

T.C.

AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME
YAKLAŞIMININ KULLANILDIĞI FEN SINIFLARINDA
MODSAL BETİMLEME EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİLERİN
FEN BAŞARILARI VE YAZMA BECERİLERİNE
ETKİSİ**

Mehmet DEMİRBAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ PROGRAMI

KIRŞEHİR 2011

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından İLKÖĞRETİM Anabilim Dalı, FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ Programında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

.....

Başkan

.....

Üye

.....

Üye

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2011

.....

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
ÖNSÖZ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEMA LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	2
1.2.1. Alt problemler	3
1.3. Araştırmanın Amacı	3
1.4. Araştırmanın Önemi	3
1.5. Sayıtlar	4
1.6. Sınırlılıklar	4
1.7. Kavramsal Çerçeve	4
2. TEORİK ALT YAPI (KURAMSAL ÇERÇEVE)	6
2.1. Bilim Okuryazarlığı	6
2.2. Fen Eğitiminde Dilin Yeri	11
2.3. Yazma	13
2.3.1. Emig'in yazma modeli	14
2.3.2. Flower ve Hayes'in yazma modeli	14
2.3.3. Bilgiyi söyleme ve bilgiyi dönüştürme modeli	15
2.3.4. Galbraith'in yazma modeli	17
2.3.5. Fen sınıfları içerisinde yazma	20

2.4. ATBÖ (Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme).....	23
2.4.1. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Süreci (ATBÖ).....	24
2.4.2. ATBÖ uygulamalarında öğretmenin rolü	28
2.4.3. ATBÖ uygulamalarında öğrencinin rolü	29
2.4.4. ATBÖ Süreci ve Bilginin Kontrolü	30
2.5. Betimleme.....	31
2.5.1. Çoklu Modsal Betimlemeler.....	32
2.5.2. Modsal Betimlemeler, Biliş ve Öğrenme.....	33
2.5.3. Çoklu modsal betimleme okuryazarlığı.....	36
2.6. Araştırma Konusu İle İlgili Yapılan Çalışmalar	39
3. YÖNTEM	45
3.1. Araştırmada Kullanılan Yöntem	45
3.1.1. Yarı-Deneysel Desen	45
Şekil 8.: Araştırma Deseni.	46
3.2. Katılımcılar ve örneklem	46
3.3. Veri Toplama Araçları.....	47
3.3.1. Önceki Yıla Ait Fen Notları	47
3.3.2. Vize ve Final Soruları.....	47
3.3.3. ATBÖ rapor değerlendirme rubriği	48
3.4. ATBÖ uygulaması	49
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	53
4.1. Hazırbulunuşluk seviyelerine dair bulgular.....	53
4.2. Birinci Alt Probleme Dair Bulgular.....	54
4.4. Üçüncü alt problem dair bulgular	57
4.5. Dördüncü Alt Probleme Dair Bulgular.....	58
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	60

5.1. Sonuçlar	60
5.2. Öneriler	63
KAYNAKÇA.....	65
EKLER	75
EK-1: Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Vize Sınav Soruları.....	75
EK-2: Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Final Sınavı Soruları	77
EK-3: Öğrencilerin Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Etkinlikler Esnasında Doldurdıkları ATBÖ Rapor Formatı	79
EK-4: ATBÖ Rapor Değerlendirme Rubriği	83
EK-5: Bay Yıldızın Ölümü	85
EK-6: Konulara Ait Büyük Düşünce Örnekleri.....	86
Ek-7: Choi (2008) Tarafından Geliştirilen Atbö Rapor Rubriği	87
Ek-8: Modsal Betimleme Eğitimi Uygulama Yönergeleri-1	95
Ek-9: Modsal Betimleme Eğitimi Uygulama Yönergeleri-2	97
Ek-10: Modsal Betimleme Eğitimi Uygulama Yönergeleri-3	101
Ek-11: ATBÖ Rapor Modsal Betimleme Örnekleri	102
ÖZGEÇMİŞ	114

