabı, öğretmen kılavuz kitabı ve literatürde konu ile ilgili sık karşılaşılan kavram yanlışları dikkate alınmıştır.

Sorularla ilgili literatürde karşılaşılan kavram yanlışları ve öğrencilerden beklenen cevaplar tablo halinde hazırlanmış her soru için ayrı ayrı aşağıda açıklanmıştır.

1. Soru: *Atom hakkında aklınıza gelen 7 kelimeyi sıralayınız?*

Bu soruyla öğrencilerin zihinlerindeki atom fikrini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Öğrencilerin öğretim öncesi, bu soruya ilgili ilgisiz birçok kelime yazacakları beklenmektedir. Öğrencilerin öğretim öncesi konu ilgili fikirlerinde, daha önceki yıllarda konuyu işlemedikleri için öncelikle sosyal çevrenin, televizyonun, internetin vb. etkisi olacağı düşünülmektedir.

Birinci sorunun ön analizi yapılırken öğrenciler tarafından tekrarlanacak kelimeler dikkate alınarak analiz tablosu oluşturulmuştur. Öğrencilerin verecekleri

cevaplar genel olarak boyutla ilgili, bilimsel, atomun yapısı ve uygulama ile ilgili olmak üzere dört kategoride incelenecektir. (Ergun, 2002)

Çizelge 3.2. Öğrencilerin Atom kavramıyla ilişkilendirilecekleri kelimelerin sınıflandırılması

Öğrenciler tarafından kullanılan kelimeler	
Boyut	bölünmez
	görülmez
	küçük
	parçacık (tanecik)
	küre
	tanecikli yapı
Bilimsel	einstein-dalton
	madde
	kimya
	fen
	hücre
	molekül
	element
	bileşik
	maddenin halleri
Atom yapısı	çekirdek
	elektron
	nötron
	proton
Uygulama	tehlikeli
	bomba
	atom modelleri
	nükleer enerji
	Hiroşima
Kategori Dışı	yiyecek atom
	eşya, malzeme
	atom karınca
	boşluk
Diğer	

2. Soru: *Atomun yapısı hakkında neler biliyorsunuz? Hem yazıyla hem şekil çizerek açıklayınız.*

Bu soruyla öğrencilerin atomun yapısı hakkında ne bildikleri hem yazıyla hem şekil çizerek ölçülmek istenmiştir. Soru literatürde yer alan aşağıdaki kavram yanlışlarından yararlanılarak soru yazılmıştır.(Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Yeğnidemir, 2000)

- Atomlar bölünemez, parçalanamaz.
- Atomlar hareket etmez.
- Atomla ilgili yalnız bir tane doğru model vardır.
- Atomların elektron ve çekirdekten oluşan basit bir şekli vardır.
- Atomlar katı birer küreye benzer, hepsi aynı yapı ve şekildedir.”

Sorunun birinci kısmının analiz tablosu hazırlanırken de öğrencilerden benzer cevaplar beklendiği için bu kavram yanlışları göz önünde bulundurulmuştur.

Sorunun ikinci kısmı olan öğrencilerin çizdikleri şekillerin analizinde kullanılan tablo ise, Harrison ve Treagust’un (1996) hazırladıkları değerlendirme ölçeğinde yer alan modellerden ve Yıldız (2006) tarafından yapılan çalışmada kullandığı modellerden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Çizelge 3.3. Öğrencilerin atomun yapısı ile ilgili yazacakları cümlelerin sınıflandırılması

Öğrencilerin yazdıkları cümleler
Maddenin en küçük yapıtaşdır.
Gözle görülemeyecek kadar küçüktür.
Yuvarlak bir cisimdir.
Bombadır.
Küçük tanecikli bir yapıya sahiptir.
Diğer

Çizelge 3.4. Öğrencilerin atomun yapısı ile ilgili çizecekleri şekillerin sınıflandırılması

Öğrencilerin çizdikleri şekiller
Güneş sistemi modeli
Medyatik model
Orbital modeli
Üzümlü kek modeli
Elektron bulutu modeli
Hücre etkili model

Molekül etkili model
Top modeli
Tanecik modeli
Nokta modeli
Bomba modeli
Diğer

3. Soru: *Atomun şeklini çevrenizde gördüğünüz hangi nesneye benzetebilirsiniz? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Bu soruyla öğrencilerden atom kavramını günlük hayatla ilişkilendirmeleri ve atomun şeklini çevrelerinde gördükleri bir cisme benzetmeleri istenmektedir. Bu soruya verdikleri cevapların bir önceki soruda çizdikleri atom modelleriyle de açıklamaları mümkündür. Sorunun devamında ise öğrencilerin yazdıkları nesneleri hangi bakımdan atomla ilişkilendirdiklerini yazmaları istenmektedir.

Sorunun sorulma amacı literatürde yer alan (Renström ve diğerleri, 1990; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Yeğnidemir, 2000)

- Atom içerdiği bileşenleriyle küreye benzer.
- Bir atom birkaç nokta/çember gibi görünür.
- Bir atom katı bir küreye benzer.
- Atomların bir daire içerisinde basit bir döngüsü vardır.
- Atomlar katı bir merkeze sahip olan yumuşak ponpon topa benzer.

Şeklindeki kavram yanılgıları ve 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programı Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinde yer alan;

“maddenin küreye benzer yapı taşlarını atom şeklinde adlandırır.” kazanımı ve yine ders kitabı, öğretmen kılavuz kitabında yer alan etkinliklerde boncuk, düğme vb. nesnelerin kullanılmasıdır.

4. Soru: *Çok güçlü bir mikroskoba sahip olsak bir atomun yapısını görebilir miyiz? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Bu soruda öğrencilerden atomun büyüklüğü hakkındaki düşüncelerini açıklamaları istenmektedir. Soruyu yazarken öğrencilerin daha önceki bilimsel çalışmalarda ortaya çıkan aşağıdaki kavram yanlışlarından yararlanılmıştır. (Abraham ve diğerleri, 1992; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Ünal ve Zollman, 1997; Nakhleh, 1999)

- Atomlar ve moleküller mikroskopla görülür.
- Atomlar görülebilecek kadar küçüktür.
- Bilim adamları atomu görmüşlerdir ve görebileceklerdir.
- Atomlar, mikroskop altında görülebilecek büyüklüktedir.

Ayrıca 6. Sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı maddenin tanecikli yapısı ünitesinde yer alan 89. sayfadaki araştırılabilir sorular bölümünde

“bu araştırma, su damlasını oluşturan taneciklerin en gelişmiş mikroskopla dahi görülebilmesinden dolayı öğrencilerden bu su damlasını zihinlerinde Anıtkabir kadar büyüttüklerinde suyu oluşturan taneciklerin görülebilir boyuta geleceğini varsayarak çizim yapmalarını beklenmektedir.”

Şeklinde yapılan açıklama ve aynı kitapta 92. sayfada yer alan 6. etkinlikte geçen;

“Ayrıca öğrencilere, gerçekte tanecikler çok küçük olduğu için günümüzdeki en gelişmiş teknolojiyle bile bölme işlemi sonucunda taneciğe ulaşamayacağı vurgulanmalıdır.”

Cümlesi bu soruyu yazarken göz önünde bulundurulmuştur.

5. Soru: *Atomlar canlı mıdır? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Bu soruda öğrencilerin atomun canlı olup olmadığı ile ilgili fikirleri öğrenilmek istenmiştir. Ayrıca fikirlerini canlılık ve cansızlık özelliklerinden hangisine dayandırdıklarını da açıklamaları istenmiştir.

Bu sorunun yazılmasının amacı, literatürde yer alan aşağıdaki yanlışlardır. (Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Ünal ve Zollman, 1997; Yeğnidemir,2000)

- Sadece bazı atomlar canlıdır
- Atomlar canlıdır. Çünkü hareket ederler
- Atomlar yaşamın en küçük canlı birimleridir. Atomlar olmasaydı, biz hayatta olmazdık.
- Atomlar ve moleküller hareketli olduklarından canlıdır.

Ayrıca 6. sınıf fen ve teknoloji ders kitabında yer alan “bakır bakır olalı böyle zulüm görmedi”, “mutlu son”, hidrojen ile iyotun arkadaşlığı” etkinliklerinde atoma canlılık özelliği verilmesi, ayrıca yine ders kitabında yer alan “canlı hücre ile atom arasındaki ilişki” başlıklı konunun altında yer alan resimde bir bebek resminden atoma kadar çizilen hiyerarşide atomun canlı gibi düşündürülmesidir.

6. Soru: *Atom ve hücre arasında bir ilişki kurabilir misiniz? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Bu soruda öğrencilerden atom ve hücre arasında benzerlik ve farklılık yönünden bir ilişki kurmaları istenmiştir. Öğrencilerin atom ve hücre kavramlarını özellikle büyüklük ve yapıtaş yönünden karıştırmaları beklenmektedir. Ayrıca önceki soruda atomun canlı olup olmadığını ile ilgili düşüncelerinin bu soruya verdikleri cevapları etkileyecekleri beklenmektedir.

Bu soruyla ilgili yapılan çalışmalarda karşılaşılan kavram yanlışları şunlardır: “atomlar bir zarı ve çekirdeği olan hücre gibidirler. Atomlar ve hücreler aynı büyüklüktedir çünkü ikiside yapıtaşdır. Atomun çekirdeği atomun çalışmasını kontrol eder.” Ayrıca 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında;

“her türden maddenin bölünmesi zor, görülemeyecek kadar küçük yapıtaşlarından oluştuğunun belirtir.”

Şeklinde kazanım da bulunmaktadır.

7. Soru: *Suyun üç hali olan buz, su ve su buharının tanecik yapısını şekil üzerinde gösteriniz?*

Bu soruda öğrencilerden katı, sıvı ve gaz maddelerdeki tanecik yapısını yalnızca şekil üzerinde göstermeleri istenmektedir. Öğrencilerin bu soruya özellikle öğretim öncesinde makroskobik, mikroskobik ve sembolik açıdan yaklaşımları beklenmektedir.

Soyut kimya kavramlarının öğrenilebilmesi için kimyasal gösterimlerin kavranmış olması gerekir. Kimyada gösterimlerin üç seviyesi vardır (Gabel, 1998). Bunlar: makroskobik seviye, mikroskobik seviye ve sembolik seviyedir. Kimyasal gösterimdeki sembolik seviye kimyasal semboller veya formüller gibi atomların, moleküllerin veya bileşiklerin sembolik gösterimine, makroskobik seviye maddenin hal değiştirmesi gibi gözlenebilir olaylara karşılık gelirken mikroskobik seviye doğal olayların veya bileşiklerin özelliklerini açıklamak için kullanılan moleküllerin hareketlerine, düzenlenmesine ve doğasına karşılık gelir. Dolayısıyla kimya eğitiminde esas olan mikroskobik seviyede uygun bir anlayış geliştirmektir (Hackling and Garnett, 1986).

Son testte cevapların mikroskobik boyutunda olması beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerden suyun üç hali için de taneciklerin boyutlarının ve sayılarını aynı çizimleri beklenmektedir. Öğretmen kılavuz kitabında da aynı maddelerin tanecik sayısının fiziksel olaylar sonucunda değişmeyeceği vurgulanmıştır.

Soruda suyun seçilmesi üç haline de günlük hayatta karşılaşmamızdan, kitaplarda en sık rastlanan bileşik olmasından dolayıdır. Ayrıca suyun kullanılması sorunun daha iyi anlaşılmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

8. Soru: *Küp şeker dövülerek toz haline getirildiğinde atomlarında bir değişim gözlemler misiniz? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Bu soruda öğrencilerden katı maddelerin fiziksel değişim sonucunda, atomlarında bir değişim gözlenip gözlenmeyeceğini açıklamaları istenmiştir.

Sorunun yazılmasında ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan “fiziksel değişimlerde değişen maddenin kimlik değiştirmediğini vurgular.” kazanımından, kitapta yer alan etkinlikte fındığın dövülmesi örneğinden yararlanılmıştır. Ayrıca literatürde yer alan “bakır bir tel dövülerek düzleştirildiğinde

bakır atomları ezilir.” (Ben-Zwi, Eylan & Silberstein, 1986; Tezcan ve Salmaz, 2005’den) şeklindeki kavram yanılgısı da göz önüne alınmıştır.

Öğrencilerin atomların boyut bakımından, şekil bakımından değişikliğe uğrayacağı şeklinde cevaplar beklenmektedir.

9. Soru: *Cam bir bardağın yapısındaki tanecikleri ve kırıldığında oluşan cam parçacığının yapısındaki tanecikleri şekil üzerinde gösteriniz?*

Bu soruda öğrencilerden katı bir madde olan camın tanecik yapısını ve fiziksel bir değişim olan kırılma sonucunda oluşan cam parçacıklarının tanecik yapısını çizimleri istenmiştir.

Soru literatürde yer alan “cisimlerin şekli atomların farklı şekilde bir araya gelmesiyle oluşur.” (Ergun, 2002) şeklindeki kavram yanılgısından yararlanılarak, önceki soruda olduğu gibi yine fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabında ünitenin üçüncü bölümünde yer alan fiziksel ve kimyasal değişim konusunda açıklama aşaması başlıklı yazının içeriğinde bulunan” hal değiştirme, kırılma, parçalanma gibi olayların maddelerde fiziksel değişim sağlayacağı vurgulanır. Öğrencilere maddelerde meydana gelen fiziksel değişimin maddenin kimliğini değiştirmedığı belirtilir.” şeklindeki bilgiden yararlanılarak yazılmıştır.

Soruda cam bardağın kullanılması günlük hayatımızda karşılaştığımız bir madde olmasından ve 6.sınıf fen ve teknoloji ders kitabında araştırılma ve hazırlayalım başlıklı uyarı kısmında

“ Zeynep, cam bardağa sıcak su doldururken bardak çatlar ve parçaları yere saçılır. Zeynep bu duruma çok üzülür. Anneannesinin en çok sevdiği bardak kırılmıştır. Zeynep bunu telafi etmek için ne yapacağını düşünür. O anda aklına camların geri dönüşüm uygulaması gelir. Zeynep bu olayın nasıl gerçekleştiğini araştırmaya karar verir. Biz de bu olayı fiziksel değişim ile ilişkilendirerek araştırılma. Çalışmalarımızı rapor hâline getirerek sınıfta sunalım.”

Şeklindeki metinde geçmesinden dolayıdır.

10. Soru: *Maddelerin iletkenlik, renk, koku, saydamlık vb. özellikleri, o maddeyi oluşturan taneciklerde de görülebilir mi?*

Bu soruda maddelerin gözlenebilir belirgin özelliklerinin atomlarında da bulunup bulunmayacağı öğrenilmek istenmiştir. Bu soru konu ile ilgili yapılan çalışmaların sonucunda ortaya çıkan aşağıdaki yanılgılardan yararlanılarak yazılmıştır. (Harrison ve Treagust, 1996; Yeğnidemir,2000)

- Bir maddeyi oluşturan atom ya da moleküller, o maddenin özelliklerini göstermektedir.
- Cam, su ve hava saydam olduğu için bu maddeleri oluşturan moleküller de saydamdır. Donuk maddeler donuk moleküllerden oluşur.
- Yumuşak maddelerin molekülleri de yumuşak olmalıdır. Bir yumuşak madde sert molekülden oluşamaz.

11. Soru: *Çelik tencere ve çelik toplu iğnenin atomlarının şeklini çiziniz.*

Bu soruda öğrencilerin, aynı maddeden yapılmış fakat farklı boyutlardaki iki maddenin atomlarının boyutlarını ve şekillerini nasıl çizecekleri tespit edilmek istenmiştir. Soruda çelik tencere ve çelik toplu iğne kavramlarının kullanılması, bu maddeleri günlük hayatımızda sıklıkla kullanmamızdan dolayıdır.

Sorunun yazılmasında ilköğretim 6. Sınıf fen ve teknoloji ders kitabında elementler ve bileşikler konusunun açıklama kısmında yer alan:

“öğrencilere, demir elementini hep aynı atomların oluşturduğu bilgisi pekiştirildikten sonra demirden yapılmış farklı malzemeleri oluşturan atomların da aynı olduğu fikri” ve “Farklı malzeme, Aynı atom” adlı etkinlik göz önünde bulundurulmuştur.

Sorunun analiz tablosu hazırlanırken Ergun’un (2002) öğrencilere sorduğu toplu iğne ve su damlasının atomlarının nasıl olması gerektiği sorusundan elde ettiği bulgulardan yararlanılmıştır. Bu çalışmada öğrenciler, cisimlerin atomlarının cisimlerin minyatür hali olduğunu düşündükleri görülmüştür.

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, araştırma bulguları, bulgulara ait çizelgeler ve yorumlar yer almaktadır. Araştırma bulgularının sunuluşunda alt problemlerin sırası izlenmiş olup, önce çizelgeler verilmiş, ardından her çizelgeye ait açıklamalarda ve yorumlarda bulunulmuştur.

4.1. ÖN-TEST ANALİZİ

1. Sorunun analizi: *Atom hakkında aklınıza gelen 7 kelimeyi sıralayınız?*

Ön teste okul I'den 70 öğrenci katılmıştır. Okul II'den ise 50 öğrenci katılmıştır. Fakat 1. soru da, öğrencilerden 7 kelime istendiği için bu soruda okul I'deki örneklem grubu 490 öğrenci olarak, 2. okuldaki örneklem grubu ise 350 öğrenci olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.5.'de görüldüğü üzere öğrencilerin cevapları genel olarak boyut, bilimsel, atomun yapısı, uygulama olmak üzere 4 kategori altında incelenmiştir. Bu kategoriler de kendi aralarında farklı kategorilere ayrılmıştır. Bu kategorilerden her hangi birine dahil olmayan cevaplar ise kategori dışı, diğer ve cevapsız olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan hesaplamalar sonucunda, okul I'de öğrencilerin % 50,4'ünün soruyu cevaplamadıkları gözlenirken, öğrenci cevaplarının % 16,1'i bilimsel kategorisi içerisinde, % 12,9'u da boyut kategorisinde, %11,4'ü de uygulama kategorisinde yer almaktadır. Bilimsel kategorisinde ise en çok verilen cevapların %3,5 oranında madde, %3,1 oranında element, %2,4 oranında ise molekül kavramları olduğu gözlenmiştir. Boyut kategorisinde ise en çok verilen cevabın %4,3 oranında küçük, %3,7 oranında ise tanecikli yapı olduğu görülmüştür. Uygulama kategorisinde ise en çok tekrar edilen kavramın %10,6 oranında bomba olduğu görülmüştür.

Okul II'de ise benzer şekilde öğrencilerin %41,4'ünün soruya cevap vermediği görülürken, öğrenci cevaplarının %16,3'ü boyut kategorisi içerisinde, %12,3'ü kategori dışı, %12'si bilimsel kategorisi içerisinde, %11,1'i de uygulama kategorisi içerisinde olduğu gözlenmiştir. Boyut kategorisi içerisinde en çok öğrenciler %7,7 oranında küçük kavramını cevap olarak verirken, kategori dışında %8 oranında yiyecek atom kavramını

yazmışlardır. Bilimsel kategorisi içerisinde en çok %3,4 oranında hücre kavramı, %3,1 oranında ise madde kavramı cevap olarak verilmiş, uygulama kategorisi içerisinde ise %8,6 oranında bomba kavramı yazılmıştır.

Çizelge 4.1.1. 1. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)

		Okul I		Okul II	
		F	%	F	%
Boyut	Bölünmez	0	0,0	0	0,0
	Görülmez	4	0,8	0	0,0
	Küçük	21	4,3	27	7,7
	Parçacık(tanecik)	14	2,9	5	1,4
	küre	6	1,2	14	4,0
	Tanecikli yapı	18	3,7	11	3,1
	toplam	63	12,9	57	16,3
Bilimsel	Einstein-dalton	8	1,6	3	0,9
	madde	17	3,5	1	3,1
	Kimya	6	1,2	0	0,0
	Fen	4	0,8	5	1,4
	hücre	9	1,8	2	3,4
	Molekül	12	2,4	5	1,4
	Element	15	3,1	1	0,3
	Bileşik	8	1,6	4	1,1
	Maddenin halleri	0	0,0	1	0,3
	toplam	79	16,1	2	12,0
Atomun yapısı	Çekirdek	5	1,0	0	0,0
	Elektron	2	0,4	0	0,0
	Nötron	0	0,0	0	0,0
	Proton	0	0,0	0	0,0
	Toplam	7	1,4	0	0,0
Uygulama	Tehlikeli	1	0,2	9	2,6
	Bomba	52	10,6	30	8,6
	Atom modelleri	0	0,0	0	0,0
	Nükleer enerji	2	0,4	0	0,0
	Hiroşima	1	0,2	0	0,0
	Toplam	56	11,4	9	11,1
Kategori dışı	Yiyecek atom	12	2,4	8	8,0
	Eşya, malzeme	1	0,2	5	1,4
	Atom karınca	5	1,0	10	2,9
	Boşluk	0	0,0	0	0,0
	Toplam	18	3,7	3	12,3
	Diğer	20	4,1	4	6,9
	Cevapsız	247	50,4	45	41,4

Ön test analizi sonucunda, her iki okulda da öğrencilerin yaklaşık olarak yarısının soruya cevap vermemesi beklenen bir durumdur. Diğer kategorilerdeki

cevapların da genel olarak benzer oranlarda olması yine öğrencilerin konuyu bilmediklerinden kaynaklanıyor olabilir. Öğrencilerin küçük, tanecik vb. kavramları yazması atomun boyutuyla ilgili fikirlerinin olduğunu gösterebilir. “Bomba” kelimesini yazmaları ise sosyal çevrenin öğrenme üzerindeki etkisinden kaynaklanıyor olabilir. “Yiyecek atom” yazmaları ise Samsun’a özgü bir tatlı olan atomun, bilimsel atomla karıştırılmasından kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

2. Sorunun analizi: *Atomun yapısı hakkında neler biliyorsunuz? Hem yazıyla hem şekil çizerek açıklayınız.*

İkinci soruda öğrencilerden atomu hem yazı ile hem de şekil çizerek ifade etmeleri istenmiştir. Bu nedenle üç farklı analiz tablosu hazırlanmıştır. Öğrencilerin atomun yapısı ile ilgili yazdıkları cümleler bir tablo, çizdikleri şekiller için farklı bir tablo, yazdıkları cümleler ve çizdikleri şekiller arasındaki uyuma bakılmak amacıyla üçüncü bir tablo hazırlanmıştır.

Çizelge 4.1.2. 2. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Maddenin en küçük yapı taşıdır.	3	4,3	2	4,0
Gözle görülemeyecek kadar küçüktür.	4	5,7	0	0,0
Yuvarlak bir cisimdir.	9	12,9	6	12,0
Bombadır.	7	10,0	11	22,0
Küçük tanecikli bir yapıya sahiptir.	19	27,1	10	20,0
Katı, sıvı ve gazlarda bulunur.	0	0,0	0	0,0
Element, bileşik ve karışımda bulunur.	0	0,0	0	0,0
Diğer	25	35,7	21	42,0
Cevapsız	3	4,3	0	0,0

Okul I’in ön test analizinde birinci tabloda öğrencilerin %35,7’si diğer olarak kategorilendirilen konu ile ilgisiz cümleler yazarken, %27,1’i atomun küçük tanecikli bir yapıda olduğunu yazmışlardır. %12,9’u atomu “yuvarlak bir cisimdir” şeklinde tanımlamıştır. %10’u ise atomu “bombadır” şeklinde tanımlamışlardır.

Çizelge 3.7.’de ise öğrencilerin %42,9’u atomun şeklini küçük yuvarlak şekillerin bir araya gelmesiyle oluşan tanecik modelini çizerken, %11,4’ü molekül etkili model, %10’ u ise güneş sistemi modeli olarak çizmişlerdir. Atom hakkında yazdıkları

cümle ile çizdikleri şekil arasındaki uyuma bakıldığı üçüncü tabloda uyumun hiç olmadığı kategori %45,7'dir.

Çizelge 4.1.3. 2. Soruya öğrenciler tarafından çizilen atom modelleri (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Güneş sistemi modeli	7	10,0	1	2,0
Medyatik model	0	0,0	0	0,0
Orbital modeli	0	0,0	0	0,0
Üzümlü kek modeli	0	0,0	0	0,0
Elektron bulutu modeli	1	1,4	0	0,0
Hücre etkili model	2	2,9	0	0,0
Molekül etkili model	8	11,4	4	8,0
Top modeli	6	8,6	11	22,0
Nokta modeli	4	5,7	3	6,0
Tanecik modeli	30	42,9	17	34,0
Bomba	6	8,6	6	12,0
Diğer	0	0,0	0	0,0
Cevapsız	6	8,6	5	10,0

Okul II'de, birinci tabloda öğrencilerin %42'si diğer kategorisine giren cümleler yazarken, %22'si atomun bomba olduğunu, %20'si ise atomun küçük tanecikli bir yapıya sahip olduğunu ifade eden cümleler yazmışlardır.

Çizelge 4.1.3.'de ise tanecik modelini çizenlerin %34 oranında iken, top modelini çizenler %22 oranındadır. Ayrıca öğrencilerin %12'si bomba şekli çizerek atomu ifade etmişlerdir. %10'u ise şekil çizmemiştir. Yazdıkları cümle ile çizdikleri şekil arasındaki uyuma bakılan üçüncü tabloda, uyumun %56 oranında hiç olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.4. 2. Soruya öğrenciler tarafından çizilen modeller ile açıklama arasındaki uyum (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Tam	22	31,4	10	20,0
Orta	16	22,9	12	24,0
Hiç	32	45,7	28	56,0

Her iki okulda da öğrencilerin ön test sonucunda atom kavramı ile ilgili düzgün bir cümle kuramadıkları gözlemiştir. Ayrıca yazdıkları cümle ile çizdikleri şekil

arasındaki uyumun hiç olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin kurdukları cümlelerde tanecikli yapı, bomba, yuvarlak cisim gibi kavramların geçmesi, birinci soruya yazdıkları kelimelerle paralellik göstermektedir. Öğrencilerin çizdikleri şekillerin ise tanecik modelinin ağırlıkta olduğu gözlenmiştir.

3. Sorunun analizi: *Atomun şeklini çevrenizde gördüğünüz hangi nesneye benzetebilirsiniz? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Bu soruda öğrencilere atomu çevrelerindeki hangi nesneye benzettikleri ve nedeni sorulmuştur. Bu amaçla sorunun analizinde iki farklı tablo kullanılmış, birinci tablo benzettikleri nesneler öğrenci cevaplarına göre kategori oluşturarak hazırlanmış, ikinci tablo ise benzettikleri nesneyi hangi özelliği bakımından benzettiklerini öğrenmek amacıyla yine öğrenci cevapları dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Çizelge 4.1.5. 3. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Top	27	38,6	18	36,0
Çevremizdeki yuvarlak cisimler	9	12,9	8	16,0
Çevremizdeki küçük cisimler	5	7,1	4	8,0
Çevremizdeki yuvarlak ve küçük cisimler	8	11,4	4	8,0
Yenilebilen yuvarlak cisimler	4	5,7	0	0,0
Yenilebilen yuvarlak ve küçük cisimler	3	4,3	5	10,0
Diğer	8	11,4	6	12,0
Cevapsız	6	8,6	5	10,0

Çizelge 4.1.6. 3. Soruya verilen öğrenci cevaplarının ilişkisi (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Boyutla ilişkilendirme	21	30,0	12	24,0
Dış görünüşle ilişkilendirme	28	40,0	22	44,0
Diğer	14	20,0	7	14,0
Cevapsız	12	17,1	9	18,0

Okul I’de birinci tabloda öğrencilerin %38,6’sının atomu topa benzettikleri görülürken, %12,9’u çevremizde top dışındaki diğer yuvarlak cisimlere benzetmektedir. %11,4’ü ise çevremizdeki yuvarlak ve küçük cisimlere benzetmektedir. Ayrıca öğrencilerin %10’u yenilebilen yuvarlak cisimlere ve yenilebilen yuvarlak ve küçük

cisimlere benzetmiştir. İkinci tabloda ise öğrencilerin %40'ı dış görünüşünden dolayı benzettiklerini belirtirken, %30'u boyutla ilişkilendirmiştir.

Örneklem II de ise öğrencilerin %36'sı okul I'e benzer şekilde atomu topa benzetirken, %16'sı yuvarlak cisimlere, %10'u ise yenilebilen yuvarlak ve küçük cisimlere benzetmiştir. İkinci tabloda dış görünüşle ilişkilendiren öğrenciler %44 iken, boyutla ilişkilendiren öğrenciler %24 oranındadır.

Her iki okulda da öğrencilerin atomu yuvarlak cisimlere özellikle topa benzetmesi, günlük hayatımızda yuvarlak bir şekli olan cisimler deyince aklımıza öncelikle topun gelmesinden kaynaklanıyor olabilir. Öğrencilerin atomun şeklinin yuvarlak olduğu düşünceleri, daha önceki öğrenme-öğretme süreçlerinde konu ile ilgili karşılaştıkları kavramlarla ilgili olduğu düşünülmektedir. Örneğin 4. sınıf ikinci ünite olan “çevremizde sayısız madde vardır.” ünitesinde maddenin hallerinden bahsedilmesi ve su damlasının şeklinin yuvarlak olarak çizilmesi, öğretmenin üniteyi anlatırken taneciklerin şeklinden bahsetmesinden kaynaklanıyor olabilir.

4. Sorunun analizi: *Çok güçlü bir mikroskoba sahip olsak bir atomun yapısını görebilir miyiz? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Bu soruda öğrencilerden çok güçlü bir mikroskobun atomun yapısını gösterip, göstermeyeceği sorulmuş, nedenini de yazmaları istenmiştir.

Çizelge 4.1.7. 4. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Görülebilir. Çünkü görülebilecek kadar büyüktür.	1	1,4	3	6,0
Görülebilir. Çünkü canlıdır.	8	11,4	3	6,0
Görülebilir. Mikroskop küçük şeyleri gösterir.	29	41,4	19	38,0
Görülebilir. Mikroskop güçlüdür.	7	10,0	7	14,0
Görülmez. Çünkü görülemeyecek kadar küçüktür.	11	15,7	6	12,0
Görülmez. Çünkü cansızdır.	3	4,3	0	0,0
Diğer	0	0,0	0	0,0
Cevapsız	11	15,7	12	24,0

Okul I'de öğrencilerin %64'ü görülebilir yanıtını verirken, %20'si görülemez demiştir, %15,7'si ise soruyu yanıtlamamıştır. Görülebilir cevabını veren öğrencilerin %41,4'ü bunun nedeni mikroskobun küçük şeyleri göstermesi olarak yazarken, %11,4'ü

atomun canlı olmasına bağlamış, %10'u ise mikroskobun güçlü olmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Görülmez cevabını veren öğrencilerin ise %15,7'si atomun görülemeyecek kadar küçük olduğunu söylerken, %4,3'ü atomun cansız olduğu için görülemediğini düşünmektedir.

Okul II'de görülebilir cevabını veren öğrencilerin oranı okul I'e benzer şekilde %64, görülemez cevabını veren öğrencilerin oranı %12, soruya cevap vermeyen öğrencilerin oranı ise %24'tür. Görülebilir cevabını veren öğrencilerin %38'i bunu mikroskobun küçük şeyleri göstermesiyle ilişkilendirirken, %14'ü mikroskobun güçlü olmasından dolayı görülebileceğini söylemiştir. Görülemez cevabını veren öğrenciler ise atomun görülemeyecek kadar küçük olduğunu belirtmişlerdir

Ön test sonucundan her iki okul da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Fakat okul II'de soruyu yanıtlamayan öğrencilerin oranının daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Öğrenciler mikroskobun işlevine takılarak atomu da gösterebileceğini düşünmüşler olabilir. Ayrıca mikroskobun gücü ile görülebilirlik derecesi arasında bir ilişki kurmuş olabilirler.

5. Sorunun analizi: *Atomlar canlı mıdır? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Çizelge 4.1.8. 5. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Canlıdır. Çünkü yapı birimidir.	3	4,3	3	6,0
Canlıdır. Çünkü hareketlidir.	12	17,1	5	10,0
Canlıdır. Çünkü canlılarda bulunur.	16	22,9	6	12,0
Cansızdır. Çünkü cansızlarda bulunur.	8	11,4	10	20,0
Cansızdır. Çünkü canlılık özelliği göstermez.	3	4,3	4	8,0
Cansızdır. Çünkü hareketsizdir.	9	12,9	3	6,0
Cansızdır. Çünkü göremiyoruz.	6	8,6	1	2,0
Diğer	0	0,0	0	0,0
Cevapsız	3	8,6	2	4,0

Atomun canlı olup olmadığının sorulduğu bu soruda örneklem I' de, canlı olduğu düşünenlerin oranı %44,3 iken, bunların %22,9' u atomun canlılık özelliğini, canlılarla bulunmasıyla, %17,1' i hareketli olmasıyla ilişkilendirmiştir. Cansız olduğunu düşünen %38,6 oranında öğrenciden, %12,9' u hareketsiz olmasıyla, %11,4' ü

cansızlarda bulunmasıyla ilişkilendirmiştir. %18,6 oranında öğrenci ise soruya cevap vermemiştir.

Okul II’de ise, öğrencilerin %38’i atomun canlı olduğunu düşünüp, bunların %12’si canlılarda bulunur şeklinde, %10’u hareketlidir şeklinde açıklamıştır. Cansız olduğunu düşünen %34 oranında öğrencinin, %20’si cansızlarda bulunduğu için cansızdır cevabını vermiştir. %24’ü ise soruya cevap vermemiştir.

Genel olarak her iki örnekleme de soruya cevap vermeyenlerin oranı oldukça fazladır. Okul I’de “canlıdır. Çünkü canlılarda bulunur.” kategorinin oranı en fazla iken, okul II’de “cansızdır. Çünkü cansızlarda bulunur.” kategorisinin oranı en fazla çıkmıştır.

6. Sorunun analizi: *Atom ve hücre arasında bir ilişki kurabilir misiniz? Nedenini bir cümle ile açıklayınız*

Öğrencilerden atom ve hücre arasında bir ilişki kurmaları istendiği bu soruda öğrencilerin verdikleri cevaplar kategorilendirilerek analiz tablosu hazırlanmıştır.

Çizelge 4.1.9. 6. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Evet. Atomu ve hücreyi yöneten çekirdek bulunur.	2	2,9	0	0,0
Evet. Çünkü ikisi de yapıtaşıdır.	0	0,0	3	6,0
Evet. Atom cansız varlıkların, hücre canlı varlıkların en küçük yapıtaşıdır.	1	1,4	3	6,0
Evet. İkisi de küçüktür.	11	15,7	11	22,0
Evet. Atomlar birleşerek hücreyi oluşturur.	19	27,1	10	20,0
Evet. ikisi de canlıdır.	7	10,0	2	4,0
Hayır. Hücre canlılarda atom cansızlarda bulunur.	8	11,4	5	10,0
Hayır. Çünkü farklı kavramlardır.	13	18,6	5	10,0
Cevapsız	9	12,9	11	22,0

Okul I’de öğrencilerin %27,1’i “atom ve hücre arasında bir ilişki olduğu, atomların birleşerek hücreyi oluşturduğu” şeklinde cevap verirken, %18,6’sı atom ve hücrenin farklı kavramlar olduğunu ifade etmiştir. %15,7 ikisi de küçük olduğu için aralarında ilişki olduğunu söylemiş, %11,4’ü hücrenin canlılarda, atomun cansızlarda bulunduğunu dolayısıyla aralarında bir ilişki olmadığını belirtmiştir. %12,9’u ise soruya cevap vermemiştir.

Okul II’de, %22 oranında öğrenci atom ve hücre küçük olduğu için aralarında bir ilişki olduğunu, %20’si atomlar birleşerek hücreyi oluşturduğu için bir ilişki olduğunu ifade ederken, %22’si soruyu cevaplamamıştır. %10 oranında öğrenci hücrenin canlılarda atomun cansızlarda bulunmasından dolayı aralarında bir ilişki olmadığını ifade ederken, öğrencilerin %10’u ise atom ve hücrenin farklı kavramlar olduğunu yazmışlardır

Ön test analizinde her iki okulda da cevapsızların oranı oldukça fazladır. Okul I’de genel olarak %47,1 öğrenci atomla hücre arasında bir ilişki olduğunu, %30’u ilişki olmadığını belirtmişlerdir. Okul II’de ise %58’i bir ilişki olduğunu, %20’si olmadığını söylemiştir.

7. Sorunun analizi: *Suyun üç hali olan buz, su ve su buharının tanecik yapısını şekil üzerinde gösteriniz?*

Bu soruda öğrencilerden buz, su ve su buharının taneciklerini çizmeleri istenmiştir. Öğrenci cevapları makroskobik boyutta çizenler, mikroskobik boyutta çizenler ve sembolik boyutta çizenler, diğer ve cevapsız olmak üzere kategorilendirmiştir.

Çizelge 4.1.10. 7. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Makroskobik	39	55,7	31	62,0
Mikroskobik	20	28,6	4	8,0
Sembolik	0	0,0	0	0,0
Diğer	11	15,7	7	14,0
Cevapsız	0	0,0	0	0,0

Ön test sonucunda, örneklem I’ i temsil eden 1. okulda, öğrencilerin %55,7’si makroskobik boyutta şekiller çizerken, %28,6’sı mikroskobik boyutta şekil çizmiştir. %15,7’si diğer kategorisine girecek cevaplar vermiştir. Sembolik boyutta çizen öğrenci bulunmamaktadır ve öğrencilerin hepsi soruyu cevaplamıştır.

Örneklem II’de ise makroskobik boyutta şekil çizen öğrencilerin oranı %62 iken, mikroskobik boyutta çizenler %8, diğer kategorisine girebilecek cevap verenler

%14'tür. Okul I'e benzer şekilde sembolik boyutta çizen öğrenciler yoktur. Soruyu yanıtızsız bırakan öğrenciler de bulunmamaktadır.

Genel olarak ön test sonucunda öğrencilerin cisimleri bütünsel yapıda diğer bir ifade ile makroskobik boyutta düşündükleri, mikroskobik boyutta düşünen öğrencilerin oranının az olduğu görülmektedir. Diğer kategorisinin oranının da fazla olduğu görülmektedir.

8. Sorunun analizi: *Küp şeker dövülerek toz haline getirildiğinde atomlarında bir değişim gözlemler misiniz? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Bu soruda küp şekerin toz haline getirilmesiyle atomlarında değişim olup olmayacağı sorulmuş ve öğrenci cevapları dikkate alınarak dört kategori oluşturulmuş, bunlara diğer ve cevapsız olmak üzere iki kategori daha eklenmiştir.

Çizelge 4.1.11. 8. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Evet. Atomları ezilir. Atomlarının şekli değişir.	14	20,0	5	10,0
Evet. Atomları küçülür.	14	20,0	8	16,0
Evet. Atomları birbirinden ayrılır.	13	18,6	13	26,0
Hayır. Atomlarında değişim olmaz. Fiziksel bir olay gerçekleşir.	9	12,9	3	6,0
Diğer	1	1,4	9	18,0
Cevapsız	19	27,1	12	24,0

Ön test sonucunda örneklem I'de öğrencilerin %27,1'i, soruya cevap vermemişlerdir. Cevap veren öğrencilerin %20'si "evet, atomları ezilir. Atomlarında şekil değişikliği olur" cevabını verirken, %20'si "evet, atomları küçülür.", %18,6'sı "evet, atomları birbirinden ayrılır.", %12,9'u "hayır, atomlarında değişim olmaz. Fiziksel değişimdir." cevabını vermişlerdir.

Okul II'de ise en çok verilen cevap %26 oranında "evet, atomları birbirinden ayrılır." cevabıdır. Soruya cevap vermeyen öğrenciler %24 oranında iken, diğer kategorisine girebilecek cevap verenler %18'dir. Bunların dışında "evet, atomları küçülür." cevabını verenler %16 oranında, "evet, atomları ezilir, atomlarının şekli değişir." cevabını verenler %10 oranında, "hayır, atomlarında değişim olmaz. Fiziksel değişim gerçekleşir." cevabını verenler %6 oranındadır.

Ön test sonucunda her iki okulda da soruya cevap vermeyen öğrencilerin oranı oldukça fazladır. Verilen cevaplar atomlarında değişme olacağı yönünde iken, açıklamalar “atomları ezilir, atomları küçülür, atomları birbirinden ayrılır.” şeklindedir. Bu şekilde cevaplar verilmesi, küp şekerin de parçalanarak birbirinden ayrılmasından, küçülmesinden dolayı öğrencilerin, maddenin taneciklerinde de aynı şekilde değişme olacağını düşünmelerinden kaynaklanıyor olabilir.

9. Sorunun analizi: *Cam bir bardağın yapısındaki tanecikleri ve kırıldığında oluşan cam parçacığının yapısındaki tanecikleri şekil üzerinde gösteriniz?*

8. soruya benzer şekilde, fiziksel bir değişim olan cam bardağın kırılması olayında, cam bardağın başlangıçtaki taneciklerinin şekli ile kırılınca oluşan cam parçacıklarının şeklinin çizilmesi istenmiştir. Öğrencilerin cevapları göz önünde bulundurularak dört kategori oluşturulmuş, bunlara diğer ve cevapsız kategorileri de eklenmiştir.

Çizelge 4.1.12. 9. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Cam bardağının ve cam parçacıklarının şeklini farklı çizebilir.	0	0,0	5	10,0
Her ikisi de aynı maddeden yapıldığı için aynı şekli çizebilir.	18	25,7	8	16,0
Cam bardak kırılmadan önce bardak şeklinde, kırılınca cam parçacıkları gibi çizebilir.	46	65,7	31	62,0
Her ikisinin de şeklini çizebilir. İçine taneciklerini çizebilir.	0	0,0	0	0,0
Diğer	5	7,1	6	12,0
Cevapsız	1	1,4	0	0,0

Okul I’de öğrencilerin %65,7’si cam bardak kırılmadan önce taneciklerinin şeklini bardak şeklinde, kırıldıktan sonra cam parçacıkları şeklinde çizmiştir. %25,7’si ise her ikisi de aynı maddeden yapıldığı için taneciklerini aynı çizmiştir. Öğrenci cevapları bu iki kategori üzerine yoğunlaşmaktadır. Diğer kategorisine girebilecek cevap veren öğrenciler %7,1 oranındadır.

Okul II’de ise okul I’e benzer şekilde %62’si tanecikleri cam bardak kırılmadan önce bardak şeklinde, kırıldıktan sonra cam parçacıkları şeklinde çizmiştir. %16’sı her

ikisini de aynı çizmiştir. %10 oranında öğrenci her ikisini de farklı çizmiş, %12 oranında öğrenci ise diğer kategorisine girebilecek cevaplar vermiştir.

Her iki örnekleme de soruya cevap vermeyen öğrenciler yok denecek kadar azdır. Bu durum öğrencilerin şekil sorularını, açıklamalı sorulara göre daha iyi yanıtladıklarını gösterir. Öğrencilerin üçüncü kategori üzerine yoğunlaşmaları 7.sorudaki sonuçları destekler şekilde makroskobik düşündüklerini bir kez daha kanıtlamaktadır.

10. Sorunun analizi: *Maddelerin iletkenlik, renk, koku, saydamlık vb. özellikleri, o maddeyi oluşturan taneciklerde de görülebilir mi?*

Maddelerin belirgin özelliklerinin maddeyi oluşturan taneciklerde de görülüp görülmeyeceğinin sorulduğu bu soruda üç farklı kategori oluşturulmuş olup, buna diğer ve cevapsız kategorileri de eklenmiştir.

Çizelge 4.1.13. 10. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Görülür. Çünkü atomlar maddelerin tüm özelliklerini gösterir.	27	38,6	19	38,0
Görülmez. Atomlar bulundukları maddelerin özelliklerini taşımaz.	3	4,3	5	10,0
Görülmez. Atomları görülemeyecek kadar küçüktür.	7	10,0	9	18,0
Diğer	16	22,9	9	18,0
Cevapsız	16	24,3	8	16,0

Öncelikle okul I'e bakılacak olursa, öğrencilerin %38,6'sı "Görülür. Çünkü atomlar maddelerin tüm özelliklerini taşır." cevabını verirken, %24,3'ü soruyu yanıtlamamıştır. %22,9 oranında öğrenci diğer kategorisine girecek cevaplar vermiştir. %10 oranında öğrenci "Görülmez. Çünkü atomlar görülemeyecek kadar küçüktür.", %4,3 oranında öğrenci de "görülmez, atomlar bulundukları maddelerin belirgin özelliklerini göstermez." cevabını vermiştir.

Okul II'de de okul I'e benzer şekilde %38 oranında öğrenci "görülür, çünkü atomlar maddelerin tüm özelliklerini taşır." cevabını vermiş, %18 oranında öğrenci diğer kategorisine girebilecek cevaplar verirken, %16 oranında öğrenci soruyu cevaplamamıştır. "görülmez, atomlar görülemeyecek kadar küçüktür." cevabını veren

öğrenciler %18 oranında iken, “görülmez, atomlar bulundukları maddelerin özelliklerini göstermez” cevabını veren öğrencilerin oranı %10’dur.

Genel olarak her iki okulda da ön teste verilen cevapların aynı kategoriler üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Soruya cevap vermeyen ve diğer kategorisine girecek cevaplar veren öğrencilerin oranı da yüksektir. Öğrencilerin “atomlar görülemeyecek kadar küçüktür.” cevabını vermeleri, soruyu gözle görülebilir mi? şeklinde anlamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

11. Sorunun analizi: *Çelik tencere ve çelik toplu iğnenin atomlarının şeklini çiziniz*

Aynı maddeden yapılmış iki farklı nesnenin atomlarının şekillerinin çizilmesinin istendiği bu soruda öğrenci cevapları doğrultusunda üç kategori oluşturulmuş, bunlara diğer ve cevapsızlar da eklenerek öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.1.14. 11. Soruya verilen öğrenci cevapları (ön-test)

	Okul I		Okul II	
	F	%	F	%
Atomların şekli cisimlerin minyatür halidir.	2	2,9	3	6,0
Aynı maddeden yapıldıkları için atomları aynıdır.	24	34,3	18	36,0
Cisimlerin şekli atomların farklı şekillerde bir araya gelmesiyle oluşur.	22	31,4	11	22,0
Diğer	14	20,0	17	34,0
Cevapsız	8	11,4	1	2,0

Okul I’de öğrencilerin %34,3’ü aynı maddeden yapıldığı için atomlarını aynı çizerken, %31,4’ü “cisimlerin şekli atomların farklı şekillerde bir araya gelmesiyle oluşur.” ifadesi doğrultusunda, %2,9’u ise “atomların şekli cisimlerin minyatür halidir.” ifadesi doğrultusunda şekil çizmiştir. %20’si diğer kategorisine girebilecek cevaplar vermiş, %11,4’ü ise soruya cevap vermemiştir.

Okul II’de %36 öğrenci iki nesnenin atomlarını aynı çizmiş, %34’ü diğer kategorisine girecek şekiller çizmiş, %22’si tanecikleri “cisimlerim şeklinin atomların farklı şekillerde bir araya gelmesiyle oluştuğu” ifade edilebilecek şekilde çizmişlerdir. %6’sı “atomların şekli cisimlerin minyatür halidir.” şeklinde ifade edilebilecek şekiller çizmiştir.

Genel olarak ön test sonucunda öğrenci cevaplarının diğer kategorisine yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Diğer dışındaki kategorilerden en yüksek çıkan ise öğrencilerin her iki nesnenin atomlarını aynı çizmeleridir.

4.2. ÖĞRETİLECEK BİLGİNİN ANALİZİ

Bu bölümde öğretilecek bilgilerin neler olduğu ve geçmişten günümüze nasıl değiştiği ele alınmaktadır. Öğretilecek bilgiyi yansıtan asıl olarak programlardır. Fakat yalnızca programlarla sınırlamak yanlış olur.

Chevallard’a (1985) göre “öğrenilecek bilgi olarak belirlenmiş bilginin içeriği açık olarak programlar içerisinde yer almaktadır ancak gelenekler yoluyla ve programların yorumlanma biçimleri ile örtük ve üstü kapalı olarak değişebilmektedir”. (Yıldırım, 2008)

Bilimsel bilgilerin öğretilecek bilgiye dönüştürülmesi birçok faktörün etkisiyle olur. Bu bölümün amacı geçmişten günümüze fen bilgisi ders programlarında yer alan madde ve atom konularını incelemek, değişikliklerin farkına varmak ve bunların sebeplerini ortaya koymaktır.

4.2.1. Geçmişten Günümüze Fen Programlarındaki Maddenin Tanecikli Yapısı İle İlgili Bölümler

Bu bölümde geçmişten günümüze fen programlarındaki atomun yapısı ile ilgili bölümlerin analizi konunun tarihsel gelişimi de dikkate alınarak analiz edilmiştir. Bu bölümde amaç, konu ile ilgili içeriğin yeni öğretim programında ne gibi değişikliklere uğrayarak yer aldığını ve değişikliklerin nedenini ortaya çıkarmaktır.

1969 yılında ilk fen bilgisi taslak programı hazırlanmış, 1974 yılında programın pilot okullarda denenmesinden sonra düzenleme yapılmış ve 1977 yılında program kabul edilmiştir.

1969 taslak programında 6. sınıflarda haftada 4 saat, 8. sınıflarda haftada 6 saat olarak verilen fen bilgisi dersi, 1974 programında 6. ve 8. sınıflarda haftada 3 saat olarak verilmesine rağmen kazanımların değişmediği görülmektedir. 1977 yılında ise ortaokulda fen bilgisi dersinin haftada 4 saat olarak değiştirildiği, madde konusunu

içeren ünitenin 7. ve 8. sınıflardaki fen bilgisi dersinde işleminin yanı sıra 4. ve 5. sınıflarda da işlendiği görülmektedir.

1969 programında 6. sınıf ikinci ünite olan “Madde hakkında ne biliyoruz?” ve 8.sınıf ikinci ünite olan “Madde hakkında bilgilerimizi artıralım.” üniteleri, 1977 yılında 4. sınıfta “Cisim, madde ve özellikleri” ünitesi, 5. sınıfta “Maddenin yapısı” ünitesi, 7. sınıfta “Madde nedir? Nasıl ölçülür?” ünitesi ve 8. sınıfta “Madde hakkında bilgilerimizi artıralım” ünitesi olarak dört sınıfta da verildiği görülmektedir. Bu üniteler ve kazanımları açıklamaları ile tablo 1’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1.1. 1969, 1974 ve 1977 fen programlarında yer alan madde ünitelerinin kazanımları

1969 taslak programı (4-6-6 saat) 1974 programı(3-3-3 saat)	Ortaokul 1. Sınıf Ortaokul 3. sınıf	1969 ve 1974 programında Ortaokul 1. Sınıfta II. Ünite Ortaokul 3. Sınıfta II. Ünite	Konular ve Kazanımlar
			Ortaokul 1. sınıf Madde hakkında ne biliyoruz? 1. Madde deyince ne anlıyoruz 2. Maddelerin yapıları nasıldır 3. Eriyik, süspansiyon ve emülsiyon ne demektir.
1977 programı (4- 4- 4 saat)	İlkokul 4. Sınıf ve 5. sınıf Ortaokul 2. Sınıf ve 3. sınıf	1977 programında 4.sınıfta III. Ünite, 5. Sınıfta IV. Ünite Ortaokul 2. Sınıfta I. Ünite Ortaokul 3. Sınıfta I. ünite	Ortaokul 3. Sınıf Madde hakkında bilgilerimizi artıralım? 1. Maddelerinin yapıları ve çeşitleri hakkında neler biliyoruz? 2. Bir maddeyi diğer bir maddeden nasıl ayırt ediyoruz? 3. Kimyasal değişimler nasıl olur? 4. Ateşi nasıl kullanır ve nasıl kontrol ederiz?
			4 sınıf Cisim, madde ve özellikleri 1. Cisim belli bir şekli ve büyüklüğü olan maddedir. (bakır, demir, porselen birer madde, demir çubuk, bakır para, demir çivi, porselen tabak birer cisimdir.) 2. Her maddenin kendine mahsus bir hali (katı, sıvı,gaz) ve kendine mahsus bir özelliği vardır.(sertlik, saydamlık, renk, yoğunluk vb.) 3. Maddeleri özelliklerine göre kullanırız.(özelliklerini belirten kullanma yerleri) 4. Maddelerin özelliklerini değiştirebiliriz.(yumuşak demirden çelik yapılması gibi) 5. Bir maddenin üç halinin birbirine dönüşümü (su normal olarak sıvı halinde bulunur, su buharı suyun gaz halidir, buz katı halidir)
			5.sınıf Maddenin yapısı 1. Birbirinden farklı bütün maddeler atom denilen çok küçük yapı taşlarından meydana gelmiştir. Duyu organlarımızla atomların farkına varamayız. 2. Atomların adlandırılmış kısımları (çekirdek ve elektronlar, çekirdeğin yapısında sadece parçacıkların adından, yükünden ve çekirdeğin ağırlıklı oluşundan bahsedilecektir.) 3.Elektronların hareketlilik özelliği 4. Atomdan enerji elde edilmesi
			Ortaokul 2. Sınıf Madde nedir? Madde nasıl ölçülür? 1. Madde deyince ne anlıyoruz?

			2. Ölçme nedir? Temel ölçü birimleri nelerdir?
			Ortaokul 3. Sınıf
			Madde hakkında bilgilerimizi artıralım
			1. Maddenin yapısı nasıldır?
			2. Madde çeşitleri hakkında neler biliyoruz?
			3. Bir maddeyi diğer maddeden nasıl ayırt ederiz?
			4. Kimyasal değişimler nasıl olur?
			5. Ateşi nasıl kullanır ve nasıl kontrol ederiz

1969 yılındaki programda ve içeriğin aynı kaldığı 1974 yılı programında, 1977 yılı programına göre ünitenin farklı isimlerle dört sınıfta da işlendiği ve içeriğin genişlediği görülmektedir. Ayrıca atomun yapısı konusunun bu programda ilk defa yer aldığı da dikkat çekmektedir.

1977 yılındaki program yenilenmesinden sonra fen bilgisi ile ilgili gerçek program değişikliği 1992 yılında olmuştur. Yeni fen müfredat program değişikliği 1980 sonrası dönemde model oluşturma ile yoğunlaşılın dönemin ardından amaç, davranış, işleyiş ve değerlendirme boyutları dikkate alınarak hazırlanmıştır. 1973 yılında çıkarılan 1793 sayılı temel eğitim kanunu ile 5 yıldan 8 yıla çıkarılan temel eğitimin uygulanmasına 1997-1998 yılında işlenebilir hale gelmiştir. 8 yıla geçiş için hazırlanan ilköğretim (4.-8.sınıflar) fen bilgisi programında madde konusunun 4. sınıfta maddeyi tanıyalım (maddenin özellikleri, maddenin halleri, cisimler) ünitesi, 5. sınıfta madde ve enerji (maddelerin sınıflandırılması, karışık maddelerin ayrılması, enerji) ünitesi ve 8. sınıfta maddenin yapısı ünitesi olarak işlendiği görülürken, maddenin yapısı ünitesinin önceki program 5. sınıfta işlendiği görülmüştür.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 28.07.1992 tarih ve 200 sayılı kararıyla kabul edilen İlköğretim Kurumları Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı, bilginin doğrudan ya da dolaylı olarak aktarılmasına önem vermiş, bu nedenle de bilimsel düşünme, eleştirme ve keşfetme yoluyla öğrenmede pek çok ülkenin gerisinde kalmıştır.

Çizelge 4.2.1.2. 1992 yılı fen bilgisi programındaki madde ile ilgili ünitelerin kazanımları

1992 Fen programı	4. Sınıfta V. Ünite 5. Sınıfta IV. Ünite ortaokul 3. Sınıf I. Ünite	Konular ve kazanımlar
		4. sınıf Maddeyi tanıyalım 1. Değişen maddeleri görünen ve/ veya hissedilen özellikleri ile niteleyebilme 2. Maddelerin hacim ve kütlelerini kavrayabilme 3. Maddelerin hallerini kavrayabilme 4. Madde de erimeyi, buharlaşmayı ve kaynamayı kavrayabilme 5. Cisimle madde arasındaki ilişkiyi kavrayabilme
		5. Sınıf Madde ve enerji 1. Element, bileşik ve karışımı kavrama, aralarında ilişki kurabilme 2. Karışık maddeleri ayırma tekniklerini kavrama 3. İş ile enerji arasındaki ilişkiyi ve enerji çeşitlerini kavrama
		8. Sınıf Maddenin yapısı 1. Maddenin atomlardan oluştuğunu kavrayabilme 2. Atomun yapısını kavrayabilme 3. Atomlar arası bağları molekülleri ve bileşiklerini kavrayabilme 4. Çözünmeyi ve çözeltileri kavrayabilme 5. Kimyasal reaksiyonları kavrayabilme 6. Elementlerin sınıflandırılmasını kavrayabilme 7. Nükleer enerji hakkında bilgi edinebilme

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığının 13.10.2000 tarih ve 387 sayılı kararla yeni fen bilgisi dersi öğretim programını 2001-2002 öğretim yılından itibaren uygulamaya koymuştur. Bu programda madde ünitesinin 4. sınıf ve 7. sınıfta işlendiği görülmektedir. 4. sınıfta “maddenin doğası”, (çevremizde farklı özellikte maddeler vardır, aynı madde farklı hallerde bulunabilir, her madde tanecikli yapıdadır, madde başka madde veya enerjiye dönüşebilir adı altında 38 kazanımla verildiği görülmektedir.) 7. sınıfta ise “maddenin iç yapısına yolculuk” (maddelerin sınıflandırılması ve dönüşümü, atomun yapısı ve periyodik cetvel) ünitesi adı altında 17 kazanım bulunmaktadır.

Çizelge 4.2.1.3. 2000 yılı fen ve teknoloji programındaki madde ile ilgili üniteler ve kazanımları

2000 fen programı	4. sınıf II. Ünite 7. sınıf I. Ünite	Konular ve Kazanımlar
		4. sınıf Maddenin doğası 1.Madde ve cisim örnekleri üzerinde maddenin görülebilir, hissedilebilir ve ortak özelliklerini 2.Maddenin hallerini ve tanecikli yapısı 3.Temel anlamda enerjinin varlığını ve canlılar için önemini Gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramaları amaçlanmaktadır.
		7. Sınıf Maddenin iç yapısına yolculuk 1.Maddelerin ve elementlerin sınıflandırılmalarını 2.Karışımları ve bileşikleri tanıyıp ayırma- ayırıştırma teknikleri 3.Elementlerden bileşik oluşturulmasını, atomun yapısı, iyonların oluşumu Gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramaları amaçlanmaktadır.

2000 yılında hazırlanan fen bilgisi programı, 2004 yılında değiştirilerek kademeli olarak 4. ve 5. sınıftan başlayarak pilot uygulaması yapılmış ve son olarak 2007-2008 öğretim yılında 8. sınıflarda pilot uygulama yapılarak programa tam olarak geçilmiştir. 2004 programında madde ünitesinin önceki programlardan farklı olarak 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda kademeli olarak işlendiği görülmektedir. 4. sınıfta maddenin değişimi ve tanınması, 5. sınıfta maddeyi tanıyalım, 6. sınıfta maddenin tanecikli yapısı, 7. sınıfta maddenin yapısı ve özellikleri, 8. sınıfta ise maddenin yapısı ve özellikleri ünite başlıkları adı altında yer aldığı görülmektedir.

6. sınıf maddenin tanecikli yapısı ünitesi’ nde maddenin yapı taşı “atom” kavramı işlenmiş ve konunun tarihsel zaman içinde gelişimine dikkat çekilmiştir. Ayrıca element, bileşik kavramları, fiziksel ve kimyasal değişim konusu ve maddenin halleri konusuna da ünite içinde yer almaktadır.

Önceki programlarla kıyaslanacak olursa içeriğin daha düzenli hale geldiği görülmektedir. Ayrıca ünitenin tüm sınıflara dağıtılarak işlenmesi programda sarmallık ilkesinin temel alındığı göstermektedir. 2000 programında 4. sınıfta yoğun olan içeriğin bu programda 4, 5 ve 6. sınıflarda dağıtılarak daha anlaşılır hale getirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca 2000 programında 4. sınıfta yer alan maddenin tanecikli yapısı ünitesi, 2005 programında 6. sınıfta yer almaktadır.

Çizelge 4.2.1.4. 2005 yılı ilköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf ilköğretim fen ve teknoloji programı madde ile ilgili üniteler ve kazanımlar

2005 ilköğretim fen programı	4.sınıfta III. Ünite, 5. Sınıfta IV. Ünite Ortaokul 1. Sınıfta III. Ünite, Ortaokul 2. Sınıfta IV. Ünite, ortaokul 3.Sınıf	4. sınıf Maddeyi tanıyalım 1.Madde, cisim, malzeme ve eşya kavramları ile ilgili olarak öğrenciler; 2.Katıların, sıvıların ve gazların temel özellikleriyle ilgili olarak öğrenciler; 3.Hacim ve kütle kavramları ve birimleri ile ilgili olarak öğrenciler; 4.Doğal, işlenmiş ve yapay madde ayrımı ile ilgili olarak öğrenciler; 5.Maddelerin halleri arasındaki dönüşüm ile ilgili olarak öğrenciler; 6.Saf madde ve karışım arasındaki farklarla ilgili olarak öğrenciler; 7. Bazı basit karışımları ayırma yöntemleri ile ilgili olarak öğrenciler;
		5. sınıf Madde ve değişimi ve tanınması 1. Yağmur ve karın oluşumu ve yer yüzünde suyun uğradığı değişimlerle ilgili olarak öğrenciler; 2. Isı sıcaklık kavramlarının farkını kavramak için öğrenciler; 3. Isının madde üzerindeki etkileri ile ilgili olarak öğrenciler; 4.Buharlaşma- yoğunlaşma ve kaynama ile ilgili olarak öğrenciler; 5.Saf maddelerin kaynama sıcaklıkları ile ilgili olarak öğrenciler; 6.Saf maddelerin erime ve donma sıcaklıkları ile ilgili olarak öğrenciler; 7.Ağır ve yoğun kavramları ile ilgili olarak öğrenciler;
		6.sınıf Maddenin tanecikli yapısı 1.Maddenin yapı taşları olan atom ile ilgili olarak öğrenciler; 2.Maddelerin özellikleriyle tanecikli yapısı arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler; 3.Fiziksel ve kimyasal değişimler ile ilgili olarak öğrenciler; 4.Maddenin halleri ve tanecikli yapı arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler;
		7.sınıf Maddenin yapısı ve özellikleri 1.Element ve elementlerin sembolleri ile ilgili olarak öğrenciler; 2.Atomun yapısı ile ilgili olarak öğrenciler; 3.Elektron dizilimi ile ilgili olarak öğrenciler; 4.Kimyasal bağ ile ilgili olarak öğrenciler; 5.Bileşik ve formülleri ile ilgili olarak; 6.Karışımlar ile ilgili olarak;
		8. Sınıf Maddenin yapısı ve özellikleri 1. Periyodik sistem ile ilgili olarak öğrenciler; 2. Kimyasal bağlarla ilgili olarak öğrenciler; 3.Kimyasal tepkimelerle ilgili olarak öğrenciler; 4. Asit- baz tepkimeleri ile ilgili olarak öğrenciler; 5. Su kimyası ve su arıtımı ile ilgili olarak öğrenciler;

Çizelge 4.2.1.5. 2005 yılı 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili kazanımlar

2005 ilk öğretim fen programı	6. Sınıfta III. Ünite Maddenin Tanecikli Yapısı	1. Maddenin yapı taşları olan atom ile ilgili olarak öğrenciler; 1.1. Katıların, sıvıların ve gazların sıkışma-genleşme özelliklerini karşılaştırır. 1.2. Gazların sıkışma-genleşme özelliklerinden, gazlarda boşluk olduğu çıkarımını yapar. 1.3. Maddelerin görünmez küçük parçalara bölünebildiğini deney yaparak fark eder. 1.4. Maddelerin nereye kadar ardışık bölünebileceğini sorgular. 1.5. Her türden maddenin bölünmesi zor, görülemeyecek kadar küçük yapı taşlarından oluştuğunu belirtir. 1.6. Maddenin, küreye benzer yapı taşlarını atom şeklinde adlandırır. 1.7. Atom kavramı ile ilgili düşüncelerin zaman içinde değiştiğini fark eder. 1.8. Atomların daha da küçük parçacıklardan oluştuğunu ifade eder.
		2- Maddelerin özellikleriyle tanecikli yapısı arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler; 2.1. Maddelerin farklı olmasından yola çıkarak atomların da farklı olabileceği sonucuna ulaşır. 2.2. Aynı cins atomlardan oluşmuş maddeleri “element” şeklinde adlandırır. 2.3. Bileşik modelleri üzerinde farklı element atomlarını ayırt eder. 2.4. Farklı atomlar içeren saf maddeleri “bileşik” olarak adlandırır. 2.5. Basit model veya resimler üzerinde molekülleri gösterir. 2.6. Basit molekül modelleri yapar . 2.7. Her molekülde belirli sayıda atom bulunduğu çıkarımını yapar. 2.8. Model üzerinde molekül içeren ve içermeyen maddeleri birbirinden ayırt eder.
		3- Fiziksel ve kimyasal değişimler ile ilgili olarak öğrenciler; 3.1. Maddenin sadece görünümünün değiştiği olaylara örnekler verir. 3.2. Bir maddenin değişerek başka bir maddeye/maddelere dönüştüğü olaylara örnekler verir. 3.3. Fiziksel değişimlerde değişen maddenin kimlik değiştirmedeğini vurgular. 3.4. Kimyasal değişimlerde madde kimliğinin değiştiğini fark eder. 3.5. Atom-molekül modelleri ile temsil edilmiş değişimlerde fiziksel ve kimyasal olayları ayırt eder. 3.6. Çok sayıda atom ve molekül içeren maddelere bakarak, “ saf madde” ve “ karışım” kavramlarını atom ve molekül düzeyinde fark eder.
		4- Maddenin hâlleri ile tanecikli yapı arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler; 4.1. Gazların genleşme-sıkışma özelliklerinden, moleküllerinin bağımsız olduğu çıkarımını yapar. 4.2. Sıvıların çok fazla sıkıştırılmayışlarından, moleküllerinin birbiri ile temas hâlinde olduğu sonucunu çıkarır. 4.3. Akma özelliklerinden yararlanarak sıvı molekülleri arasında az da olsa boşluk bulunduğu çıkarımını yapar. 4.4. Gazların ve sıvıların akma özelliklerinden, moleküllerinin öteleme hareketi yapabildiği çıkarımına ulaşır. 4.5. Katılarda atom ve moleküllerin öteleme hareketi yapmadığını tahmin eder.

Yürürlükte olan programda maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili kazanımlara bakıldığında kazanımların önceki fen bilgisi programlarına göre oldukça kapsamlı olduğu gözlenmiştir. Bu program incelendiğinde ilerleyen yıllarla beraber toplum, eğitim çevreleri ve noosferin ihtiyaçları doğrultusunda programın değişikliğe uğradığı anlaşılmaktadır.

BİLİMSEL BİLGİLER	DERS PROGRAMI DÖNEMLERİ			
	1969- 1977	1992	2000	2005
M.Ö. 400 lü yıllar, -Atom bölünemez - maddelerin farklılığı atomların farklı şekilde organizasyonundan kaynaklanır. -dünya gerçekte atomlar ve boş uzaydan oluşur. Dalton 1766-1844 -Atomlar bölünemez -Elementler atomlardan oluşur -Atomun içi dolu küredir. Thomson 1856-1940 -Atom içerisinde negatif yüklü parçacıklar elektron -Pozitif yükler rastgele yerleşmiştir -“üzümlü kek modeli” Rutherford 1871-1937 -Pozitif yükler çekirdekte, çekirdek çevresinde elektron -Elektronlar dairesel yörüngelerde -Atom modeli güneş sistemi Bohr 1875-1962 -elektronların yörüngelerde hareket ederler. Yörüngelere enerji seviyesi denir -atoma enerji verilirse elektronlar daha yüksek enerjili bir düzeye çıkarlar. Modern Atom modeli -elektronların bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgelere orbital adı verilir. Orbitalar s, p, d, f	1969 ve 1974 fen bilgisi programı; 6. SINIF -atom ve molekül kavramı -element, bileşik kavramı -kimyasal değişim kavramları (sembol ve formül verilmeyecektir.) 8. SINIF, -element, bileşik ve karışım kavramları ile ilgili daha ayrıntılı bilgi -element isimleri ve sembolleri -basit bileşik formülleri 1977 fen bilgisi programı; 5. SINIF -atom, çekirdek ve elektronlar, -çekirdeğin yapısında sadece parçacıkların adı ve yükü -elektronların hareketlilik özelliği -8. SINIF -çekirdek, proton, nötron, elektron -örnek atom modelleri ve periyodik cetvel	-Ünite 4. 5. 8. sınıf -5. SINIF -element, bileşik ve karışım kavramları ve aralarında ilişki kurabilme, -karışımları ayırma tekniklerini kavrayabilme -8. SINIF - atomun yapısı -elementler -izotoplar -atomlar arası bağlar -bileşikler -moleküller, -iyonlar	Ünite 4. 7. Sınıf 4.SINIF -atom, -molekül, -kimyasal değişim, -bileşik, -element 7. SINIF -atomun yapısı (çekirdek ve enerji düzeyleri) -periyodik cetvel, -elementlerin sembolleri ve adları	-Ünitenin 4.5.6.7.8. sınıf 6. SINIF -atomun yapısı, tarihsel gelişimi, -element, -bileşik kavramları, -atom ve molekül modelleri, -fiziksel ve kimyasal değişim 7. SINIF -element, -element sembolleri, -atom çekirdeği ve temel parçacıkları, -atom modelinin tarihsel gelişimi, -Elektron dizilimi, -kimyasal bağlar, -bileşik ve formülleri, -karşımlar

4.2.2. Ders Kitabı Analizi

Bu bölümde Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji ders kitabındaki maddenin tanecikli yapısı ünitesini incelenecektir. Ancak son testlerin analizi bölümünde ders kitabında yer alan fotoğraf, resim, karikatür vb. görseller ve ders kitabında yer alan konu anlatım bölümleri, öğretilecek bilginin öğrencilerin cevaplarına başka bir deyişle özümlenen bilgiye etkisi bakımından, öğrencilerin cevaplarıyla karşılaştırmalı olarak incelendiği için bu bölümde tekrar ders kitabı analizi yapılmayacaktır.

4.2.3. Seviye Belirleme Sınavlarında (SBS) Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi İle İlgili Çıkmış Soruların Analizi

Bu bölümde son iki yıldır uygulanan SBS sınavında maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili çıkmış soruların analizi, öğretim programında yer kazanımlar göz önünde bulundurularak yapılmış, sorularla kazanımlar arasında ilişki kurulmuştur.

Ceyda, atom hakkındaki fikirlerin tarihsel gelişimi ile ilgili yaptığı araştırmayı defterine özetlemiştir.

- M.Ö 400'lü yıllarda Democritus, bütün maddelerin aynı tip atomlardan meydana geldiğini belirtmiştir.
- 19.yy'da Dalton, farklı maddeleri oluşturan atomların birbirinden farklı olduğunu açıklamıştır.
- Günümüzde ise atomların kendilerinden daha küçük parçacıklardan oluştuğu anlaşılmıştır. Atom ile ilgili çalışmalar hâlen devam etmektedir.

Bu özete göre, aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Atomla ilgili görüşlerin tamamı günümüzde de geçerlidir.
- B) Atom hakkında bildiklerimiz zaman içinde değişmiştir.
- C) Günümüzde atom hakkında hiçbir şey bilinmemektedir.
- D) Bilim insanları, atom ile ilgili aynı fikirleri açıklamışlardır.

Şekil 4.2.3.1. 2009 6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu

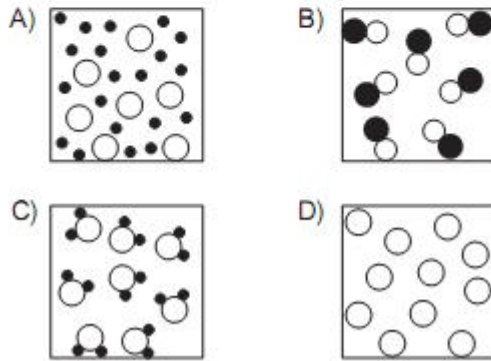
Öğrencilerin şekil deki soruyu yanıtlamak için;

- Maddelerin nereye kadar ardışık bölünebileceğini sorgular.
- Her türden maddenin bölünmesi zor, görülemeyecek kadar küçük yapı taşlarından oluştuğunu belirtir.
- Maddenin, küreye benzer yapı taşlarını atom şeklinde adlandırır.
- Atom kavramı ile ilgili düşüncelerin zaman içinde değiştiğini fark eder.
- Atomların daha da küçük parçacıklardan oluştuğunu ifade eder.

Kazanımlarına sahip olması gerekmektedir.



Efe'nin son açıklamasını temsil eden model aşağıdakilerden hangisidir?



Şekil 4.2.3.2. 2009 6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu

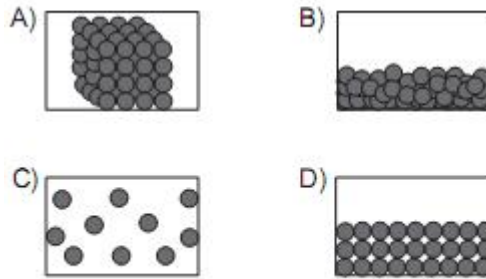
Öğrencilerin şekil deki soruyu yanıtlamak için;

- Maddelerin farklı olmasından yola çıkarak atomların da farklı olabileceği sonucuna ulaşır.
- Aynı cins atomlardan oluşmuş maddeleri “element” şeklinde adlandırır.
- Bileşik modelleri üzerinde farklı element atomlarını ayırt eder.
- Farklı atomlar içeren saf maddeleri “bileşik” olarak adlandırır.
- Basit model veya resimler üzerinde molekülleri gösterir.
- Basit molekül modelleri yapar.
- Her molekülde belirli sayıda atom bulunduğu çıkarımını yapar.
- Model üzerinde molekül içeren ve içermeyen maddeleri birbirinden ayırt eder.
- Çok sayıda atom ve molekül içeren maddelere bakarak, “saf madde” ve “karışım” kavramlarını atom ve molekül düzeyinde fark eder.

Kazanımlarına sahip olması gerekmektedir.

Saf bir maddenin;

- Akma özelliği gösterdiği,
- Taneciklerinin bağımsız hareket ettiği bilindiğine göre, maddenin hâline ait tanecik modeli aşağıdakilerden hangisidir?



Şekil 4.2.3.3. 2009 6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu

Öğrencilerin şekil deki soruyu yanıtlamak için;

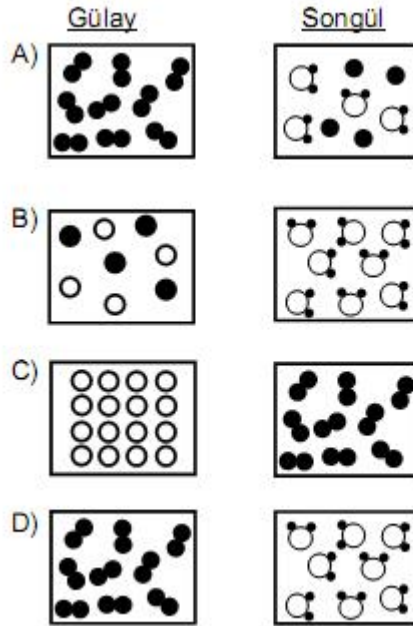
- Gazların genleşme-sıkışma özelliklerinden, moleküllerinin bağımsız olduğu çıkarımını yapar.
- Sıvıların çok fazla sıkıştırılamayışlarından, moleküllerinin birbiri ile temas hâlinde olduğu sonucunu çıkarır.

- Akma özelliklerinden yararlanarak sıvı molekülleri arasında az da olsa boşluk bulunduğu çıkarımını yapar.
- Gazların ve sıvıların akma özelliklerinden, moleküllerinin öteleme hareketi yapabildiği çıkarımına ulaşır.
- Katılarda atom ve moleküllerin öteleme hareketi yapmadığını tahmin eder.

Kazanımlarına sahip olması gerekmektedir.



Gülay ve Songül'ün tanecik modelleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?



Şekil 4.2.3.4. 2008 6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu

Öğrencilerin şekil deki soruyu yanıtlamak için;

- Maddelerin farklı olmasından yola çıkarak atomların da farklı olabileceği sonucuna ulaşır.
- Aynı cins atomlardan oluşmuş maddeleri “element” şeklinde adlandırır.
- Bileşik modelleri üzerinde farklı element atomlarını ayırt eder.
- Farklı atomlar içeren saf maddeleri “bileşik” olarak adlandırır.
- Basit model veya resimler üzerinde molekülleri gösterir.
- Basit molekül modelleri yapar.
- Her molekülde belirli sayıda atom bulunduğu çıkarımını yapar.
- Model üzerinde molekül içeren ve içermeyen maddeleri birbirinden ayırt eder.

Kazanımlarına sahip olmaları gerekmektedir.

“Maddeleri oluşturan tanecikler arasında boşluk vardır.” bilgisine ulaşmak isteyen öğrencilerden Ayşe, Can ve Gül aşağıdaki etkinlikleri yapıyor.

- Ayşe, şekeri suda çözüyor.
- Can, kâğıdı yakıyor.
- Gül, şırıngadaki havayı sıkıştırıyor.

Hangi öğrencinin ya da öğrencilerin yaptığı etkinlik sonucunda bu bilgiye ulaşılabilir?

- | | |
|----------------|----------------|
| A) Can | B) Ayşe ve Can |
| C) Ayşe ve Gül | D) Can ve Gül |

Şekil 4.2.3.5. 2008 6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu

Öğrencilerin şekil deki soruyu yanıtlamak için;

- Katıların, sıvıların ve gazların sıkışma-genleşme özelliklerini karşılaştırır.
- Gazların sıkışma-genleşme özelliklerinden, gazlarda boşluk olduğu çıkarımını yapar.
- Gazların genleşme-sıkışma özelliklerinden, moleküllerinin bağımsız olduğu çıkarımını yapar.

- Sıvıların çok fazla sıkıştırılamayışlarından, moleküllerinin birbiri ile temas hâlinde olduğu sonucunu çıkarır.
- Akma özelliklerinden yararlanarak sıvı molekülleri arasında az da olsa boşluk bulunduğu çıkarımını yapar.

Kazanımlarına sahip olmaları gerekmektedir.



Gamze, Elif ve Mert'in yaptığı işler sonunda maddelerde meydana gelen değişimler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

<u>Gamze'nin</u>	<u>Elif'in</u>	<u>Mert'in</u>
A) Kimyasal	Kimyasal	Fiziksel
B) Fiziksel	Fiziksel	Kimyasal
C) Fiziksel	Kimyasal	Fiziksel
D) Kimyasal	Kimyasal	Kimyasal

Şekil 4.2.3.6. 2008 6. Sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu

Öğrencilerin şekil deki soruyu yanıtlamak için;

- Maddenin sadece görünümünün değiştiği olaylara örnekler verir.
- Bir maddenin değişerek başka bir maddeye/maddelere dönüştüğü olaylara örnekler verir.
- Fiziksel değişimlerde değişen maddenin kimlik değiştirmedini vurgular.
- Kimyasal değişimlerde madde kimliğinin değiştiğini fark eder.

- Atom-molekül modelleri ile temsil edilmiş değişimlerde fiziksel ve kimyasal olayları ayırt eder.

Kazanımlarına sahip olması gerekmektedir.

K, L, M aynı maddenin üç hâline ait tanecik modellerini temsil etmektedir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Madde M'deki hâlden L'deki hâline geçerken ısı verir.
- B) M, maddenin gaz hâlini temsil eder.
- C) Madde K'daki hâlden L'deki hâline geçerken ısı alır.
- D) M'deki tanecikler kolaylıkla sıkıştırılabilir.

Şekil 4.2.3.7. 2008 6. sınıf Seviye Belirleme Sınavı Sorusu

Öğrencilerin şekil deki soruyu yanıtlamak için;

- Katıların, sıvıların ve gazların sıkışma-genleşme özelliklerini karşılaştırır.
- Gazların sıkışma-genleşme özelliklerinden, gazlarda boşluk olduğu çıkarımını yapar.
- Gazların genleşme-sıkışma özelliklerinden, moleküllerinin bağımsız olduğu çıkarımını yapar.
- Sıvıların çok fazla sıkıştırılamayışlarından, moleküllerinin birbiri ile temas hâlinde olduğu sonucunu çıkarır.
- Akma özelliklerinden yararlanarak sıvı molekülleri arasında az da olsa boşluk bulunduğu çıkarımını yapar.

Kazanımlarına sahip olması gerekmektedir.

Yapılan analizler sonucunda 2008-2009 SBS sorunlarının ğretim programındaki kazanımlarla örtüştüğü görülmüştür. Dolayısıyla ğretmenlerin SBS sınavına özgü olarak farklı öğretilen bilgiye ihtiyaç duymadan anlatacakları dersin ğrencilerin SBS başarılarını olumlu yönde etkileyeceğı düşünölmektedir.

4.3. ÖĞRETİLEN BİLGİNİN ANALİZİ

Bu bölümde her iki okulda da ğretim sırasında yapılan kayıtların analizi yapılmıştır. Dersi farklı şekillerde işleyen iki öğretmenin konuyu anlatış şekilleri, kullandıkları yöntem ve teknikler, üzerinde durduğu konular ğrenci cevaplarıyla karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

SBS başarısı yüksek olan okul I'de görev yapan ğretmen I, dersi ğrenci merkezli işlemektedir. Öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini dikkate almakta, soru cevap tekniğini kullanarak öğrencilerin derse katılmalarını sağlamakta, ders kitabına paralel olarak işlediğı derste öğrencilere kitaptaki etkinlikleri ve çalışma kitabındaki alıştırmaları yaptırmaya özen göstermektedir. Ayrıca konu ile ilgili modellemeleri tahtada öğrencilere göstermekte, laboratuvar malzemeleriyle yapılan etkinliklerle konuyu daha da somutlaştırmaya çalışmaktadır. Öğrenciler derste öğretmenin ek süre vermesiyle defterlerine not tutmaktadırlar.

SBS başarısı düşük olan okulda görev yapan ğretmen II ise, dersi ders kitabına paralel olarak işlemektedir. Öğretmen kitapta yer alan bilgileri bir öğrenciye okutmakta ve ardından kendisi soru cevap tekniğini kullanarak öğrencilerin de katılımıyla yorumlamaktadır. Yine konuyu uygun modellemelerle ve kitaptaki etkinliklerle desteklemektedir. Ders esnasında tahtayı kullanmayan ve öğrencilere not tutturmayan ğretmen II, kitaptan bazı noktaların altını öğrencilere çizdirmektedir.

Sonuç olarak her iki okulda da öğretilecek bilgi aynı olmasına rağmen öğretmenlerin kullandıkları öğretilen bilginin farklı olması her iki okuldaki özömlenen bilginin farklılığına sebep olacaktır.

Bu bölümde yer alacak olan öğretilen bilgilerin analizi, son test analizi bölümünde ğrenci cevaplarıyla karşılaştırmalı olarak verileceğinden bu bölümde tekrar analiz yapılamayacaktır.

4.3.1. Öğretmenlerin sınav sorularının analizi

4.3.1.1. Okul I sınav sorularının analizi

Dersi anlatırken öğretim programını referans alan öğretmen I'in sınav soruları çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Öğretmenin yaptığı sınav 25 sorudan oluşmaktadır. Bu soruların 12 tanesi maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgilidir.

Öğretmenin sorduğu sorular aşağıdaki gibidir:

Şekil 4.3.1. Öğretmen I'in sınav soruları

4. Aşağıdaki sembolik gösterimlerden hangisi element molekülünü temsil eder?



24.Yapısında sadece tek çeşit atom bulunduran maddelere ne ad verilir?

A)Bileşik B)Karışım C)Element D)Çözelti

Şekildeki soruların birincisinde öğrencilerden element molekülünü temsil eden modeli bulmaları istenmiştir. Seçeneklerden 3 tanesi moleküller yapıdaki modeli gösterirken, bir tanesi atomik yapıya bir modeli göstermektedir. 2 tanesi farklı çeşit atom içerirken, 2 tanesi tek çeşit atom içermektedir.

İkinci soruda ise tek çeşit atom bulunduran maddelere ne denildiği sorulmuştur. Seçeneklerde ise element, bileşik, karışım, çözelti kavramları yer almaktadır.

Öğrencilerin bu soruları yanıtlayabilmek için; öncelikle atom ve molekül kavramlarını ve aralarındaki farkı bilmeleri gerekir. Her molekülde belli sayıda atom bulunduğunu, modeller üzerinde atom ve molekül kavramlarının farkını bilmeleri, aynı cins atomlardan oluşmuş maddelerin element şeklinde adlandırıldığını, farklı cins atom içeren saf maddelerin bileşik olarak adlandırıldığını bilmeleri gerekmektedir.

Sonuçta gerek öğretim programındaki kazanımlar doğrultusunda kitapta yer alan bilgiler gerekse öğretmenin dersi anlatırken verdiği bilgiler öğrencilerin bu soruyu yanıtlaması için yeterlidir. Ancak ikinci sorunun seçeneklerinde yer alan çözelti kavramına müfredatta yer verilmemiştir. Öğretimde derste çözelti kavramından bahsetmemiştir.

Şekil 4.3.2. Öğretmen I'in sınav soruları

18. I. Tanecikli yapıya sahip olmaları
 II. Moleküllü yapılarının olması
 III. Farklı çeşit atom içerme
 Yukarıdaki ifadelerin hangilerinde element ve bileşik arasındaki benzerlikler verilmiştir?
 A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

Bu soruda başlangıçta üç tane yargı verilip, ardından bu yargıların hangilerinin element ve bileşik kavramlarının benzer özellikleri olduğu sorulmuştur.

Öğrencilerin bu soruyu yanıtlayabilmek için; tüm maddelerin tanecikli yapıya sahip olduklarını, atom ve molekül kavramlarını, hangi maddelerin atomik yapıda, hangi maddelerin moleküler yapıda oldukları, aynı cins atom içeren maddelerin element, farklı cins atom içeren maddelerin bileşik olarak adlandırıldığını ve bileşiklerin moleküler yapıda olduğunu bilmeleri gerekmektedir.

Şekil 4.3.3. Öğretmen I'in sınav soruları

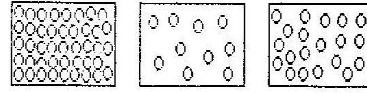
8. "Sınıfın en meraklısı Hande aşağıdaki maddelerin sıkıştırılma özelliğini öğrenmek istemektedir. Bunun için hemen laboratuara koşar ve deney yapmaya başlar." Hande aşağıda verilen maddelerden hangisini sıkıştırabilir?

- a) Demir kaşık b) Musluk suyu
 c) Tahta masa d) Oksijen gazı

20. Gazların, katı ve sıvılara göre daha kolay genişlemesinin ve sıkışmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Aynı tür atomlardan oluşması
 B) Tanecikleri arasında büyük boşlukların olması
 C) Saf madde olması
 D) Atomların küre şeklinde olması

18.



I II III

Yukarıdaki şekillerde bir maddenin üç farklı fiziksel haldeki taneciklerinin düzeni gösterilmiştir. Buna göre maddenin fiziksel halleri, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A)	Katı	Sıvı	Gaz
B)	Katı	Gaz	Sıvı
C)	Sıvı	Katı	Gaz
D)	Gaz	Sıvı	Katı

16. Aşağıdaki maddeleri hangisinde kendisini oluşturan tanecikler arasındaki boşluk en azdır?

- A) Su B) Demir çivi C) Hidrojen D) Benzin

Şekildeki sorular katı, sıvı ve gazların tanecikli yapısı ile ilgili olduklarından, analizler beraber yapılmıştır.

Birincisinde önce kısa bir açıklama yapılmış, ardından hangi maddenin sıkışma özelliği olduğu sorulmuştur. Seçeneklerde verilen maddelerden iki tanesi katı madde, bir tanesi sıvı madde, bir tanesi de gaz maddedir.

Öğretmenin sınavında 16. soru olarak geçen soruda, tanecikleri arasında boşluğun en az olduğu madde sorulmuştur. Seçeneklerde verilen maddelerin iki tanesi sıvı, bir tanesi gaz, bir tanesi katı maddedir.