ÖZET

ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ KULLANILDIĞI FEN SINIFLARINDA MODSAL BETİMLEME EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARILARI VE YAZMA BECERİLERİNE ETKİSİ

Mehmet DEMİRBAĞ

Yüksek Lisans Tezi

İlköğretim Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Danışman

Doç. Dr. Murat GÜNEL

Bu araştırmanın amacı, üniversite seviyesinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımına uygun olarak yürütülen fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde modsalsal betimlemelerle ilgili verilen eğitimin öğrencilerin fen başarılarına ve yazma becerilerine etkisini araştırmaktır.

Araştırma, 2010-2011 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin iç bölgelerinde yer almakta olan bir üniversitenin fen bilgisi eğitimi anabilim dalında öğrenim görmekte olan toplam 119 üçüncü sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Uygulamalar, aynı üniversitede görev yapan bir öğretim üyesi ile iki yüksek lisans öğrencisi tarafından yapılmıştır. Araştırmada yer alan dört şubedeki öğrencilerden, iki şubedeki öğrenciler normal öğretim diğer ikisi de ikinci öğretim programlarına devam etmektedir. Seçilen dört şubeden, B şubeleri rastgele olarak uygulama grubu olarak belirlenirken A şubeleri de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler süreci sadece ATBÖ yaklaşımıyla gerçekleştirirken uygulama grubundaki öğrenciler süreci ATBÖ yaklaşımıyla beraber modsalsal betimleme eğitimi alarak tamamlamışlardır. Bu bağlamda uygulama grubu öğrencilerine modsalsal betimlemeleri tanıtmak ve bunlar hakkında farkındalık kazandırmak için 3 aşamalı bir eğitim verilmiştir.

İlk aşamada uygulama grubu öğrencilerine çoklu modsal betimlemeleri tanıtmak ve bunlar hakkında farkındalık kazandırmak için Bilim ve Teknik dergisinden seçilen makaleler üzerinden veya ilköğretim fen ve teknoloji dersinde kullanılan kitaplardan herhangi birinin iki sayfalık bölümü üzerinde inceleme yapmaları istenmiştir. İnceleme esnasında öğrenciler, yazılı metin üzerinde kullanılan modları tanıma, modların kullanım amaçlarının neler olabileceği, modlar arasındaki uyum, gereksiz mod kullanımı gibi konular üzerinde bireysel olarak değerlendirme yapmışlardır. Değerlendirmenin sonunda öğrencilerden fikirlerini bireysel olarak yazmaları istenmiştir. İkinci aşamada öğrencilere daha önce verilen bilimsel makalelerden biri üzerinde grupça değerlendirme yapmaları istenmiştir.

Son aşamada ise öğrencilerden işlemiş oldukları konular ile ilgili ilköğretim ikinci kademe düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilere yönelik bir poster hazırlamaları istenmiştir. Veri toplama aracı olarak vize ve final sınavları ile ATBÖ rapor değerlendirme rubriği kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre modsal betimleme eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre fen başarı ve yazma becerileri açısından daha yüksek seviyede olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Okuryazarlık, Öğrenme Amaçlı Yazma, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme, Modsal Betimlemeler

ABSTRACT

The Effect of Multi Modal Instruction on Student's Science Achievement and Writing Skills in an Argument Based Inquiry Classroom

Mehmet Demirbag

Kırsehir Graduate of School Natural And Applied Science Division of Primary School Education Department of Science Education

Supervisor

Associate Prof. Dr. Murat GÜNEL

Purpose of this research is to investigate the impact of the multi modal instruction, which is embedded within the Argumentation Based Science Learning (ABSL) approach, on student's science academic achievement during the laboratory course for pre-service science teachers.