Öğretmenin sınavında 18. soru olarak geçen yer alan soruda ise; içinde tanecik bulunan üç şekil verilmiş, öğrencilerden bu şekillerin maddenin hangi haline ait olduğunu ayırt etmeleri istenmiştir. 20. soruda da gazların katı ve sıvılara göre daha kolay genleşmesinin sebepleri sorulmuştur.

Öğrencilerin bu soruyu yanıtlayabilmek için; çevremizdeki maddelerin bütünsel yapıda olmayıp, taneciklerden oluştuğunu, katı, sıvı ve gaz maddelerin tanecik yapısının birbirinden farklı olduğunu; katı maddelerin tanecikleri arasında boşluğun yok denecek kadar az olduğunu, sıvı maddelerin tanecikleri arasında katılardakinden biraz daha fazla boşluk olduğu, gaz maddelerin taneciklerinin birbirinden uzak olduğu yani aralarında boşluğun fazla olduğunu bilmeleri gerekmektedir. Ayrıca tanecikler arasındaki boşluk göz önünde bulundurularak katı, sıvı ve gaz maddelerin sıkışma-genleşme özelliklerini karşılaştırıp, gazların tanecikleri arasında boşluk fazla olduğu için sıkıştırılabildiğini bilmeleri gerekmektedir.

Katı, sıvı ve gaz maddelerin gerek tanecikli yapısı, gerekse sıkışma- genleşme özellikleri öğretim programında yer alıp, ders kitabında da etkinliklerle anlatılmaktadır. Öğretmen dersi anlatırken de bu bilgiyi vermiş, pekiştirmek amacıyla da etkinliklerle öğrencilere gazların sıkıştırılabilir olduğunu, katı ve sıvı maddelerin ise sıkıştırılamadığını söylemiştir.

Şekil 4.3.4. Öğretmen I'ın sınav soruları

10. Aşağıdakilerden hangisi madde değildir?

- a) Oksijen b) Kum c) Işık d) Süt

Bu soru maddenin tanımıyla ilgilidir. Soruda verilen dört seçenekten üçü madde, biri madde değildir.

Öğrenciler bu soruyu yanıtlamak için; önceki bilgilerinden yararlanabilir. Çünkü maddenin ne olduğu, tanımı ve özellikleri 4. sınıf fen ve teknoloji müfredatında yer almaktadır. Fakat öğretmen derste tekrar maddenin tanımı üzerinde durmuş; boşlukta yer kaplayan, kütlesi, hacmi ve eylemsizliği olan her şeyin madde olduğunu açıklamıştır. Kütle, hacim ve eylemsizlik kavramları üzerinde durmuştur. Madde olan ve olmayan nesnelere örnekler vermiştir. Dolayısıyla öğrencilerin bu soruyu öğretmenin derste anlattıklarına dayanarak yanıtlaması gerekmektedir.

Şekil 4.3.5. Öğretmen I'ın sınav soruları

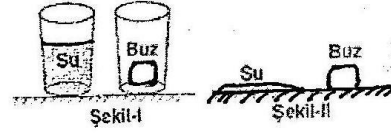
19. Maddenin halleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Taneciklerden meydana gelmişlerdir.
- B) Hepsi akışkandır.
- C) Katının belli bir şekli ve hacmi vardır.
- D) Sıvı ve gazın belli bir şekli yoktur.

21. Aşağıda verilen maddelerden hangisi akışkan özelliğe sahip değildir?

- A) Karbondioksit gazı
- B) Su
- C) Gümüş tel
- D) Oksijen gazı

25.



Ecem Şekil-I'de gösterilen buz ve su bulunan bardakları ters çevirerek Şekil-II'deki gibi yere döktüğünde suyun dağıldığını, buzun ise şeklini koruduğunu gözlemliyor.

Buna göre, Ecem aşağıdakilerden hangisini söyleyemez?

- A) Katıların belli bir şekli vardır.
- B) Sıvıların belli bir şekli yoktur.
- C) Sıvılar akışkandır.
- D) Maddenin şekli değiştiğinde tanecik yapısı değişir.

Bu soruların ikisinde maddenin üç hali olan katı, sıvı ve gazın bazı özellikleriyle ilgili seçenekler verilmiş, öğrencilerden yanlış olanı bulmaları istenmiştir. Öğretmenin sınavında 21. soru olan soruda ise akışkan özelliğe sahip olan maddenin hangisi olduğu sorulmuş, seçeneklerde ise iki tane gaz madde, bir tane katı madde, bir tanede sıvı madde yer almıştır.

Öğrencilerin bu soruları yanıtlamak için; katı, sıvı ve gaz maddelerin özelliklerinden katının belli bir şeklinin ve hacminin olduğunu, sıvının belli bir şekli olmayıp bulunduğu kabın şeklini aldığını ve akışkan olduğunu, gazların da belli bir

şekli olmadığını bilmeleri gerekmektedir. Ayrıca, öğrenciler tüm maddelerin tanecikli yapıya sahip olduklarını, maddelerin şeklinin değiştiği hal değişimi gibi fiziksel olaylarda tanecik yapısının değişmediğini bilmeleri gerekmektedir.

4.3.1.2. Okul II sınav sorularının analizi

Okul I'deki öğretmene benzer olarak dersi anlatırken öncelikle öğretim programını dikkate alan öğretmen II'nin ünite sonunda yaptığı sınav da çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Fakat öğretmen I'den farklı olarak 1. soruda alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerini dikkate alarak eşleştirmeli bir soru sormuştur. Ayrıca öğretmen II'nin sınav sorularının renkli ve resimli olması SBS sınavına uygun sorular sorduğunu da kanıtlar niteliktedir.

Öğretmen 2'nin sorduğu sorular aşağıdaki gibidir:

Şekil 4.3.6. Öğretmen II'in sınav soruları

Aşağıdaki tanımlar ile kavramları eşleştiriniz. Eşleştirdiğiniz kavramlara ait harfleri cevaplar

TANIMLAR		KAVRAMLAR			
	Maddeyi oluşturan tanecikler arasında bulunur.	A	Boşluk	D	Molekül
	İki veya daha fazla maddenin özelliklerini kaybetmeden bir arada bulunmasıdır.	B	Bileşik	E	Atom
	Tüm maddelerde bulunan en küçük birimlerdir.	C	Karışım		
	İki veya daha fazla elementin bir araya gelerek oluşturduğu yeni ve saf maddedir.				
	Birden fazla atom bir araya geldiğinde oluşan atom kümesidir.				
CEVAPLAR					
1	2	3	4	5	

Bu soru klasik çoktan seçmeli sorulardan farklı olarak eşleştirmeli bir sorudur. Öncelikle tanımlardan oluşan bir tablo verilmiş, yanında bu tanımların ne olduğunu ifade eden bazı kavramlar verilmiştir. Tanımlarla kavramların eşleştirilmesi istenmiştir.

Öğrencilerin bu soruyu yanıtlayabilmek için; öncelikle atom molekül kavramlarını ve aralarındaki farkı bilmeleri gerekir. Ayrıca element, bileşik, karışım kavramlarını ve aralarındaki benzerlik ve farklılıkları bilmeleri gerekir. Öğrenciler, atomun, tüm maddelerde bulunan en küçük birim olduğunu, tanecikler arasında boşluk bulunduğunu, atomların bir araya gelerek molekülü oluşturduğunu, iki veya daha fazla maddenin özelliklerini kaybetmeden bir araya gelmesiyle, bu maddelerin karışım oluşturduğunu, iki veya daha fazla elementin bir araya gelerek bileşiği oluşturduğunu bilmelidirler.

Bu kavramlar zaten ders kitabında sıklıkla anlatılmaktadır. Öğretmen derste de yeterince anlatmıştır ve etkinliklerle desteklemiştir. Bu nedenle öğrencilerin bu soruyu rahatlıkla çözmeleri gerekmektedir.

Şekil 4.3.7. Öğretmen II'in sınav soruları

3. Şekilde verilen bilgilere göre X, Y ve Z maddeleri hangi halde olabilir?

8. Aşağıda hal değişimi ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

	X	Y	Z
A)	Sıvı	Gaz	Katı
B)	Gaz	Katı	Sıvı
C)	Gaz	Sıvı	Katı
D)	Katı	Sıvı	Gaz

A) 4. olay sırasında tanecikler birbirlerine yaklaşır.

B) 3. olay sırasında tanecikler birbirlerinden uzaklaşırlar.

C) 2. olay buharlaşmadır.

D) 1. olay ısı alarak gerçekleşir

14. Aşağıda verilen madde örneklerinden hangisinin tanecikleri en düzensiz haldedir?

Bu sorularda katı, sıvı ve gaz halde bulunan maddelerin tanecik yapısı ile ilgilidir. 3. soruda karikatür suratlar verilmiş, onlar konuşturulmuş, daha sonra verdikleri cevapları katı, sıvı ve gaz olarak sınıflandırmaları istenmiştir. 8. soruda ise yine katı, sıvı ve gaz taneciklerini temsil eden üç tane şekil verilmiş, şekillerin arasına da ok koyulmuştur. Bu ok işaretleriyle maddenin üç hali arasındaki hal değişim olaylarının nasıl gerçekleştiğine yönelik seçenekler verilmiştir.

Öğrencilerin bu soruyu yanıtlayabilmek için; çevremizde gördüğümüz bütün maddelerin tanecikli yapıya sahip olduğunu, tanecikli yapının maddenin üç hali olan katı, sıvı ve gazı göre farklılık gösterdiğini, katı tanecikleri arasındaki boşlukların yok denecek kadar az, sıvı tanecikleri arasındaki boşlukların katılara göre daha fazla, gaz tanecikleri arasındaki boşluğun oldukça fazla olduğunu, bu durumun maddelerin düzenli veya düzensiz olmasını etkilediğini, bir maddenin tanecikleri arasındaki boşluk miktarının çok olmasının maddeyi düzensiz yaptığını bilmeleri gerekmektedir. Ayrıca öğrenciler, bir maddenin katı halden gaz hale geçerken daima ısı aldığını, gaz halden sıvı hale geçerken daima ısı verdiğini bilmelidirler.

Şekil 4.3.8. Öğretmen II'in sınav soruları

4. Aşağıdaki kavram haritasında numaralandırılmış örneklerden hangisi yanlış verilmiştir?

12. Şekildeki tanecik modellerinden hangileri saf maddeye aittir?

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

10. Aşağıdaki sembolik gösterimlerden hangisi moleküler yapı bir elementi temsil etmektedir?



A) 4 B) 3 C) 2 D) 1

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

Bu sorularda atom, molekül, element, bileşik kavramları üzerinde durulmuştur. Modeller üzerinde bu kavramlar örneklenmiştir. Ayrıca atomik yapı ve moleküler yapı arasındaki fark da modeller üzerinde gösterilmiştir.

Öğrencilerin bu soruları yanıtlayabilmek için; öncelikle atom, molekül kavramlarını, saf maddenin ne olduğunu, aynı cins atom ya da molekül içeren saf maddelere element denildiğini, elementlerin atomik yapıda veya moleküler yapıda olabileceğini, farklı cins atom içeren saf maddelere bileşik denildiğini bilmeleri gerekmektedir. Ayrıca moleküler yapı, atomik yapı, element, bileşik modellerinin nasıl olduğunu da bilmeleri gerekir.

4.3.2. Öğretmen anketleri analizi

Öğretmenlere öğretim sonrasında araştırmacı tarafından sorulan açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde; öğretmen I'ın on üç yıllık, öğretmen 2 on iki yıllık öğretmen olduğu görülmüştür. Samsun il merkezinde çalışan bu öğretmenlerin çalıştıkları okulların SBS başarıları farklıdır. 2008-2009 SBS sonuçlarına göre Samsun'daki okullar arasında okul I 28. sırada iken, okul II 89. sıradadır.

Öğretmenlerin derse hazırlanırken faydalandığı kaynakların başında öğretmen kılavuz kitabını yazmışlardır. Ayrıca öğretmen I, bilimsel yayınlardan yararlandığını belirtirken, öğretmen II, SBS hazırlık kitaplarından yararlandığını ifade etmiştir.

Her iki öğretmenin derse hazırlanırken faydalandığı kaynaklar arasında farklılık olması beklenirken, ikisi de öncelikle ders programını, sonra ders kitabını, daha sonra da SBS sınavını dikkate aldığını belirtmiştir.

Kullandıkları araçlara bakılacak olursa, her ikisi de konuya uygun modellemeleri deney malzemeleri kullandığını belirtmiştir. Araştırmacı tarafından ders esnasında yapılan gözlemler ve ses kayıtları da bunu doğrular niteliktedir. Her iki öğretmende ders kitabındaki etkinliklere uygun malzemeler konuyu mümkün olduğu kadar somutlaştırmaya çalışmışlardır.

Öğretmen II, kullandığı araç-gereçlerin eğitim öğretime sağladığı katkılardan memnun olduğunu söylerken, öğretmen I, laboratuvarın etkin kullanılamamasını,

bilgisayar destekli araç-gereçlerin kullanılamaması nedeniyle kullandığı araçları yetersiz bulduğunu ifade etmiştir.

Ders kitabının üniteyi işleyiş biçiminden her iki öğretmen de memnundur. Öğretmenler kitapta konu ile ilgili bol örneklemeler verilmesini ve etkinliklerin yer almasını öğrencilerin konuyu anlaması açısından yeterli bulmuşlardır.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda başarıları farklı okullarda eğitim-öğretim veren iki okulun öğretmeni aynı özelliklere sahip olsalar da hedeflerine uygun öğretim vermektedirler. Bunun sonucunda farklı özelliklere sahip öğretim ortamları oluşmaktadır. Bu öğretime bağlı olarak öğrencilerde meydana gelen öğrenmelerde de farklılık olması kaçınılmazdır.

Çizelge 4.3.2.1. Öğretmen anket sonuçları

Anket Maddeleri	Öğretmen I	Öğretmen II
MESLEK YILI	13	12
Dersi hazırlarken faydalandığı kaynaklar	Öğretmen kılavuz kitabı, internet, tübitak dergileri	Öğretmen kılavuz kitabı, SBS hazırlık kitapları, MEB vitamin, laboratuvar malzemeleri, bazen internet
Derse hazırlanırken öncelikli kullandığı kaynak	Ders programı, ders kitabı, SBS sınavı	Ders programı, ders kitabı, SBS sınavı
Kullandığı eğitim-öğretimi destekleyici araçlar	Deney malzemeleri, kaynak kitap ve dergiler, etkinliklere uygun malzemeler	MEB vitamin, laboratuvardaki molekül modelleri, oyun hamuru gibi malzemeler
Ders kitabının konuyu işleyiş biçimi	Beğeniyor.	Beğeniyor.

4.4. ÖZÜMLENEN BİLGİNİN ANALİZİ

4.4.1. Son test analizi

1. Sorunun analizi: *Atom hakkında aklınıza gelen 7 kelimeyi sıralayınız?*

Okul 1’de öğrencilerin ön testte benzer şekilde hatta artarak %53,7 oranında soruya cevap vermedikleri görülmektedir. Cevap veren öğrencilerin % 25,5’i bilimsel kategorisinin altındaki kelimeleri yazarken, % 14,4’ü boyut kategorisinin altındaki kelimeleri yazmıştır. Uygulama kategorisindeki kelimeler ön test sonucunda % 11,4 oranında yazılırken, son testte bu oran %4,7’ye düşmüştür. Uygulama kategorisinde bulunan bomba kelimesinin son testte de %4,1 oranında rastlanmıştır.

Çizelge 4.4.1. 1. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

		Okul 1				Okul 2			
		Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	Kelimeler	F	%	F	%	F	%	F	%
Boyut	Bölünmez	0	0,0	1	0,2	0	0,0	0	0,0
	Görülmez	4	0,8	3	0,6	0	0,0	3	0,9
	Küçük	21	4,3	17	3,5	27	7,7	9	2,6
	Parçacık(tanecik)	14	2,9	18	3,7	5	1,4	8	2,3
	Küre	6	1,2	10	2,0	14	4,0	10	2,9
	Tanecikli yapı	18	3,7	22	4,5	11	3,1	16	4,6
	Toplam	63	12,9	71	14,5	57	16,3	46	13,1
Bilimsel	Einstein-Dalton	8	1,6	2	0,4	3	0,9	13	3,7
	Madde	17	3,5	20	4,1	11	3,1	24	6,9
	Kimya	6	1,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Fen	4	0,8	0	0,0	5	1,4	0	0,0
	Hücre	9	1,8	9	1,8	12	3,4	0	0,0
	Molekül	12	2,4	24	4,9	5	1,4	25	7,1
	Element	15	3,1	26	5,3	1	0,3	26	7,4
	Bileşik	8	1,6	28	5,7	4	1,1	24	6,9
	Maddenin halleri	0	0,0	16	3,3	1	0,3	17	4,9
	Toplam	79	16,1	125	25,5	42	12,0	129	36,9
Atomun yapısı	Çekirdek	5	1,0	1	1,0	0,2	0,0	0	0,0
	Elektron	2	0,4	0	0,0	0	0,0	1	0,3
	Nötron	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,3
	Proton	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Toplam	7	1,4	1	1,0	0,2	0,0	2	0,6
Uygulama	Tehlikeli	1	0,2	2	0,4	0,4	2,6	0	0,0
	Bomba	52	10,6	20	4,0	4,1	8,6	9	2,6
	Atom modelleri	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Nükleer enerji	2	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Hiroşima	1	0,2	1	0,2	0	0,0	0	0,0
	Toplam	56	11,4	23	4,6	39	11,1	9	2,6

Kategori dışı	Yiyecek atom	12	2,4	6	1,2	28	8,0	3	0,9
	Eşya, malzeme	1	0,2	1	0,2	5	1,4	0	0,0
	Atom karınca	5	1,0	0	0,0	10	2,9	3	0,9
	Boşluk	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Toplam	18	3,7	7	1,4	43	12,3	6	1,7
	Diğer	20	4,1	0	0,0	24	6,9	0	0,0
	Cevapsız	247	50,4	263	53,7	145	41,4	158	45,1

Bu soru ile ilgili okul I'de öğrencilerle öğretmen arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Öğ: evet anahtar kavram atom diyoruz ve önce söylemeden önce herkes defterine atom hakkında bir cümle, ön bilgilerine dayanarak böyle bir ön bilgisi olanlar yazsın. Önce yazıyorsunuz. Atom dedik anahtar kavramımız, atom hakkında ne biliyorsanız yazın.

Ö64: öğretmenim

Ö65: öğretmenim canlı madde mi?

Öğ: yazmadan parmak kaldırmıyorsunuz?

Ö66: tanım mı?

Öğ: tanım olur, bir özelliği olur, yani atom size ne çağrıştırıyorsa bu kavram, evet bir taraftan dinleyelim. Aleyna?

Ö67: ben tanımını yazdım. Maddenin en küçük yapıtaşdır.

Öğ: dinliyoruz, demiş arkadaşınız. Dilan?

Ö68: maddeyi oluşturan hücreden de küçük yapı birimidir.

Öğ: maddeyi oluşturan hücreden de küçük yapı birimidir diyor arkadaşımız. Evet Şafak?

Ö69: nükleer saldırı silahıdır.

Öğ: nükleer saldırı silahı olarak görüyor. Evet

Ö70: bir maddenin en küçük yapı taşına atom denir.

Öğ: yapı taşıdır, diyor.

Ö71: bir ülkeyi patlatacak kadar güçlü olması

Ö72: bir atom...

Öğ: evet başka farklı, Yağmur?

Ö73: maddeyi oluşturan en küçük yapı birimidir. Şekli topa benzer

Öğ: diyorsun evet, burada ben yorum yapmıyorum. Hani yazdığınız doğrudur? Yanlıştır? Herhangi bir yorum yapmıyorum. Konuyu bitirdikten sonra tekrar tanımlarınıza döneceğiz. Söyle

Ö74: öğretmenim bizi oluşturabilir

Öğ: bizi oluşturabilir. Evet, farklı söyleyenler var

Yukarıda geçen diyalogda öğrencilerin atom hakkındaki cevapları ve öğretmenin öğrencilere verdiği cevap, öğretim sonrasında öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlarla paralellik göstermektedir.

Okul II'de yine öğrencilerin %45,1'i soruyu yanıtlamamıştır. Öğrenciler tarafından en çok cevap verilen kategori ise ön testte %12 oranında olan, son testte ise %36,9 oranında olan bilimsel ve ön testte %16,3 oranında, son testte ise % 13,1 oranında olan boyut kategorisidir. Boyut kategorisinde en çok yazılan kavram tanecikli yapı iken, bilimsel kategorisinde en çok tekrar edilen yazılan kavram madde, element, bileşik ve molekül kavramlarıdır.

Bilimsel kategorisi içinde madde, element, bileşik, molekül kavramlarının oranının fazla olması gerek kitapta, gerekte ders işlenirken bu kavramların sıklıkla tekrarlanmasından dolayı olabilir. Atomun yapısı kategorisinin hem ön testte hem de son testte oranının oldukça düşük olması, ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji programında bu kavramlara ait kazanımın bulunmaması, dolayısıyla öğretmenin derste anlatmamasından kaynaklanıyor olabilir.

Ayrıca sorunun her iki okulda da, örneklem grubunun yarısı tarafından yanıtlanmaması, öğrencilerin öğretim sonrasında dahi zihinlerinde atom ile ilgili 7 kelimeyi sıralayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

2. Sorunun analizi: *Atomun yapısı hakkında neler biliyorsunuz? Hem yazıyla hem şekil çizerek açıklayınız.*

Okul I'de son test sonucunda birinci tabloda öğrencilerin %41,4'ü atomu maddenin en küçük tanecikli yapısıdır şeklinde tanımlamıştır. Ön testte %4,3 olan bu oranın, son testte öğrencilerin yaklaşık yarısı tarafından yazılması dikkat çekmektedir. Küçük tanecikli bir yapıya sahiptir şeklindeki tanımlama da %18,6 oranında yazılmıştır. Ayrıca ön testte %35,7 olan diğer kategorisinin, son testte %2,9'a düştüğü de görülmektedir.

Çizelge 4.4.2. 2. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

Cümleler	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Maddenin en küçük yapı taşıdır.	3	4,3	29	41,4	2	4,0	23	46,0
Gözle görülemeyecek kadar küçüktür.	4	5,7	6	8,6	0	0,0	2	4,0
Yuvarlak bir cisimdir.	9	12,9	8	11,4	6	12,0	5	10,0
Bombadır.	7	10,0	2	2,9	11	22,0	1	2,0
Küçük tanecikli bir yapıya sahiptir.	19	27,1	13	18,6	10	20,0	8	16,0
Katı, sıvı ve gazlarda bulunur.	0	0,0	5	7,1	0	0,0	3	6,0
Element, bileşik ve karışımda bulunur.	0	0,0	5	7,1	0	0,0	4	8,0
Diğer	25	35,7	2	2,9	21	42,0	3	6,0
Cevapsız	3	4,3	0	0,0	0	0,0	1	2,0

Öğrencilerin çizdikleri şekillerin analizinde kullanılan ikinci tabloda ön testte de yüksek oranda çıkan tanecik modelinin %58,6 oranında çizildiği görülmüştür. Ön testte %10 oranında çıkan güneş sistemi modelinin son testte hiç çizilmediği görülmektedir. Elektron bulutu modelinin ön testte %1,4 oranında çıkarken, son testte %7,1 oranında çizilmesi dikkat çekmektedir. Ayrıca öğrencilerin %15,7' si molekül etkili modeli çizerken, % 14,3' ü de top modelini çizmiştir.

Çizelge 4.4.3. 2. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

Modeller	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Güneş sistemi modeli	7	10,0	0	0,0	1	2,0	1	2,0
Medyatik model	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Orbital modeli	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Üzümlü kek modeli	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Elektron bulutu modeli	1	1,4	5	7,1	0	0,0	0	0,0
Hücre etkili model	2	2,9	1	1,4	0	0,0	0	0,0
Molekül etkili model	8	11,4	11	15,7	4	8,0	10	20,0
Top modeli	6	8,6	10	14,3	11	22,0	4	8,0
Nokta modeli	4	5,7	2	2,9	3	6,0	0	0,0
Tanecik modeli	30	42,9	41	58,6	17	34,0	32	64,0
Bomba	6	8,6	0	0,0	6	12,0	0	0,0
Diğer	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	6,0
Cevapsız	6	8,6	0	0,0	5	10,0	0	0,0

Öğrencilerin yazdıkları cümlelerle çizdikleri şekiller arasındaki uyuma bakıldığı üçüncü tabloda cümle ve şekil arasında tam uyumum %45,7 oranında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.4.4. 2. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

Uyum	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Tam	22	31,4	32	45,7	10	20,0	29	58,0
Orta	16	22,9	25	35,7	12	24,0	19	38,0
Hiç	32	45,7	13	18,6	28	56,0	2	4,0

Bu soruyla ilgili okul I'de öğrenciler ve öğretmenler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö3:öğretmenim atom hakkındaki ilk yorumu Demokritos yapmıştı. Atom kelimesi atomas'dan gelmiştir. Bölünemez anlamındadır. Ama günümüzde atom bölünüyor.

Öğ: Başka neler oldu?

Ö4: İlk atomu Demokritos ortaya attı. Daha sonra ona John Dalton eşlik etti. Sonra Demokritos atom bölünemez dedi. Sonra günümüzde atomu bölmeye başladılar. Önceki yıllarda Mary Curie vardı.

Öğ. Evet.

Ö5: Bir tane daha vardı.

Öğ: Pierre Curie değil mi? Ne yapmışlardı, Burcu?

Ö6:Atom.

Öğ: Hatırlayan biri var mı? Tamam, sen ne söyleyecektin?

Ö7: Atom maddenin en küçük yapı birimi.

Öğ: Evet, maddeyi oluşturan en küçük yapı birimi. Evet.

Ö8: Bir de bölünebildikleri.

Yukarıda diyalogda geçen cümleler, öğretmenin atomun tanımını yapması öğrencilerin cevaplarını yüksek oranda etkilediği düşünülmektedir.

Okul II’de son test analizi sonucunda, birinci tabloda öğrencilerin %46’sı atomu okul I’e benzer şekilde “maddenin en küçük yapı taşı” olarak tanımlarken, bu ifadenin ön testte öğrencilerin yalnızca %4’ünün yazdığı görülür. %16’sı “küçük tanecikli bir yapıya sahiptir” şeklinde tanımlamıştır. Ön testte %22 oranında öğrenciler atomu bomba şeklinde tanımlamışken, son testte bu oranın %2’ye düştüğü gözlenmiştir. Diğer kategorisi ön testte %42 oranında iken, son testte bu oranın %6’ya düştüğü görülmektedir.

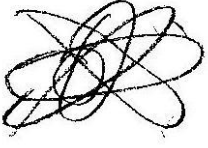
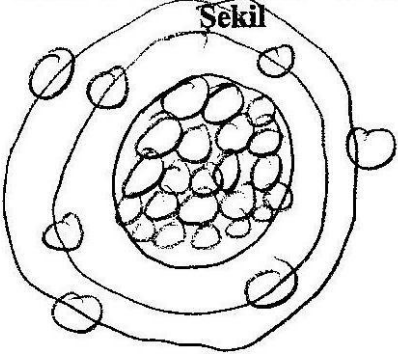
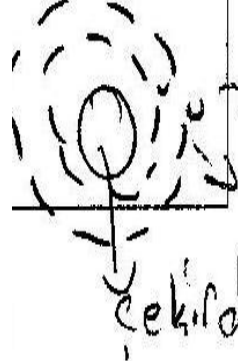
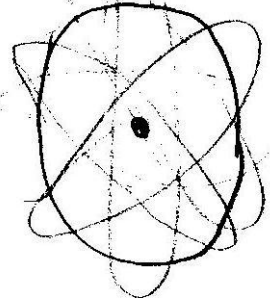
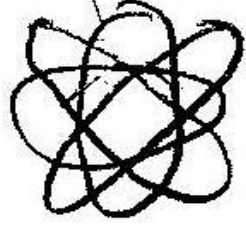
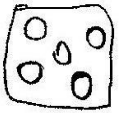
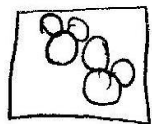
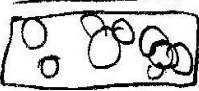
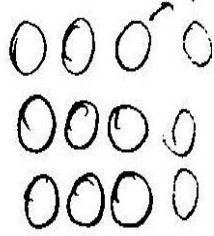
İkinci tabloda ise öğrencilerin %64’ü, ön testte %34 oranında çizilen tanecik modelini çizmiştir. %20’si de molekül etkili modeli çizmiştir. Son testte tüm öğrenciler şekil çizmişlerdir. Cevapsız bulunmamaktadır. Ayrıca ön testte %12 oranında bomba şekli çizen öğrenciler, son testte hiç bomba şekli çizmemiştir. Yine ön testte %22 oranında çizilen top modeli, son testte %8’e düşmüştür. Öğrencilerin yazdıkları cümle ile çizdikleri şekil arasındaki uyumun ise %58 oranında tam uyumlu olduğu görülmüştür.

Genel olarak öğrencilerin ön test sonucunda atom kavramı ile ilgili yeterince bilgi sahibi olmadıkları, çizdikleri şekillerde yazdıkları cümleler arasında bir ilişki kuramadıkları gözlenirken, son test analiz sonuçlarında, öğrencilerin çoğunun atomu “maddenin en küçük yapı taşıdır.” şeklinde tanımladıkları görülmüştür. Öğrencilerin atomu bu şekilde tanımlamalarında öğretim sırasında öğretmenin yaptığı tanımların ve kitapta yer alan tanımın etkisi olduğu düşünülmektedir.

Sonuçta her iki okulda da tanecik modelinin yüksek oranda yazılmasına rağmen, okul I’de ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji müfredatında yer almamasına rağmen

öğrencilerin elektron bulutu modelini çizmeleri dikkat çekmektedir. Öğrencilerin çizdikleri modellerden bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Şekil 4.4.1. 2. Soruya öğrencilerin çizdikleri model örnekleri

 Bulut model/p	 Bulut modeli
 Şekil	 Elektron Nütr Çekirdek
	
Element  Bileşik  Karışın  ATOM 	 Atom

Ayrıca atom ile ilgili çizdikleri şekillerde de tanecik modelinin yüzdesinin fazla olması, ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında atomun modelinin

gösterilmemesi atom modeli olarak Dalton'un atom modelinin kitapta yer alması ve atomun sadece tanecik boyutunda olduğunun belirtilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ders kitabında sayfa 93'de bununla ilgili aşağıda yer alan bilgiler bulunmaktadır:

“Atom hakkındaki ilk bilimsel çalışma 19. yüzyılın başlarında İngiliz bilim insanı John Dalton (Con Dalton) tarafından yapılmıştır. Dalton'a göre altın, gümüş gibi maddeler, atom adını verdiğimiz küreye benzer bölünemeyen taneciklerden oluşmuştur. Atom kavramını açıklarken şekildeki tahta küreleri model olarak kullanmıştır.”

Şekil 4.4.2. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki modellerini tarihsel gelişimi



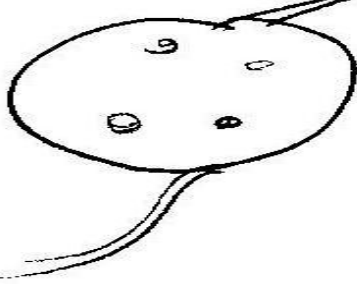
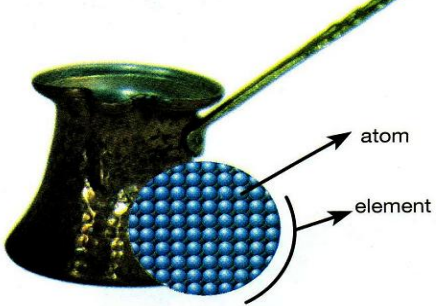
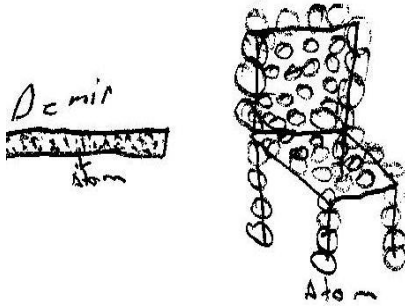
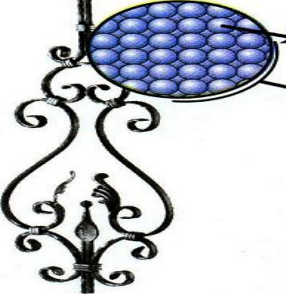
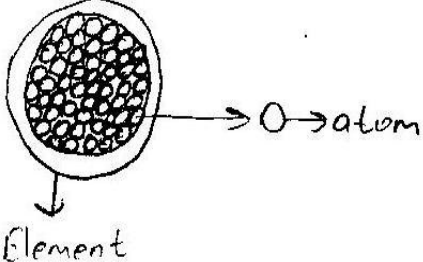
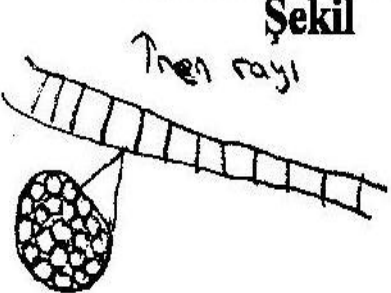
“Günümüzde atom hakkında daha detaylı bilgilere ulaşılmıştır. Atomun bölünmesinin zor olduğu fikri yıkılmış ve atomların daha da küçük parçacıklardan oluştuğu anlaşılmıştır. Günümüzde atomu oluşturan bu parçacıklar hakkında bilgi sahibi olmamıza rağmen atom hakkında her şeyin bilindiği söylenemez.”

Son testte molekül etkili modelin ikinci en çok çizilen model olmasının sebebi, ünite içerisinde element, bileşik, karışım kavramlarının yer alması ve bunların modellerinin kitapta gösterilmesi olarak düşünülmektedir.

Molekül etkili modelden sonra top modelinin en çok çizilen model olmasında ise Dalton' un atom modelinin, yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi, içi dolu küre olarak kitapta yer almasından kaynaklanıyor olabilir.

Öğrencilerin çizdikleri modellerle kitaptaki modellerin ilişkilendirilmesi aşağıda verilmiştir.

Şekil 4.4.3. 2. Soruya öğrencilerin çizdikleri modellerle kitaptaki modellerin ilişkileri

 J. Dalton atom ka	
 atom element	 Demir atom
 atom element	 atom Element
	 Şekil Tren rayı

3. Sorunun analizi: *Atomun şeklini çevrenizde gördüğünüz hangi nesneye benzetebilirsiniz? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Çizelge 4.4.5. 3. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Top	27	38,6	28	40,0	18	36,0	19	38,0
Çevremizdeki yuvarlak cisimler	9	2,9	15	21,4	8	16,0	18	36,0
Çevremizdeki küçük cisimler	5	7,1	10	14,3	4	8,0	2	4,0
Çevremizdeki yuvarlak ve küçük cisimler	8	11,4	4	5,7	4	8,0	1	2,0
Yenilebilen yuvarlak cisimler	4	5,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Yenilebilen yuvarlak ve küçük cisimler	3	4,3	0	0,0	5	10,0	0	0,0
Diğer	8	11,4	10	14,3	6	12,0	9	18,0
Cevapsız	6	8,6	3	4,3	5	10,0	1	2,0

Okul I’de öğrencilerin %40’ı ön teste benzer şekilde atomu topa benzetirken, %21,4’ü yuvarlak cisimlere benzetmektedir. %14,3’ü ise yuvarlak ve küçük cisimlere benzetmiştir. Ön testte öğrenciler atomu yenilebilen yuvarlak, yenilebilen yuvarlak ve küçük cisimlere benzetirken, son testte öğrencilerden hiçbiri yenilebilen nesnelere benzetmemiştir.

İkinci tabloda ise öğrencilerin %54,3’ü dış görünüşle ilişkilendirerek benzetmiş, %24,3’ü ise boyutla ilişkilendirmiştir. Ön teste göre dış görünüş açısından benzetildiği kategorisinin arttığı gözlenmiştir.

Okul II’de ise birinci tablo da öğrencilerin %38’i atomu topa benzetirken, %36’sı yuvarlak cisimlere benzetmektedir. Ön testte %16 olan bu oranın arttığı dikkat çekmektedir. Okul I’e benzer olarak son testte yenilebilen cisimlerin hiç yazılmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.4.6. 3. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%		%
Boyutla ilişkilendirme	21	30,0	17	24,3	12	24,0	3	6,0
Dış görünüşle ilişkilendirme	28	40,0	38	54,3	22	44,0	37	74,0
Diğer	14	20,0	11	15,7	7	14,0	9	18,0
Cevapsız	12	17,1	4	5,7	9	18,0	1	2,0

Çizelge 4.4.6.3'de, öğrencilerin %74'ü dış görünüşüne bağlı olarak ilişkilendirdiklerini söylemişler, boyutla ilişkilendirme ön test sonucunda %24 oranında iken, son testte bu oran %6'ya düşmüştür.

Sonuç olarak her iki okulda da öğretim sonrasında öğrencilerin atomu top dışındaki yuvarlak cisimlere de benzetmeleri öğretmenin ders esnasında kullandığı örnekler ve ders kitabında yer alan örneklerden kaynaklanıyor olabilir.

Bu soru ile ilgili okul II'de öğretim esnasında öğretmenle öğrenci arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö33: hocam bir şey sorabilir miyim?

Öğ: evet, elementin tanımını da böylece öğrenmiş olduk. Neymiş?

Ö34: tek cins atomdan oluşan

Öğ: tek cins atomdan oluşan madde

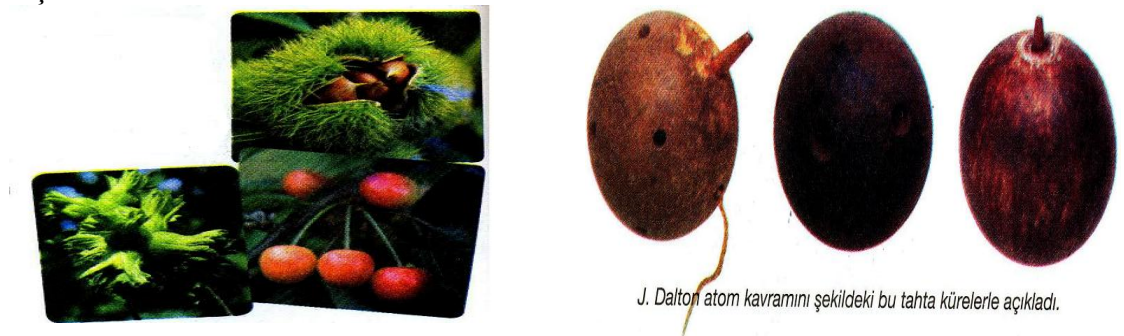
Ö35: öğretmenim atomların şekli yuvarlak mı?

Öğ: evet, atomların şekli yuvarlak, küreye benzediği kabul ediliyor çok uzun zamandır.

Öğrencilerin sorusu üzerine öğretmenin verdiği cevap, öğretim öncesi ve sonrası öğrencilerin cevabı ile benzerlik göstermektedir.

Ayrıca ders kitabında soru ile ilgili yer alan şekillerin de öğrenci cevaplarını etkilediği düşünülmektedir.

Şekil 4.4.4. 3. Soruya öğrencilerin çizdikleri modellerle kitaptaki modellerin ilişkileri



Atomu yenilebilen cisimlere son test sonucunda öğrencilerin benzetememesi yine ders esnasında yenilebilen cisimlerle atom arasında örnekler yoluyla öğretmenin bir ilişki kurmamasından kaynaklanıyor olabilir. Öğrencilerin atomu öğretim öncesi ve öğretim sonrası artarak dış görünüşle ilişkilendirmeleri de kitaptan ve öğretmenin dersi anlatışı sırasındaki örneklerin dış görünüşle bağlantı kurularak anlatmasından kaynaklanıyor olabilir.

4. Sorunun Analizi: *Çok güçlü bir mikroskoba sahip olsak bir atomun yapısını görebilir miyiz? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Çizelge 4.4.7. 4. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Görülebilir. Çünkü görülebilecek kadar büyüktür.	1	1,4	2	2,9	3	6,0	2	4,0
Görülebilir. Çünkü canlıdır.	8	11,4	1	1,4	3	6,0	0	0,0
Görülebilir. Mikroskop küçük şeyleri gösterir.	29	41,4	16	22,9	19	38,0	11	22,0
Görülebilir. Mikroskop güçlüdür.	7	10,0	12	17,1	7	14,0	8	16,0
Görülmez. Çünkü görülemeyecek kadar küçüktür.	11	15,7	29	41,4	6	12,0	21	42,0
Görülmez. Çünkü cansızdır.	3	4,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Diğer	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cevapsız	11	15,7	5	7,1	12	24,0	8	16,0

Okul I’de öğrencilerin %41,4 görülemez cevabını vermişler, nedenini de “görülemeyecek kadar küçüktür” şeklinde ifade etmişlerdir. Ön testte % 15,7 olan bu oranın arttığı dikkat çekmektedir. % 44,3’ü ise görülebilir cevabını vermişler, bunların %22,9’u nedenini mikroskopun küçük şeyleri göstermesi şeklinde ifade ederken, %17,1’i mikroskop güçlü olduğu için görülebilir şeklinde yanıtlamıştır. Öğrencilerin %7,1’i soruyu cevapsız bırakmıştır.

Okul II’ye baktığımızda, atomun görülemeyeceğini düşünen ve görülemeyecek kadar küçük olduğunu ifade eden öğrencilerin oranı %42 iken, diğer %42’si de atomun görülebilir olduğunu düşünmektedir. Okul I’e benzer şekilde %22’si atomun mikroskopla görülebilir olmasını mikroskopun küçük şeyleri göstermesiyle açıklarken, %16’sı mikroskopun güçlü olmasıyla açıklamıştır. %16’sı ise soruyu yanıtlamamıştır.

Genel olarak okul I ve II’de son test analizi sonucunda, atomun görülemeyecek kadar küçük olduğunu ifade eden öğrencilerin oranının arttığı gözlenmekle birlikte atomun mikroskopla görülemeyecek kadar küçük olduğunu düşünen öğrencilerin sayısının da fazla olduğu dikkat çekmektedir.

Bu soru ile ilişkili olarak ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji ders kitabında 88. sayfada yer alan araştırılın hazırlayalım bölümünde öğrencilere yöneltilen soru ve bu soruya yanıt olarak öğretmen kılavuz kitabında yer alan ifade aşağıdaki gibidir.

“bu araştırma, su damlasını oluşturan taneciklerin en gelişmiş mikroskopla dahi görülememesinden dolayı öğrencilerden bu su damlasını zihinlerinde anıtkabir kadar büyüttüklerinde suyu oluşturan taneciklerin görülebilir boyuta geleceğini varsayarak çizim yapmaları beklenmektedir.”

Ayrıca 6. sınıf fen ve teknoloji ders kitabında 98. sayfada yer alan açıklama da öğrencilerin cevaplarını etkileyen bir bilgi olduğu düşünülmektedir. Bu ifade aşağıdaki gibidir:

“Bazı hücreleri çıplak gözle görebilirken, bazılarını ancak mikroskopta görebiliyoruz. Peki, hücreleri oluşturan molekül ve atomları mikroskopta görebilir miyiz? Bir hücrede hücrenin büyüklüğüne ve çeşidine göre sayamayacağımız kadar çok atom vardır. En ayrıntılı mikroskopla dahi hücreyi oluşturan atomları göremeyiz. Bu durumda bir tane atomun ne kadar küçük olduğunu düşünebiliyor musunuz?”

Öğretmen kılavuz kitabında ve ders kitabında atomların en gelişmiş mikroskopla dahi görülemeyeceği ifadesi yer almasına rağmen her iki okuldaki öğrenciler arasında görülebilir ve görülemez cevabını veren öğrencilerin oranının yaklaşık olarak aynı olmasının öğretimsel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bununla ilişkili olarak okul II’de öğretmenle öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö91: öğretmenim mikroskopla gözükür mü?

Ö92: elektronik mikroskopla gözükür.

Öğ: evet, bazı mikroskoplarla görüldüğü söyleniyor ama maddelerin özelliklerinden daha çok atomla ilgili şeyleri veriyoruz.

Yukarıda geçen diyalogdan dolayı, öğretmenin öğrencilerin sorduğu soruya verdiği cevabın, öğrencilerin cevaplarını etkilediği düşünülmektedir.

5. Sorunun Analizi: *Atomlar canlı mıdır? Nedenini bir cümle ile açıklayınız*

Okul I’de son test analizinde öğrencilerin %64,3’ü atomun canlı olduğu düşünürken, bu oranın ön teste göre oldukça arttığı gözlenmektedir. %25,7 oranında öğrenci atomun hareketli olduğu için canlı olduğunu, %22,9 oranında öğrenci ise canlılarda bulunduğu için canlı olduğunu düşünmektedir. %27,1’i atomun cansız olduğunu düşünmektedir. Ön testte daha fazla çıkan bu oranın da düştüğü dikkat çekmektedir. Soruya cevap vermeyen öğrencilerin oranı ise ön teste göre %10’a düşmüştür.

Çizelge 4.4.8. 5. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Canlıdır. Çünkü yapı birimidir.	3	4,3	11	15,7	3	6,0	3	6,0
Canlıdır. Çünkü hareketlidir.	12	17,1	18	25,7	5	10,0	13	26,0
Canlıdır. Çünkü canlılarda bulunur.	16	22,9	16	22,9	6	12,0	4	8,0
Cansızdır. Çünkü cansızlarda bulunur.	8	11,4	4	5,7	10	20,0	4	8,0
Cansızdır. Çünkü canlılık özelliği göstermez.	3	4,3	7	10,0	4	8,0	7	14,0
Cansızdır. Çünkü hareketsizdir.	9	12,9	7	10,0	3	6,0	10	20,0
Cansızdır. Çünkü göremiyoruz.	6	8,6	1	1,4	1	2,0	0	0,0
Diğer	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cevapsız	13	18,6	7	10,0	12	24,0	9	18,0

Okul II’de ise atomun canlı olduğunu düşünen öğrencilerin oranı %40 iken, bunların %26’sı hareketli olduğu için canlıdır cevabını vermiştir. Cansız olduğunu düşünen öğrencilerin oranı da % 42’dir. Ön testte atom cansızlarda bulunduğu için cansızdır diyen öğrencilerin oranı %20 iken, son testte öğrencilerin %20’sinin cansızlık özelliğini hareketsiz olmalarıyla ilişkilendirmeleri dikkat çekmektedir. %18 oranında öğrenci ise soruyu yanıtlamamıştır.

Sonuç olarak öğretim sonrası okul I’de atomun canlı olduğunu düşünen öğrencilerin oranı fazla iken, okul II’de atomun canlı olduğunu düşünen ve cansız

olduğunu düşünen öğrencilerin oranı birbirine oldukça yakındır. Her iki örnekte de farklı kategorilerin oranının fazla olması öğretmenlerin seçtiği farklı öğretilecek bilgi referanslarından kaynaklanıyor olabilir.

Bu soru ile ilişkili olarak okul I' de öğrencilerle öğretmenler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Öğ: Evet çalışmalarıyla da Nobel ödülü almışlardı. Şimdi evet atom, en küçük yapı birimidir. Peki, atom sadece cansızların en küçük yapı birimi mi?

Ö9: Hayır, canlıların da.

Ö10: Hayır.

Öğ: O zaman atom tanımı yaparken bunu nasıl vurgularsınız? Söyledik zaten.

Ö11: Öğretmenim her şeyi atomlar oluşturmuştur.

Öğ. Atomlar oluşturmuştur.

Ö12: Canlı cansız bütün varlıklar atomdan oluşmuştur.

Öğretmenin yaptığı açıklamanın öğrencilerin soruya verdiği yanıtları destekler niteliktedir. Öğretmenin kesin bir cümle ile canlı ve cansız bütün varlıkların atomlardan oluştuğunu söylemesi okul I' de öğrencilerin cevaplarını etkilemiştir.

Okul II'de ise atomun canlı olarak düşünen ve cansız olarak düşünen öğrencilerin oranının eşit olmasında öğretim esnasında öğrencilerle öğretmenler arasında geçen ve aşağıda yer alan diyalogun etkisi olduğu düşünülmektedir.

Ö55: atomlar canlı değil mi?

Öğ: atomlar canlı mı? Yok canlı değil, en küçük canlılık birimi neydi?

Ö56: hücre

Öğ: atom hücreden de küçük olduğuna göre canlılık birimi değil, değil mi? Tek başına canlı değil ama canlının yapısını oluşturuyor. Yapısına katılıyor.

Ö57: canlılarda da atom var mı?

Ö58: ama

Ö59: insanlarda da var mı?

Öğ: evet, şimdi insanların yapısı da maddelerden oluşuyor. Hatırlarsanız geçen ders dedik ki, en küçük canlılık birimi hücredir. Hücreye baktığımızda hücrenin yapısında da protein, karbonhidrat, yağ vardır. Bunlar maddedir ve bunlar atomlardan oluşur.

Ö60: hocam ama insanların en küçük yapı birimi canlıların en küçük yapı birimi hücre

Öğ: evet, canlı birimi ama, canlı birimi, içinde daha küçük birimler var aslında, biz hücreye en küçük birim derken, canlılık özelliği gösteren en küçük birim. Tek başına canlı olan en küçük birim...yoksa organeller yok mu? Daha küçük yapılar yok mu? Var aslında ama canlılık özelliği gösteren en küçük birim hücre dedik. Hücreyi böldüğümüzde canlılık özelliği gösterme niteliğini kaybetmiş olur. Evet,

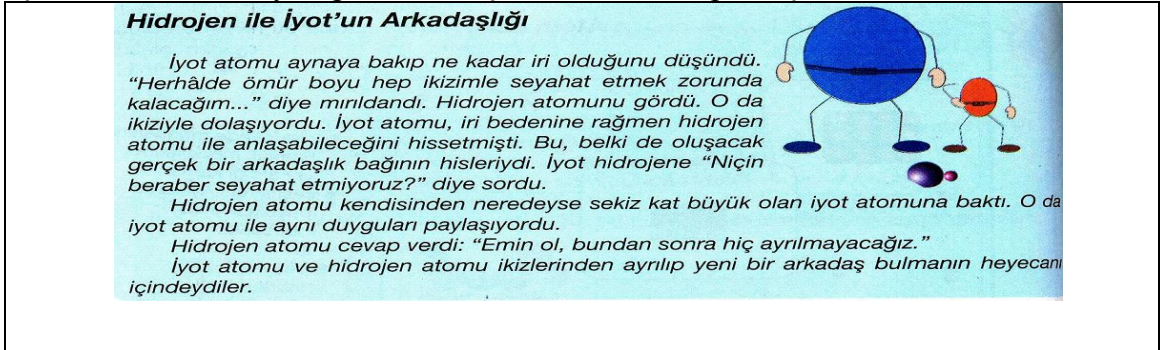
Okul II' de yukarıdakine benzer olarak geçen bir başka diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö95: Öğretmenim atomlar sadece demirlerin ve insanların içinde mi var?

Öğ: Sence? Sadece demir mi madde? Madde her yerde yok mu? Her yerde madde var ve hepsi atomlardan oluşur. Evet şimdi karşılaştırmıştık. Demirin bütün atomları birbiriyle aynı, ama bakırın atomlarından farklı değil mi? Bakırın atomlarına da baktığımızda birbiriyle aynı. Yani demir de bakır da tek çeşit atom bulunduruyor mu?

Okul I'de öğrencilerin genel olarak atomu canlı olarak düşünmelerinde ders kitabında sayfa 92'de yer alan okuma parçasını, sayfa 102'de yer alan okuma parçasını ve sayfa 110'da yer alan canlılık özelliği ön plana çıkaran resmin etkisi olduğu düşünülmektedir.

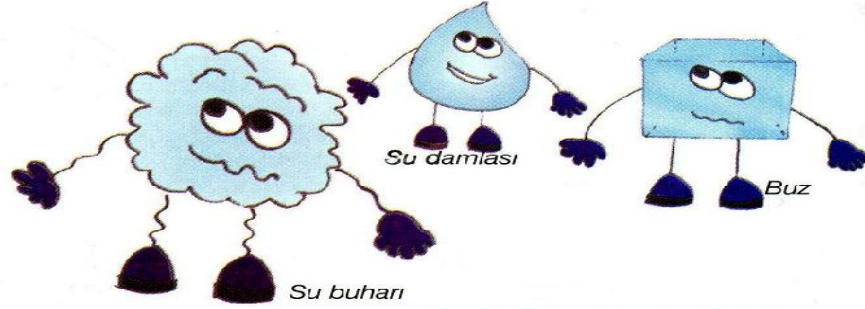
Şekil 4.4.5. 5. Soruya öğrencilerin çizimlerinin kitapla ilişkileri



Bakır Bakır Olalı Böyle Zulüm Görmemişti!

Milattan önce 500'lü yıllarda Eski Yunan'da bir yarışma düzenlenmişti. Bakırı oluşturan en küçük taneciğe kim ulaşabilirse ona ağırlığınca altın verilecekti. Ülkenin her yerinden gelen insanlar büyük ödülü kazanmak için bir araya gelmiş, canla başla çalışmışlardı.

İnsanlar, toplanmış bakır teli bölerek en küçük parçayı elde etmeye çalışmışlardı. Gelen bölmüş, giden bölmüşü! O zamanın şartlarına göre her türlü teknolojiyi kullanmışlardı. Bakır tel öyle küçülmüştü ki neredeyse görünmez hâle gelmişti. İlginç bir şey fark etmişlerdi. Ne kadar bölünürse bölünsün bakır yine bakırdı. Acaba bu bölme işlemi nereye kadar devam edecekti?



6. Sorunun Analizi: *Atom ve hücre arasında bir ilişki kurabilir misiniz? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Okul I'de ön teste benzer şekilde öğrencilerin %22,9'u atomların birleşerek hücreyi oluşturduğu için aralarında ilişki olduğu cevabını verirken, %21,4'ü ikisi de küçük olduğundan aralarından bir ilişki olduğunu söylemişlerdir. %15,7'si soruyu yanıtlamazken, %12,9'u atom ve hücrenin farklı kavramlar olmasından dolayı aralarında bir ilişki olamadığı belirtmiştir. Ayrıca ön testte %1,4 oranında öğrenci tarafından yazılan "atom cansız varlıkların, hücre canlı varlıkların en küçük yapı taşıdır." cevabı son testte %10 oranında öğrenci tarafından yazılmıştır.

Çizelge 4.4.9. 6. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

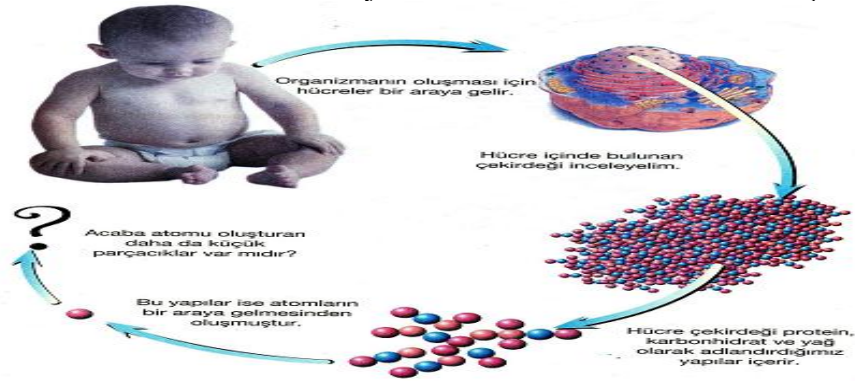
	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Evet. Atomu ve hücreyi yöneten çekirdek bulunur.	2	2,9	2	2,9	0	0,0	0	0,0
Evet. Çünkü ikisi de yapıtaşdır.	0	0,0	1	1,4	3	6,0	3	6,0
Evet. Atom cansız varlıkların, hücre canlı varlıkların en küçük yapıtaşdır.	1	1,4	7	10,0	3	6,0	7	14,0
Evet. İkisi de küçüktür.	11	15,7	15	21,4	11	22,0	6	12,0

Evet. Atomlar birleşerek hücreyi oluşturur.	19	27,1	16	22,9	10	20,0	11	22,0
Evet. ikisi de canlıdır.	7	10,0	5	7,1	2	4,0	5	10,0
Hayır. Hücre canlılarda atom cansızlarda bulunur.	8	11,4	5	7,1	5	10,0	4	8,0
Hayır. Çünkü farklı kavramlardı.	13	18,6	9	12,9	5	10,0	5	10,0
Cevapsız	9	12,9	11	15,7	11	22,0	13	26,0

Okul II' de ise, öğrencilerin %26'sının soruyu cevaplamamıştır. Bu oranın ön testten fazla olduğu dikkat çekmektedir. %22 oranında öğrenci okul I'e benzer şekilde hücrenin atomların birleşmesiyle oluştuğunu düşünürken, %12'si hücre ve atomun küçük olduğu cevabını vermişlerdir. Ön testte %10 oranında hücre ve atomun farklı kavramlar olduğu, son testte de aynı oranla ortaya çıkmaktadır. %14 oranında öğrenci ise okul I'e benzer şekilde cansız varlıkların en küçük yapı taşının atom, canlı varlıkların en küçük yapı taşının hücre olduğunu yazmışlardır. Bu oran ön testte %6'dır.

Genel olarak analizler sonucunda ders kitabı sayfa 95'te "canlı hücre ile atom arasındaki ilişki" başlıklı bir konu bulunması ve konunun sonunda aşağıda da gösterilen bebekten atoma bir hiyerarşi şeklinde resim bulunmasına rağmen okul I'de öğrencilerin yalnızca %22,9'unun atomlar birleşerek hücreyi oluşturur cevabını vermeleri ve okul II öğrencilerin %26'sının soruyu cevapsız bırakmaları öğretim sırasında öğretmenlerin seçtikleri farklı öğretilen bilgi referanslarına dayanmaktadır.

Şekil 4.4.6. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki canlı atom ilişkisi



"Hücreyi görebileceğimiz kadar büyütebilseydik, büyük ve karmaşık yapılarla karşılaşırız. Karmaşık yapılar hayatımız için önem taşıyan, büyüyüp gelişmemizi sağlayan proteinler, karbohidratlar ve yağlardır. Bir hücrede çok sayıda bulunan bu karmaşık yapılardan bir tanesini büyütebilme imkânımız olsaydı, onların çok

sayıda atomlardan oluştuğunu görürdük. Canlı hücresi ile atom arasındaki ilişki aşağıdaki şemada belirtilmiştir.”

Bununla ilgili Okul II’ de ders esnasında öğrencilerle öğretmenler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir.

Ö56: hücre

Öğ: atom hücreden de küçük olduğuna göre canlılık birimi değil, değil mi? Tek başına canlı değil ama canlının yapısını oluşturuyor. Yapısına katılıyor.

Ö57: canlılarda da atom var mı?

Ö58: ama

Ö59: insanlarda da var mı?

Öğ: evet, şimdi insanların yapısı da maddelerden oluşuyor. Hatırlarsan geçen ders dedik ki, en küçük canlılık birimi hücredir. Hücreye baktığımızda hücrenin yapısında da protein, karbonhidrat, yağ vardır. Bunlar maddedir ve bunlar atomlardan oluşur.

Ö60: hocam ama insanların en küçük yapı birimi, canlıların en küçük yapı birimi hücre

Öğ: evet, canlı birimi ama canlı birimi, içinde daha küçük birimler var aslında, biz hücreye en küçük birim derken, canlılık özelliği gösteren en küçük birim. Tek başına canlı olan en küçük birim... yoksa organeller yok mu? Daha küçük yapılar yok mu? Var aslında ama canlılık özelliği gösteren en küçük birim hücre dedik. Hücreyi böldüğümüzde canlılık özelliği gösterme niteliğini kaybetmiş olur. Evet,

7. Sorunun Analizi: *Suyun üç hali olan buz, su ve su buharının tanecik yapısını şekil üzerinde gösteriniz?*

Okul I’ de öğrencilerin %77,1’i şekilleri mikroskopik boyutta çizerken, % 22,8’i makroskopik boyutta çizmişlerdir. Ön teste göre mikroskopik boyutta çizenlerin oranında artış olduğu görülmektedir. Sembolik, diğer ve cevapsız kategorilerine girecek cevaplar bulunmamaktadır. Ön testte % 15,7 olan diğer kategorisinde son testte hiç cevap yoktur.

Çizelge 4.4.10. 7. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

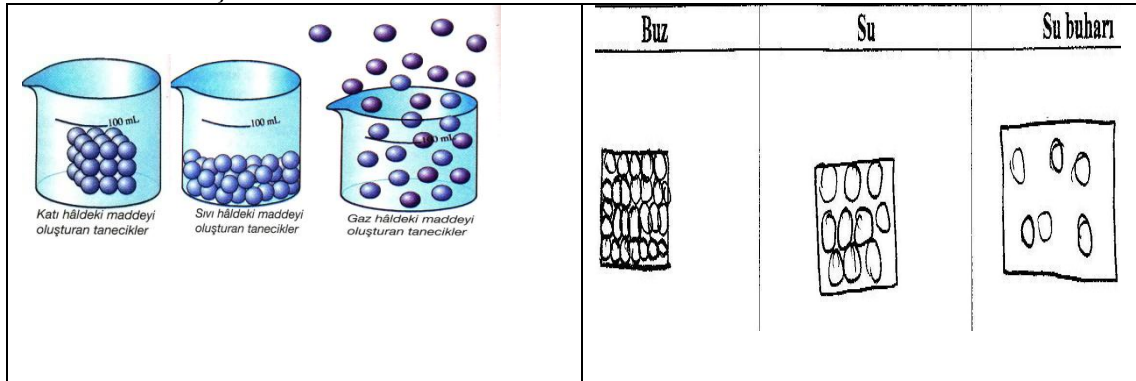
	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Makroskopik	39	55,7	16	22,8	31	62,0	11	22,0

Mikroskopik	20	28,6	54	77,1	4	8,0	39	78,0
Sembolik	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Diğer	11	15,7	0	0,0	7	14,0	0	0,0
Cevapsız	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Okul II’de ise mikroskopik boyutta düşünen öğrencilerin oranı %78’dir. Ön teste göre okul I’e benzer şekilde artış görülmektedir. Makroskopik düşünen öğrencilerin oranı %22’ye düşmüştür. Diğer kategorisine girecek öğrenci cevabı bulunmamaktadır.

Analizler sonucunda öğrencilerin cevaplarının ön testte makroskopik boyutta yoğunlaştığı görülürken öğretim sonrasında mikroskopik boyutta yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Bu durumun ders kitabı sayfa 122’de yer alan katı, sıvı ve gazın tanecik modellerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Şekil 4.4.7. 7. Soruya çizilen öğrenci çizimleri ile 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki ilişkisi

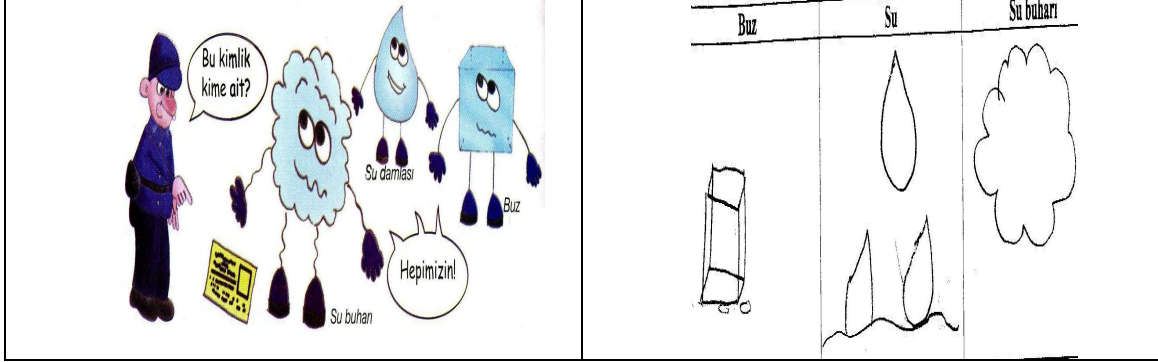


Ayrıca fiziksel değişme sonucu maddelerin kimliğinin değişmediğini, hal değiştirmenin fiziksel bir değişme olduğu şeklinde yapılan açıklama ders kitabı sayfa 110’da yer almaktadır. Bu bilginin altındaki resim öğrencilerin anlamasını kolaylaştırdığı düşünülmektedir.

“Maddelerin hâl değiştirmesi fiziksel değişmedir. Katının erimesi, sıvının buharlaşması, buharın yoğunlaşması ve sıvının donarak katı hâle geçmesi sırasında, madde kimlik değiştirmez. Sadece maddeyi oluşturan taneciklerin arasındaki uzaklık değişir. Örneğin; suyun hâl değişimi sırasında buz eriyip su hâline gelir. Daha sonra su da buharlaşarak gaz hâle geçer. Her üç durumda da suyun kimliği değişmez, sadece fiziksel değişime uğrar.”

Son test analizi sonucunda hala makroskobik boyutta düşünen öğrencilerin olması ders kitabında yer alan buz, su ve su buharının şeklinin makroskobik boyutta yer almasından kaynaklanıyor olabilir.

Şekil 4.4.8. 7. Soruya çizilen öğrenci çizimleri ile 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki ilişkisi



Ayrıca fen ve teknoloji dersinde, öğrencilerin çevrelerinde gördükleri cisimleri mikroskobik boyutta düşünceleri amaçlanmaktadır.(MEB, 2006)

8. Sorunun Analizi: *Küp şeker dövülerek toz haline getirildiğinde atomlarında bir değişim gözlemler misiniz? Nedenini bir cümle ile açıklayınız.*

Okul I’de, öğrencilerin %47,1’i “hayır, atomlarında değişme olmaz. Fiziksel değişme olur.” cevabını vermişlerdir. Ön test’e göre bu oranın arttığı görülmektedir. Fakat “evet, atomları birbirinden ayrılır” cevabını veren öğrencilerin oranı da artarak %28,6 olmuştur. Cevapsız oranı %8,6’ya düşmüştür. Fakat hala öğrencilerin %12,9’u atomların ezileceğini, %4,3 ise atomların küçüleceğini düşünmektedir.

Çizelge 4.4.11. 8. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

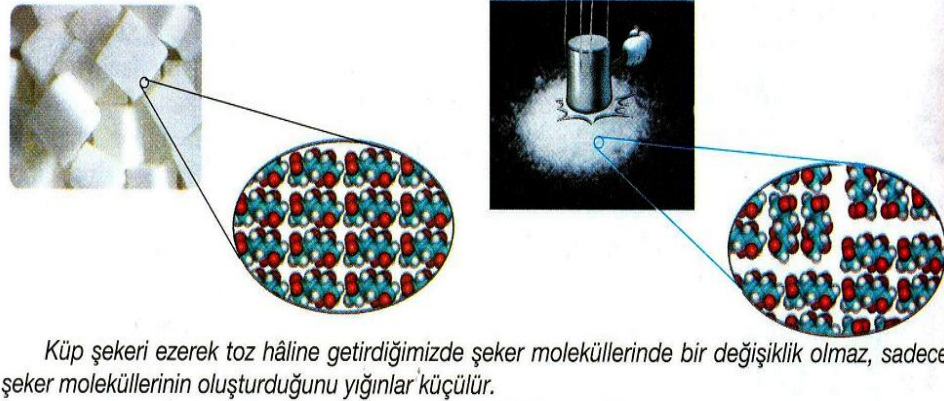
	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Evet. Atomları ezilir. Atomlarının şekli değişir.	14	20,0	9	12,9	5	10,0	10	20,0
Evet. Atomları küçülür.	14	20,0	3	4,3	8	16,0	2	4,0
Evet. Atomları birbirinden ayrılır.	13	18,6	20	28,6	13	26,0	20	40,0
Hayır. Atomlarında değişme olmaz. Fiziksel bir olay gerçekleşir.	9	12,9	33	47,1	3	6,0	17	34,0
Diğer	1	1,4	0	0,0	9	18,0	0	0,0

Cevapsız	19	27,1	6	8,6	12	24,0	1	2,0
----------	----	------	---	-----	----	------	---	-----

Okul II’de ise “hayır, atomlarında değişme olmaz. Fiziksel değişme olur.” cevabını veren öğrencilerin oranı okul I’e benzer şekilde ön teste göre oldukça artarak %34 olmuştur. Fakat en çok verilen cevap %40 oranında “evet, atomlar birbirinden ayrılır.” kategorisidir. Soruya cevap vermeyen öğrencilerin oranı azalarak %2’ye düşmüştür. Öğrencilerin %20’si ön teste göre artarak “evet, atomları ezilir, atomlarının şekli değişir.” cevabını vermişlerdir.

Analizler sonucunda “atomlarında değişme olmaz. Fiziksel değişim olur.” cevabını veren öğrencilerin oranının artması beklenen bir durumdur. Ders kitabı sayfa 114’de yer alan, aşağıda gösterilen açıklama ve şekil öğrencilerin cevaplarını destekler yöndedir.

Şekil 4.4.9. 8. Sorunun 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabı ilgili şekli



Fakat okul II’de ders programı ve ders kitabında açıklanmasına rağmen, öğrencilerin yaklaşık yarısının öğretim sonrasında bile cevaplarının “atomları ezilir, atomları küçülür, atomları birbirinden ayrılır.” şeklinde olan üç kategori üzerinde, özellikle “atomları birbirinden ayrılır.” kategorisi üzerinde yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Bu durum öğrencilerin bu olayı hal değişimi gibi düşünmelerinden ya da fiziksel değişim kavramının öğretim sonrasında dahi tam olarak zihinlerinde yapılandıramamalarında kaynaklanıyor olabilir. Bu durumun nedeninin ise diğer sorulardaki gibi öğretimsel farklılıklar olduğu düşünülmektedir.

9. Sorunun Analizi: *Cam bir bardağın yapısındaki tanecikleri ve kırıldığında oluşan cam parçacığının yapısındaki tanecikleri şekil üzerinde gösteriniz?*

Okul I' de öğrencilerin %57,1'i cam bardağın ve cam barçacığının taneciklerini aynı çizerken, %21,4'ü cam bardak kırılmadan önce bardak şeklinde, kırıldıktan sonra cam barçacıkları şeklinde çizmiştir. %21,4'ü ise her ikisinin şeklini çizmiş, içine tanecik çizmiştir. Bu çizimi ön testte hiçbir öğrenci çizmezken son testte çizilmesi dikkat çekmektedir.

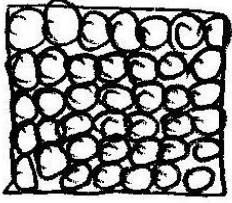
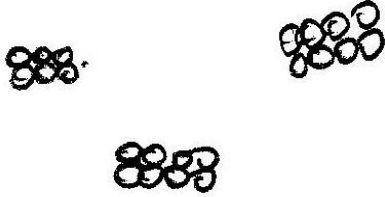
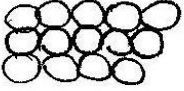
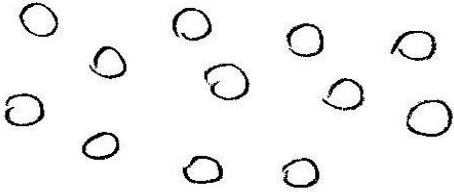
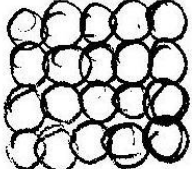
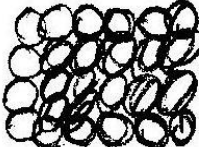
Çizelge 4.4.12. 9. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Cam bardağının ve cam parçacıklarının şeklini farklı çizebilir.	0	0,0	0	0,0	5	10,0	0	10,0
Her ikisi de aynı maddeden yapıldığı için aynı şekli çizebilir.	18	25,7	40	57,1	8	16,0	29	58,0
Cam bardak kırılmadan önce bardak şeklinde, kırılınca cam parçacıkları gibi çizebilir.	46	65,7	15	21,4	31	62,0	13	26,0
Her ikisinin de şeklini çizer. İçine taneciklerini çizebilir.	0	0,0	15	21,4	0	0,0	7	14,0
Diğer	5	7,1	0	0,0	6	12,0	0	0,0
Cevapsız	1	1,4	1	1,4	0	0,0	1	2,0

Okul II'de ise her ikisinin taneciklerini de aynı çizen öğrenciler %58 oranında iken, %26'sı cam bardak kırılmadan bardak şekli, kırıldıktan sonra cam parçacıkları çizmiştir. %14'ü ise her ikisinin şeklini çizmiş, içine tanecik çizmiştir. Yine bu çizim ön testte hiçbir öğrenci tarafından çizilmezken, son testte ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin verdikleri cevaplara genel olarak bakıldığında, önceki sorulardaki cevaplara benzer olarak ön testte her iki örneklem grubunda yer alan öğrencilerin cisimleri makroskobik boyutta düşündükleri görülürken, öğretim sonrasında fiziksel, kimyasal değişim kavramlarının anlatılmasıyla öğrencilerin cevaplarında olumlu yönde bir değişim olduğu görülmüştür.

Buna örnek olabilecek farklı öğrenci çizimleri aşağıdaki gibidir:

Cam bardak kırılmadan	Cam bardak kırıldıktan sonra
	
Cam bardak kırılmadan	Cam bardak kırıldıktan sonra
	
Cam bardak kırılmadan	Cam bardak kırıldıktan sonra
	

Bu çizimlere neden olarak ders kitabı sayfa 110'da yer alan açıklama gösterilebilir.

“bir cam bardağı kırdığımızda, cam parçaları yine cam özelliğini taşır. Hatta bu cam parçalarını daha küçük hâle getirdiğimizde o küçük parçalar hâlâ camdır. Camın kırılması, camı oluşturan maddelerin kimliğini değiştirmez, sadece camın görünümünde bir değişiklik meydana getirir.”

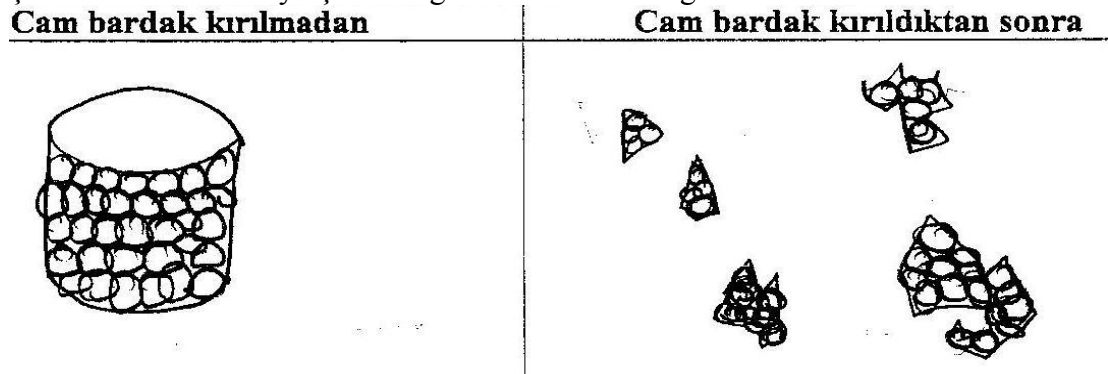
Fakat buna rağmen öğrencilerin büyük bir kısmının hala makroskobik düşünceden vazgeçemediği de görülmektedir. Bu durumun nedeni olarak ders kitabı sayfa 110'da yer alan araştırılım, hazırlayalım bölümündeki kırık bardak şekli düşünülmektedir.

Şekil 4.4.10. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabının 9. Soru ile ilişkisi



Ayrıca son testte ön testten farklı olarak öğrencilerin şeklini çizip, içine tanecik çizimleri, öğrencilerin maddelerin şekilleri oranında tanecik içerdiği, kırılınca madde küçüldüğü için taneciklerinin de azaldığı şeklindeki yanlış fikirlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna örnek olabilecek öğrenci şekli aşağıdaki gibidir.

Şekil 4.4.11. 9. Soruya çizilen öğrenci cevabı örneği



10. Sorunun analizi: *Maddelerin iletkenlik, renk, koku, saydamlık vb. özellikleri, o maddeyi oluşturan taneciklerde de görülebilir mi?*

Okul I’de %45,7 oranında öğrenci, “görülür. Çünkü atomlar maddelerin tüm özelliklerini gösterir.” Cevabını verirken, %21,4’ü “görülmez. Çünkü atomlar bulundukları maddelerin özelliklerini göstermez.” Cevabını vermişlerdir. Bu oranın ön teste göre arttığı gözlenmektedir. %17,1’i “görülmez. Atomları gözle görülemeyecek kadar küçüktür” şeklinde cevap vermişlerdir. %15,7’si soruyu cevaplamamıştır.

Okul II’de öğrencilerin %48’i atomlar bulundukları maddelerin özelliklerini gösterirler yanıtını verirken, %26’sı soruyu yanıtlamaması dikkat çekmektedir. %18 oranında öğrenci “görülmez. Atomlar bulundukları maddelerin özelliklerini göstermez.” %6 oranında öğrenci ise “görülmez. Atomları görülemeyecek kadar küçüktür.” şeklinde cevaplar vermişlerdir.

Çizelge 4.4.13. 10. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

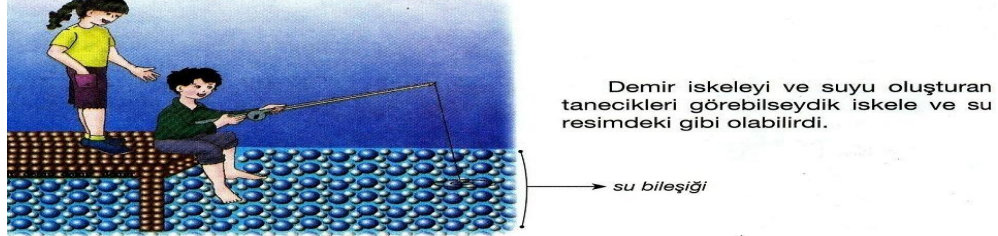
	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Görülür. Çünkü atomlar maddelerin tüm özelliklerini gösterir.	27	38,6	32	45,7	19	38,0	24	48,0
Görülmez. Atomlar bulundukları maddelerin özelliklerini taşımaz	3	4,3	15	21,4	5	10,0	9	18,0
Görülmez. Atomları görülemeyecek kadar küçüktür.	7	10,0	12	17,1	9	18,0	3	6,0
Diğer	16	22,9	0	0,0	9	18,0	1	2,0
Cevapsız	16	24,3	11	15,7	8	16,0	13	26,0

Genel olarak, öğrencilerin verdikleri cevaplarının yoğun olduğu kategorinin öğretim öncesi ve sonrasında, aynı olduğu görülmektedir. Bu da öğrencilerin öğretim öncesi sahip olduğu kavram yanlışlarının devam ettiğini gösterir. Sadece ön test sonucunda diğer ve cevapsız kategorilerinde öğrenci cevaplarındaki yoğunluğun son testte azaldığı görülmektedir. Fakat okul II’de cevapsızların oranı son testte artmıştır.

Sonuç olarak öğrenciler maddelerde bulunan spesifik özelliklerin en küçük yapı taşı olan atomda da görülebileceği şeklinde kavram yanlışına sahiptir. Ders kitabında yer alan çeşitli modeller öğrencileri kavram yanlışına yöneltmiş olabilir. Örneğin ders

kitabı sayfa 104’de demir iskelelerin atomlarının kahverengi, su bileşiğinin atomlarının mavi gösterilmesi öğrencilerin demirin atomlarını kahverengi, suyun atomlarını mavi renkte düşünmelerine neden olmuş olabilir.

Şekil 4.4.12. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki suyun atomlarının çizimi



Sonuçta, kavram yanlışlığının giderilmesinde gerek öğretim programının, gerek ders kitabının, gerekte öğretmenin derste konuyu anlatmasının bir etkisi olmadığı görülmektedir.

11. Sorunun Analizi: Çelik tencere ve çelik toplu iğnenin atomlarının şeklini çiziniz.

Çizelge 4.4.14. 11. Soruya verilen öğrenci cevapları (son-test)

	Okul I				Okul II			
	Ön test		Son test		Ön test		Son test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Atomların şekli cisimlerin minyatür halidir.	2	2,9	0	0,0	3	6,0	0	0,0
Aynı maddeden yapıldıkları için atomları aynıdır.	24	34,3	47	67,1	18	36,0	17	34,0
Cisimlerin şekli atomların farklı şekillerde bir araya gelmesiyle oluşur.	22	31,4	26	37,1	11	22,0	32	64,0
Diğer	14	20,0	0	0,0	17	34,0	1	2,0
Cevapsız	8	11,4	1	1,4	1	2,0	0	0,0

Okul I’de her iki nesnenin atomlarının aynı çizen öğrencilerin oranı artarak %67,1 olmuştur. %37 oranında öğrenci ise, “cisimlerin şeklinin atomların farklı şekillerde bir araya gelmesiyle oluştuğu” şeklinde ifade edilecek şekiller çizmiştir. Diğer kategorisine girecek cevap veren öğrenciler ön testte çok fazla iken, son testte hiç bulunmamaktadır. Soruya cevap vermeyen öğrenciler de yok denecek kadar azdır.

Okul II’de ise okul I’den farklı olarak öğrenci cevaplarının %64’ü cisimlerin şeklinin atomlarının farklı şekillerde bir araya gelmesiyle oluştuğu cevabını vermiş, %34’ü ise her ikisinin taneciklerini de aynı çizmiştir. Ön test sonucunda yüksek oranda bulunan diğer kategorisi %2’ye düşmüştür. Cevap vermeyen öğrenci de bulunmamaktadır.

Sonuç olarak öğrencilerin öğretim öncesi cevapları diğer kategorisinde yoğunlaşırken, öğretim sonrasında okul I’ de öğrencilerin çoğunun “Aynı maddeden yapıldıkları için aynıdır.” şeklinde ifade edilebilecek cevaplar vermelerinde ders kitabı sayfa 99’da yer alan açıklamanın etkisi olabilir.

“Demir elementi ise hayatımızda raylar, okul bahçemizin parmaklığı, inşaat demirleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Demir elementinden yapılmış malzemeler farklı alanlarda kullanılsa bile hepsi demir atomlarından oluşur.”

Yine okul I’ de öğretmenlerle öğrenciler arasında geçen aşağıdaki diyalogun etkisi olduğu düşünülmektedir.

Öğ: Katı madde olduğu için hepsi sıkışık. Peki demir çok farklı yerlerde var. Raylarda var, demir parmaklıklarda var, bu mutfak araç gereçlerimizde var, kanımızın yapısında var. Peki kanımdaki demir atomunu karşılaştırdığımızda nasıl olması beklersiniz.

Ö65: farklı.

Öğ: farklı beklersiniz, farklı mıdır?

Ö66: farklıdır. Kanda demir atomu birleşmiştir fakat burada sadece demir.

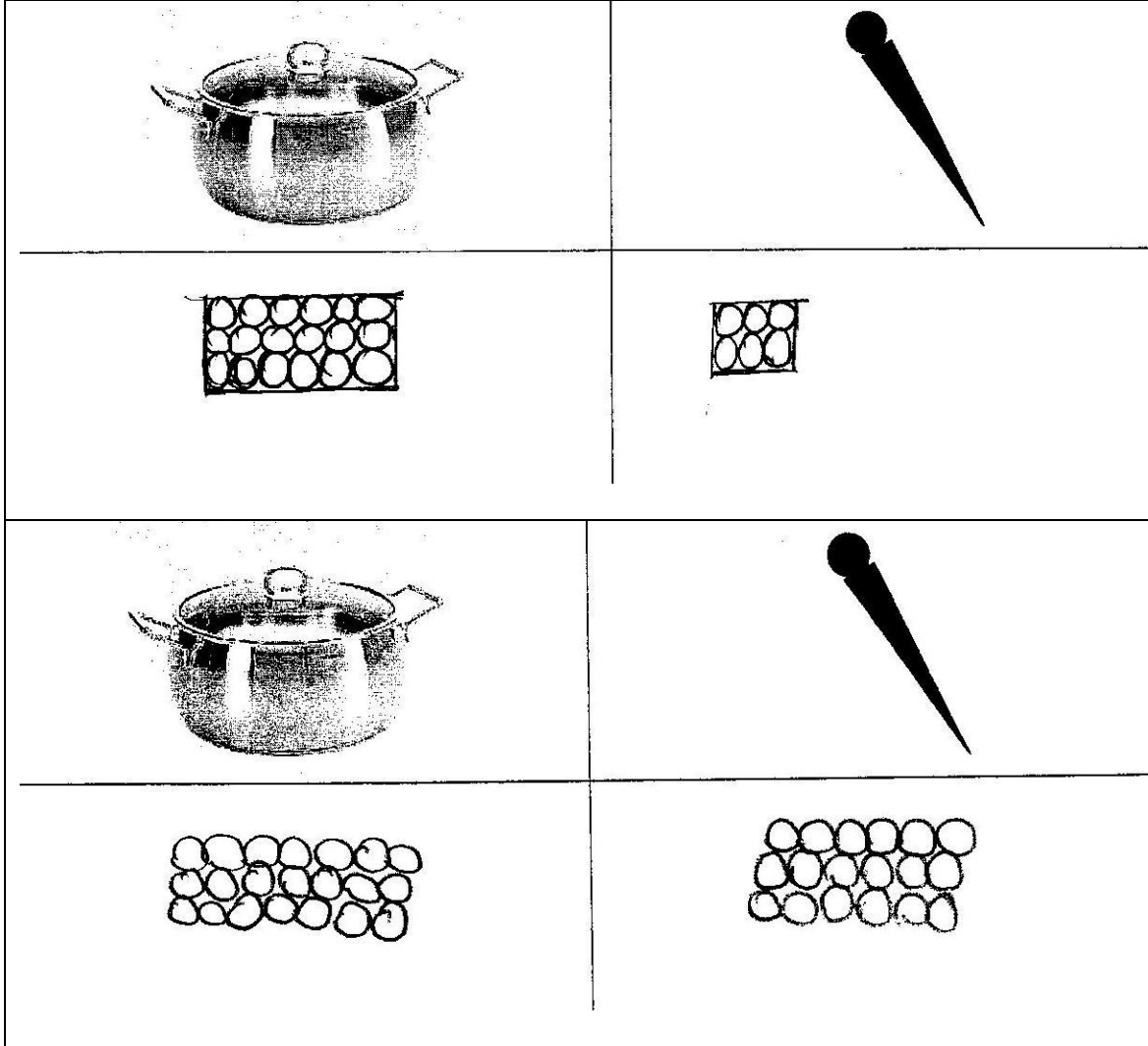
Öğ: evet. Ne diyor Şeyma? Son okuduğun cümleyi tekrar okuyorsun.

Ö67: Demir elementinden yapılmış malzemeler farklı olanlarda kullanılsa bile hepsi demir atomlardan oluşur.

Öğ: evet. Farklı alanlardan olmuş olması, onların farklı atomlardan oluşmuş olmasını göstermiyor. Kanımızda demirde aynı atom, demir raylardaki demirde aynı atom, yediğimiz besinlerdeki demir de aynı atom.