The research included 119 students who were in their 3rd year in the science education program at the university. The implementation was carried out with a faculty member and two graduate teaching assistants within 4 sections. Two out of 4 sections were randomly registered as treatment and other two were assigned as control groups. While the control group experienced only the ABSL approach, the treatment group had an additional multi modal instruction aside from ABSL approach in their instructional design. In the multi modal instruction group there were three stages of multi modal instruction which was implemented. Within the first stage multi modal representations and their functions were discussed and students' awareness about modes were increased. In this stage students were asked to analyze several science and technology articles which were taken from magazines or two pages from their textbooks to identify modes and their functions in the text. In the second stage students as a group were asked to apply multi modal evaluation rubric to given science based text in order to increase the understanding of modal representations and how they help to generate meaning in a written communication. At the final stage the students were asked to make a poster, which portrayed the topics they had learned in their science lab by effectively using the modal

representations. The poster generation stage was same for the control and treatment groups in which the audience was the middle school students. Post test was implemented to both groups in order to investigate the effect of the instruction. The results yielded that the multi modal instruction group statistically performed better than the control group.

Keys Words: Writing, multi modal representation, scientific literacy, argumentation

TEŞEKKÜR

Dr. Sevgi KINGİR

Gülçin GÜÇLÜ ve Aybike DEMİRBAĞ’a

ÖNSÖZ

Akademik kariyerimi gerçekleştirmemde çok büyük emekleri olan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Murat Günel'e, süreç boyunca yardımlarını esirgemeyen ve tecrübelerinden yararlandığım Sayın Dr. Sevgi Kınır'a, moral ve motive edici tavırlarıyla desteklerini esirgemeyen Sayın Esra Kabataş'a, her zaman yanımda hissettiğim ailem ve nişanlıma, çalışmamda bana destek olan arkadaşlarım H. Selçuk Sümbül, Kutlu Tanrıverdi, Volkan Aşçı, Selma Koç, Canan Erteği, Hatice Seymen, Ömer Kesgin ve Atilla Çetin'e, akademik hayatın başında tanıdığım kıymetli hocalarım Yard. Doç. Dr. Hilal Aktamış, Yard. Doç. Dr. Nilgün Yenice ve Doç. Dr. Adem Özdemir'e teşekkürü borç bilirim.

Mehmet DEMİRBAĞ

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.: Bilişin Keşfi: Dilbilgisel sınırlılıkların tanımlanması.	15
Şekil 2.: Yazmada Bilgiyi Dönüştürme Modeli.....	17
Şekil 3.: Bilgi oluşturma süreci olarak yazma	18
Şekil 4.: İçsel ve dışsal betimlemeler arasındaki etkileşimi gösteren model	32
Şekil 5.: Bilgiyi işleyerek öğrenenler.....	33
Şekil 6.: Çoklu Ortam Öğrenme Vaadi: Farklı ortamlarda aynı öğrenme metodlarının kullanılması	35
Şekil 7.: Bir disipline ait bilme yolları ile anlatım modları arasındaki ilişki.....	38
Şekil 8.: Araştırma Deseni.....	46

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Konularına Göre Vize Sorularının Dağılımı	47
Tablo 2: Konularına Göre Final Sorularının Dağılımı	48
Tablo 3: Modern fizik dersi için deney ve kontrol gruplarının hazırbulunuşluk seviyeleri	53
Tablo: 4: Genel Kimya-IV İçin Deney ve kontrol gruplarının hazırbulunuşluk seviyeleri	54
Tablo 5: Mod Eğitimi Alan ve Almayan Gruplara Ait Rapordan Alınan Mod Kalitesi ve Argüman Kalitesi Puanlarına İlişkin Betimleyici İstatistiksel Bulgular	54
Tablo 6: Öğrencilerin modsal betimlemeleri etkin - zengin kullanma kalitesi ve argüman oluşturma kalitesi ile modsal betimlemelerle ilgili verilen eğitim arasındaki etkileşim	55
Tablo 7: Mod Eğitimi Alan ve Almayan Öğrencilerin Vize ve Final Sınavlarından Aldıkları Puanlara İlişkin Betimleyici İstatistiksel Bulgular	56
Tablo 8: Vize ve Final Sınavı Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları	56
Tablo 9: Rapordan Alınan Mod ve Argüman Kalitesi Puanlarına İlişkin Betimleyici İstatistiksel Bulgular	57
Tablo 10: Rapordan Alınan Mod Kalitesi ve Argüman Kalitesi Puanları Arasındaki Korelasyon	58
Tablo 11: Öğrencilerin ATBÖ Raporlarından Aldıkları Puanlara İlişkin Betimleyici İstatistiksel Bulgular	59
Tablo 12: ATBÖ Raporundan Alınan Toplam Puanlara Göre ANOVA Sonuçları.....	59