Yukarıda ifadelere uygun öğrenci çizimleri aşağıdaki gibidir:

Şekil 4.4.13. 11. Soruya verilen öğrenci cevaplarının çizim örnekleri



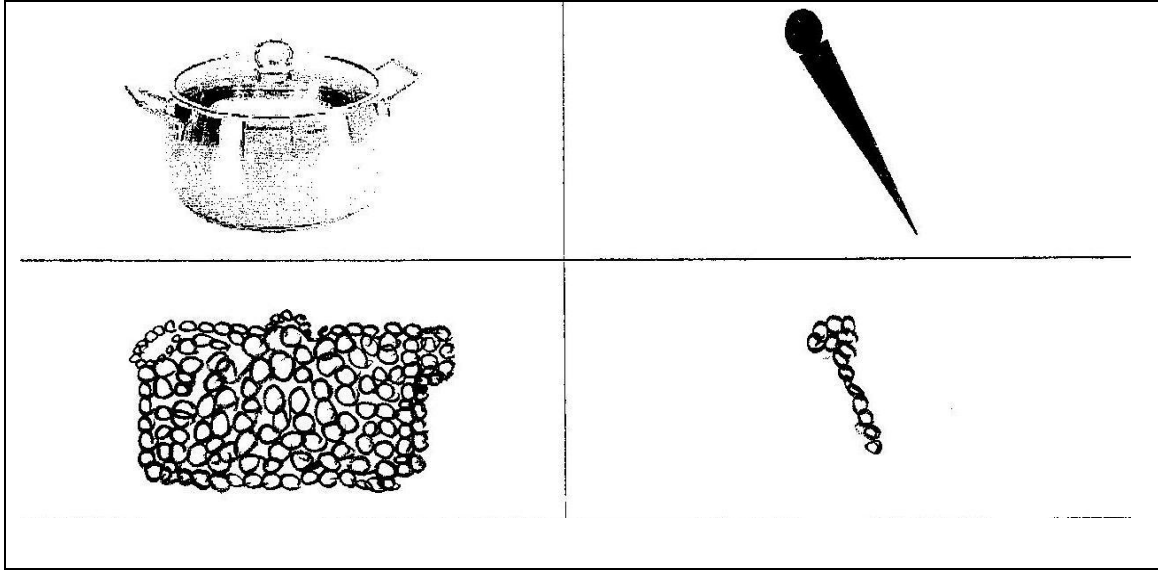
Ayrıca okul II'deki öğrencilerin, “cisimlerin şekli atomların farklı şekillerde bir araya gelmesiyle oluşur.” Şeklinde ifade edilebilecek şekiller çizimleri de ders kitabı sayfa 92’de Democritus’un görüşünü açıklayan paragrafın etkisi olduğu düşünülmektedir. Diğer bir ifade ile öğrenciler epistemolojik orijinli bir kavram yanılıgına sahiplerdir.

“Democritus bütün görebildiğimiz maddelerin bölünebileceğini, maddeleri oluşturan taneciklerin ise görülemediği için bölünemeyeceğini ifade etmiştir. Bundan dolayı bu taneciklere Yunancada bölünemez anlamına gelen "atomos" adını vermiştir. Günümüzde bu taneciklere atom denilmektedir. Democritus'a göre bütün maddeler aynı tip atomlardan meydana gelmiştir. Maddelerin

birbirinden farklı olmasını maddeyi oluşturan atomların farklı şekillerde bir arada bulunmasından kaynaklandığını ileri sürmüştür.”

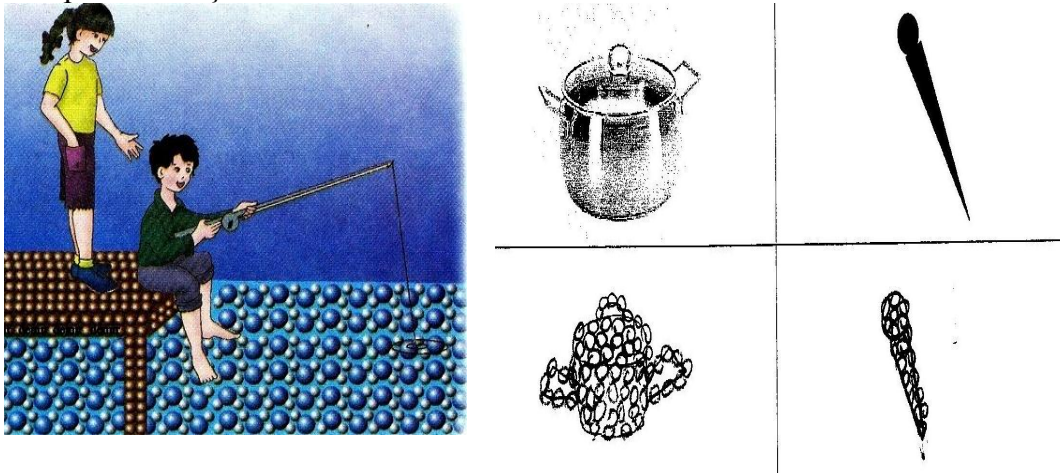
Buna örnek olabilecek öğrenci çizimi aşağıdaki gibidir:

Şekil 4.4.14. 11. Soruya verilen öğrenci cevaplarının çizim örnekleri



Ders kitabı sayfa 104’te yer alan şekilde demir iskelenin atomlarının şeklini gösterirken, iskelenin şeklini koruyarak çizilmesi de öğrencilerin böyle düşünmesine neden olmuş olabilir.

Şekil 4.4.15. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabı ile 11. soruya verilen öğrenci cevaplarının ilişkisi



Bununla ilgili olarak okul II’de öğretmenle öğrenciler arasında ders kitabındaki açıklamaları destekler yönde geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Öğ: şimdi daha önceki konuda atomun tarihsel gelişimine baktık. Atom fikrinin tarihsel gelişimine baktık.

Ö5: Dalton

Öğ: şimdi, bunu söyleyen Demokritus tu değil mi? Bütün atomlar birbirinin aynısıdır. Ama farklı şekilde bir araya gelerek farklı maddeleri oluşturur. Ama daha sonraki bilim adamları ne dediler?

Ö6: farklı maddeler birleşmiş

Öğ: farklı maddeler farklı atomlar içermiş dediler değil mi? Evet, o zaman demirdeki atomlarla bakırdaki atomlar farklı, o zaman demirin atomları da birbirinden farklı mı?

Ö7: hayır

Öğ: hayır değil mi? Aynı olmasını bekliyoruz. Demirdeki atomlar birbirinin aynısı ve çok sayıda atom bir araya geldiğinde maddenin görülebilir halini oluşturuyor. Evet devam

Ö8: peki bakır cezveyi oluşturan tanecikler arasında fark var mıdır?

Öğ: evet, var mıdır? Az önce konuştuk. Bakır cezveyi oluşturan tanecikler arasında bir fark var mıdır?

Ö9: yoktur.

Öğ: evet, ne dedik yoktur. Yani bakır atomu dediğimizde hepsi birbirinin aynısıdır, diyoruz. Devam

Ö10: demir parmaklıkları oluşturan tanecikler hakkında ne söyleyebiliriz?

Ö11: aynı

Öğ: evet, demir parmaklığı oluşturan atomlar birbirinin aynısıdır. Evet, şimdi bu etkinlik için aynı atomlar toplandık diyor. Mesela demir parmaklığı oluşturan atomlar nasıldır? Onu göstereceğiz. Bir daha ki derse de aynısını siz tek tek yapacaksınız oyun hamurlarıyla

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulgularına dayalı olarak elde edilen sonuçlar öğretilecek bilgiler, öğretilen bilgiler ve özümmlenen bilgiler başlıkları altında yer almaktadır. Daha sonra çalışma ile ilgili öneriler bulunmaktadır.

5.1. ÖĞRETİLECEK BİLGİ İLE İLGİLİ ANALİZ SONUÇLARI

Bilimsel bilgilerin öğretilecek bilgiye dönüştürülmesi sırasında toplumun kültürel, ekonomik ve sosyal yapısının etkisi mutlaka görülmektedir. Chevallard'ın tüm bu etkileri noosfer olarak adlandırmıştır. Öğretilecek bilgilerin analizi bölümü geçmişten günümüze fen bilgisi ders programlarında yer alan madde ve atom konularını incelemek, değişikliklerin farkına varmak ve noosferin etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Sonuçta, maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili cumhuriyet tarihinden günümüze kadar yapılan incelemeler sonucunda bilimsel bilgilerin öğretilecek bilgi olmasının uzun zaman aldığı ve bu süreçte de öğretilecek bilginin yenilenen programlarla sürekli değiştiği gözlenmektedir. Fen bilgisi programlarının tarihsel gelişimi ise maddenin tanecikli yapısıyla ilgili hedef ve davranışların ifade edilmesinde öğretmenlere önerilen bilgilerin uzun yıllar değişiklik göstermediği görülmüştür. Yürürlükte olan programda maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili kazanımlara bakıldığında kazanımların önceki fen bilgisi programlarına göre oldukça kapsamlı olduğu gözlenmiştir. Günümüzde ise gelişen bilimle elde edilen sonuçların öğretim programlarına özellikle fen ve teknoloji programına yansıtılmasını çağın gerektirdiği koşullar göz önüne alındığında zorunlu hale getirdiği gözlenmektedir.

Öğretilecek bilgi kapsamında ilk olarak analizi yapılan öğretim programlarının ardından seviye belirleme sınavlarındaki soruların analizi, öğretim programındaki kazanımlar göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, 2008 ve 2009 yılı SBS sorularının öğretim programındaki kazanımlarla bire bir ilişki kurulabilmiştir. Bu da SBS sorularının amaçlandığı gibi her sınıf seviyesinde öğretim programındaki kazanımları kapsayacak şekilde olduğunu, müfredat dışındaki hiçbir bilgiyi içermediğini göstermektedir.

5.2. ÖĞRETİLEN BİLGİ İLE İLGİLİ ANALİZ SONUÇLARI

Öğretilen bilgi olarak öncelikle öğretim sırasında kayda alınan derslerin analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, her iki okulda da öğretilecek bilgi aynı olmasına rağmen, farklı öğretmenler tarafından işlenen derslerde farklı öğretilen bilgiler kullanılması özümlenen bilgilerin farklılığına yol açmıştır. Ancak OKS sınavının ardından son iki yıldır uygulanan SBS sınavıyla birlikte Milli Eğitim Bakanlığı'nın da isteğiyle öğretmenlerin öğrencilerin SBS başarıları olacak şekilde ders anlatmaları nedeniyle iki okuldaki öğretmen de öğrencilere mümkün olduğu kadar müfredat kapsamında ders anlatmaktadır. Dolayısıyla iki okuldaki öğrencilerin sahip olduğu özümlenen bilgilerdeki farklılıklar öğretmenlerin aynı müfredatı öğrencilere farklı şekilde yansıtmaları sonucu gerçekleşmiştir.

Öğretilen bilgi kapsamında ikinci analiz olarak yapılan öğretmenlerin sınav sorularının analizi sonucunda, dersi anlatırken öncelikle öğretim programını dikkate alan SBS başarıları farklı iki okulun öğretmenlerinin sınav soruları da özellikler soru çeşidi ve görsellik açısından farklılık göstermektedir. İçerik olarak her iki okulun sınav soruları benzer kavramlar üzerine oturtulmuştur. Öğretmen 2, SBS başarısı düşük olan okulda görev yapmasına rağmen sınav sorularının öğrencilerin gelişim seviyesine ve SBS sınavına uygun olarak renkli ve resimli olması dikkat çekmektedir. Öğretmen 1'in soruları kısa ve anlaşılır olmasına rağmen biçimsel bakımdan eksiklikler görülmüştür.

Öğretilen bilgi kapsamında son analiz olan öğretmen anketleri analiz sonucunda, SBS başarıları farklı okullarda görev yapan her iki öğretmenin derse hazırlanırken faydalandığı kaynaklar arasında farklılık olması beklenirken, ikisi de öncelikle ders programını, sonra ders kitabını, daha sonra da SBS sınavını dikkate aldığını belirtmiştir.

5.3. ÖZÜMLENEN BİLGİ İLE İLGİLİ ANALİZ SONUÇLARI

Bu bölümde öğrencilere öğretim öncesi uygulanan ön-testin öğretimden sonra son-test olarak tekrar uygulanmasıyla elde edilen özümlenen bilgiler, öğretilecek bilgi ve öğretilecek bilgiyle ilişkilendirilmiştir. Ön-test analizi sonucunda her iki okul öğrencilerinin cevaplarında paralellik görülmüştür (Bakınız bölüm 4.1). Bu durum seçilen örneklemelerin aynı koşullarda olduğunu göstermektedir.

Öğretim sonrasında ise farklı okullarda farklı öğretmenlerin etkisiyle farklı öğrenme ortamlarından geçen iki okul öğrencilerinin özümlenen bilgilerinde farklılıklar meydana gelmiştir. Jonnaert'e (1988) göre filtre edilmiş, dönüşüme uğramış, yorumlanmış, deforme olmuş bilgi okul tarafından yansıtılmaktadır (Yıldırım, 2008'den). 2005 yılında yapılandırmacı yaklaşımın etkisiyle yeni bir vizyon kazanan ders kitapları ve öğretim programlarıyla, ardından son iki yıldır OKS'nin değişmesiyle öğretim programına paralel soruları içeren SBS varlığı nedeniyle öğretmenlerin her ikisi de derse hazırlanırken öncelikle öğretim programlarını referans aldığını belirtse de iki okul arasında farklılıklar gözlenmiştir.

Okul II'de öğrencilerin çoğu ders kitabında da şekille açıklanmasına rağmen atom ve hücre arasında bağlantı kuramazken, okul I'de de yine yüksek oranda küçük olduğu için ilişki kurmuşlardır. Bu da didaktiksel başka bir deyişle öğretimsel farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Yine her iki okulda da ön-test ve son-test sonuçlarında öğrenciler maddelerin spesifik özelliklerinin, o maddenin atomlarında da gözlenebileceğini belirtmişlerdir. Bu durum öğretim sırasında öğrencilerin bu konudaki düşüncelerinin hiçbir şekilde değişmediğini göstermektedir. Bu düşüncede ders kitabında cisimlerin atomlarının renkli gösterilmesinden kaynaklandığı düşünülmüştür.

Tural'ın (2007) çalışmasında da 6. sınıf fen ve teknoloji ders kitabının öğrencilerin yanlış bilgilendirecek ve olumsuz örnek olabilecek görseller içerdiğini, resimleme kullanımının daha faydalı olduğu bilinmesine karşın, fotoğrafa oranla resimlemenin daha az kullanıldığı sonucuna varmıştır.

Öğrencilerin öğretim sonrası okul II'de "cisimlerin şekli atomların farklı şekillerde bir araya gelmesiyle oluşur." şeklinde yanlış bilgiye sahip olmaları ise öğretimsel kaynaklıdır. Benzer bir sonuca Ergun'un (2002) yaptığı çalışmada rastlamış ve öğrencilerin toplu iğne ve su damlasının atomlarını cisimlerin minyatür hali olarak gösterdiklerini bulmuştur.

Ayrıca her iki okulda da öğrencilerin yaklaşık yarısı öğretim sonrasında bile atom hakkında yedi kelimeyi sıralayamadıkları görülmüştür. (bakz, çizelge 4.4.1.1.) Bu durum tanecikli doğa, atom, molekül, iyon, elektron gibi kavramların soyut kavramlar olması ve duyu organlarından elde edilen bilgilere güvenme eğiliminde olan öğrenciler için problemlidir. Çünkü maddenin tanecikleri direkt

olarak görünemeyecek, günlük deneyimlerden sezgi ile algılanamayacak kadar küçüktür ve hayalde canlandırılması zordur. (Tregust et al., 1992; Abraham et al., 1994; Ben-Zvi et al., 1998; Ben- Zvi et al., 1986; Ebenezer and Erickson, 1996; Ebenezer , 2001; Gabel, 1998; Gabel et al., 1987; Kavak,2007'den)

Atomun şeklini ise top modeli ya da tanecik modeli şeklinde belirtmişlerdir. Öğretim programında atom modelinin bugünkü şekliyle değil de Dalton'un modeliyle verilmesi öğrencileri bu yanılgıya itmiştir. Fakat okul I'de yine öğrencilerin kitapta yer almamasına rağmen elektron bulutu modeli, Rutherford'un modelini, Bohr modelini çizmeleri yine didaktiksel (öğretimsel) farklılıkları göstermiştir. (bakz, şekil 4.4.1.2.)

Yıldız'ın (2006) tez çalışmasında da “öğrencilerin derslerde kullanılan benzeşimlerden etkilendiği ve atomun yapısı ile ilgili zihinsel modellerini bu yönde yapılandırdığı düşünülebilir.” sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada ilköğretim öğrencilerinin atomun yapısı ile ilgili zihinsel modellerinin internet, televizyon gibi çeşitli görsel materyallerde karşımıza çıkan yanlış resimlerle de bağlantılı olduğu belirtilmiştir.

Özgür ve Bostan'ın (2007) çalışmalarında öğrencilerin tarihsel süreçteki atom modellerinden biri ile benzeşim kurarak atom kavramını kavramsallaştırdıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, atom ve hücre kavramlarını öğrencilerin tam olarak ayırt edememelerini, mikroskobik düzeydeki algılarda öğrencilerin kavramları zihinlerinde yapılandıramadıklarından kaynaklanmaktadır.

Öğrencilerin atomun canlı olup olmadığı sorusunu da özellikle Okul II'de öğrencilerin fikirlerinde belirsizlik olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin yarısına yakını atomun canlı olduğunu düşünürken diğer yarısı cansız olduğunu düşünmüşlerdir.

Sonuçta farklı okullarda görev yapan ve öğretim programını referans aldığını belirten öğretmenlerin dersi farklı şekilde yansıtmaları öğrenciler arasındaki özümlenen bilginin farklılığına yol açmıştır. Mouly ve arkadaşları (1995) öğrenilecek ve öğrenilmiş bilgi arasında her öğretmenin ders kitaplarından, mesleksi deneyimlerinden, müfettişlerin direktiflerinden ve öğrencilerin yeteneklerinden esinlenerek oluşturduğu didaktik çalışmaların etkilediği bir ayrımın olduğunu belirtmişlerdir. (Yıldırım, 2008'dan). Bazı yanılgıların öğretmen ve materyallerden kaynaklandığı sonucu Novick

ve Nussbaum (1981) tarafından yapılan çalışmada da ortaya çıkmıştır. Fakat SBS sınavında amaçlandığı gibi öğretim programındaki kazanımlara uygun sorular bulunması ve öğretmenlerden öğrencilerinin başarılı olması beklenmesi nedeniyle öğretmenlerin farklı bir öğretilecek bilgi yaratmalarının söz konusu olmadığı da gözlenmiştir.

Chatoney (1999), Khanh Hang (2005), Abrougui (1997), Grosbois, Ricco ve Sirota (1992), Yıldırım (2002), Yıldırım(2008), Özgür (2004), Pelitoğlu(2006), Güngör ve Özgür'ün (2009) yaptıkları çalışmalarda didaktiksel dönüşüm teorisi yaklaşımı kullanılması açısından bu çalışma ile uyum göstermektedirler. Aşağıda söz konusu çalışmaların sonuçları ile bu çalışmadan elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Chatoney (1999) çalışmasında öğretim programı, öğretmen uygulamaları ve öğrenci kavramlarını analiz etmiştir. Bu çalışmayla benzer olarak programın öğrenci ve öğretmen üzerindeki yansımaları ortaya çıkarılmıştır.

Khanh Hang (2005), farklı ülkelerde fizik derslerinde verilen enerji konusunun ele alınışını ders programlarını inceleyerek ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Çalışmada farklı ülkelerde noosferi etkileyen kültürel etkinin rolü ortaya çıkarılmıştır.

Abrougui (1997), çalışmasında insan genetiği eğitimini konusu üzerine didaktiksel bir analiz yapmıştır. Farklı ülkelerdeki ders kitaplarını inceleyerek noosferin etkisini ortaya çıkarmış, ayrıca konunun öğretmen ve öğrenci bilgisi boyutunda nasıl olduğunu da incelemiştir.

Grosbois, Ricco ve Sirota (1992) hücresel solunum kavramının fen sınıfı öğrencilerinin kavramları, ders kitapları ve ders programları seviyesinde didaktiksel dönüşüm yaklaşımı ile incelemiştir. Çalışmada dış didaktiksel dönüşümü içeren, ders programlarının tarihsel analizi ile bilimsel bilgilerin ne kadar yansıtıldığının ortaya çıkarılmış ve bilimsel bilgilerin güncellenmesindeki gecikmeler de belirlenmiştir. Bu bakımdan bu çalışmanın öğretilecek bilgilerin analizi kısmında ders programlarının tarihsel analizinin yapılmasıyla uyum içerisindedir.

Yıldırım (2002) çalışmasında Fransız ve Türk ders kitaplarındaki kromozom kavramını, dış didaktiksel dönüşüm teorisine uygun olarak bilimsel bilgilerin öğrenilmiş bilgilere dönüşümü aşamasında gerçekleşen değişiklikleri iki ülke kitaplarını karşılaştırarak noosferin etkisini ortaya koymuştur.

Yıldırım (2008) çalışmasında ilköğretim seviyesinde verilen genetik öğretimi içeriğinin öğretmenler ve ders programları tarafından nasıl yansıtıldığını ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Bu açıdan bu çalışmayla benzerlik göstermektedir. İlk olarak dış didaktiksel dönüşüm kapsamında bilimsel bilgilerin tarihsel ve epistemolojik analizi yapılmış, ikinci olarak geçmişten günümüze ders programlarındaki genetik kavramları incelenmiş, son olarak konunun öğretmenler tarafından nasıl yansıtıldığına bakılmıştır. Sonuçta, OKS başarısı yüksek olan okullarda görev yapan öğretmenlerin öğretim programından çok sınavın etkisinde kaldıkları, OKS başarısı düşük olan okullarda görev yapan öğretmenlerin ders programının etkisinde kaldıkları ortaya çıkmıştır. OKS sınavı kaldırıldığı için bu çalışmada sınava odaklı belirgin bir farklılıkla karşılaşılmamıştır. Çünkü SBS zaten ders programı odaklı bir sınavdır.

Özgür (2001) çalışmasında sindirim sistemi üzerine öğretilecek bilgi ile öğretilen bilgi arasındaki farklılıkları ortaya koymak amacıyla didaktik analiz yapmıştır. Bu açıdan çalışmayla uyumludur.

Özgür (2004) çalışmasında üç farklı noosferi (ders programları, ders kitabı ve sınavlar) incelemiştir. Ayrıca üç farklı fen bilgisi öğretmeni ile çalışarak öğretilen bilgiyi ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Sonuçta iki tip öğretmen belirlenmiştir. Birincisi OKS sınav başarısı yüksek olan okulda sınavı etkisiyle ders anlatan öğretmen, diğeri ise taraftan bilimsel alana yönelik pedagojik yönü zayıf olan öğretmendir.

Pelitoğlu (2006) çalışmasında sindirim sistemi konusunda didaktik kökenli kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamış, bu amaçla iki farklı okulda iki ayrı öğretmen ve öğrencilerle çalışmıştır. Okutulacak bilgi, okutulan bilgi ve özümlenen bilgi olarak üç farklı analiz yapmış ve bunlar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Sonuçta iki okul öğrencileri arasındaki farklılıkların okutulan bilgiler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı ortaya koymuştur. Bu durum bu çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Güngör ve Özgür (2009) çalışmalarında, sindirim konusunda didaktik kökenli kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla didaktik sistemin üç ögesi olan öğretmen, bilgi ve öğretim programı ile ilgili çeşitli analizler yapmışlardır. Öğretim programları, ders kitapları, ders kayıtları ve öğrenci görüşmelerinin analizleri yapılarak belirlenen kavram yanlışlarının didaktik ortamdan kaynaklanan nedenleri belirlenmiştir. Bu açıdan benzer sonuçlar içermektedir. Ayrıca epistemolojik ve kültürel kökenli yanlışlara da rastlanmıştır.

Didaktiksel dönüşüm teorisinin çeşitli aşamalarını içeren yukarıdaki çalışmalar, bu teoriyle eğitim içeriğinin belirlenmesini göstermesi bakımından önemlidir. Bu bakımdan bu çalışmayla uyumluluk göstermektedir. Ancak farklı yöntemlerin kullanılmasıyla ve farklı zamanlarda gerçekleştirilmesiyle farklı sonuçlara ulaşılmıştır.

5.4. ÖNERİLER

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında;

Öncelikle öğretim programlarının analizi sonuçlarına göre, toplumun değişen ve gelişen ihtiyaçları göz önünde bulundurulduğunda, programlarında son yıllarda yapıldığı gibi sürekli yenilenmesi gerekmektedir. Fakat bilimsel bilgilerin öğretim içeriğine nasıl ve ne şekilde alındığına da dikkat edilmelidir.

Farklı okullarda öğretim programlarının aynı şekilde uygulanmasına özen gösterilmeli, programlar hazırlanırken esneklik boyutuna dikkat edilmelidir.

Öğretim öncesi aynı bilgi düzeyine sahip öğrencilerin farklı öğretim ortamı ve öğreticiler yoluyla öğretim sonrasında zihinlerinde bilgileri farklı yapılandırmalarını önlemek için çalışmalar yapılmalıdır.

Öğretim öncesinde sahip oldukları yanlış kavramlarla öğretim ortamına gelen öğrencilerin öncelikle yanlış kavramları bir takım etkinlikler yoluyla belirlenmeli ve bu yanlış kavramlar öğretim engeli olmaktan çıkarılmalıdır.

OKS sınavının ardından son iki yıldır uygulanan SBS, öğretim programına paralel sorular içerdiği için öğrencilere ekstra bir yük getirmemektedir. Fakat SBS'nin iki yıl sonra farklı sebeplerden dolayı kaldırılma kararının ardından uygulanacak olan

sınavın öğretmenlerin farklı öğretilen bilgi referansları kullanmasına yol açmasına engel olunmalıdır.

Öğretmenlerin ders sırasında yararlanacağı imkânlar tüm okullar için eşit hale getirilmeye çalışılmalıdır. Böylece bu faktörlerden dolayı doğacak farklılıklar ortadan kalkmış olur.

Ders kitaplarında konu ile ilgili yer alan modellemeler ve fotoğraflar özenle seçilmeli öğrencileri yanlış bilgilere itecek yönde olmamalıdır. Kitaplarda öğrencilere özellikle maddenin tanecikli yapısı içerisindeki atom konusunun tarihsel gelişimi verilmeli ve günümüzdeki kullanımla ilişkilendirilmelidir. Bir sonraki sene anlatılacak diye günümüzde kullanılan model yerine ilk ortaya çıkan modelin kullanılması öğrencilerin yanlış fikirler edinmesini sağlayabilir.

Didaktiksel dönüşüm teorisi matematik ve fen dışında diğer derslere de uygulanabilir. Yapılacak olan çalışmalarda teorinin farklı bölümleri incelenebilir. Daha fazla sayıda örneklem grubuyla, farklı bir ortamda çalışılabilir. Farklı bölgelerde yapılacak çalışmalara kültürel etkinin de dahil edilmesi farklı sonuçlar doğurabilir.

6. KAYNAKÇA

- Abraham, M.R., Grzybowski, E.B., Renner, J.W. ve Marek, E.A. 1992. "Understanding and Misunderstandings of Eighth Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks", *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 105-120.
- Abrougui, M. 1997. La génétique humaine dans l'enseignement secondaire en France et en Tunisie. Unpublished Doctorat Thesis, Université Claude Bernard- Lyon I, Lyon, France.
- Astolfi J. P., Darot, É., Ginsburger-Vogel, L., Toussaint, J. 1998. Mots-clés de la didactique des sciences. Paris: De Boeck Université. Collection Pratiques pédagogiques.
- Ayas, A. ve diğerleri, 1997. "Turkish Secondary Students' Conceptions of Introductory Chemistry Concepts", *Journal of Chemical Education*, 74 (5), 518-521.
- Ayas, A. ve Özmen, H. 2002. Lise Kimya Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma, *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, Cilt 19 (2)
- Ben-Zvi, R., Eylon, B and Silberstein, J., 1986. "Is an Atom of Copper Malleable?" *Journal of Chemical Education*, 63 (1) 64-66.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B and Silberstein, J., 1988. "Students' visualization of a chemical reaction", *Education in Chemistry*, 117-120.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. ve Silberstein, J., 1986. "Is an Atom of copper Malleable?", *J. Chem. Educ.*, 63: 64-66.
- Bosch, M., & Gascón, J. 2006. Twenty- Five Years of Didactic Transposition. (Electronic version). *ICMI Bulletin*. 58, 51-65. <http://www.mathunion.org/ICMI/bulletin/58.pdf>. Web.
- Bosch, M., Chevallard, Y., & Gascón, J. 2005. Science or Magic? The use of models and theories in didactics of

mathematics.<http://cerme4.crm.es/Papers%20definitius/11/Bosch%20Chevall.pdf>
f.Web

- Bozoğlu, M. 2007. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Atom Kavramı Hakkında İmaj Oluşturmada Rol Oynama Yönteminin Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Brousseau, G. 1986. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33–115.
- Canbolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçıken, S. ve Geban, Ö. 2004. Kimyadaki Bazı Yaygın Yanlış Kavramalar, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 24, Sayı 1, 135-146
- Chatoney, M. 1999. Sciences Technologie à l'école. Etude des pratiques en Technologie. Université de Provence Aix-Marseille 1-UFR de Psychologie et Sciences de l'éducation. Unpublished Mémoire de D.E.A. Marseille, France.
- Chevallard, Y. 1985. La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: La Pensée Sauvage Ed.
- Chevallard, Y. 1992. Fundamental concepts in didactics: Perspectives provided by an anthropological approach. R. Douady, & A. Mercier (Eds.). *Research in Didactique of Mathematics, Selected Papers* (s.131-167). Grenoble: La Pensée Sauvage
- Chevallard, Y. , Johsua, M.A. 1982. Un exemple d'analyse de la transposition didactique: la notion de distance. *Recherche en didactique des mathématiques*, 3(2), pp.157-239. Grenoble: La Pensée Sauvage Ed.
- Comenius J.A. 1649. La grande didactique. trad. intégrale M. F. Bosquet-Frigout, D. Saget, B. Jolibert, Paris, Klincksieck 1992.
- Çökelez, A. 2009. İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Tanecik Kavramı Hakkındaki Görüşleri: Bilgi Dönüşümü, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36: 64-75

- Demircioğlu, H.; Güneysu, S., 2000, “Eğitimde yeni hedefler ve çoklu zeka yaklaşımı” Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi, 1(2), 47-50.
- Develay, M. 1992. De l'apprentissage a l'enseignement. Paris: ESF
- Ebenezer, J.V., 2001 “A hypermedia environment to explore and negotiate students'conceptions: animation of the solution Process of table salt”, Journal of Science Education and Technology, 10 (1): 73-92.
- Ebenezer, J.V. and Erickson, G.L., 1996. “Chemistry students' conceptions of solubility: a phenomenography”, Science Education, 80 (2): 181-201.
- Erdem, E., Yılmaz, A., Atav, E. ve Gücüm, B. 2004. Öğrencilerin “Madde” Konusunu Anlama Düzeyleri, Kavram Yanılgıları, Fen Bilgisine Karşı Tutumları Ve Mantıksal Düşünme Düzeylerinin Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27, 74-82
- Erdem, E., Yılmaz, A. ve Morgil, İ. 2001. Kimya Dersinde Bazı Kavramlar Öğrenciler Tarafından Ne Kadar Anlaşıyor? Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 65-72
- Ergun, M. 2002. Etude des conceptions d'élèves de collège et de lycée sur l'atome et la structure de la matière, mémoire de DEA, Université Joseph Fourier (Grenoble 1)
- Ergül, N. 2008. Yapılandırmacılık Kuramına Göre İşlenen İlköğretim 6. Sınıf “Kuvvet ve Hareket” ve “Maddenin Tanecikli Yapısı” Ünitelerinin Başarısının İncelenmesi ve Öğrencilerin Program Hakkındaki Görüşleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya
- Forster, N. 1995. The Analysis of Company Documentation. C. Cassell ve G. Symon (Eds.), Qualitative methods in organizational research: A practical guide. London: Sage.
- Gabel, D.L. 1993. “Use of The Particle Nature of Matter in Developing Conceptual Understanding”, Journal of Chemical Education, 70 (3), 193-194.

- Gabel, D.L. 1998. "The complexity of chemistry and implications for teaching", International Handbook of Science Education, 1, Fraser B.J. and Tobin K., Kluwer Academic Publisher, Great Britain, 233-248.
- Gilbert, J.K., Watts, D.M., ve Osborne, R.J. 1982. "Students' conceptions of ideas in mechanics", Physics Education, 17, 62-66.
- 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.
- Grosbois, M., Ricco, G. & Sirota, R. 1992. Du Laboratoire à la Classe le Parcours du Savoir. Etude de la Transposition Didactique Du Concept De Respiration. Paris: ADAPT.
- Güngör, B. ve Özgür, S. 2009. İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sindirim Sistemi Konusundaki Didaktik Kökenli Kavram Yanılgılarının Nedenleri. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, cilt 3, Sayı 2, Aralık 2009, 149-150
- Gürkan, T.; Gökçe, E. 2000. "İlköğretim Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları", Hacettepe Üniversitesi IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı.
- Hackling, M. W. ve Garnett, P.J. 1986. "Chemical Equilibrium: Learning Difficulties and teaching strategies", The Australian Science Teacher Journal, 31 (4), 8-13.
- Halbwachs, F. 1975. La physique du maitre entre la physique du physicien et la physique de l'élève. Revue Française de Pédagogie, 33, 19-29.
- Harrison, A.G. ve Treagust, D.F. 1996. "Secondary Students' Mental Models of Atoms and Molecules: Implications for Teaching Chemistry", Science Education, 80 (5), 509-534.
- Henry, M. 1991. *Didactique des Mathématiques*. Besançon: IREM.

- Jonnaert, P. 1988. Conflits de savoirs et didactique. Bruxelles: Edition De Boeck Université.
- Kavak, N. 2007. Maddenin Tanecikli Doğası Hakkında İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin İmaj Oluşturmalarına Rol Oynama Öğretim Yönteminin Etkisi, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 27, Sayı 2, 327-339
- Kenan, O., Özmen, H. ve Günay, K.K. 2007. İlköğretim Farklı Seviyelerdeki Öğrencilerin Madde ve Tanecikli Yapı İle İlgili Fikirleri. 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 5-7 Eylül, Tokat
- Khanh Hang, B. 2005. Une étude didactique de la vie de l’Energie dans l’enseignement de la Physique, en France et au Vietnam. Des décalages entre savoirs à enseigner au Lycée et savoirs de la formation universitaire, peuvent-ils être source de difficultés pour les enseignants? Unpublished Doctorat Thesis. Université Joseph Fourier – Grenoble 1, France-Université de Pedagogie de Ho Chi Minh Ville – Vietnam.
- Komis, V. 2001. Didactics of Informatics: from the Formation of the Scientific Field to the Conjunction among Research and School Practice. http://www.ecedu.upatras.gr/komis/Pdf_Total/Komis_WorkShop_DidacticsOfInformatics.pdf.
- Korkmaz (Balyav), H. 2002. “Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Köksal, A. E., Uluçınar, Ş. ve Armağan, F. Ö. 2007. Maddenin Tanecikli Yapısı Konusu’nun Eski ve Yeni Fen Öğretim Programları ve Ders Kitaplarında Karşılaştırılması, 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 5-7 Eylül, Tokat.
- Küçükahmet, L. 1995, *Eğitim Programları ve Öğretimi, Öğretim İlke Ve Yöntemleri*, Ankara: Gazi Kitabevi.

- Liu, X. ve Lesniak, K. M. 2004. Students' Progression Of Understanding the Matter Concept From Elementary to High Scholl, Science Education, 89, 433-450
- Liu, X. ve Lesniak, K. M. 2006. Progression in Children's Understanding of the Matter Concept from Elementary to High School, Journal of Science in Science Teaching, Vol. 43, No. 3, 320-347
- Mialaret, G. 1979. Vocabulaire de l'Education- Education et Sciences de l'Education. Paris : Presses Universitaires de France PUF.
- Mouly, B., Genet-Volet, Y., & Amade-Escot, C. 1995. Concevoir l'enseignement de la danse au Quebec: une dynamique complexe de mise en oeuvre des contenus d'enseignement et d'apprentissage.
http://www.unice.fr/ufrstaps/colloque_antibes/Mouly/Mouly.htm. Web adresinden 25 Kasım 2007 tarihinde edinilmiştir.
- Morgil, İ., Erdem, E. ve Yılmaz, A. 2003. Kimya Eğitiminde Kavram Yanılgıları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 25: 246-255
- Nakhleh, B. M., Samarapungavan, A., Sağlam, S. ve Duru, E. 2008. "A Cross-Cultural Study: Middle School Students' Beliefs about Matter", Essays in Education, Special Edition, 24, 100-123. ,
- Nakhleh, M.B. ve Samarapungavan, A. 1999. "Elementary School Childrens' Beliefs Abut Matter", Journal of Research in Science Teaching, 36 (7), 777-805.
- Nakiboğlu, C. 2001. "Maddenin Yapısı" Ünitesinin İşbirlikli Öğrenme Yöntemi Kullanılarak Kimya Öğretmen Adaylarına Öğretilmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 21, Sayı 3, 131-143
- Nakiboğlu, C. 2003. Instructional Misconceptions of Turkish Prospective Chemistry Teachers About Atomic Orbitals and Hybridization, Chemistry Education: Research and Practice, Vol. 4, No. 2, 171-188
- Nakiboğlu, C. ve Poyraz, E.H. 2006. Üniversite Kimya Öğrencilerinin Atom ve Kimyasal Bağlar Konularını Açıklamada "İnsana Özgü Dil" ve "Canlılığı" Kullanmalarının İncelenmesi, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt: 14, No: 1, 83-90

- Niaz, M. ve Coştu, B. 2009. Presentation of Atomic Structure in Turkish General Chemistry Textbooks, *Chemistry Education: Research and Practise*, 10, 233-240
- Novick, S. ve Nussbaum, J. 1981. Pupils' Understanding of the Particulate Nature of Matter: A Cross Age Study, *Science Education*, 65 (2), 187-196
- Öz, B. 2007. 2001 İlköğretim Fen Bilgisi Dersi ve 2005 İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programlarına İlişkin Öğretmen Görüşleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana
- Özgür, S. 2004. Analyse didactique du contenu portant sur la digestion humaine du nouveau manuel de sciences experimentales de sixieme au college. BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi, 6(2), 98-110.
- Özgür S. 2004. Analyse de la transposition didactique En turquie des institutions noosphériques à l'enseignant, L'enseignement de la digestion humaine au collège. Unpublished doctorat thesis, Université Joseph Fourier - Grenoble 1. Grenoble, France.
- Özgür, S. ve Bostan, A. 2007. Atom Kavramının Epistemolojik Analizi ve Öğrencilerin Konu İle İlgili Kavram Yanılgılarının Karşılaştırılması, *e-Journal of New World Science Academy*, Volume: 2, Number: 3
- Özmen, H., Ayas, A. ve Coştu, B. 2002. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Hakkındaki Anlama Seviyelerinin ve Yanılgılarının Belirlenmesi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (2), 507- 529
- Park, J. E. ve Light, G. 2009. Identifying Atomic Structure as a Threshold Concept: Student mental models and troublesomeness, *International Journal of Science Education*, Vol. 31, No. 2, 15, 233-258
- Pelitoğlu, F.Ç., 2006. İlköğretim 6. sınıf “ Sindirim Sistemi” Konusunun Transpozisyon Didaktik Teorisine Göre İncelenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Balıkesir

- Pelitoğlu, F.Ç., Özgür, S. 2007. İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerin 'Sindirim Sistemi Konusu ile İlgili Didaktik Kökenli Kavram Yanılgılarının İncelenmesi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, sayı 7/3, 729-769
- Pieron, H. 1963. Vocabulaire de la Psychologie. Paris : Presses Universitaires de France PUF.
- Renström, L., Anderson, B., ve Marton, F. 1990. "Students' conception of matter", Journal of Chemical Psychology, 82 (3): 555-559.
- Quessada, M.P. & Clement, P. 2005. n troduction Du Concept D'évolution Humaine Buissonnante Dans Les Manuels Scolaires De Sciences De La Vie Et De La Tere De Terminal Scientifique. Actes Rencontres de l'ARDIST (Association pour la Recherche en Didactique des Sciences et des Techniques), Lyon: INRP, 293-300. <http://www.inrp.fr/ardist2005/ressources/contributions/10.pdf>. Web adresinden 26 Ocak 2007 tarihinde edinilmistir.
- Rodriguez, M. A. ve Niaz, M. 2004. A Reconstruction of Structure of the Atom and Its Implications for General Physics Textbooks: A History and Philosophy of Science Perspective, Journal of Science Education and Technology, Vol. 13, No.3
- Sağlam, A. 2008. Didaktikte Antropolojik Kuram ve Kullanımına Yönelik Örnekler, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 28, Sayı 2 19- 36.
- Stain, M. ve Talanquer, V. 2007. Classification of Chemical Substances using Particulate Representetions of Matter: An analysis of student thinking, International Journal of Science Education, Vol. 29, No. 5, 643-661
- Tezcan, H. ve Çelik, T. 2009. Kimya Öğretmen Adaylarının Atomla İlgili Bazı Kavramları Anlama Derecelerinin Belirlenmesi, Türk Eğitim Dergisi, 7 (1), 49-67
- Tezcan, H. ve Salmaz, Ç. 2005. Atomun Yapısının Kavrıtılmasında ve Yanlış Kavramların Giderilmesinde Bütünleştirici ve Geleneksel Öğretim Yönteminin Etkileri, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 25, Sayı 1, 41-54

- Therer J. 1992. Nouveaux concepts en didactique des Sciences, Bulletin de la Société géographique de Liège, 28.
- Toth, Z. ve Ludanyu, L. 2007. Combination of Phenomenography with Knowledge Space Theory to study students' thinking patterns in describing an atom, Chemistry Education Research and Practice, 8 (3), 327-336
- Tural, E. 2007. İlköğretim II. Basamak Fen Bilgisi Ders Kitaplarında Kullanılan Görsellerin Biçim ve İçerik Yönünden İncelenmesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ünal, R. ve Zollman, D. 1997. "Students' Description of an Atom: A Phenomenographic Analysis", Department of Physics Kansas State University.
- Varış, F. 1996, *Eğitimde Program Geliştirme "Teori Ve Teknikler"*, Ankara: Alkım Kitapçılık Yayıncılık.
- Verret, M. 1975. Le temps des études. Paris : Librairie Champion
- Yeğnidemir, D. 2000. "Temel eğitim 8. Sınıf Öğrencilerinde Madde ve Maddenin Tanecikli-Boşluklu-Hareketli Yapısı ile ilgili Yanlış Kavramaların Tespiti ve Giderilmesi", Gazi Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. 2006. *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin yayıncılık, Ankara
- Yıldırım, M. 2002. Le Concept De Chromosome Dans L'enseignement Génétique En France et En Turquie Dans L'enseignement Sécondaire. Approche Didactique. Unpublished Memoire de D.E.A. Université René DescartesParis 5. Faculté des Sciences Humaines et Sociales- Sorbonne. Paris, France.
- Yıldırım, M., 2008. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Genetik Ünitesinin Bilimsel Bilgilerden Öğretmen Bilgilerine Geçişinin "Didaktiksel Dönüşüm Teorisi" Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

- Yıldırım, M., Şahin, F. 2009. Didaktiksel Dönüşüm Teorisi ve Fen Eğitimi, Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, Cilt 3, Sayı 1, Haziran 2009, 17-45.
- Yıldız, T.H. 2006. İlköğretim ve Ortaöğretim Öğrencilerinin Atomun Yapısı İle İlgili Zihinsel modelleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Balıkesir.
- Yin, R. K. 1984. Case Study Research: Design and Methods. Beverly Hills, CA: Sage

7. EKLER

EK 1: ÖĞRENCİ BAŞARI ANKETİ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü

Okulu:	Sınıfı:
	Tarih:

Ben “*Atom*” kelimesinin sizin için ne ifade ettiği ile ilgileniyorum. Bu kağıtta bulunan “*Atom*” ile ilgili sorular çalışmamda bana yardımcı olacak. Bu soruları cevaplamak için zaman ayırıp bana yardımcı olduğunuz için şimdiden teşekkür ederim.

Soru 1: Atom denilince aklınıza gelen 7 kelimeyi sıralayınız?

- | | | | |
|----|----|----|----|
| 1. | 3. | 5. | 7. |
| 2. | 4. | 6. | |

Soru 2: Atomun yapısı hakkında neler biliyorsunuz? Hem yazıyla hem şekil çizerek açıklayınız.

Cümle	Şekil
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

Soru 3: Atomun şeklini çevrenizde gördüğünüz hangi nesneye benzetebilirsiniz?

Cevap:

Nedenini bir cümle ile açıklayınız.

Cevap:

Soru 4: Çok güçlü bir mikroskoba sahip olsak bir atomun yapısını görebilir miyiz?

Cevap: ☐ Evet ☐ Hayır

Nedenini bir cümle ile açıklayınız.

Cevap:

Soru 5: Atomlar canlı mıdır? Cevap: ☐ Evet ☐ Hayır

Nedenini bir cümle ile açıklayınız.

Cevap:

Soru 6: Atom ve hücre arasında bir ilişki kurabilir misiniz? Cevap Evet Hayır

Nedenini bir cümle ile açıklayınız.

Cevap:

Soru 7: Suyun üç hali olan buz, su ve su buharının taneciklerinin büyüklüklerini şekil üzerinde gösteriniz.

Buz	Su	Su buharı

Soru 8: Küp şeker dövülerek toz haline getirildiğinde atomlarında bir değişim gözler misiniz? Bir cümle ile açıklayınız.

.....

Soru 9: Cam bir bardağın yapısındaki tanecikleri ve kırıldığında oluşan cam parçacıklarının yapısındaki tanecikleri şekil üzerinde gösteriniz.

Cam bardak kırılmadan	Cam bardak kırıldıktan sonra

--	--

Soru 10: Maddelerin iletkenlik, renk, koku, saydamlık vb. özellikleri, o maddeyi oluşturan taneciklerde de görülebilir mi?

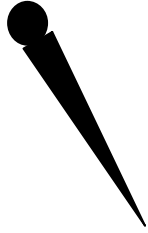
Cevap: ☐ Evet ☐ Hayır

Nedenini bir cümle ile açıklayınız.

Cevap:.....

.....

Soru 11: Çelik tencere ve çelik toplu iğnenin atomlarının şeklini çiziniz.

EK 2: ÖĞRETMEN ANKETİ

İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Anketi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda yaptığım, “İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin Didaktiksel Dönüşüm Teorisine Göre İncelenmesi” konulu tez çalışmam kapsamında “İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Anketi” yer almaktadır. Görüş ve düşünceleriniz bize önemli katkılar sağlayacaktır.

İlginiz ve yardımınız için teşekkürler

Gülşah KAYA

1. Branşınız nedir?
 - a. Fizik
 - b. Kimya
 - c. Biyoloji
 - d. Fen Bilgisi
2. Kaç yıllıköğretmensiniz?.....
3. Derse hazırlanırken ne gibi kaynaklardan faydalanıyorsunuz?
4. Derse hazırlanırken ne gibi kaynaklardan faydalanmak isterdiniz?
5. Derse hazırlanırken en belirleyici ne oluyor?
 - a. Ders Kitabı mı?
 - b. Ders programı mı?
 - c. SBS sınavı mı?

Bir sıralama yapsaydınız en başta hangisi olurdu?

6. Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesini işlerken eğitim ve öğretimi destekleyici araç gereçler kullanıyor musunuz?

- a. Evet
- b. Hayır

7. Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesini işlerken eğitim ve öğretimi destekleyici araç gereçler kullanıyorsanız nelerden faydalaniyorsunuz?

8. Kullandığınız bu araç gereçlerin eğitim- öğretime sağladığı katkılardan memnun musunuz?

9. Uygulamada kullanılan Fen Bilgisi 6. Sınıf ders kitabının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesini işleyiş biçimi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Size göre eksiklikleri var mıdır? Nasıl olmasını isterdiniz?

EK 3: ÖĞRETİLEN BİLGİ OKUL I

Ders 1

Öğ: Uyarımı duydunuz. Ders kitabını açalım, yeni üniteyi açalım. Arkana yaslan, güzel otur. Kendinize gelin. Evet 3. Ünitenin başlığı neydi arkadaşlar?

Ö1: Maddenin tanecikli yapısı

Ö2: Hocam bu deneyi mi yapıcaz?

Öğ: evet konuyu açıyoruz. Hemen şöyle konulara bir göz gezdirelim. 4 konumuz var, bir bakın isimleri nelermiş. İçinizden arkadaşlar içinizden diyorum. Göz gezdirdiniz mi? İlk konumuz neymiş Ege

Ö3: Maddenin tanecikli yapısı

Öğ: Maddenin tanecikli yapısı...Bu ünite başlığı Ege. Sorularıma lütfen...Neymiş

Ö4: Maddeyi oluşturan tanecikler

Öğ: İkinci konu neymiş?

Ö5: Elementler ve bileşikler

Öğ: Üçüncü konumuz? Mert

Ö5: Fiziksel ve kimyasal değişim

Öğ: ve son konumuz?

Ö6: Maddenin tanecikli yapısı

Öğ: Ece...Şimdi siz 4. Ve 5. Sınıfta bu konuyla ilgili bir takım ön bilgiler edindiniz. Edindiniz kitap bu konuda beni bilgilendiriyor. Bu öğrenciler 4. Ve 5. Sınıfta diyor. İşte maddenin halleri... gördüler diyor. Maddeyi tanıdılar diyor.

Ö7: evet. Yoğuşma, yoğunlaşma...

Ö8: öğretmenim notlar

Ö9: hocam...

Öğ: evet. Şimdi diğer sayfadaki resme bir göz gezdiriyorsunuz. Burada bize ünite ile ilgili hangi ipucunu vermeye çalışıyor? Bu resim...

Ö10: molekül

Öğ: Parmak kaldırmadan söz almadan konuşmuyoruz. Evet resme bakın öncelikle, resme bakıyoruz. Evet Yaren?

Ö11: İçindeki tanecikli yapıları göstermek

Öğ: Neyin içindeki, evet “bir kar tanesindeki tanecikleri göstermeye çalışıyor” diyor. Evet Ece

Ö12: Maddenin tanecikli bir yapıya sahip olduğunu göstermek istiyor.

Öğ: Evet “biz bunu görüyoruz” diyor. Farklı bir şey ifade etmek isteyen var mı? Farklı ? Mert

Ö13: Öğretmenim yanlış olabilir de...

Öğ: Sen şimdi bu bölümü oku bize

Ö14: Manzaranın büyüüne siz de kapıldınız mı? İnanılmayacak kadar güzel beyaz bir çarşaf örtüyor sanki, karın yağdığını görmesek küçük kar tanelerinin bir araya gelerek bu bembeyaz örtüyü oluşturduğunu düşünebilir miydik? Bunun gibi etrafımızda bütün olarak gördüğümüz maddeler küçük taneciklerden oluşmuş olabilir mi? Doğada sürekli bir değişim gözlenmektedir; buzun erimesi, suyun buharlaşması ve ağacın kesilmesi, ormanın yanması doğadaki değişimlere örnektir. Acaba bu değişimler sırasında maddelerin yapısında neler oluyor. Bu ve benzeri soruların cevaplarını ünitemizde bulacaksınız.

Öğ: Evet. Mert in ses tonu pek heyecanı yaşatmadı gerçi ama

Ö15: Öğretmenim

Öğ: Yok tekrar okuyacak değiliz

Ö16: Öğretmenim okuyabilir miyim?

Öğ: Yok rahatsızsan...okuma şekli değil de, yani ne diyor, size hangi konularda merak uyandırmaya çalışıyor bu bölümde. Evet

Ö17: Gözle gördüğümüz maddelerin gözle görülemeyen taneciklerden oluştuğu

Öğ: Taneciklerden oluştuğu. Ege

Ö18: Maddenin en küçük yapısı atom, atomları göstermeye çalışıyor.

Öğ: Yaren

Ö19: Her maddenin tanecikli yapısı olup olmadığı

Öğ: Yani siz diyor, bu ve benzeri kafanızdaki soruları bu ünite de cevap bulacaksınız diyor ve hemen bize çalışma kitabındaki 1. Etkinliğe yönlendiriyor. Biraz seri olarak hemen sayfa 48, 1. Etkinlik alışveriş listesi adlı etkinlik var. Şimdi önce okuyoruz. Sonra seri bir şekilde yine okurken de altını çiziniz veya bir arkadaşımız okurken diğerleri maddeleri, konuda geçen maddeleri katı mı, sıvı mı, gaz mı şeklinde belirleyecek. Bunu aynı anda yapalım. Gür sesli birisi okusun bize

Ö20: Okuyayım mı öğretmenim

Ö21: öğretmenim öğretmenim

Ö: evet. Dinliyoruz ve siz maddeleri tespit ediyorsunuz

Ö23: alışveriş listesi. Marketten eve döndüğünde annesine sadece sabun uzattı. Annesi listedeki malzemelerin neden eksik olduğunu sordu. Naz' ın başından geçenler şunlardı: sepete alışveriş listesindeki bütün malzemeleri koydu. Kasaya doğru ilerliyordu ki, birden etrafı bir koku sarmış herkes panik içinde marketten çıkmaya çalışıyordu. Çünkü tüpün gaz kaçırdığını, bir tehlikenin oluşabileceğini duymuşlardı. O anda birisi Naz' a çarptı. Naz elindekilerle beraber yere düştü. Naz'ın ayağa kalkmasına bir teyze yardımcı oldu. Naz etrafına baktığında sepetteki malzemelerin yere döküldüğünü gördü. Sütün kutusu patlamış, süt yavaş yavaş yere akıyordu, sirke şişesi kırılmıştı...

Öğ: bir dakika, ben bu arada bakıyorum, çok az kişi maddeleri tespit edip not alıyor. Alışveriş listesine oraya ekliyorsunuz. Aynı anda Aleyna, kalem elinizde, en azından maddeyi tespit edin, maddenin halini sonra yapabilirsiniz. Evet devam

Ö24: sirke şişesi kırılmıştı. Tuz ve pirinç torbalarını yavaşça yerden aldı. Ancak torbalar yırtıldığından tuz ve pirinç yere döküldü. Aldığı kolonya şişesi kırılmıştı. Etrafı kolonya kokusu sarmıştı. Bu arada tehlikenin olmadığı anlaşıldı. Kokunun kaynağının tüp gazla ilgili olmadığı anons edildi. Olan Naz'ın

malzemelerine olmuştı. Kasada kırılan ve dökülen her şeyin parasını ödemiş, evine sadece sabunla dönmüştü.

Öğ: evet. Şimdi

Ö25: öğretmenim, öğretmenim

Öğ: tespit ettiğiniz maddelerin maddenin hangi halini yansıtıyorsa ifade edin

Ö26: öğretmenim öğretmenim

Öğ: irem

Ö27: tüp mü?

Öğ: hıııı... tabî ki madde olarak alınabilir. Evet. Tespit edenler? Söyle şafak

Ö28: hepsini mi?

Öğ: bir tane

Ö29: süt

Öğ: süt orda yazıyor zaten

Ö30: sirke sıvı

Öğ: sirkeyi tespit etmiş arkadaşımız sıvıdır diyor. Evet diğerleri. Toprak

Ö31: sabun katı

Öğ: sabun katıdır diyor arkadaşımız. Ege

Ö32: kolonya sıvı

Öğ: kolonya?

Ö33: gaz

Ö34: kolonya sıvı, sıvı

Öğ: sıvı, şişedeki haliyle sıvı, ama kolonyayı açtığımızda etrafa...

Ö35: şekerli

Öğ: etrafa ne olur?

Ö36: gaz

Öğ: gaz olarak yayılır ama, kolonya nedir normalde

Ö37: sıvı

Öğ: sıvıdır. Gazların zaten özelliğinden, sıkıştırılıp, mesela tüp gaz dediğimizde ne diyeceksiniz peki, Dilan, tüp dediğimizde

Ö38: gaz

Öğ: tüpün aslında, tüp dediğimizde gördüğün eğer dış kısmı tüp oluşturan malzeme ise katı, ama tüp gaz dediğimizde içindeki gaz kastediyorsak tabii ki gazdır.

Ö39: tüpü ne yazıcaz öğretmenim

Ö40: öğretmenim kolonya?

Ö41: öğretmenim ben tüpü gaz yaptım

Öğ: şşşt, tüp gaz tamam yazdık. Kolonyayı ne yazıcaz

Ö42: gaz

Ö43: gaz ya

Öğ: sıvı yazıcaz. Çünkü kolonyanın içindeki yinede alkol bir sıvıdır. Evet. Dilşat mıydı?

Ö44: evet. Öğretmenim ben sepet, sepette geçiyordu katı

Öğ: sepet katı, söyle

Ö45: orda sirke vardı, sıvı

Öğ: sirke sıvı, söylenenlerden söylemeyelim, farklı şeyler, Murat

Ö46: tuz katı

Öğ: tuz katı

Ö47: pirinç katı

Öğ: pirinç katı, evet

Ö48: toz şeker, katı

Öğ: toz şeker, katı

Ö49: toz şeker

Öğ: şeker yok mu?

Ö50: tuz

Ö51: yok öğretmenim

Öğ: neyse söyle

Ö52: tüp gaz katı

Öğ: şimdi işte dediğim gibi tüp gaz, tüpse katı, içindeki gazı ifade ediyorsa gaz oluyor. Başka farklı kaldı mı?

Ö53: öğretmenim

Ö54: koku bir madde mi?

Öğ: şimdi geliyoruz. Koku bir madde mi? Hemen zaten, bu etkinliği yapmaktaki amacımız o, bittiyse Murat

Ö55: öğretmenim kasa olur mu?

Öğ: kasa olur, şişe olur

Ö56: torba

Öğ: torba olur. Bunlar nedir. Aynı zamanda katı maddelerdir. Şimdi, evet, tamamlayın

Ö57: şişe katı mı?

Öğ: şişe katı tabii ki, bitirenler ders kitabına dönsün, evet ilk konu başlığını yazıyorum.

Ö58: atom

Ö59: maddeyi oluşturan tanecikler

Öğ: şu ünite başlığını bir yandan atın siz. İlk konumuz maddeyi oluşturan taneciklerdi, ortada bir kitabın açık olması yeterli

Ö60: ne yazıyoruz?

Öğ: evet başlığı attıktan sonra...

Ö61: öğretmenim okuyabilir miyim?

Öğ: bir dakika okumadan önce anahtar kavramımız hakkında

Ö62: atom

Ö63: atom

Öğ: evet anahtar kavram atom diyoruz ve önce söylemeden önce herkes defterine atom hakkında bir cümle, ön bilgilerine dayanarak böyle bir ön bilgisi olanlar yazsın. Önce yazıyorsunuz. Atom dedik anahtar kavramımız, atom hakkında ne biliyorsanız yazın.

Ö64: öğretmenim

Ö65: öğretmenim canlı madde mi?

Öğ: yazmadan parmak kaldırmıyorsunuz?

Ö66: tanım mı?

Öğ: tanım olur, bir özelliği olur, yani atom size ne çağırıştırıyorsa bu kavram, evet bir taraftan dinleyelim. Aleyna

Ö67: ben tanımını yazdım. Maddenin en küçük yapıtaşıdır.

Öğ: dinliyoruz, demiş arkadaşınız. Dilan

Ö68: maddeyi oluşturan hücreden de küçük yapı birimidir.

Öğ: maddeyi oluşturan hücreden de küçük yapı birimidir diyor arkadaşımız. Evet şafak

Ö69: nükleer saldırı silahıdır.

Öğ: nükleer saldırı silahı olarak görüyor. Evet

Ö70: bir maddenin en küçük yapı taşına atom denir.

Öğ: yapı taşıdır. Diyor.

Ö71: bir ülkeyi patlatacak kadar güçlü olması

Ö72: bir atom...

Öğ: evet başka farklı, yağmur

Ö73: maddeyi oluşturan en küçük yapı birimidir. Şekli topa benzer

Öğ: diyorsun evet, burada ben yorum yapmıyorum. Hani yazdığınız doğrudur? Yanlıştır? Herhangi bir yorum yapmıyorum. Konuyu bitirdikten sonra tekrar tanımlarınıza dönecez. Söyle

Ö74: öğretmenim bizi oluşturabilir

Öğ: bizi oluşturabilir. Evet, farklı söyleyenler var

Ö75: öğretmenim 86'da bilmece var.

Öğ: evet o bilmeceyi soruyorum ben, düşünmesi için herkese fırsat verin. Bu nedir? Dinliyor musunuz? Yenir ya da yenmez, görülür ya da görülmez. Değiştirilebilir, dönüştürülebilir. Kırmızıdan mora her rengi bulunabilir.

Ö76: atom

Ö77: hayır

Öğ: tuzağa düştün işte Şafak, bir kere söz almadan ders boyunca bir daha konuşmuyor.

Ö78: niye?

Öğ: şu anda sen diğer arkadaşlarının hakkını çiğniyorsun.

Ö79: ama yanılsamış

Öğ: doğru olsa da suç işliyorsun şu an, söz almak zorundasın. Evet farklı bir şeyler...yanlış olabilir. Dilşat

Ö77: madde

Öğ: madde diyor. Ece

Ö78: madde

Ö79: menekşe

Öğ: ne?

Ö80: menekşe

Öğ: menekşe. Kırmızıdan mora deyince hemen menekşe, evet şimdi zaten cevabı buldunuz mu? Diyor. Kitap ipucu da veriyor. Cevap madde, eğer bilememiş olsaydınız, şu ipucunu verecekti. Bu tanımın kütleli vardır ve boşlukta yer kaplar, diye bir ipucu verecektim size

Ö81: ama bildik.

Öğ: ama bildiniz.

Ö82: öğretmenim madde kırmızıdan mora nasıl değişiyor.

Ö83: kırmızı da oluyor, mor da oluyor.

Öğ: şimdi evet tabiattaki maddeleri gözümüzün önünde canlandıralım. Kırmızı bir madde söyleyin. Ege

Ö84: gül

Ö85: elma

Ö86: kan

Ö87: kırmızı kalem

Ö88: kırmızı atkı

Ö89: mor kalem

Öğ: evet. Gül, kan, elma, kırmızı atkı...şimdi diyor ki bir oyuna yöneltiyor bizi aslında, yapın hadi, 4 erli grup yerine 1 grup oluşturalım. Bir grupla oynayalım. Ama oyunun belli kuralları var. Kitabı inceleyin. Gruplar oluşturuluyor. Gruplar aklından bir madde tutuyor. Mesela su, tuz, bilye...grup bunu tuttu. Sonra diğerleri sizler gruba bir takım sorular sorucaksınız. Ama sizi cevaba götürmesine özen gösterin. Burada maddeyi tespit edebilmek için önce maddenin halini yani hangi halde bulunduğunu anlayacak sorular yöneltin.

Ö90: hocam

Ö91: hocam grup?

Öğ: bunun için de madde hakkında bir takım bilgiler

Ö92: grup oluşturalım.

Öğ: grup, gruba da gerek yok aslında ama...

Ö93: hocam grup

Ö94: ön sıra hocam grup

Ö95: öğretmenim grup oluşturalım.

Öğ: tamam bir grupla oynayalım, gidişata göre bakarız. Şimdi

Ö96: her gruptan bir kişi

Öğ: Mert, Furkan, Murat ve Nazım

Ö97: ama kızlardan hiç almadınız.

Öğ: kızlar bilecek, onlara o konuda güveniyorum.

Ö98: öğretmenim

Ö99: öğretmenim erkekler

Öğ: tamam, şimdi siz öncelikle bir araya gelip maddenizi belirleyin. Sizler de ne tarz sorularla bu maddeyi anlayabileceğinizi düşünün. Şimdi bakalım, sınıfı 3 grup halinde ayıralım. A, B ve C grubu, sıra sıra soru soracaksınız tahtadaki 4 kişilik gruba, bakalım hangi grup önce cevabı bilecek. Ege dinle beni

Ö100: öğretmenim

Ö101: kolay bir şey olsun.

Öğ: evet çok zorlamayın.

Ö102: hocam hep başka bir şey diyorlar.

Öğ: evet. Ya niye toplandınız. A grubu tek soru hakkınız var. Her sorudan sonra da cevap verebilirler. Evet

Ö103: hocam tek soruda bilirim ben

Öğ: evet soruyor arkadaşınız, farklı sorular bekliyoruz.

Ö104: ısıtıldığında erir mi?

Öğ: ısıtıldığında erir mi?

Ö105: erimez.

Ö106: akışkan mıdır?

Öğ: akışkan mı?

Ö107: olabilir.

Öğ: evet C gruba

Ö108: buldum.

Öğ: söz hakkın yok şu anda, C grubu

Ö109: renkli mi?

Öğ: renkli mi?

Ö109: renksiz

Ö110: cevap hakkımızı verebiliyor muyuz?

Öğ: evet

Ö111: buz mu?

Ö112: hayır

Ö113: akışkan değil ki

Ö114: sıvı mı?

Ö115: hayır

Ö116: hocam ya

Öğ: arkadaşlar, evet. Neyse direk soruyorsunuz. Sıvı mı? Katı mı? Yerine, konulduğu kabın şeklini alır mı? Tarzında sorular sorabilirsiniz.

Ö117: gaz mıdır?

Ö118: evet

Öğ: evet gazdır.

Ö119: buldum.

Ö120: deodorant

Öğ: deodorant doğru cevap

Ö121: hocam, hocam

Öğ: konuşmayı keselim. Parmak kaldıracak bir durum yok ortada, evet şimdi, arkadaşınızın biraz önce bir sorusu vardı. Koku madde midir? Dedi. Önce bilmeceyle madde hakkında bilgilendik. Öncelikle maddeyi tanıyacaksınız. Tabiatta madde nedir? Madde olmayan şeyler nelerdir? Söyle mesela Ece

Ö122: madde boşlukta yer kaplayan kütlesi ve hacmi olan her şey

Öğ: her şeydir. Örnek

Ö123: örnek, kalem, masa

Öğ: kalem, masa

Ö124: olmayan şeyleri de söyleyeyim mi?

Öğ: söyle

Ö125: ateş, ışık, ses

Öğ: ateş, ışık, ses. Evet, güzel özetledi aslında, evet Ece

Ö126: kütlesi, hacmi, eylemsizliği olan her şeye madde denir. Madde olmayanlarda ateş, ışık, elektrik gibi şeylerdir.

Ö127: öğretmenim okuyabilir miyim?

Öğ: okuyamazsın. Şu anda bir soruyu cevaplıyoruz. Öncelikle defterinizi açın, bir tarafa madde diyorsunuz. Buradan yine tanımına ulaşacağız. Evet, madde olabilmesi için koşullarımız neler? Mutlaka ne olacak?

Ö128: kütlesi

Öğ: kütlesi

Ö129: hacmi, hacmi

Öğ: hacmi, peki kütlesi biz daha önce işledik. Neydi, nasıl tanımlarız. Kütle

Ö130: ağırlık kütle

Öğ: kütleyle ağırlık dersek bir önceki üniteyi anlamadığımız ortaya çıkıyor. Kütle neydi?

Ö131: farklı

Öğ: neydi Tuğba unuttuk mu? Bizim kütlemlle ağırlığımız aynı mı?

Ö132: hayır

Öğ: evet şimdi?

Ö133: kütle, ağırlığı değışmeyen...

Ö134: madde miktarı

Öğ: işte sınav notlarınızın neden böyle olduğunu anlıyor musunuz?

Ö135: öğretmenim söyleye bilir miyim?

Ö136: ama ben öyle yapmadım.

Öğ: haaa sen öyle yapmadın da ben bilinçli mi yaptım. Bir öğretmen öğrencisinin notunu düşürmesi onu mutlu mu eder acaba, yüksek not almanız beni mutlu etmez mi?

Ö137: eder.

Öğ: sadece dikkatsizliğinizin sonucu bunlar, bilmediğinizden değil, dikkatsizliğinizden

Ö138: çok mu kötü öğretmenim

Öğ: çok kötü değil az kötü. Evet şimdi maddeye örnek veriyoruz , mum madde midir?

Ö139: evet

Öğ: peki mumum dışarıya verdiği ışık?

Ö140: hayır, enerjidir.

Öğ: değildir, dimi enerjidir. Başka pil madde midir?

Ö141: evet

Öğ: peki pil çalışırken ne üretir?

Ö142: enerji

Öğ: enerji ya da elektrik akımı diyoruz. Başka örnek

Ö143: muz

Öğ: maddedir. Madde olmayan özelliği muzun kokusu, çok belirgin bir kokusu yok ama...evet bu şekilde, radyo bir maddedir ama ses?

Ö144: madde değildir.

Öğ: ses bir madde değildir. Evet, şimdi, örneklerimizi yazalım. Evet bitirenler madde tanımını yazsın defterine

Ö145: madde tanımını mı?

Öğ: evet. Bundan yola çıkarak söylediğimiz madde nedir? Tanımlasın bakalım.

Ö146: maddenin tanımı mı?

Öğ: evet, yapanlar okumaya başlasın.

Ö147: kütlesi ve hacmi olan cisimlere denir.

Öğ: evet, farklı bir tanım var mı? Ece

Ö148: kütlesi, hacmi ve eylemsizliği olan her şeye madde denir.

Öğ: eylemsizliği de eklediği için ona tanımı yaptırdım. Söyle

Ö149: kütlesi, hacmi, eylemsizliği ve tanecikli yapısı olan her şeye

Öğ: hıııı...bir tane daha ekledi evet, şimdi bu tanımda ifade ettiğimiz şeyler, aynı zamanda nedir? Maddenin...

Ö150: maddenin yapısı

Öğ: maddenin?

Ö151: maddenin tanecikleri

Öğ: maddenin ortak özellikleridir.

Ö152: her madde de bulunur.

Öğ: evet, maddenin ortak özellikleri nedir? Diyoruz, bu soruyu sorduğumda tanımın içinde...her maddenin neyi vardır.

Ö153: kütlesi

Ö154: hacmi

Öğ: kütlesi, hacmi

Ö155: ağırlığı

Ö156: tanecikli yapısı

Öğ: eylemsizliği, her madde arkadaşımızın da belirttiği gibi tanecikli yapıya sahiptir. Klasik madde tanımlarında kütle ve hacim kavramları yer alır. Biraz daha ayrıntılı daha bilimsel bir tanım yapmak istersek eylemsizlik girer. Nedir acaba eylemsizlik?

Ö157: hareket etmemesi

Öğ: söz olarak, eylemsizlik bir prensiptir.

Ö158: öğretmenim

Öğ: biliyor musun? Ege

Ö159: bir şey sorucam

Öğ: niye parmak kaldırıyorsun. Ben sorduktan sonra sor, Nazım söyle, paylaş

Ö160: eylemsizlik, hareket etmemesi

Öğ: hani Türkçeden mantığını kullandı. Eylem= fiil, hareket etmeme şeklinde tanımladı.

Ö161: soru sorabilir miyim?

Öğ: soruma cevap verirken sorarsın ama buna ulaşmak için mi?

Ö162: evet, mesela bulutlar, hacmi var. O madde mi?

Öğ: düşün bakalım. Evet

Ö163: maddenin bulunduğu konumu koruma isteği

Öğ: maddenin bulunduğu konumu koruma isteği, evet eylemsizlik prensibinin tanımı bu, bu ne demek, bulunduğu konumu, durumu koruma isteği, yani şu madde kalem kutusu duruyorsa ne ister?

Ö164: orda durmak ister.

Öğ: durmak ister.

Ö165: ama bir kuvvet?

Öğ: hareket eden bir topsa bu

Ö166: hareket etmek

Öğ: hareketine devam etmek ister. Bu eylemsizlik prensibinin temeli buna dayanır. Yani cismin bulunduğu konumu koruma isteği, bunu da belirttikten sonra, bir etkinliğimiz var kitapta, maddeyi tabiatla çeşitli değişikliklere uğratabiliyor muyuz?

Ö167: evet

Öğ: nasıl uğratablebilir? Hangi yollarla uğratabilir?

Ö168: kuvvet uygularız

Ö169: hamur mesela

Öğ: evet

Ö170: katı bir cismi eriterek

Öğ: eriterek, yani ısı ile temasa geçirilebilir. Başka...

Ö171: dondurabiliriz

Öğ: o da yine ısının artırılması veya azaltılması

Ö172: patlatmak

Öğ: evet, yine basit bir kuvvet uygulamak, konu ile ilgili 1. Etkinlik burada, maddenin uğrayacağı değişikliklerden birini ele alıyor. Maddeyi sıkıştırarak değişime uğratabilir miyiz? Diyor. Evet , hangisi sıkıştır?

Ö173: haaaaa.....

Öğ: normalde günlük hayatta şırıngalarla bu deneyi yaparsınız, aslında, şimdi, nasıl bir deney yapabiliriz? Katı, sıvı, gazın sıkışıp sıkışmadığını...

Ö174: öğretmenim

Öğ: şu an en kolay yapacağımız hangi hali olur?

Ö175: gaz

Öğ: evet. Sıvı olabilir. Elimin altındaki hangi halidir.

Ö176: gaz

Öğ: yani nedir?

Ö177: havadır.

Ö178: oksijen

Ö179: karbondioksit

Öğ: hava zaten nedir? Gaz karışımıdır. Dolayısıyla bunu yapmak için açık kısmını...evet, birisi gelsin o yapsın. Hava var mı?

Ö180: evet

Öğ: uç kısmını kapatıyoruz ve itmeye çalışıyoruz. Bir noktaya kadar ittin değil mi? Nerdeyse yarısına kadar itebildi, ama o noktadan sonra ne oldu?

Ö181: sıkıştı.

Öğ: başlangıçta itti ama sonra itemedi, bu neyi gösterir? Murat

Ö182: gazların sıkışması ama tam değil

Öğ: başka

Ö183: pitonu ittiğimiz yere kadar gaz doluydu onu itebildik.

Öğ: normalde tamamında da gaz yok mu zaten

Ö184: sıkışıyor.

Ders 2

Öğrt: Uyarımı duydunuz. Ders kitabını açalım, yeni üniteyi açalım. Arkana yaslan, güzel otur. Kendinize gelin. Evet 3. Ünitenin başlığı neydi arkadaşlar?

Ö1: Maddenin tanecikli yapısı

Ö2: Hocam bu deneyi mi yapıcaz?

Öğrt: evet konuyu açıyoruz. Hemen şöyle konulara bir göz gezdirelim. 4 konumuz var, bir bakın isimleri nelermiş. İçinizden arkadaşlar içinizden diyorum. Göz gezdirdiniz mi? İlk konumuz neymiş Ege

Ö3: Maddeni tanecikli yapısı

Öğrt: Maddenin tanecikli yapısı...Bu ünite başlığı Ege. Sorularıma lütfen...Neymiş

Ö4: Maddeyi oluşturan tanecikler

Öğ: İkinci konu neymiş?

Ö5: Elementler ve bileşikler

Öğ: Üçüncü konumuz? Mert

Ö5: Fiziksel ve kimyasal değişim

Öğ: ve son konumuz?

Ö6: Maddenin tanecikli yapısı

Öğ: Ece...Şimdi siz 4. Ve 5. Sınıfta bu konuyla ilgili bir takım ön bilgiler edindiniz. Edindiniz kitap bu konuda beni bilgilendiriyor. Bu öğrenciler 4. Ve 5. Sınıfta diyor. İşte maddenin halleri... gördüler diyor. Maddeyi tanıdılar diyor.

Ö7: evet. Yoğuşma, yoğunlaşma...

Ö8: öğretmenim notlar

Ö9: hocam...

Öğ: evet. Şimdi diğer sayfadaki resme bir göz gezdiriyorsunuz. Burada bize ünite ile ilgili hangi ipucunu vermeye çalışıyor? Bu resim...

Ö10: molekül

Öğ: Parmak kaldırmadan söz almadan konuşmuyoruz. Evet resme bakın öncelikle, resme bakıyoruz. Evet Yaren?

Ö11: İçindeki tanecikli yapıları göstermek

Öğ: Neyin içindeki, evet “bir kar tanesindeki tanecikleri göstermeye çalışıyor” diyor. Evet Ece

Ö12: Maddenin tanecikli bir yapıya sahip olduğunu göstermek istiyor.

Öğ: Evet “biz bunu görüyoruz” diyor. Farklı bir şey ifade etmek isteyen var mı? Farklı ? Mert

Ö13: Öğretmenim yanlış olabilir de...

Öğ: Sen şimdi bu bölümü oku bize

Ö14: Manzaranın büyüüne siz de kapıldınız mı? İnanılmayacak kadar güzel beyaz bir çarşaf örtüyor sanki, karın yağdığını görmesek küçük kar tanelerinin bir araya gelerek bu bembeyaz örtüyü oluşturduğunu düşünebilir miydik? Bunun gibi etrafımızda bütün olarak gördüğümüz maddeler küçük taneciklerden oluşmuş olabilir mi? Doğada sürekli bir değişim gözlenmektedir; buzun erimesi, suyun buharlaşması ve ağacın kesilmesi, ormanın yanması doğadaki değişimlere örnektir. Acaba bu değişimler sırasında maddelerin yapısında neler oluyor. Bu ve benzeri soruların cevaplarını ünitemizde bulacaksınız.

Öğ: Evet. Mert in ses tonu pek heyecanı yaşatmadı gerçi ama

Ö15: Öğretmenim

Öğ: Yok tekrar okuyacak değiliz

Ö16: Öğretmenim okuyabilir miyim?

Öğ: Yok rahatsızsan...okuma şekli değil de, yani ne diyor, size hangi konularda merak uyandırmaya çalışıyor bu bölümde. Evet

Ö17: Gözle gördüğümüz maddelerin gözle görülemeyen taneciklerden oluştuğu

Öğ: Taneciklerden oluştuğu. Ege

Ö18: Maddenin en küçük yapısı atom, atomları göstermeye çalışıyor.

Öğ: Yaren

Ö19: Her maddenin tanecikli yapısı olup olmadığı

Öğ: Yani siz diyor, bu ve benzeri kafanızdaki soruları bu üniteye cevap bulacaksınız diyor ve hemen bize çalışma kitabındaki 1. Etkinliğe yönlendiriyor. Biraz seri olarak hemen sayfa 48, 1. Etkinlik alışveriş listesi adlı etkinlik var. Şimdi önce okuyoruz. Sonra seri bir şekilde yine okurken de altını çiziniz veya bir arkadaşımız okurken diğerleri maddeleri, konuda geçen maddeleri katı mı, sıvı mı, gaz mı şeklinde belirleyecek. Bunu aynı anda yapalım. Gür sesli birisi okusun bize

Ö20: Okuyayım mı öğretmenim

Ö21: öğretmenim öğretmenim

Ö: evet. Dinliyoruz ve siz maddeleri tespit ediyorsunuz

Ö23: alışveriş listesi. Marketten eve döndüğünde annesine sadece sabun uzattı. Annesi listedeki malzemelerin neden eksik olduğunu sordu. Naz' ın başından geçenler şunlardı: sepete alışveriş listesindeki bütün malzemeleri koydu. Kasaya doğru ilerliyordu ki, birden etrafı bir koku sarmış herkes panik içinde marketten çıkmaya çalışıyordu. Çünkü tüpün gaz kaçırıldığını, bir tehlikenin oluşabileceğini duymuşlardı. O anda birisi Naz' a çarptı. Naz elindekilerle beraber yere düştü. Naz'ın ayağa kalkmasına bir teyze yardımcı oldu. Naz etrafına baktığında sepetteki malzemelerin yere döküldüğünü gördü. Sütün kutusu patlamış, süt yavaş yavaş yere akıyordu, sirke şişesi kırılmıştı...

Öğ: bir dakika, ben bu arada bakıyorum, çok az kişi maddeleri tespit edip not alıyor. Alışveriş listesine oraya ekliyorsunuz. Aynı anda Aleyna, kalem elinizde, en azından maddeyi tespit edin, maddenin halini sonra yapabilirsiniz. Evet devam

Ö24: sirke şişesi kırılmıştı. Tuz ve pirinç torbalarını yavaşça yerden aldı. Ancak torbalar yırtıldığından tuz ve pirinç yere döküldü. Aldığı kolonya şişesi kırılmıştı. Etrafı kolonya kokusu sarmıştı. Bu arada tehlikenin olmadığı anlaşıldı. Kokunun kaynağının tüp gazla ilgili olmadığı anons edildi. Olan Naz'ın malzemelerine olmuştu. Kasada kırılan ve dökülen her şeyin parasını ödemiş, evine sadece sabunla dönmüştü.

Öğ: evet. Şimdi

Ö25: öğretmenim, öğretmenim

Öğ: tespit ettiğiniz maddelerin maddenin hangi halini yansıtıyorsa ifade edin

Ö26: öğretmenim öğretmenim

Öğ: irem

Ö27: tüp mü?

Öğ: hııııı...tabii ki madde olarak alınabilir. Evet. Tespit edenler? Söyle şafak

Ö28: hepsini mi?

Öğ: bir tane

Ö29: süt

Öğ: süt orda yazıyor zaten

Ö30: sirke sıvı

Öğ: sirkeyi tespit etmiş arkadaşımız sıvıdır diyor. Evet diğerleri. Toprak

Ö31: sabun katı

Öğ: sabun katıdır diyor arkadaşımız. Ege

Ö32: kolonya sıvı

Öğ: kolonya?

Ö33: gaz

Ö34: kolonya sıvı, sıvı

Öğ: sıvı, şişedeki haliyle sıvı, ama kolonyayı açtığımızda etrafa...

Ö35: şekerli

Öğ: etrafa ne olur?

Ö36: gaz

Öğ: gaz olarak yayılır ama, kolonya nedir normalde

Ö37: sıvı

Öğ: sıvıdır. Gazların zaten özelliğinden, sıkıştırılıp, mesela tüp gaz dediğimizde ne diyeceksiniz peki, Dilan, tüp dediğimizde

Ö38: gaz

Öğ: tüpün aslında, tüp dediğimizde gördüğün eğer dış kısmı tüp oluşturan malzeme ise katı, ama tüp gaz dediğimizde içindeki gaz kastediyorsak tabii ki gazdır.

Ö39: tüpü ne yazıcaz öğretmenim

Ö40: öğretmenim kolonya?

Ö41: öğretmenim ben tüpü gaz yaptım

Öğ: şşşt, tüp gaz tamam yazdık. Kolonyayı ne yazıcaz

Ö42: gaz

Ö43: gaz ya

Öğ: sıvı yazıcaz. Çünkü kolonyanın içindeki yinede alkol bir sıvıdır. Evet. Dilşat mıydı?

Ö44: evet. Öğretmenim ben sepet, sepette geçiyordu katı

Öğ: sepet katı, söyle

Ö45: orda sirke vardı, sıvı

Öğ: sirke sıvı, söylenenlerden söylemeyelim, farklı şeyler, Murat

Ö46: tuz katı

Öğ: tuz katı

Ö47: pirinç katı

Öğ: pirinç katı, evet

Ö48: toz şeker, katı

Öğ: toz şeker, katı

Ö49: toz şeker

Öğ: şeker yok mu?

Ö50: tuz

Ö51: yok öğretmenim

Öğ: neyse söyle

Ö52: tüp gaz katı

Öğ: şimdi işte dediğim gibi tüp gaz, tüpse katı, içindeki gazı ifade ediyorsa gaz oluyor. Başka farklı kaldı mı?

Ö53: öğretmenim

Ö54: koku bir madde mi?

Öğ: şimdi geliyoruz. Koku bir madde mi? Hemen zaten, bu etkinliği yapmaktaki amacımız o, bittiyse Murat

Ö55: öğretmenim kasa olur mu?

Öğ: kasa olur, şişe olur

Ö56: torba

Öğ: torba olur. Bunlar nedir. Aynı zamanda katı maddelerdir. Şimdi, evet, tamamlayın

Ö57: şişe katı mı?

Öğ: şişe katı tabii ki, bitirenler ders kitabına dönsün, evet ilk konu başlığını yazıyorum.

Ö58: atom

Ö59: maddeyi oluşturan tanecikler

Öğ: şu ünite başlığını bir yandan atın siz. İlk konumuz maddeyi oluşturan taneciklerdi, ortada bir kitabın açık olması yeterli

Ö60: ne yazıyoruz?

Öğ: evet başlığı attıktan sonra...

Ö61: öğretmenim okuyabilir miyim?

Öğ: bir dakika okumadan önce anahtar kavramımız hakkında

Ö62: atom

Ö63: atom

Öğ: evet anahtar kavram atom diyoruz ve önce söylemeden önce herkes defterine atom hakkında bir cümle, ön bilgilerine dayanarak böyle bir ön bilgisi olanlar yazsın. Önce yazıyorsunuz. Atom dedik anahtar kavramımız, atom hakkında ne biliyorsanız yazın.

Ö64: öğretmenim

Ö65: öğretmenim canlı madde mi?

Öğ: yazmadan parmak kaldırmıyorsunuz?

Ö66: tanım mı?

Öğ: tanım olur, bir özelliği olur, yani atom size ne çağırıştırıyorsa bu kavram, evet bir taraftan dinleyelim. Aleyna

Ö67: ben tanımını yazdım. Maddenin en küçük yapıtaşıdır.

Öğ: dinliyoruz, demiş arkadaşınız. Dilan

Ö68: maddeyi oluşturan hücreden de küçük yapı birimidir.

Öğ: maddeyi oluşturan hücreden de küçük yapı birimidir diyor arkadaşımız. Evet şafak

Ö69: nükleer saldırı silahıdır.

Öğ: nükleer saldırı silahı olarak görüyor. Evet

Ö70: bir maddenin en küçük yapı taşına atom denir.

Öğ: yapı taşıdır. Diyor.

Ö71: bir ülkeyi patlatacak kadar güçlü olması

Ö72: bir atom...

Öğ: evet başka farklı, yağmur

Ö73: maddeyi oluşturan en küçük yapı birimidir. Şekli topa benzer

Öğ: diyorsun evet, burada ben yorum yapmıyorum. Hani yazdığınız doğrudur? Yanlıştır? Herhangi bir yorum yapmıyorum. Konuyu bitirdikten sonra tekrar tanımlarınıza dönecez. Söyle

Ö74: öğretmenim bizi oluşturabilir

Öğ: bizi oluşturabilir. Evet, farklı söyleyenler var

Ö75: öğretmenim 86'da bilmece var.

Öğ: evet o bilmeceyi soruyorum ben, düşünmesi için herkese fırsat verin. Bu nedir? Dinliyor musunuz? Yenir ya da yenmez, görülür ya da görülmez. Değiştirilebilir, dönüştürülebilir. Kırmızıdan mora her rengi bulunabilir.

Ö76: atom

Ö77: hayır

Öğ: tuzağa düştün işte Şafak, bir kere söz almadan ders boyunca bir daha konuşmuyor.

Ö78: niye?

Öğ: şu anda sen diğer arkadaşlarının hakkını ciğniyorsun.

Ö79: ama yanılsmış

Öğ: doğru olsa da suç işliyorsun şu an, söz almak zorundasın. Evet farklı bir şeyler...yanlış olabilir. Dilşat

Ö77: madde

Öğ: madde diyor. Ece

Ö78: madde

Ö79: menekşe

Öğ: ne?

Ö80: menekşe

Öğ: menekşe. Kırmızıdan mora deyince hemen menekşe, evet şimdi zaten cevabı buldunuz mu? Diyor. Kitap ipucu da veriyor. Cevap madde, eğer bilememiş olsaydınız, şu ipucunu verecekti. Bu tanımın kütlesi vardır ve boşlukta yer kaplar, diye bir ipucu verecektim size

Ö81: ama bildik.

Öğ: ama bildiniz.

Ö82: öğretmenim madde kırmızıdan mora nasıl değişiyor.

Ö83: kırmızı da oluyor, mor da oluyor.

Öğ: şimdi evet tabiattaki maddeleri gözümüzün önünde canlandıralım. Kırmızı bir madde söyleyin. Ege

Ö84: gül

Ö85: elma

Ö86: kan

Ö87: kırmızı kalem

Ö88: kırmızı atkı

Ö89: mor kalem

Öğ: evet. Gül, kan, elma, kırmızı atkı...şimdi diyor ki bir oyuna yöneltiyor bizi aslında, yapın hadi, 4 erli grup yerine 1 grup oluşturalım. Bir grupla oynayalım. Ama oyunun belli kuralları var. Kitabı inceleyin. Gruplar oluşturuluyor. Gruplar aklından bir madde tutuyor. Mesela su, tuz, bilye...grup bunu tuttu. Sonra diğerleri sizler gruba bir takım sorular soracaksınız. Ama sizi cevaba götürmesine özen gösterin. Burada maddeyi tespit edebilmek için önce maddenin halini yani hangi halde bulunduğunu anlayacak sorular yöneltin.

Ö90: hocam

Ö91: hocam grup?

Öğ: bunun için de madde hakkında bir takım bilgiler

Ö92: grup oluşturalım.

Öğ: grup, gruba da gerek yok aslında ama...

Ö93: hocam grup

Ö94: ön sıra hocam grup

Ö95: öğretmenim grup oluşturalım.

Öğ: tamam bir grupla oynayalım, gidişata göre bakarız. Şimdi

Ö96: her gruptan bir kişi

Öğ: Mert, Furkan, Murat ve Nazım

Ö97: ama kızlardan hiç almadınız.

Öğ: kızlar bilecek, onlara o konuda güveniyorum.