ŞEMA LİSTESİ

Şema 1.: Fende öğrenme için yazma taslağı	22
---	----

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırma kapsamı belirlenerek; problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıtlılar, sınırlılıklar ve tanımlar hakkında bilgi verilecektir.

1.1. Problem Durumu

Sürekli gelişmekte olan dünya düzenine ayak uyduran bireylerin yetişmesi ülkelerin geleceği açısından önemlidir. Tarih boyunca ülkelerde bilim ve eğitim müfredatlarında bu öneme yer verilmiş bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip eden, bu gelişmelere uyum sağlayan bireylerin yetişmesi amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşabilmek için ülkeler eğitim politikalarını sürekli değerlendirerek geliştirme yoluna gitmişlerdir. Bu bağlamda birçok ülkenin eğitim programları incelendiğinde bu ülkelerin teknoloji-toplum ve çevre ile yakından ilişkili olan fen eğitimini merkeze aldıkları görülmektedir. Bilimin tarihle beraber gelişimine bakıldığında ülkeler içinde bulundukları dönemlerde yaşadıkları askeri, teknolojik ve siyasi bunalımlarından kurtulmak için fen eğitimine ağırlık vermişlerdir (De Boer, 2000).

Günümüzde ise ülkeler politik, siyasi ve askeri anlamda rekabet içinde olmakla beraber gözden kaçmaması gereken bir durumda aslında ülkelerin eğitim sistemlerinin de birbiri ile yarıştığı gerçeğidir. Ülkelerin eğitimin sistemlerini değerlendirme fırsatı bulduğu ve birçok ülkedeki öğrencilerin katıldığı Timss (Third International Mathematics and Science Study) ve Pisa (Program for International Student Assessment) gibi sınavlardan elde edilen sonuçlar bu gerçeğin bir yansımasıdır. Bu sınavların yapıldığı ilk tarihten günümüze kadar sınavlar değerlendirildiğinde ülkemizin sürekli OECD ülkelerinin puan ortalamasının altında olduğu ve son sıralarda yer aldığı görülmektedir. Bu sınavların içeriğine bakıldığında fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı okuma becerileri bilimsel süreç becerileri, problem çözme gibi üst düzey niteliklere odaklanıldığı görülmektedir. Bu sınavlardan özellikle de 2003 pisa sınavı sonunda elde edilen değerlendirmeler ışığında ülkemizde fen eğitime verilen önem artmış bu önem doğrultusunda ülkemizde değişen fen ve teknoloji müfredatında her bireyin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi amaçlanmıştır (MEB, 2005). Bu amaca ulaşmak için son

yıllarda yapılan çalışmalar araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımlarını ön plana çıkarmıştır (Duban, 2008). Araştırma ve sorgulamaya dayalı yaklaşımlar öğrencilerin eleştirel düşünme, bilgiyi kritik etme, iletişim becerilerini geliştirme, bilimsel süreç becerileri kazanma gibi fen ve teknoloji okuryazarlığına hizmet eden bir dizi amacı içinde barındırmaktadır (Duban, 2008).

Ayrıca araştırma ve sorgulamaya dayalı yaklaşımlarda öğrenciler bir problem ya da sorunu öncelikle düşünme ve sorgulama, çözüme ulaşmak için aktiviteler tasarlama, bu aktiviteler sonucu elde ettikleri veriler üzerinde yorumlar yaparak düşüncelerini akranları ile tartışma ve en sonunda oluşturdıkları anlayışlar üzerinde yansıma yapma (bildiklerimi nasıl biliyorum) gibi süreçlere katılmaktadırlar. Araştırma ve sorgulamanın doğasında var olan bu süreçlerin öğrenme ortamların da yaşatılması doğrudan bilimsel okuryazar veya fen teknoloji okuryazarında olması gereken özelliklerin, öğrenciler tarafından kazanılmasını sağlar niteliktedir.

Bu nedenle öğrencilerin etkili yazma ve okuma, tartışmalara katılma, veriler ortaya koyma, verileri yorumlayabilme, verilere dayalı iddia ve delilleri ortaya koyma, bu iddia ve delilleri çeşitli yollarla sunma gibi fen ve teknoloji okuryazarlığı ile örtüşen hedefleri kazanması gereklidir. Öğrencilerin fen teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi ve fenle ilgili konuları derinlemesine öğrenmeleri için araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımlarının kalitesini artırır nitelikte çalışmalara yer verilmelidir. Bu noktadan hareketle araştırma ve sorgulamaya dayalı argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımıyla beraber verilen modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarı ve yazma becerilerine etkisi araştırılmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın amacı, niversite seviyesinde Argümantasyon Tabanlı Bilim ğrenme (ATBÖ) yaklaşımına uygun olarak yürütülen fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde modsal betimlemelerin öğrenilmesine ve etkin kullanılmasına yönelik uygulamaların öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisini araştırmaktır.

1.2.1. Alt problemler

1- Öğrencilerin yazma aktivitelerinde modsal betimlemeleri etkili-zengin kullanımı ve argüman oluşturma kaliteleri, verilen modsal betimleme eğitimine göre farklılaşmakta mıdır?

2- Modsal betimlemeler ile ilgili verilen eğitimin öğrencilerin fen başarısına etkisi var mıdır?

3- Öğrencilerin yazma aktivitelerinden aldığı modsal betimleme puanları ile argüman oluşturma puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

4- Modsal betimlemeler ile ilgili verilen eğitimin ve etkinliklerin öğrencilerin yazma aktivitelerinden aldıkları puana etkisi var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı içerisinde öğrencilere verilen modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisini incelemektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Bu araştırma, fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde kullanılan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı içerisinde, öğrencilere modsal betimlemeler hakkında farkındalık kazandırmayı, modların kullanım amaçlarını kavratmayı ve öğrencilere modları daha bilinçli ve zengin kullanılmayı hedeflemiştir. Bu hedef doğrultusunda yetişen bireylerin çoklu modları tanınması ve kullanım amaçlarını kavraması onların bilimsel okuryazar bir birey olmalarına katkı sağlar nitelikte olabilir. Çünkü modsal betimlemelerin içinde olmadığı bir bilimsel okuryazarlık araştırmacılar tarafından düşünülmemektedir (Airey ve Linder, 2009; Alvermann, 2004).

Ayrıca bu çalışma sonunda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının modsal betimlemeler hakkında farkındalık kazanmalarının ve modların kullanım amaçlarını kavramalarının onların mesleki ve pedagojik açıdan gelişimine katkı sağlayacağına inanılmaktadır. Bu hedefle yetişen öğretmen adayları gelecekteki meslek hayatlarında fen konuları içerisinde öğrencilerinin modları daha etkin kullanmalarını

sağlayarak onların öğrenmelerine ve bilimsel okuryazarlık seviyelerinin ilerlemesine hizmet edebilir.