Ö98: öğretmenim

Ö99: öğretmenim erkekler

Öğ: tamam, şimdi siz öncelikle bir araya gelip maddenizi belirleyin. Sizler de ne tarz sorularla bu maddeyi anlayabileceğinizi düşünün. Şimdi bakalım, sınıfı 3 grup halinde ayıralım. A, B ve C grubu, sıra sıra soru soracaksınız tahtadaki 4 kişilik gruba, bakalım hangi grup önce cevabı bilecek. Ege dinle beni

Ö100: öğretmenim

Ö101: kolay bir şey olsun.

Öğ: evet çok zorlamayın.

Ö102: hocam hep başka bir şey diyorlar.

Öğ: evet. Ya niye toplandınız. A grubu tek soru hakkınız var. Her sorudan sonra da cevap verebilirler. Evet

Ö103: hocam tek soruda bilirim ben

Öğ: evet soruyor arkadaşınız, farklı sorular bekliyoruz.

Ö104: ısıtıldığında erir mi?

Öğ: ısıtıldığında erir mi?

Ö105: erimez.

Ö106: akışkan mıdır?

Öğ: akışkan mı?

Ö107: olabilir.

Öğ: evet C gruba

Ö108: buldum.

Öğ: söz hakkın yok şu anda, C grubu

Ö109: renkli mi?

Öğ: renkli mi?

Ö109: renksiz

Ö110: cevap hakkımızı verebiliyor muyuz?

Öğ: evet

Ö111: buz mu?

Ö112: hayır

Ö113: akışkan değil ki

Ö114: sıvı mı?

Ö115: hayır

Ö116: hocam ya

Öğ: arkadaşlar, evet. Neyse direk soruyorsunuz. Sıvı mı? Katı mı? Yerine, konulduğu kabın şeklini alır mı? Tarzında sorular sorabilirsiniz.

Ö117: gaz mıdır?

Ö118: evet

Öğ: evet gazdır.

Ö119: buldum.

Ö120: deodorant

Öğ: deodorant doğru cevap

Ö121: hocam, hocam

Öğ: konuşmayı keselim. Parmak kaldıracak bir durum yok ortada, evet şimdi, arkadaşınızın biraz önce bir sorusu vardı. Koku madde midir? Dedi. Önce bilmeceyle madde hakkında bilgilendik. Öncelikle maddeyi tanıyacaksınız. Tabiatta madde nedir? Madde olmayan şeyler nelerdir? Söyle mesela Ece

Ö122: madde boşlukta yer kaplayan kütlesi ve hacmi olan her şey

Öğ: her şeydir. Örnek

Ö123: örnek, kalem, masa

Öğ: kalem, masa

Ö124: olmayan şeyleri de söyleyeyim mi?

Öğ: söyle

Ö125: ateş, ışık, ses

Öğ: ateş, ışık, ses. Evet, güzel özetledi aslında, evet Ece

Ö126: kütlesi, hacmi, eylemsizliği olan her şeye madde denir. Madde olmayanlarda ateş, ışık, elektrik gibi şeylerdir.

Ö127: öğretmenim okuyabilir miyim?

Öğ: okuyamazsın. Şu anda bir soruyu cevaplıyoruz. Öncelikle defterinizi açın, bir tarafa madde diyorsunuz. Buradan yine tanımına ulaşacağız. Evet, madde olabilmesi için koşullarımız neler? Mutlaka ne olacak?

Ö128: kütlesi

Öğ: kütlesi

Ö129: hacmi, hacmi

Öğ: hacmi, peki kütlesi biz daha önce işledik. Neydi, nasıl tanımlarız. Kütle

Ö130: ağırlık kütle

Öğ: kütleyle ağırlık dersek bir önceki üniteyi anlamadığımız ortaya çıkıyor. Kütle neydi?

Ö131: farklı

Öğ: neydi Tuğba unuttuk mu? Bizim kütlemizle ağırlığımız aynı mı?

Ö132: hayır

Öğ: evet şimdi?

Ö133: kütle, ağırlığı değişmeyen...

Ö134: madde miktarı

Öğ: işte sınav notlarınızın neden böyle olduğunu anlıyor musunuz?

Ö135: öğretmenim söyleye bilir miyim?

Ö136: ama ben öyle yapmadım.

Öğ: haaa sen öyle yapmadın da ben bilinçli mi yaptım. Bir öğretmen öğrencisinin notunu düşürmesi onu mutlu mu eder acaba, yüksek not almanız beni mutlu etmez mi?

Ö137: eder.

Öğ: sadece dikkatsizliğinizin sonucu bunlar, bilmediğinizden değil, dikkatsizliğinizden

Ö138: çok mu kötü öğretmenim

Öğ: çok kötü değil az kötü. Evet şimdi maddeye örnek veriyoruz , mum madde midir?

Ö139: evet

Öğ: peki mumum dışarıya verdiği ışık?

Ö140: hayır, enerjidir.

Öğ: değildir, dimi enerjidir. Başka pil madde midir?

Ö141: evet

Öğ: peki pil çalışırken ne üretir?

Ö142: enerji

Öğ: enerji ya da elektrik akımı diyoruz. Başka örnek

Ö143: muz

Öğ: maddedir. Madde olmayan özelliği muzun kokusu, çok belirgin bir kokusu yok ama...evet bu şekilde, radyo bir maddedir ama ses?

Ö144: madde değildir.

Öğ: ses bir madde değildir. Evet, şimdi, örneklerimizi yazalım. Evet bitirenler madde tanımını yazsın defterine

Ö145: madde tanımını mı?

Öğ: evet. Bundan yola çıkarak söylediğimiz madde nedir? Tanımlasın bakalım.

Ö146: maddenin tanımını mı?

Öğ: evet, yapanlar okumaya başlasın.

Ö147: kütlesi ve hacmi olan cisimlere denir.

Öğ: evet, farklı bir tanım var mı? Ece

Ö148: kütlesi, hacmi ve eylemsizliği olan her şeye madde denir.

Öğ: eylemsizliği de eklediği için ona tanım yaptırdım. Söyle

Ö149: kütlesi, hacmi, eylemsizliği ve tanecikli yapısı olan her şeye

Öğ: hıııı...bir tane daha ekledi evet, şimdi bu tanımda ifade ettiğimiz şeyler, aynı zamanda nedir? Maddenin...

Ö150: maddenin yapısı

Öğ: maddenin?

Ö151: maddenin tanecikleri

Öğ: maddenin ortak özellikleridir.

Ö152: her madde de bulunur.

Öğ: evet, maddenin ortak özellikleri nedir? Diyoruz, bu soruyu sorduğumda tanımın içinde...her maddenin neyi vardır.

Ö153: kütlesi

Ö154: hacmi

Öğ: kütlesi, hacmi

Ö155: ağırlığı

Ö156: tanecikli yapısı

Öğ: eylemsizliği, her madde arkadaşımızın da belirttiği gibi tanecikli yapıya sahiptir. Klasik madde tanımlarında kütle ve hacim kavramları yer alır. Biraz daha ayrıntılı daha bilimsel bir tanım yapmak istersek eylemsizlik girer. Nedir acaba eylemsizlik?

Ö157: hareket etmemesi

Öğ: söz olarak, eylemsizlik bir prensiptir.

Ö158: öğretmenim

Öğ: biliyor musun? Ege

Ö159: bir şey sorucam

Öğ: niye parmak kaldırıyorsun. Ben sorduktan sonra sor, Nazım söyle, paylaş

Ö160: eylemsizlik, hareket etmemesi

Öğ: hani Türkçeden mantığını kullandı. Eylem= fiil, hareket etmeme şeklinde tanımladı.

Ö161: soru sorabilir miyim?

Öğ: soruma cevap verirken sorarsın ama buna ulaşmak için mi?

Ö162: evet, mesela bulutlar, hacmi var. O madde mi?

Öğ: düşün bakalım. Evet

Ö163: maddenin bulunduğu konumu koruma isteği

Öğ: maddenin bulunduğu konumu koruma isteği, evet eylemsizlik prensibinin tanımı bu, bu ne demek, bulunduğu konumu, durumu koruma isteği, yani şu madde kalem kutusu duruyorsa ne ister?

Ö164: orda durmak ister.

Öğ: durmak ister.

Ö165: ama bir kuvvet?

Öğ: hareket eden bir topsa bu

Ö166: hareket etmek

Öğ: hareketine devam etmek ister. Bu eylemsizlik prensibinin temeli buna dayanır. Yani cismin bulunduğu konumu koruma isteği, bunu da belirttikten sonra, bir etkinliğimiz var kitapta, maddeyi tabiatta çeşitli değişikliklere uğratabiliyor muyuz?

Ö167: evet

Öğ: nasıl uğratılabilir? Hangi yollarla uğratabilir?

Ö168: kuvvet uygularız

Ö169: hamur mesela

Öğ: evet

Ö170: katı bir cismi eriterek

Öğ: eriterek, yani ısı ile temasa geçirilebilir. Başka...

Ö171: dondurabiliriz

Öğ: o da yine ısının artırılması veya azaltılması

Ö172: patlatmak

Öğ: evet, yine basit bir kuvvet uygulamak, konu ile ilgili 1. Etkinlik burada, maddenin uğrayacağı değişikliklerden birini ele alıyor. Maddeyi sıkıştırarak değişime uğratabilir miyiz? Diyor. Evet , hangisi sıkışır?

Ö173: haaaaa.....

Öğ: normalde günlük hayatta şırıngalarla bu deneyi yaparsınız, aslında, şimdi, nasıl bir deney yapabiliriz? Katı, sıvı, gazın sıkışıp sıkışmadığını...

Ö174: öğretmenim

Öğ: şu an en kolay yapacağımız hangi hali olur?

Ö175: gaz

Öğ: evet. Sıvı olabilir. Elimin altındaki hangi halidir.

Ö176: gaz

Öğ: yani nedir?

Ö177: havadır.

Ö178: oksijen

Ö179: karbondioksit

Öğ: hava zaten nedir? Gaz karışımıdır. Dolayısıyla bunu yapmak için açık kısmını...evet, birisi gelsin o yapsın. Hava var mı?

Ö180: evet

Öğ: uç kısmını kapatıyoruz ve itmeye çalışıyoruz. Bir noktaya kadar ittin değil mi? Nerdeyse yarısına kadar itebildi, ama o noktadan sonra ne oldu?

Ö181: sıkıştı.

Öğ: başlangıçta itti ama sonra itemedi, bu neyi gösterir? Murat

Ö182: gazların sıkışması ama tam değil

Öğ: başka

Ö183: pitonu ittiğimiz yere kadar gaz doluydu onu itebildik.

Öğ: normalde tamamında da gaz yok mu zaten

Ö184: sıkışıyor.

Öğ: Tamam arkadaşlar. Nasılsınız?

Ö1: İyiyiz.

Öğ. Kısaca bir dün işlediğimiz konuyu tekrarlıyoruz, geçiyoruz. Evet, elementlerle ilgili ne söyleyebilirsiniz neler kaldı aklınızda*

Ö2: Element saf maddedir, tek bir maddeden olabilir, iki ya da üçlü olabilir.

Öğ. Ne demek istiyor arkadaşınız?

Ö3: Tek bir atomdan oluşan saf maddeye element denir.

Öğ: Tek çeşit atomlardan oluşan saf maddeye element denir, dedi arkadaşınız. Tanımını böyle yaptı farklı.

Ö4: Yapısında tek çeşit atom bulunduran.

Öğ: Evet.

Ö5: Öğretmenim atomu ve moleküler yapı bulunur.

Öğ: Yapıda olabilir. Bunları nasıl ayırt edebilirsiniz, atomik ve moleküler yapıyı?

Ö6: öğretmenim atomik olanlar tek tek oluyor, moleküler olanlar ikili ya da üçlü olabiliyor.

Öğ: Kümeler halinde olabiliyor.

Ö7: Kümeler halinde olanları hepsi molekül oluyor.

Öğ: Evet, dün şimdi en son hidrojen ve iyotun arkadaşlığını okumuştuk. Tekrar okumamıza gerek var mı?

Ö8: Yok.

Ö9: Hocam etkinlik yapmıştık.

Öğ. Hidrojen ve iyotun arkadaşlığında vurgulanan neydi hatırlayanlardan?

Ö10: Kendi?

Öğ: Metinle ilgili, tamam tekrar bir okuyalım onu.

Ö11: Hocam okuyayım mı?

Öğ: Oku.

Ö12: Hidrojen ile iyotun arkadaşlığı.

Öğ: Evet, çok duygulu okudu değil mi arkadaşınız. Evet, burada şimdi normalde ikiziyle dolaşan hangi element?

Ö13: Katılar.

Ö14: Sıvılar.

Öğ: Element burada vurgulana element.

Ö15: molekül.

Ö16: Soruyu anlamadınız. Kim? Hidrojen değil mi? Şimdi hidrojen normalde bir elementtir, tıpkı oksijen gibi, normalde onlar ikili halde dolanırlar. Çünkü, iki ikiz kardeş beraber. Normalde elementlerin sembollerini şu aşamada bilmeniz gerekmiyor. Hidrojen, H ile gösterilir ve hidrojen H₂ şeklinde ikili gruplar halinde.

Ö17: H₂O

Ö18: H₂

Öğ: H₂ dediğimiz şekliyle birlikte bulunurlar. Bunlar neyi gösterir ikili buluyorsa, elementin?

Ö19: Molekül olduğunu

Öğ: Molekül halinde dolanırlar. Ama bu şu anlama gelmiyor. Bunlar başka elementlerle de bir araya gelmeyecek anlamına gelmiyor. Hidrojenin iyot ile bir arkadaşlıkları oluyor. Bunun dışında bildiğimiz en güzel örnek, hidrojenle oksijenin bir araya gelmesidir. Her biri tek başına bir elementtir. Elementin taşıdığı bütün özellikleri taşırlar. Yani hidrojenin yapısında bir sürü hidrojen atomlar, oksijenin yapısında da ne vardı, oksijen atomları. Bu iki atom yani hidrojene ait atomlarla, hidrojene ait atomlar bir araya geldiğinde, yani ikisi de aynı özelliğe sahip midir? Yoksa hidrojene ait atomlar ve oksijene ait atomlar ayrı büyüklükleri mi vardır?

Ö20: Farklı.

Öğ: Hidrojen ve oksijen atomları bir araya geldiğinde?

Ö21: Su

Öğ: Evet, suyu oluşturmak için bir araya geldiğinde, yine iki hidrojenle başlıyorlar, iki hidrojen iki oksijenle birleşiyor ve sonucunda su oluşuyor. Dolayısıyla suyu oluşturan elementler hidrojen ve oksijen su burada nedir acaba, iki farklı elementi bulunduran bu yapıya biz bileşik diyoruz. Yani en az iki çeşit element veya iki çeşit atom bulunduracak su artık bir bileşiktir. Şimdi buradan yola çıkarak bileşikle ilgili bir tanım yapmanızı istiyorum. Nasıl tanımlarız?

Ö23: Şey hocam; mesela hidrojen, bileşik maddeler özelliklerini kaybederler.

Öğ: şu anda vurguladığımız bir özelliği söylüyorsunuz sen, mevcut bilgilerinden, şu anlattığımız özellik neyi ifade ediyor diyorum Aleyna.

Ö24: En az iki farklı atomlardan oluşan

Öğ: Hıı, maddelere.

Ö25: Maddelere bileşik denir.

Öğ: Yani, buradan çıkan tanım budur. Atakan.

Ö26: Herhangi aynı ya da iki farklı atomun birleşmesiyle olan maddelerdir.

Öğ: Evet, aynı olursa ne olur element?

Ö27: Herhangi iki tane atomun birleşmesiyle oluşan maddelerdir.

Öğ: Farklı bir şey var mı?

Ö28: Farklı iki atomun birleşmesiyle oluşan.

Öğ: Şimdi yazıyoruz. Burada en az iki farklı atom olacak bir kere ikiden fazla da olabilir. Yazıyoruz. En az iki çeşit atomun birleşmesiyle oluşmuş.

Ö29: Saf madde.

Öğ: Saftır değil mi? Evet saf maddelerdir. Tamam, şimdi saf maddelerdir dedik. Suyu baktığımızda içerisinde hidrojeni ve oksijeni ayrı görebiliyor muyuz?

Ö30: Hayır.

Öğ: G öremiyoruz değil mi? Onlar bir bütün oluşturuyor ve homojen bir şekilde birleşiyor. Yani, bileşikler aynı zamanda homojendir. Baktığımızda tek bir madde gibi görülebiliyorsa, bunlar hem saf maddedir hem de homojendir. Hidrojenle oksijenin özelliği hani kimisine ait bazı özellikleri vardır.

Ö31: Hidrojen yanıcı, yakıcı pardon, oksijen de yanıcı.

Ö32: Hidrojen yanıcı, oksijen yakıcı, H₂O da söndürücü.

Öğ: Evet güzel. Şimdi burada vurgulamak istediğimiz şey illa almama özellikleri vurgulamamız gerekmiyor. Hangisi yanıcı, hangisi yakıcı. Önemli olan burada hidrojen nedir?

Ö33:Yakıcı, yanıcı.

Öğ. Su ise söndürücüdür. Yani bu ne anlama geliyor şimdi? Yani bileşiği oluşturan elementler bileşiği oluştururken kendilerine ait özelliklerini kaybediyorlar ve yeni bir madde oluşturuyorlar. Yanıcı yakıcı özellikteki iki madde suyu oluştururken, kendi özelliklerini kaybediyorlar ve farklı bir özellik yeni bir madde oluşturuyor. Bunu da özelliklere yazıyoruz. Şunu da alalım mı?

Ö34: Evet.

Öğ: Bileşiği oluşturan oluşturan elementler kendi özelliklerini kaybederek yeni bir madde oluşturur. Bunu en güzel örneği sudur. Ama sudan başka örnekleri de var tabi günlük hayatta kullandığımız.

Ö35: İçecekler olarak mı?

Ö36: Şekerli su.

Öğ: O bir karışımdır. Bileşik dediğimiz tuz yemek tuzu buna en güzel örnektir. Sodyum ve klor, bunlar başlı başına zehirli birer elementken, normalde bir miktar sodyumu ve bir miktar kloru tatmamız bile zehirlenmemize yol açarken, bunlar bir araya gelerek oluşturduğu tuz, günlük hayatta tükettiğimiz tuz, evet sodyum artı klor

Ö37: Öğretmenim.

Öğ. Sodyum klorür dediğimiz yemek tuzunu.

Ö38: O zaman özelliklerini kaybederler.

Öğ. Yemek tuzunu oluşturdıkları için özelliklerini kaybediyorlar. Yepyeni yemek tuzunu oluşturuyorlar.

Evet, şimdi mesela suyu oluşturan bu atomları şekille gösterelim.

Ö39: Ben gösterebilir miyim, öğretmenim?

Öğ. Geç kaldın. Evet, oksijen atomu, mesela bu oksijen atomu olsun. Yanına iki tane de hidrojen atomu çizelim. Evet, suyu oluşturan elementleri bu şekilde tanecik boyutunda da gösterebiliriz.

Ö40: Öğretmenim biz dershanede.....

Öğ. Burada da öyle zaten. Evet, arkadaşımızın oyun hamuruyla yaptığı, şimdi bu ortadaki kırmızı kenardakiler pembe bu ayrıma dikkat edin.

Ö41: Molekül öğretmenim o.

Ö42: Ayrıldığında.

Öğ. Ayrıldıklarında başka bileşik oluyor. Evet, ortadakini oksijen kenardakini oksijen kabul edersek. Bu bir su bileşiğinin moleküler yapısını görebiliyoruz. Şimdi elementler atomik yapıda olabiliyor ama bileşikken atomik yapıda olamıyor, neden?

Ö43: Öğretmeni bileşik olması için zaten en az iki tane atom olması gerekiyor. Atomik de tek tek.

Öğ. Evet, tek başına bir elementten bahsedilebilir. Bileşik olabilmesi için en az iki farklı söz konusudur. Bu da atomik yapıyı yansıtmıyor diyor.

Ö44: Öğretmeni atomik yapıyı oluşturanlar tek bir çeşitten oluşuyorlar. Bileşikler ise en az iki çeşitten oluşmak zorundalar.

Öğ. Farklı bir şey mi?

Ö45: Öğretmenim zaten atom dediğimiz de tek tek, birleşince moleküler yapıya geçiyor.

Öğ. Evet.

Ö46: Öğretmenim insan vücudunda var mı?

Öğ. Vücudumuzda mineraller mevcut, mesela bağırsaklarımızda bulunan bakteriler bile mevcut. Doğal olarak bunların bir kısmını elementler evet, şöyle bir açıklama vardı. Mesela iyotla ilgili, insan vücudu için yiyeceklerle alınabilir. Kısaca özetliyorum. Normalde insan vücudunda 25ms bulunur. Normalde besinlerle alınmalıdır. İyodun doğal kaynakları iyodu bizden doğal aldığımız yol iyotlu tuzlar, deniz suyu iyot yönünden zengin olduğu için her türlü deniz ürünleri de iyot bakımından zengin, toprakta yaşayan bitkiler toprağın iyot içeriğine bağlı olarak de iyot içerebiliyorlar.

Ö47: O zaman balıklarda.

Öğ. Mesela insan vücudunda 8c ile 100 ms bulunur. Bakır eksikliği demir eksikliğine neden olur. Özellikle bu dönem bebeklik döneminde çok yaygın bir durumdur. Demir takviyesi yapılır çocuklara, bu durumda da bakır mesela en çok tahıllarda, buğday, kuruyemiş, sebzeler ve deniz mamülleri, demir yine en önemlilerindendir. İnsan vücudunda 4s bulunması biyolojik yönden önemlidir. Demir eksikliği

hastalıklara yol açabilir. İyot eksikliği de öyle, iyot eksikliği tiroid bezinin çalışmasını olumsuz etkileyerek guatr dediğimiz hastalığa yol açabiliyordu. Demir bakımında zengin besinler?

Ö48: Ispanak.

Öğ: Ispanak evet bunlardan biri.

Ö49: Pazı.

Öğ: Buğday kepeği, kabak çekirdeği, pekmez gibi besinler. Kalsiyum da bildiğimiz gibi süt ve süt ürünlerinde mevcut.

Ö50: Pekmez.

Öğ: Evet bileşikler atomik yapıda bulunamıyor dedik ama bileşiklerin bir elementi oluşturan en küçük birim otomken bileşik moleküllerden oluşur. Bileşiklerde kendi içerisinde moleküler yapıda olanlar aynı anda yazalım. Birazdan soracağım bu konuşanlara dinliyor musunuz? Ve moleküler yapıda olmayanlar.

Ö51: Hocam örnek verebilir miyim?

Öğ: Ders kitabı sayfa 106'da görebilirsiniz. Evet moleküler yapıda olan bileşiklere örnek?

Ö52: Su.

Öğ: En güzel örnek. Evet.

Ö53: Moleküler olmayanlara vereyim mi hocam.

Öğ: Ver

Ö54: Tuz.

Öğ: Tuz. Bunun nedenlerini konuşalım. Örnek doğru, her ikisine verilen örneklerde doğru.

Ö55: Meyve suyu.

Ö56: Karışım.

Öğ: bileşik diyoruz. Evet su ve tuz örneğini verdik. Suyun biran önce moleküler yapısını gördük. Değil mi? Bir oksijen iki hidrojenenden oluşan suyun moleküler yapısı böyledir. Farklı örneklerde verilebilir. Mesala amonyak, günlük hayatımızda çeşitli maddelerde kullanılır. Oda yine bir özetle üç hidrojenin biraraya gelmesi sonucu oluşur. Onu da moleküler yapıya örnek verebiliriz.

Öğ: Tuz deyince, zaten tuza baktığımızda sodyum klorür bir araya gelerek tuzu oluşturur. Tuza şöyle yakından baktığımızda nasıl bir yapı görürsünüz.

Ö57: Katı

Ö58: Tanecikli.

Öğ: Bu kristal yapıya ne denir. Şimdi moleküler yapıda olmayanlara.

Ö59: Öğretmenim o zaman şeker de olabilir mi?

Öğ: Şeker karmaşık yapıda

Ö60: Karmaşık yapılı derken.

Öğ: Mesela su çok basit yapılı bir moleküldür. Yani yapısındaki elementlerin sayısı azdır. Ama şeker bir karbonhidrattır. Karbonhidratlar, yağlar, proteinler bunlar biraz daha içerdiği atom sayısı çeşidi, farklı soruya cevap veriyorum. atladık orayı şimdi. Şeker mesela yazıyorum onun formülünü, 6 karbon, 12 hidrojen ve 6 oksijenden oluşan bir bileşiktir. Bu nedenle suya baktığımızda karmaşık yapılı bir molekül olduğunu görüyoruz. İçerdiği atom sayısı çeşidi farklı olduğu için böyle, tuz da üzüm salkımı gibi, salkım salkım yani çok bir düzen yoktur. Bu bir atom yığını gibi, çok düzenli değil de bir atom yığını gibi gözükür. moleküler olmayanlar

Ö61: Çizelim mi öğretmenim.

Öğ: çizebilirsiniz. Ders kitabında da gerçek bir tuzun kristal yapısı görünüyor. Sayfa 106'da çizdiğimizden biraz daha düzenli bir yapıda, buradan ne çıkıyor. Yani tüm bileşikler moleküler yapıda olmayabilir. Birazdan etkinliği çözdüğümüzde hemen yine tuzağa düşüyorsunuz. Orda moleküler yapıda olmayan bir şekli çıkıyor karşımıza, burada hemen bileşik grubuna dahil ediyorsunuz. Bitirenler var ise bir taraftan çalışma kitabını, konuşmuyoruz.

Ö62: sayfa

Öğ: önce 55'i açıyoruz. Önce izah ediyorum bu etkinliği nasıl yapacağımızı, bitirenler, şimdi 6 tane tanecik modeli verilmiş, bunların bir kısmı element, bir kısmı bileşiğe ait, birinciyi izah etmiş ama buradan çok net anlaşılamayabiliyor. Birincide ne diyor? Taneciklerdeki atom çeşidi sayısı, burada şimdi gördüğümüzde bir tane var. Birinci şekil atomik yapıda da olduğu için bir tanecik de bir tane atom var. Bu mesela ikili bir atom olsaydı, bir tanecikteki atom sayısı bu sefer ikili olacaktı. Dinliyor muyuz?

Ö63: evet

Öğ: evet. İkili bir yapıda olsaydı yani element molekülü görüntüsünde olsaydı diyorum. Bir tanecikteki atom sayısını ikili kabul edecektik ama atom çeşidi olarak her ikisi de aynı çeşit olduğundan bir kabul edecektik. Bu bir nedir? Tamam şimdi onları siz yapacaksınız.

Ö64: öğretmenim çarpı koymuşsa

Öğ: elemente ait bir modeldir diye çarpı koymuş. Şimdi diğerlerini siz yapıyorsunuz. Evet, hemen seri bir şekilde yapıyorsunuz. Bitirenlerde var, başlamamış olanlar da

Ö65: bitirdim.

Ö66: element, bileşik

Öğ: evet, bitti mi? Tamam kontrolünü beraber yapıyoruz. Evet, ikinciye açılıyorsunuz. Taneciklerdeki atom çeşidi sayısı

Ö67: bir

Öğ: bir, bir tanecikteki atom sayısı

Ö68: bir

Öğ: element mi? Bileşik mi?

Ö69: element

Öğ: üçüncüyü, parmak kaldırın.

Ö70: taneciklerdeki atom çeşidi sayısı iki

Öğ: evet, iki

Ö71: bileşiktir.

Öğ: hayır bitmedi bir tanecikteki atom sayısı

Ö72: iki

Öğ: hayır

Ö73: üç

Öğ: bir tanecik dediğimizde üçlü yapıyı kastediyoruz. Üç tane, bu bir nedir?

Ö74: bileşik

Öğ: bileşiktir. Evet diğeri

Ö75: taneciklerdeki atom çeşidinin sayısı bir, bir tanecikteki atom sayısı, yine bir

Öğ: bir tanecikteki atom sayısı?

Ö76: iki

Öğ: ikidir. Bu nedir? Element mi? Bileşik mi?

Ö77: bileşik

Öğ: bileşiktir diyor arkadaşımız ama yanılıyor dimi

Ö78: element

Öğ: aynı çeşit atom olduğu için bunlar elementtir. Evet,

Ö79: taneciklerdeki atom çeşidi sayısı üç

Ö80: hayır, iki

Öğ: çeldirici bu biraz evet, bir tanecikteki dediğimizde

Ö81: üç

Öğ: element mi? Bileşik mi?

Ö82: bileşiktir.

Öğ: evet

Ö83: taneciklerdeki atom çeşidi sayısı iki, bir tanecikteki atom sayısı iki, bu bileşiktir.

Öğ: evet, güzel. Şimdi arkadaki ev ödeviniz, sadece molekülleri toplayacaksınız, şimdi bu konu ile ilgili son etkinliğimiz. Yani element ve bileşiklerle ilgili, kutucuklardan hangisi ya da hangileri elementi temsil ediyor. Evet yapıyoruz.

Ö84: yedi, sekiz

Öğ: parmak kaldırın

Ö85: element 1, 2, 3 değil, 5'de değil, 6 değil, 7 element, 8 element, 9 element

Öğ: yeni baştan, 1, 2, 7, 8, 9 element olanlar bunlar, bileşikler zaten söyledik. Hangileriydi

Ö86: öğretmenim

Öğ: bileşikler

Ö87: 3, 4, 5, 6 bu kadar

Öğ: evet, şimdi ikinci bölümde, bu modellerden atomik yapıyı temsil edenler. Evet, hangileri

Ö88: 7 ve 8

Öğ: moleküler yapıyı temsil edenler, dikkat edin

Ö89: öğretmenim

Ö90: 4, 5, 6

Öğ: 6 olur. 6 neye benziyor. İşte biraz önce uyardığım buydu işte, tuzağa düşeceksiniz

Ö91: ama öğretmenim

Öğ: bir dakika, size element molekülü ya da bileşik molekül deniliyor ki, moleküler yapıyı hangileri temsil ediyor değil, moleküler yapı sadece element ve bileşiğe ait bir özellik değil, baştan alıyoruz.

Öğ: Evet önce şöyle bir atom hakkındaki görüşleri tekrarlayarak başlayalım. Tarihsel gelişimi nasıldı* ilk bu fikri öne atan bilim adamları kimdi?

Ö1: Öğretmenim.

Ö2: Öğretmenim.

Öğ: Parmak kaldırmanız yeterli. Evet Atakan.

Ö3: öğretmenim atom hakkındaki ilk yorumu demokritos yapmıştı. Atom kelimesi atomasdan gelmiştir. Bölünemez anlamındadır. Ama günümüzde atom bölünüyor. Başka dakomızda neler oldu?

Ö4: İlk atomu Demokritos ortaya attı. Daha sonra ona John Dalton eşlik etti. Sonra demokritos atom bölünemez dedi. Sonra günümüzde atomu bölmeye başladılar. Önceki yıllarda Mary Curie vardı.

Öğ. Evet.

Ö5: Bir tane daha vardı.

Öğ: Pierre Curie değil mi? Ne yapmışlardı, Burcu?

Ö6: Atom.

Öğ: Hatırlayan biri var mı? Tamam, sen ne söyleyecektin?

Ö7: Atom maddenin en küçük yapı birimi.

Öğ: Evet, maddeyi oluşturan en küçük yapı birimi. Evet.

Ö8: Bir de bölünebildikleri.

Öğ: Evet çalışmalarıyla da Nobel ödülü almışlardı. Şimdi evet atom, en küçük yapı birimidir. Peki, atom sadece cansızların en küçük yapı birimi mi?

Ö9: Hayır, canlıların da.

Ö10: Hayır.

Öğ: O zaman atom tanımını yaparken bunu nasıl vurgularsınız? Söyledik zaten.

Ö11: Öğretmenim her şeyi atomlar oluşturmuştur.

Öğ: Atomlar oluşturmuştur.

Ö12: Canlı cansız bütün varlıklar atomdan oluşmuştur.

Öğ: Evet. Atomu oluşturan alt birimler var mıdır?

Ö13: Var.

Ö14: Efendim hocam.

Öğ: Atomu oluşturan alt birimler var mıdır?

Ö15: Hocam belki onların da hücreleri vardır.

Öğ: Bunların da hücreleri vardır desen ama o zaman sen kendinle, hücre en küçük şey çıkar.

Ö16: Yok öyle değil, anlam içindeki en küçük şey.

Ö17: Daha küçük birimleri vardır diyorsun yani.

Ö18: Mesela okul binası öğretmenim; tuğla, tuğlanın yapıldığı kumlar, öyle öyle devam ediyor öğretmenim.

Öğ: Ne kadar gider?

Ö19: Atom.

Öğ: Atom tanesine kadar. Şimdi asıl sorum neydi benim? Atomu oluşturan alt birimler var mıdır?

Ö20: Elektron, protonlar, nötronlar.

Öğ: Bunlar evet, genel olarak vermiştik, bunları daha iyi yedinci sınıfta öğrenesiniz ama siz bilin.

Ö21: Element.

Öğ: Şimdi, elemente geçiş yapıcaz. Element alt birim midir diyosun?

Ö22: Hayır.

Ö23: Atomlardan oluşur

Ö24: Atomların şey.

Öğ: Atomlar bir araya gelip elementi oluşturabiliyor muydu? Bununla iyi ki mutlu son adlı hikayeyi okumuştuk. Orda demir atomları birbiriyle konuşuyordu.

Ö25: Bir daha okuyayım mı öğretmenim?

Öğ: Yok bir daha okumayalım, okuduğumuzu hatırlayalım. Hatırlayan?

Ö26: Öğretmenim şey. Şurda bir şey vardı öğretmenim. Onlar atom taneciğiymiş. Onları kimse görmediğinden üzülmüyordu. Sonra bir kişi bir çocuk gezerken evinde bir mıknatıs varmış, çocuk mıknatısı fırlatınca bir demir parçasına yapışmış. Atomlar da demiş ki; biz birkaç tane atom bir araya geldiğinde bir demir parçasını oluşturduk demiş.

Öğ. Bravo sana, ben bile bu kadar hatırlayamadım.

Öğ: Okumuştuk da kaç kişi hatırlayabiliyor bu kadar ayrıntılı, bravo sana. Sonra ne yapmıştık. Altındaki resimlerde demir bir işte, bakır cezve evet, bunları atomlarını çizmiştik. Çizerken de neye dikkat etmiştik.

Ö27: Aynı olmalarına

Ö28: Farklı renkte.

Öğ: Farklı olmalarına, demiri oluşturan atomlar kendi içinde aynı, hepsi farklı olacaktı. Yine arka sayfada, dün yaptığımız çizimi kendi gösteriyor. Şimdi yavaş yavaş artık, element kavramına, defterimizi de açalım, element başlığını atalım.

Ö29: Büyük harfle mi?

Öğ: Büyük başlık ortaya bir başlık.

Ö30: Element.

Öğ: Elementler kısmına geçmeden, başlığı attık, ben yan kısmına bir başlık atıcam. Şimdi bu başlığın, saf madde, başlığını attım. Acaba elementle nasıl bir bağlantısı var? Niye böyle bir başlığa ihtiyaç duydum? Evet?

Ö31: Elementler saf maddedir.

Öğ: Elementler saf maddedir. Diyor.

Ö32: Öğretmenim.

Ö33: Öğretmenim elementler saf maddeden mi oluşur?

Öğ: Hıı, yani. Bir soru işareti oluştu? Elementler saf madde midir? Eee, saf madde midir?

Ö34: Öğretmenim.

Öğ. Söyle.

Ö35: Saf madde su.

Ö36: Hayır

Öğ: Bilmeden yorumlamıyoruz, 'Saf madde sudur.' dedi arkadaşımız, aslında yanlış bir şey söylemedi. Ama bir element örneği vermedi. Saf madde sudur doğru mudur? Selina.

Ö37: Bir şeyle karışmamış, tek başına yalın olan.

Öğ: Türkçe anlamına da uygun.

Ö38: Öğretmenim saf madde atom ve molekül maddeleri içeren maddedir.

Öğ: Yani?

Ö39: İnsan eli değmemiş, mesela ormanlar.

Öğ. Ormanlara insan eli değmemiş midir?

Ö40: Kendisinden oluşmuyor mu?

Öğ: Hee, oluşumu şeklinde diyosun.

Ö41: Hayır.

Öğ: Şimdi bir yazalım. Saf madde dedik, tanımını yazalım, bir bakalım tanımdan yola çıkarak düşünceleriniz değişecek mi? İçerisinde, içerisinde tek cins atom, tek cins atom veyatek cins molekül bulunduran, maddelere saf madde denir.

Ö42: Örnek verebilir miyim öğretmenin?

Öğ. Ver bakalım.

Ö43: Öğretmenim altın, saf altın.

Öğ: Saf altın, hıı...

Ö44: 24 ayar

Ö45: Yağmur.

Ö46: Ne?

Ö47: Yağmur

Öğ: Yağmur saf madde midir?

Ö48: Su da olmaz, iki hidrojen bir oksijen.

Öğ. Ama o zaman tanımımızda iki kavram vurgulanıyor. Ya tek cins atom bulunduracak,

Ö49: Ya da molekül.

Öğ: Yda tek cins molekül, şimdi molekül kavramını daha öğrenmedik o yüzden, sizin burada yanılgıya düşmeniz doğal

EK 4: ÖĞRETİLEN BİLGİ OKUL II

Ders 1

Öğ: Evet sessiz oluyoruz. Oku

Ö1: Manzaranın büyüüne siz de kapıldınız mı? İnanılmayacak kadar güzel beyaz bir çarşaf yeryüzünü örtüyor sanki... Karın yağdığını görmesek küçük kar tanelerinin bir araya gelerek bu bembeyaz örtüyü oluşturduğunu düşünebilir miydik? Bunun gibi etrafımızda bütün olarak gördüğümüz maddeler küçük taneciklerden oluşmuş olabilir mi?

Doğada sürekli bir değişim gözlenmektedir. Buzun erimesi suyun buharlaşması veya ağacın kesilmesi, ormanın yanması doğadaki değişimlere örnektir. Acaba bu değişimler sırasında maddelerin yağsında neler oluyor? Bu ve benzeri soruların cevaplarını ünitemizde bulabilirsiniz.

Öğ: evet. Üniteye göreceğimiz şeyleri özetliyor bize, maddedeki yapılardan bahsediyor. Acaba madde görüldüğü gibi bütün mü? Tanecikleri var mı? Maddelerde ne gibi değişimler oluyor? Bu ünite boyunca bunları öğreneceğiz. Bu ve benzer madde ile ilgili bilgileri evet şimdi geçiyoruz 86'ya

Ö2: bilmece var

Öğ: evet bilmeceyi de okuyorsun.

Ö3: bu nedir? Yenir veya yenmez. Görünür veya görünmez. Değiştirilebilir, dönüştürülebilir, kırmızıdan mora her rengi bulunabilir.

Öğ: evet, ne olabilir, bilmecenin cevabı

Ö4: atom

Öğ: atom olabilir. bakalım

Ö5: bilmecenin cevabını buldunuz mu? Size bir ipucu, kütlesi vardır ve boşlukta yer kaplar. Peki siz maddeyi kendi ifadenizle nasıl tanımlarsınız? Şimdi öğrendiklerimizi hatırlamak ve maddeyi daha iyi tanımak için aşağıdaki oyunu oynayalım.

Öğ: evet, şimdi maddeyi tanımlıyor orda, siz daha önceden maddeyi nasıl öğrendiniz? Ne biliyorsunuz madde ile ilgili

Ö6: maddenin gaz, sıvı ve katı olduğunu

Öğ: gaz, sıvı ve katı olduğunu biliyoruz. Peki neye göre ayırıyoruz maddeyi katı, sıvı ve gaz diye

Ö7: öğretmenim bu konu ile ilgili söylesem olur mu? Arasındaki atomlarına göre ayırıyoruz. Arasında bulunan boşluklara göre

Öğ: boşluklarına göre ayırıyoruz. Başka?

Ö8: hocam saf maddelere element, karışık maddelere bileşik deniyor. Bazı farklı atomlarda karışık...

Öğ: bileşikler saf değil mi?

Ö9: bileşikler saf da, bazı başka atomlarda geldiği için bileşik oluyor. Mesela su ile hidrojen, su büyük bir atom, küçük küçük hidrojenleri var.

Öğ: oksijen olmasın o

Ö10: öğretmenim

Ö11: hocam

Öğ: evet, daha sonra bahsedeceğimiz bileşiklerden, şimdi katı, sıvı ve gazı neye göre ayırıyoruz dedik. Hangi maddelere katı diyoruz. Hangilerine gaz diyoruz. Söyle

Ö12: bazıları akışkan oluyor. Mesela sıvı gibi, bazılarının sadece hacimleri oluyor, kapladıkları, boşlukta kapladıkları yer

Öğ: bu Kadar mı?

Ö13: katının bir yere koyduğumuzda şekli yoktur. Ama sıvı konulduğu kabın şeklini alır. Gazın ise hiçbir şekli yoktur.

Öğ: evet, sıvının bulunduğu kabın şeklini alması, katının kendine özgü bir şeklinin olması diyor. Buna göre ayırıyoruz. Evet

Ö14: hocam katı boşlukta yer kaplar ama sıvı kaplamaz. Girdiği kabın şeklini alır. Gaz da kabın...

Öğ: sıvı boşlukta yer kaplamaz mı?

Ö15: evet, hocam şeye

Öğ: niye çeşmeyi açıp sürahiye su koyduğumuzda sürahide yer kaplamaz mı?

Ö16: orda kaplar da işte, ama normal bir şeye koymadığımız zaman yer kaplamıyor hocam

Ö17: denizler nasıl?

Öğ: peki o zaman niye çok aşırı yağmur yağınca, binaların her tarafına su doluyor da, kaplıyor, sel basıyor.

Ö18: hocam kapalı, kapalı

Öğ: şeklinden mi bahsetmeye çalışıyorsun

Ö19: evet, evet

Öğ: hıııı.. Belli bir şekli olmadığından bahsetmeye çalışıyorsun.

Ö20: Gaz da bulunduğu kabın her yerini doldurur molekülleriyle

Öğ: doldurur. Evet, katı, sıvı ve gaza ait belli özellikler biliyoruz. Zaten daha önceki yıllardan, genel olarak katıların belli bir şeklinin olduğunu biliyoruz. Peki o zaman tuz hangi tuzluğa koyarsak onun şeklini alıyor gibi gözüküyor değil mi? Ya da çok ince kumu düşünün. Bulunduğu yerin şeklini alıyor. O zaman katı dememiz çok doğru olur mu?

Ö21: hayır hocam

Ö22: evet

Öğ: birazcık sıvı

Ö23: öğretmenim kum mesela kumları bir araya getirdiğimizde o kabın şeklini alıyor. Kumun tanesi çok küçük, zaten kum kendisi katı da, kum tanesi çok küçüktür. Bu yüzden kumları birleştirerek onun şeklini alıyor yani

Öğ: yani katı olduğuna karar vermek için tek bir taneciğe mi bakacağız.

Ö24: hocam kumlar bilindiği gibi çok küçük taneciklerdir ve kendilerine ait belli bir şekli vardır.

Öğ: evet, onun da belli bir şekli vardır diyorsun. Evet, şimdi katı, sıvı ve gaz hakkında birçok şey öğrendik. Şimdi orda bir oyunumuz var. Oyunu şimdi ben bir kişinin sınıfa oynatmasını istiyorum. Bir kişi, gel. Şimdi sen bir madde tutuyorsun. Sessizce içinden, bir madde tutuyorsun, arkadaşlarında bu maddeyi tanımak için sorular soruyor. Ne gibi sorular, hani nesi var diye bir oyun biliyorsunuz ya

Ö25: hııııııı

Öğ: işte, akıyor mu? Sıkışıyor mu? Bulunduğu kabın şeklini alıyor mu? Gibi, sorular soruyorsunuz tamam mı? Bu sorulara arkadaşınız evet ya da hayır diyeceği sorular soruyorsunuz tamam mı? Burada bir ipucu elde ettikten sonra maddeyi tahmin etmeye çalışıyorsunuz ve tahminlerinizi hemen söylemiyorsunuz. Tuttun mu madde. Evet soru sormak isteyen

Ö26: katı mı?

Öğ: hayır, direk katı mı değil, daha şey sorular, ayrıntılı sorular, belli bir şekli var mı? Mesela katılar için bu özelliği söyledik değil mi? Az önce, katı için belli bir şekli var mı? Diyeceksin, var derse sen katı olduğunu anlayacaksın. Sonra katı maddeleri düşüneceksin. Sıvı ve gazları eleieceksin mesela, evet

Ö27: ısıttığımızda erir mi?

Öğ: ısıttığımızda erir mi?

Ö28: hayır

Öğ: hayır

Ö29: rengi var mı?

Ö30: evet

Öğ: evetmiş, söyle

Ö31: düşerse kırılır mı?

Ö32: hayır

Ö33: kahverengi mi?

Ö34: hayır

Ö35: turuncu mu?

Ö36: hayır

Öğ: rengi bu kadar önemli mi?

Ö37: hocam tahta herhalde

Ö38: bak, bildim işte

Öğ: şimdi sorulardan eleme yaptık değil mi?

Ö39: bu erir mi hocam ya

Öğ: arkadaşınız sıkıştırılabilir mi? Dedi, hayır dediğinde o zaman gaz maddeleri eledik değil mi?

Ö40: öğretmenim bir şey daha söyleyeceğim.

Öğ: ondan sonra erir mi? Dediğinde arkadaşınız bir cevap veremedi, yani katı ama ısıttığımızda erime gibi bir şey söz konusu değil. Evet

Ö41: hocam

Ö42: yanar ya

Ö43: hocam yanar mı?

Ö44: yanmaz

Öğ: şimdi şekli var mı? Tutulabilir mi? Bu tür sorulara evet diye cevap verdi. Demek ki maddelerin özelliklerinden dolayı tanıyabiliyoruz ve katı mı, sıvı mı, gaz mı? Ayırt edebiliyoruz. Şimdi bu oyunu yaptıktan sonra bir etkinliğimiz var

Ö45: hocam bir kere daha yapalım.

Öğ: hangisi sıkışır? Hangisi sıkışır etkinliğimizde biz maddelerin katı, sıvı ve gaz için birçok özellik söyledik ya, onların başka özelliğinden bahsedeceğiz ve bunun sebebini tartışacağız

Ö46: sıkışma

Öğ: acaba niye bu özellik konusunda farklılıkları var.

Ö47: hocam şırıngayı nasıl bulcaz

Öğ: bir enjektör aldık. Bütün katı, sıvı ve gaz maddeleri içine koyarak sıkıştırmaya çalışıcaz

Ö48: hocam su verim mi?

Öğ: evet, bir miktar su alıyoruz

Ö49: su mu öğretmenim?

Ö50: öyle vurunca ne oluyor?

Öğ: havayı enjektörün delik kısmına getirmeye çalışıyorum

Ö51: öğretmenim bir şey sorabilir miyim?

Öğ: şimdi sıkıştırmak için şu şekilde tabii çıkmasın diye kapatıyoruz ucunu, pistonu aşağı iterek, bakacağız daha aşağı ilerletebilecek miyim, yani sıvıyı sıkıştırabilecek miyim? Ondan sonra acaba sıvılar sıkışır mı? Sıkışmaz mı? Sıkışırsa nedenine bakacağız. Evet itiyorum.

Ö52: sıkıştı

Ö53: hayır

Öğ: sıkıştı mı?

Ö54: hayır hocam

Ö55 sıkışmıyor.

Ö56: açsanız elinizi sıkıştır.

Ö57: ne sıkışması bee, bak aşağı inmedi

Öğ: gitti mi aşağı?

Ö58: indi

Öğ: inmedi

Ö59: inmedi

Öğ: bak şuradaydı, sıkıştı mı? Pistonumuz aşağı indi mi?

Ö60: inmedi

Öğ: sıkıştırmaya çalıştık ama sıkışmadı. Demek ki sıvılar sıkışmıyor ya da en azından, görebileceğimiz, ayırt edebileceğimiz kadar sıkışmıyor. Şimdi aynı şeyi gazla yapalım. İçine hava alıyoruz. Çektiğimde zaten havayı almış oluyorum. Ucunu yine kapattım.

Ö61: sıkıştı.

Ö62: evet, sıkıştı.

Öğ: sıkıştı mı?

Ö63: evet

Öğ: şimdi bırakıyorum ne oldu

Ö63: geri tepti.

Öğ: geri gitti değil mi? Şimdi hava eski yerine doğru gitmeye çalıştı. Gazların rahatlıkla sıkışabildiğini söylüyor muyuz?

Ö64: evet

Öğ: evet. Şimdi katı maddeler için deneyelim.

Ö65: para sıkışmaz.

Öğ: para sığmıyor içine

Ö66: hocam beş kuruş sığar.

Öğ: o yüzden şunlardan koyucam.

Ö67: o ne hocam?

Ö68: taş

Öğ: laboratuvar malzemeleri, ne olduğu çok da önemli değil. Evet, bunların ne olmasını bekliyorsunuz?

Ö69: sıkışmayacak

Ö70: sıkışmayacak

Öğ: sıkışmamasını

Ö71: sıkışabilir de

Ö72: nasıl sıkışacak

Öğ: evet. Var mı değişiklik

Ö73: sıkışmaz hocam

Öğ: evet bu da sıkışmıyor. Demek ki hani böyle bir oyun oynarken, maddeleri ayırt etmeye çalışırken, demek ki gaz bir maddeyi tanımlamak için sorabileceğimiz bir soru, sıkıştırılabilir mi? Değil mi? Eğer sıkışabiliyorsa gaz olduğunu söyleyebiliriz. Evet, şimdi bu etkinliğin sonucuna varalım kısmını okuyoruz. Sonuca varıp değerlendiriyoruz.

Ö74: okuyayım mı? Öğretmenim

Ö75: öğretmenim devam edeyim mi?

Öğ: hangisi sıkıştır etkinliğinin sonuca varalım kısmı

Ö76: şırıngalara koyduğunuz maddeler hangi hallerde bulunmaktadır?

Ö77: katı, sıvı, gaz

Öğ: evet, katı, sıvı, gaz değişik maddeleri koyduk.

Ö78: etkinliğimizde sıkıştırmaya çalıştığımız maddelerin sıkışma özelliğini karşılaştıralım. Bu farklılığın sebebi ne olabilir?

Öğ: ne olabilir? Karşılaştıralım, evet

Ö79: atomların arasındaki boşluklardan dolayı

Öğ: sıkışma özelliğini karşılaştırdığımızda aynıdır? Farklıdır? Bir şey söyleyebiliyor muyuz?

Ö80: farklıdır.

Öğ: farklı değil mi? Hangilerini sıkıştırdık? Hangilerini sıkıştıramadık dersek?

Ö81: gazı sıkıştırdık, sıvı ve katıyı sıkıştıramadık.

Öğ: evet. Bu neden kaynaklanabilir?

Ö82: maddelerin tanecikli yapısından

Öğ: maddelerin tanecikli yapısından kaynaklanıyor olabilir diyoruz. Şimdi genelde iki kişi oturuyorsunuz değil mi? Sınıfımız daha kalabalık olsaydı. Firdevs geç arka sıraya otur. Sende geç arka sıraya otur. Şeyma sende otur.

Ö83: çok yer var öğretmenim

Ö84: böyle katı oldular

Öğ: sende geç otur.

Ö85: kaysanıza ya

Öğ: oturabiliyor musun?

Ö86: hayır

Öğ: şimdi herkes yerine geçsin

Ö87: katı oldular.

Öğ: ilk Firdevs'e dediğimizde oturabildi. Nasıl sığabildi oraya?

Ö88: yer vardı.

Öğ: boşluk vardı diyebilir miyiz?

Ö89: evet

Öğ: sana geç otur dediğimde sende sığdın.

Ö90: sığamadım ki

Öğ: oturdun ama, Şeyma'yı da oturttum senden sonra. Maddelerin taneciklerden oluştuğunu söyleyeceğiz. Katı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluklar yok denecek kadar az, o yüzden hiç sıkıştırıyoruz. Sıvılarda biraz daha tanecikler arası boşluklar mevcut ama o kadar az bir sıkışma sağlayabiliyoruz ki sıkışma yok diyoruz. Yani gözle göremeyeceğimiz kadar sıkışma oldu belki ya da çok daha fazla bastırırsak belki yapabileceğim ama gözle görebileceğim kadar değil, çok az bir sıkışma olduğu için yok diyoruz.

Ö91: öğretmenim mikroskopla gözüktür mü?

Ö92: elektronik mikroskopla gözüktür.

Öğ: evet, bazı mikroskoplarla görüldüğü söyleniyor ama, maddelerin özelliklerinden daha çok atomla ilgili şeyleri veriyoruz.

Ö93: atomik yapı

Öğ: şimdi devam edelim değerlendirmeye

Ö94: şırıngadaki havayı kolaylıkla sıkıştırmamızın nedeni ne olabilir?

Öğ: arkadaşlarımızı sıkıştırabilmemizin sebebi ile aynıydı.

Ö95: içinde hava var.

Öğ: boşluk var, hava var demeyelim. Havayı sıkıştırdık zaten, boşluk olduğu için sıkıştırdık değil mi? Evet, mesela bir tahtayı elimize alıp sıkıştıramazken, bir süngerı sıkıştırabiliyoruz neden?

Ö96: yumuşak olduğu için

Ö97: boşluk olduğu için

Öğ: boşluk olduğu için ya da içinde çıkarabileceğimiz hava var değil mi? Boş alanlar var o yüzden sıkıştırabiliyoruz. Devam

Ö98: hava bulunan şırınganın ucu kapalıyken pistonu itip bıraktığımızda piston neden eski konumuna geldi?

Öğ: evet piston ne? Şu ittiğimiz kısım piston, şimdi yani havayı sıkıştırıp bıraktığımızda yukarı çıktığını gördük ya neden?

Ö99: çünkü içinde atomlar hareket ediyor. Hareket ettikçe piston da yukarı...

Öğ: evet, gazın bir de hareketli bir hali var. Demek ki gaz maddeler için söyleyebileceğimiz bir özellik de o tanecikleri ne yapmaya çalışıyor?

Ö100: hareket etmeye

Öğ: hareket ettiği için biz onu sıkıştırırsak bile serbest kaldığında tekrar eski hareketli haline dönüyor değil mi? Evet, günlük hayatta gazları sıkıştırarak kullandığımız yerler var mı?

Ö101: tüp

Öğ: tüp, evet güzel

Ö102: balon şişirince

Öğ: balonu şişirdiğimizde de bir miktar var

Ö103: helyum basıyoruz hava

Ö104: şey uçuyorsun ya neydi onun adı?

Ö105: balon

Öğ: balonlarda

Ö106: uçaklarda

Ö107: oksijen falan tüp takıyorlar ya

Öğ: oksijen tüplerinde

Ö108: bisikletin içine hava dolduruyoruz

Öğ: tekerleğin içine

Ö109: araba lastiği

Öğ: lastiklerde, tekerleklerde, başka, deodorantlarda değil mi? Peki oradaki sıkışmış gaz hareket etmeye çalışıyor mu?

Ö110: çalışıyor.

Öğ: peki bunun bir sakıncası var mı? Hareket etme istediğini nasıl etkiliyor?

Ö111: içinde bulunduğu maddenin mesela balonun içindeyken patlamasına sebep olur.

Öğ: patlamasına sebep olabiliyor. Evet, peki tüp içindeki gaz hareket etmek istiyor mu?

Ö112: istese de hareket edemez. Çünkü tuttuğu madde demirden, yani çıkamıyor.

Öğ: evet, çıkabildiği zaman oluyor mu?

Ö113: oluyor öğretmenim ocağı yakınca

Ö114: gaz kaçağı

Öğ: evet, eğer deodorantların üzerini okuduysanız derler ki bittikten sonra bile ateşe atmayın değil mi? Ya da tüpleri çok sıcak ortamlarda bulundurmamız lazım çünkü o zaman oradaki gaz taneciklerinin hareket etmesi artıyor. O kadar artıyor ki metal falan dinlemiyorlar, bulundukları yeri açıp çıkabiliyorlar. Yani tüplerde patlama dediğimiz şey o yüzden oluyor değil mi? Tüpü bile patlatıp dışarı çıkabiliyorlar. Özellikle hani dolum tesislerinde yangın çıktığında tehlike çok fazla artıyor. Çünkü o sıcakta tüpler patlıyor. İçindeki gaz yanıyor ve yangın bu şekilde büyüyor. Evet, günlük hayatımızda kullanılabilen

sıkışmış olan gazların bulundukları ortamdan çıkma isteğine, bu hareketliliklerine dikkat etmemiz lazım. Eğer hareketliliklerini onların çıkma isteğini daha da artırırsak bulundukları kap ne olursa olsun oradan çıkıp gerekirse ortamı patlatıp dışarı çıkacaklardır. Evet, devam edelim bunları konuşacağız daha sonra

Ö115: şırıngadaki gaz kolaylıkla sıkıştı. Sünger, pamuk, yün gibi maddeler de kolaylıkla sıkışabilir. Öyleyse bu tür maddeler gaz mıdır?

Öğ: süngerı sıkıştırabiliyoruz. Gazlar sıkışır sadece, bunu gözlemlediğimize göre, sünger, pamuk, yün, elyaf bunlar gaz mıdır?

Ö116: öğretmenim gaz değildir. Onların içinde hava vardır. Aynı mesela balon falan gibi, onları sıkıştırdığımızda içindeki hava çıkar. O yüzden...

Öğ: evet, güzel, içindeki havayı sıkıştırarak dışarı atabiliriz. O yüzden sıkışmış gibi gelir. Aslında katı madde sıkışmaz. Sadece içindeki hava çıkar.

Ö117: hocam, tüpten bahsetmiştik ya içinden çıkmak istiyor ya, tüpü açtığımızda da o hava çıkıyor mu?

Öğ: evet, tüpü zaten ocağa takıp yaktığımızda içindeki hava çıkıyor. Siz onu yaktığınız zaman içindeki gazı yakmış oluyorsunuz. Ondan sonra da tüpümüz bitti dediğimizde, içinde gaz kalmamış oluyor.

Ö118: çünkü hepsini ocakta kullandık

Ö119: öğretmenim gaz evin içinde yayılıyor mu?

Öğ: eğer ocağı yakmadan gazı açık bırakırsan evin içinde yayılır. O yüzden mesela etrafa gaz yayılmışken çakmak çakarsan patlamaya yol açar.

Ö120: hocam

Öğ: o yüzden mesela benzin istasyonlarında, dolum tesislerinde sigara içilmez diye söylenir. Çünkü bu şekilde etrafa yayılmış gaz olabilir.

Ö121: cam açık olunca camdan dışarı çıktığı için bir şey olmuyor.

Öğ: evet, o zaman bir şey olmaz. Yanık değilse ocağımızı kapatmamız lazım

Ö122: yanıyor

Öğ: yanıyor sorun yok zaten, patlayıcı bir özellik kalmıyor.

Ö123: kendiliğinden söner mi?

Ö124: hani parfüm dediniz ya atmayın ateşe, atınca çok büyük bir patlama mı oluyor? Yoksa

Öğ: tüp kadar değil ama yine de patlama oluyor.

Ö125: ağzı kapalı bir şişe atarsak öğretmenim

Öğ: yine de sigara izmaritinin bize yangın çıkardığını düşünürsek, böyle bir tehlike var. Evet, devam ediyoruz.

Ö126: öğretmenim mesela çakmak özellikle sobanın içine atmayın diyorlar.

Öğ: evet çakmağın içinde de sıkışmış gaz var.

Ders 2

Öğ: ders kitabını açıyorsunuz. Sayfa 98'i açtık

Ö1: ders kitabı mı öğretmenim

Öğ: evet

Ö2: deney var öğretmenim

Öğ: oku Şeyma

Ö3: mutlu son: görülemediklerinden dolayı fark edilemeyen demir atomları bu durumdan rahatsızlık duyuyordu. Sayılamayacak kadar çok demir atomu bir araya gelerek bu duruma çare arıyordu. Bu demir atomları bulundukları alana sığabilmek için birbirlerine o kadar yakınlardı ki neredeyse aralarında hiç boşluk yoktu. Hepsi birlikte derin düşüncelere dalmıştı. Etraf çok sessizdi. Birden sarsıldılar ve bir tarafa doğru çekildiklerini hissettiler. Tam o sırada aniden bir ses duydular. Bu ses Mert ile Zeynep'in konuşmasıydı.

- Bak mıknatısım bir demir parçası çekmiş

- Aaaaa! Ne kadar küçük bir parça

Bütün atomlar bu duruma çok şaşırmıştı. Demek ki bu kadar çok demir atomu bir araya geldiğinde çok küçük bir demir parçası olarak görünebileceklerdi. O gün bugündür demirden yağılmış maddeleri oluşturmak için demir atomları bir araya geldiler.

Öğ: evet. Demir atomları bir araya gelip, çok sayıda dimi, parçadan bunu anlıyoruz. Çok sayıda demir atomu bir araya geldiğinde görebileceğimiz demir oluşuyor. Şimdi o atomlar için ne söyleyebiliriz. O atomlar acaba birbirleriyle aynı mı? Farklı mı? Yapıları nasıldır acaba? Evet

Ö4: farklıdır.

Öğ: şimdi daha önceki konuda atomun tarihsel gelişimine baktık. Atom fikrinin tarihsel gelişimine baktık.

Ö5: Dalton

Öğ: şimdi, bunu söyleyen Demokritus tu değil mi? Bütün atomlar birbirinin aynısıdır. Ama farklı şekilde bir araya gelerek farklı maddeleri oluşturur. Ama daha sonraki bilim adamları ne dediler?

Ö6: farklı maddeler birleşmiş

Öğ: farklı maddeler farklı atomlar içermiş dediler değil mi? Evet, o zaman demirdeki atomlarla bakırdaki atomlar farklı, o zaman demirin atomları da birbirinden farklı mı?

Ö7: hayır

Öğ: hayır değil mi? Aynı olmasını bekliyoruz. Demirdeki atomlar birbirinin aynısı ve çok sayıda atom bir araya geldiğinde maddenin görülebilir halini oluşturuyor. Evet devam

Ö8: peki bakır cezveyi oluşturan tanecikler arasında fark var mıdır?

Öğ: evet, var mıdır? Az önce konuştuk. Bakır cezveyi oluşturan tanecikler arasında bir fark var mıdır?

Ö9: yoktur.

Öğ: evet, ne dedik yoktur. Yani bakır atomu dediğimizde hepsi birbirinin aynısıdır, diyoruz. Devam

Ö10: demir parmaklıkları oluşturan tanecikler hakkında ne söyleyebiliriz?

Ö11: aynı

Öğ: evet, demir parmaklığı oluşturan atomlar birbirinin aynısıdır. Evet, şimdi bu etkinlik için aynı atomlar toplandık diyor. Mesela demir parmaklığı oluşturan atomlar nasıldır? Onu göstereceğiz. Bir daha ki derse de aynısını siz tek tek yapacaksınız oyun hamurlarıyla

Ö12: oleyyyy

Ö13: yarın oyun hamuru mu getireceğiz.

Öğ: evet, yarın oyun hamuru getireceksiniz?

Ö14: ama sınav?

Ö15: Çarşamba

Öğ: sınav Çarşamba, şimdi burada gösterelim. Diyelim ki demir parmaklığı oluşturanları göstereceğiz. Demir parmaklık için şu molekül modellerinden siyah olanı aldım. O zaman bütün demir atomları aynı ya hepsi için siyah olanları alıyorum. Tabii ki bir demir parmaklıkta bizim görebileceğimiz halde ne vardır? Atom sayısı hakkında ne söyleyebiliriz? Bir demir parmaklıktaki demir atomu sayısı hakkında çok sayıdadır değil mi? Çünkü bir atom gözle göremeyeceğimiz kadar küçüktür. Ama demir parmaklık çok rahatlıkla görebileceğimiz kadar büyük, demek ki çok sayıda demir atomu bir araya gelerek demir parmaklığı oluşturuyorlar diyebiliriz. Şu şekilde ve düzenli, okuma parçasında da tekrarlıyordu. Arada boşluk yok denecek kadar az. Gördüğünüz gibi arada boşluk yok denecek kadar azdır. O yüzden biz katı maddeleri ne yapamamıştık?

Ö16: sıkıştıramamıştık.

Öğ: sıkıştıramamıştık. Çünkü bakarsanız. Araya yani bir atom girecek kadar boşluğumuz var mı?

Ö17: hayır

Ö18: var

Ö19: bir tane var

Ö20: sığmadı

Öğ: var mı?

Ö21: yok

Öğ: araya yeni bir atom girebilecek kadar boşluk yok, o yüzden katı maddelere baktığımızda bu şekilde düzgün ve her şeyden önemlisi hepsi aynı atom değil mi? Hepsi aynı atom olacak şekilde düzgün bir dizilim var. Evet, şimdi bir demir parmaklığın modelini yapacak olursak, tabi ki uzatabiliriz daha da çok bu şekilde düzgün dizilmiş aynı atomlardan oluştuğunu söyleyebiliriz. Evet, başka bir şey yapacak olursak, mesela dedi ki bakır cezve içinde aynı mıdır? Bakır cezve içinde atomlar aynı mıdır?

Ö22: evet

Ö23: evet

Öğ: evet, şimdi modelini yaparken bunları kullanmam doğru olur mu?

Ö24: hayır

Öğ: hayır. Çünkü demirin atomlarıyla, bakırın atomları birbirinden farklı, şimdi biz bu siyah olanlara demir atomları dedik. Şimdi bakırın atomları için başka renk seçmem daha uygun olacak. Çünkü her elementin her maddenin atomları birbirinden farklıydı değil mi? Diyelim ki bu beyazlar da bakır atomu olsun.

Ö25: öğretmenim bakır atomları farklı olmaz mı?

Öğ: farklı

Ö26: hayır, ondan değil kendi atomları, çünkü içi farklı renk dışı farklı renk

Öğ: o içinde bakırın zehirli bir etkisi olduğu için, içi kalaylandığından dolayı öyle, içi kalayla kaplı, ama biz sadece bakır kısmını gösteriyoruz. O yüzden bakır atomlarını demir atomlarından farklı özellikte seçtim. Şimdi bakır cevzenin modelini yapacak olursam. Bu sefer beyaz toparla yine aynı şekilde düzenli bir dizilimle yapmaya çalışıyorum. Çünkü biliyoruz ki farklı maddelerin atomları birbirinden farklı. Ama bir maddedeki atomlar değil mi? Birbirinin aynısı, o yüzden bakırı modellerken hep aynı atomlardan seçtim. Ama demirinkinden farklı seçtim.

Ö27: öğretmenim

Öğ: şimdi tüm maddeler böyle tek çeşit atom mu içeriyor? Sizce

Ö28: bir daha sorar mısınız?

Öğ: tüm maddeler böyle tek çeşit atomdan mı oluşur?

Ö29: hayır

Öğ: hayır diyorsunuz, evet

Ö30: bazı maddeler mesela sıranın içinde, tek tahtayla yapılmıyor. Farklı bir şey de olabilir.

Öğ: evet

Ö31: farklı olabilir.

Ö32: farklı olabilir.

Öğ: evet, şimdi buna göre maddelere farklı isimler vermemiz gerekiyor değil mi? Demek ki madde tek çeşit atom da bulundurabilir. Eğer tek çeşit atom bulunduruyorsa biz ona element diyoruz.

Ö33: hocam bir şey sorabilir miyim?

Öğ: evet, elementin tanımını da böylece öğrenmiş olduk. Neymiş?

Ö34: tek cins atomdan oluşan

Öğ: tek cins atomdan oluşan madde

Ö35: öğretmenim atomların şekli yuvarlak mı?

Öğ: evet, atomların şekli yuvarlak, küreye benzediği kabul ediliyor çok uzun zamandır.

Ö36: şey, o zaman bileşik ve molekülde birçok çeşit atom mu? Hangisinde birçok çeşit atom?

Öğ: beklersen geleceğiz ona da, evet, element dediğimizde demek ki yapısında tek çeşit atom bulunduran maddeler, demek ki demir bir elementmiş

Ö37: evet

Ö38: bakır

Ö39: çelik

Öğ: bakır bir elementmiş, çelik bir element değil

Ö40: alüminyum

Öğ: alüminyum bir element, başka var mı bildiğiniz

Ö41: metal

Ö42: tencere

Öğ: metal dediğimizde genel adı zaten onların, demir, bakır, altın, gümüş bunların genel adı

Ö43: altın

Öğ: evet, altın, gümüş, alüminyum, çinko bunlar birer element

Ö44: inci

Öğ: aslında başka elementlerde var ama bunlar katı halde gördüğümüz elementler, mesela havada da element var. Ne gibi? Oksijen gibi, azot gibi, değil mi? Tabii ki onlarda bu kadar düzgün dizili görebilecek miyiz?

Ö45: hayır

Öğ: göremeyeceğiz. Evet, dediğimiz gibi element neymiş? Tek cins atom bulunduran maddedir. Evet, devam edelim Şeyma

Ö46: demirden yapılmış bir maddenin çok küçük bir kısmı bile çok sayıda demir atomu içerir. Bu demir atomlarının hepsi birbiriyle aynı büyüklük ve şekildedir. Çok sayıda aynı çeşit atomların bir araya gelerek oluşturduğu maddelere element denir.

Öğ: evet, çok sayıda aynı çeşit atomların bir araya gelerek oluşturduğu maddelere element denir. Bizim burada yaptığımız şeyler element modelleriydi. Evet

Ö47: elementteki atomlar tek çeşittir ve elementler saf maddelerdir.

Öğ: evet, saf günlük hayatımızda ne demek, mesela saf su dediğimizde ne anlıyoruz?

Ö48: temiz

Ö49: içinde başka bir şey yok.

Öğ: evet, içinde su olacak başka bir şey olmasını beklemiyoruz değil mi?

Ö50: mineral yok

Öğ: değil mi? Bir şey karışmamış olması

Ö51: doğal

Ö52: kendiliğinden oluştuğu

Öğ: evet saf dediğimizde demek ki, hiçbir şey karışmamış, katışıksız anlıyoruz. İşte saf madde de bakın burada yapısında hiç başka madde var mıydı?

Ö53: yoktu

Öğ: yoktu değil mi? Başka atom da yoktu.

Ö54: bir şey sorabilir miyim?

Öğ: o yüzden baktığımızda elementler saf maddedir diyebiliyoruz.

Ö55: atomlar canlı değil mi?

Öğ: atomlar canlı mı? Yok canlı değil, en küçük canlılık birimi neydi?

Ö56: hücre

Öğ: atom hücreden de küçük olduğuna göre canlılık birimi değil, değil mi? Tek başına canlı değil ama canlılığın yapısını oluşturuyor. Yapısına katılıyor.

Ö57: canlılarda da atom var mı?

Ö58: ama

Ö59: insanlarda da var mı?

Öğ: evet, şimdi insanların yapısı da maddelerden oluşuyor. Hatırsam geçen ders dedik ki, en küçük canlılık birimi hücredir. Hücreye baktığımızda hücrenin yapısında da protein, karbonhidrat, yağ vardır. Bunlar maddedir ve bunlar atomlardan oluşur.

Ö60: hocam ama insanların en küçük yapı birimi canlıların en küçük yapı birimi hücre

Öğ: evet, canlı birimi ama, canlı birimi, içinde daha küçük birimler var aslında, biz hücreye en küçük birim derken, canlılık özelliği gösteren en küçük birim. Tek başına canlı olan en küçük birim...yoksa organeller yok mu? Daha küçük yapılar yok mu? Var aslında ama canlılık özelliği gösteren en küçük birim hücre dedik. Hücreyi böldüğümüzde canlılık özelliği gösterme niteliğini kaybetmiş olur. Evet, devam

Ö61: şekilde de görüldüğü gibi çok sayıda demir atomu bir araya geldiğinde demir elementini oluşturur.

Öğ: evet, demir raylardaki ne? Görüyorsunuz. Demir raylardaki atomları modellemiş. Nasıl atomlar?

Ö62: sıkışık.

Öğ: evet, sıkışık aralarında boşluk yok.

Ö62: evet bir de hepsi aynı.

Öğ: evet, neden hepsi aynı ve sıkışıklar?

Ö63: çünkü demirler element.

Öğ: demir elementi oluşu için hepsi aynı; neden sıkışıklar?

Ö64: çünkü onların hareket edememesi gerekiyor. Demir de zaten katı madde.

Öğ: Katı madde olduğu için hepsi sıkışık. Peki demir çok farklı yerlerde var. Raylarda var, demir parmaklıklarda var, bu mutfak araç gereçlerimizde var, kanımızın yapısında var. Peki kanımdaki demir atomunu karşılaştırdığımızda nasıl olması beklersiniz.

Ö65: farklı.

Öğ: farklı beklersiniz, farklı mıdır?

Ö66: farklıdır. Kanda demir atomu birleşmiştir fakat burada sadece demir.

Öğ: evet. Ne diyor Şeyma? Son okuduğun cümleyi tekrar okuyorsun.

Ö67: Demir elementinden yapılmış malzemeler farklı olanlarda kullanılsa bile hepsi demir atomlardan oluşur.

Öğ: evet. Farklı olanlardan olmuş olması, onların farklı atomlardan oluşmuş olmasını göstermiyor. Kanımızda demirde aynı atom, demir raylardaki demirde aynı atom, yediğimiz besinlerdeki demir de aynı atom.

Ö68: demir mi yiyoruz?

Öğ: evet demir yiyoruz. Yememiz lazım. Çünkü kanımızın yapılması için.

Ö69: gerçek mi?

Öğ: hocam nasıl demir?

Ö70: saf demir.

Öğ: tabi demir parmaklığı alıp yemiyorsunuz. Besinlerin içinde demir var, almamız gerekiyor.

Ö71: yumurtanın içinde.

Öğ: saf demir.

Ö72: tabi demir parmaklığı alıp yemiyorsunuz? Besinlerin içinde demir, almamız gerekiyor.

Öğ: yumurtanın içinde

Ö73: normal demir yani.

Öğ: yumurta sarısında, karaciğerde, kırmızı ette, mesela ıspanakta çok olduğu söylenir değil mi?

Ö74: hocam nasıl yani, ben anlamadım. Bildiğimiz demir değil değil mi?

Öğ: o bildiğin haliyle değil, daha küçük yapılar halinde

Ö75: kar tanesi gibi mi?

Öğ: evet vitamini nasıl alıyorsanız, görmeden, göremiyorduk değil mi, çünkü göremeyeceğimiz kadar küçük yapılar. Biz onları ancak fazla sayıda atom bir araya geldiğinde gözle görebilir hale geliyorlardı. O yüzden biz demir içeren besinleri yerken, içindeki demir atomlarını göremiyoruz. Tabiki çok fazla sayıda atom bir araya gelince biz görebiliyoruz. Küçük bir iğne başı kadar olabilsin demir maddesi olabilsin. O yüzden yediğimiz besinlerdeki demiri ya da kanımızdaki demiri göremiyoruz.

Ö76: bir şey sorabilir miyim?

Öğ: evet.

Ö77: atomlar bir tane görünse bile içinde daha çok vardır demir aynı şurada var ya.

Öğ: hayır canım, orda bir tane var diye göstermiyor öyle. Küçükük büyütmiş gibi gösteriyor resim. Küçükük bir noktayı almış, onu çok fazla büyüten bir araçla bakıyorsun. Büyütebilseydik atomlar böyle görürdük.

Öğ: evet anladık mı? Demek ki dediğimizde nerde karşımıza çıkarsa çıksın atomları aynı. Vücudumuzda da, besinlerimizde de ya da demir raylarında parmaklıklarda nerde olduğu fark etmiyor. Demir dediğimizde her yerde yapısı aynı.

Ö78: öğretmenim bir demirin uzunluğunu yiyoruz, yoksa.

Öğ: hayır, çok daha küçük parçalar halinde alıyoruz.

Ö79: Tahta da bir element mi öğretmenim?

Öğ: hayır element değil.

Ö80: peki demir parmaklığı oluşturan tanecikler ile bakır cezveyi oluşturan tanecikler arasında fark var mıdır?

Öğ: var mıdır?

Ö81: var.

Ö82: yok.

Öğ: vardır. Çünkü farklı elementler, farklı maddeler, farklı biri demir, biri bakır. O yüzden farklı maddelerin atomları birbirinden farklı olduğu için, demir atomları ile bakır atomları birbirinden farklıdır.

Ö83: Yapacağımız etkinlikte bu maddelerin benzerlik ve farklılıklarını bulmaya çalışalım.

Öğ: Evet, benzerlik ve farklılıklarını bulmaya çalışalım, Şimdi en önce modellerini yaptık, dedik ki, bakır atomları şu şekilde modelledik, yani siz de oyun hamurlarıyla modelleyeceksiniz. Şu şekilde bakırinkileri yaptık, siyahlarda da demirinkileri yapmıştık .

Ö84: Birleşik oldu.

Öğ: Ayrı ayrı, iki maddeyi yan yana koymuş gibi düşünün. Birleşmediler, tam birleşik oldu diyemiyoruz. İki modeli yan yana getirdiğimizi düşünün. Benzerlik ve farklılıklarını soruyor bize.

Ö85: Oyun hamurlarını farklı renkte mi getirelim?

Öğ: Evet. İki maddeyi yan yana koyduk. Alttakiler bakırlar, üsttekiler demir atomları. Az önce yaptığımız iki ayrı modeli, tek gösteriyoruz. Şimdi, bir arada gösteriyoruz, nedir?

Ö86: Birleştiler mi?

Öğ: Birleşmediler. Yan yana koymuş gibi düşün. Diyelim ki, demir için modelimiz şöyle iken, bakır için şöyle, benzerlik ve farklılıklarını soruyor bize

Ö87: İkisi de aynı maddeler bir araya gelerek oluşturmuştur.

Öğ: Aynı atomlar değil mi? Demirin de tüm atomları birbiriyle aynı, bakırın da tüm atomları aynı.

Ö88: Demirde de görülemeyecek kadar küçük boşluklar var, bakırda da hiç yok diyebiliriz.

Ö89: Demirin atomları ve bakırın atomları birbirinden farklı, farklı sayıda da olabilir.

Öğ: Atomları farklı farklı sayıda yani, miktarına göre aldığımız demir parçası büyükse, çok daha fazla demir atomu içerebilir.

Öğ: Aldığımız bakır atomu daha küçükse, daha az sayıda içerebilir. Bu ne kadar büyüklükte o elementten aldığımızı bağlı.

Ö90: Öğretmenim bir şey sorabilir miyim?

Öğ: Evet

Ö91: Demir paslanırsa pas turuncudur, o zaman farklı mı?

Öğ: Ama paslanınca demir olmuyor artık değil mi? Başka bir madde.

Ö92: Bakır oluyor.

Öğ: Hayır, bakır olmuyor, bakır paslı demir demek değil, artık paslanınca başka bir maddeye dönüşüyor. Paslı demiri alıp artık bir yerde kullanamazsın zaten toz gibi dağılmaya başlar.

Ö93: Öğretmenim inşaatlardaki demirler paslanmıyor mu?

Öğ: Paslanabiliyor zamanla.

Ö94: Ama kullanılıyor. Hiçbir yerde kullanamazsın dediniz.

Öğ: Üzerindeki pas az olunca inşaatlarda kullanıldıktan sonra havayla bağlantısı kesiliyor ve paslanması durur. Ama açıkta kalan, havayla temas halinde olan demirler, boyası filan da yoksa, o zaman tamamı paslanır, paslandıktan sonra da toz gibi dağılmaya başlar. Artık demir diyemeyiz.

Ö95: Öğretmenim atomlar sadece demirlerin ve insanların içinde mi var?

Öğ: Sence? Sadece demir mi madde? Madde her yerde yok mu? Her yerde madde var ve hepsi atomlardan oluşur.

Evet şimdi karşılaştırmıştık. Demirin bütün atomları birbiriyle aynı, ama bakırın atomlarından farklı değil mi? Bakırın atomlarına da baktığımızda birbiriyle aynı. Yani demir de bakır da tek çeşit atom bulunduruyor mu?

Ö96: Evet.

Öğ: Tek çeşit atom bulunduran maddeler ne demiştik?

Ö97: Element.

Öğ: Evet her ikisi de birer element ve her ikisine de baktığımızda atomları düzgün dizilmiş değil mi? Aralarında boşluk yok denecek kadar az. Çünkü her ikisi de ne halde?

Ö98: Katı.

Öğ: Katı haldedir. Benzerlik ve farklılıklarını bu şekilde sıralayabiliriz. Evet

Ö99: Kitaptan okuyor. Farklı elementler farklı atomlardan farklı atomlardan. Örneğin demir parmaklığı oluşturan atomlar cezveyi atomlardan farklıdır.

Yukarıdaki şekillerde görüldüğü gibi cezveyi oluşturan bütün atomlar birbiriyle aynı iken, demir parmaklığı oluşturan atomlardan farklıdır. Aynı çeşit atomlar bazı elementleri oluştururken kümeler halinde bulunurlar. Bazı elementleri oluşturan atomların kümeler halinde bulunması gibi doğada da buna benzer durumlarla karşılaşırız. Örneğin; fotoğraflarda da görüldüğü gibi kiraz, fındık, kestane ikiye ya

da üçerli gruplar halinde bulunmaktadır. Doğada da rastladığımız gibi, kümeler halinde bulunan atomların oluşturduğu elementleri bir etkinlikte inceleyelim.

Öğ. Evet. Bu atomları biz tek tek yaptık. Ama bu maddelerde atomlar böyle tek tek bir araya gelmeden atom grupları halinde bulunabilirler.

Ö100: Hala mı?

Öğ. Şöyle gördüğünüz gibi iki atom birbirine bağlı. Şimdi bunları böyle bir araya getirebildiğimizde, şöyle bir şey yapmamız gerekir. Modelleri birleştirerek, ikili gruplar halinde. Demek ki burada atomlar diğerlerinden farklı olarak gruplar halinde bulunur. Eğer atomlar bu şekilde gruplar, modelde gördüğünüz gibi gruplar oluşturuyorlarsa ikili olmak zorunda da değil, çok daha fazla da olabilir. Bu gruplar, o zaman biz bu duruma molekül diyoruz. şöyle ikili olabileceği gibi, daha çok tabi aynısından çizelim önce, bu şekilde yapılara molekül diyoruz. Yani atomlar gruplar oluşturuyorsa, tek tek değil de, ikili, üçlü, beşli ya da daha fazla gruplar halinde bulunuyorsa buna molekül diyoruz.

Ö101: Mesela?

Öğ. Mesela, havada bulunan oksijen gazı, gaz olduğu için aralarında çok boşluk var. Herhalde element olduğu için böyle olmasını beklersiniz. Ama böyle görmüyoruz da biz oksijeni, şu şekilde görüyoruz. Yani atomları sıkışık da olsa, ayrı da olsa tek tek bulunmuyor. Çok ayrıken bile tek ket bulunmuyor. Şöyle ikili ikili bulunuyor. O yüzden biz oksijen atomu ile değil de oksijen molekülü ile karşılaşıyoruz. Tek bir atom karşımıza çıkmıyor. Atom grubu karşımıza çıkıyor. İşte atomlar bu şekilde gruplar halinde bulunuyorsa, bu yapıya biz molekül diyoruz.

Ö102: Moleküler yapı, hangi maddeler?

Öğ. Mesela oksijende böyle.

Ö103: Oksijenle su birleşiyor.

Öğ. Oksijende böyle mesela. Ama sadece elementlerde değil daha sonra söyleyeceğimiz, göreceğimiz bileşiklerde de aynı şey var, onlarda da molekül yapıyı görüyoruz. Evet devam edelim.

Ö104: Demir parmaklığı ve demir cezveyi oluşturan atomlardan farklı olarak; hidrojen, oksijen ve iyot elementini oluşturan atomlar kümeler halinde bulunmaktadır. Şekilde de saat camında bulunan iyot maddesine ait modeli inceleyelim. Modelde gördüğümüz gibi iyot aynı çeşit atomlardan oluşmaktadır. Fakat bu atomlar ikiyeşerli gruplar halinde bulunmaktadır. Hidrojen, oksijen ve iyot elementlerinde olduğu gibi atomların oluşturduğu atom kümesi molekül olarak adlandırılır.

Öğ. Evet çiziyoruz burayı da, atomların oluşturduğu atom kümeleri molekül olarak adlandırılıyor. Evet, atomların oluşturduğu atom grupları mesela şekilde iyot elementini vermiş, iyot atomları tek tek değil gruplar halinde bulunur.

Ö105: Atom sayısı var mıdır?

Öğ. Göremiyoruz. Öyle çok net sayamayız ama sayıyla ilgi işlemlerde var. Gözle göremediğimiz için sayıyla sayamayız.

Ö106: Yukarıdaki örneklerden anlaşılacağı gibi bazı elementlerin en küçük taneciği atom iken, bazı elementlerin de en küçük taneciği moleküldür.

Öğ. Evet az önce de söylediğimiz gibi bazı maddelere de baktığımızda atom halinde karşımıza çıkıyor, bazı maddeler ise ayrılmaz atom grupları yeni moleküller halinde karşımıza çıkıyorlar. Oksijen, iyot bunlardan bazıları, hidrojen de dedik. Evet.

Ö107: Atom ve molekül maddelerin özelliğini taşıyan en küçük birimlerdir.

Dünyamızda 100'den çok, farklı element ve buna bağlı olarak da 100'den çok, farklı atom vardır. Çevremizdeki maddelerin hepsi elementlerle sınırlı kalsaydı, çevremizde sadece 100 çeşit madde olması gerekirdi. Oysa çevremizde milyonlarca farklı madde bulunmaktadır.

Öğ: Evet, nasıl oluyor da peki bu yani 100 kadar element var, 100 kadar da atom var. Her maddenin kendine özgün atomu var. Peki, çevremizde milyonlarca madde var diyor. Nasıl oluyor bu?

Ö108: Elementler birbiriyle karışıyor, farklı madde oluşuyor. İki element veya farklıca elementler karışınca bileşik oluşuyor. Mesela, demirle birşey karışınca farklı madde oluşuyor.

Öğ: Evet. Karışınca mı?

Ö109: Birleşince.

Öğ: Birleşince demek daha doğru. Çünkü bileşik, o yüzden yeni maddenin oluşabilmesi için iki maddenin birleşmesi gerekiyor. Demek ki, maddeler birleşerek yeni maddeler oluşturabilirler değil mi, böylece 100 çeşit atom varken milyonlarca madde farklı şekilde bir araya gelmesiyle oluşabilir. Evet.

Ö110: Bu çeşitliliğin sebebi ne olabilir.

Öğ: Evet şimdi söyledik.

Ö111: Bu farklı maddeleri aynı çeşit atomlar mı oluşturuyor.

Öğ: Aynı çeşit atomlar oluşturur

Ö112: Hayır.

Öğ: Aynı çeşit atomlar oluştursaydı, zaten o element olmaz mıydı?

Ö113: Evet.

Öğ: Evet.

Ö114: Hidrojen ile İyot'un Arkadaşlığı

İyot atomu aynaya bakıp ne kadar iri olduğunu düşündü. “herhalde ömür boyu hep ikimizle seyahat etmek zorunda kalacağım...” diye mırıldandı. Hidrojen atomunu gördü. O da ikiziyle dolaşıyordu. İyot atomu, iri bedenine rağmen hidrojen atomu ile anlaşabileceğini hissetmişti. Bu, beklide oluşacak gerçek bir arkadaşlık bağının hisleriydi. İyot hidrojene “Niçin beraber seyahat etmiyoruz?” diye sordu. Hidrojen atomu kendisinden neredeyse sekiz kat büyük olan iyot atomuna baktı. O da iyot atomu ile aynı duyguları paylaşıyordu. Hidrojen atomu cevap verdi: “Emin ol, bundan sonra hiç ayrılmayacağız.” İyot atomu ve hidrojen atomu ikizlerinden ayrılıp yeni bir arkadaş bulmanın heyecanı içindeydiler.

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Gülşah KAYA

Doğum Yeri: Giresun

Doğum Tarihi: 05\07\1986

Medeni Hali: Bekar

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve yıl)

Lise: Giresun (yabancı dil ağırlıklı) Lisesi, 2000-2004

Lisans: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana

Bilim Dalı, 2004-2008

Yüksek Lisans: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi

Ana Bilim Dalı, 2008-2010

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

İletişim Bilgileri: Gedikkaya Mah. Güneş Sit. B\Blok No: 6

GİRESUN