1.5. Sayıtlar

Araştırma sürecinde:

- 1- Araştırmacıların ve katılımcıların araştırma süresince tarafsız olduğu,
- 2- Öğrencilerin veri toplama araçlarına doğru ve samimi cevap verdiği varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

1-Bu araştırma 2010-2011 eğitim öğretim yılı ve bir üniversitede Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda 3.sınıfta öğrenim gören 119 öğrenci ile sınırlıdır.

2-Araştırma 3.sınıf fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde işlenen kuvvet ve hareket, ısı ve sıcaklık, elektrik ile maddenin yapısı ve özellikleri üniteleriyle sınırlıdır.

3-Araştırma ATBÖ yaklaşımı, modsal betimlemeler ve yazma aktiviteleri ile sınırlıdır.

4-Bulgular ve yorumlar yapılan istatistiksel yöntemlerle sınırlıdır.

1.7. Kavramsal Çerçeve

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme: ATBÖ araştırma ve sorgulamaya dayalı olarak fikirlerin ortaya atıldığı, kritik edildiği, değerlendirildiği, soru-iddia ve delil süreçlerinin işlenerek argüman oluşturulduğu, uzlaşma ve müzakere süreçlerinin gerçekleştiği bir yaklaşımdır (Akkuş, Günel ve Hand, 2007).

Modsal Betimlemeler: Günel, Hand ve Gündüz (2006) modsal betimlemeleri, resim, grafik, diyagram, kart, fotoğraf şekil gibi araçlar olarak tanımlarken; Pineda ve Garza (2002) çoklu modsal betimlemeleri animasyon, video, ses, görüntü ve teknolojik araçlar olarak tanımlamıştır.

Argüman Kalitesi: Öğrencilerin ATBÖ rapordaki soru, iddia ve delil bölümlerine yazdıkları açıklamaların ayrı ayrı kalitesi ve birbirleri ile olan ilişkisi incelenerek oluşturulan puanlardır.

Yazma Aktiviteleri: Öğrencilerin dönem içerisinde işlenen kuvvet ve hareket, ısı ve sıcaklık, elektrik ile maddenin yapısı ve özellikleri üniteleri esnasında hazırlamış oldukları ATBÖ raporları.

Fen Akademik Başarısı: Öğrencilerin dönem içerisinde işledikleri fizik ve kimya konuları ile ilgili yapılan sınavlardan alınan notlar.

Mod Kalitesi: Öğrencilerin ATBÖ raporda kullandıkları modsal betimlemelerin uygunluk ve birbirleri ile ilişkisi açısından incelendiklerinde atanan puanlar.

Yazma Becerileri: Genel yazma, yazılı argüman oluşturma kalitesi, yazma içerisinde modsal betimlemeleri etkili ve zengin kullanma

Geçmiş Yıllara Ait Fen Notları: Modern Fizik, Genel Kimya IV derslerinden alınan notlar.

2. TEORİK ALT YAPI (KURAMSAL ÇERÇEVE)

Bu bölümde ilgili literatür taranarak bilimsel okuryazarlık, öğrenme amaçlı yazma, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme ve modsal betimlemeler alanlarında kuramsal çerçeve oluşturulacaktır.

2.1. Bilim Okuryazarlığı

Bilimsel okuryazarlığın evrensel anlamda kabul gören tanımı 1950 yılına kadar yapılamamıştır. Bunun sebebi bilimsel okuryazarlık kavramının; bilim eğitiminin tarihi ile ilişkili olması olarak düşünülebilir. Tarihsel gelişimle beraber değişen dünya düzeni ve bilim eğitiminin amacı bilimsel okuryazarlık kavramının içeriğini sürekli şekillendirmiştir (DeBoer, 2000). 1950 yılı öncesinde bilim eğitimi birçok bilim insanı ve bilimsel komiteler tarafından sürekli tartışılmıştır. Örneğin; 1893'lü yıllarda bilim eğitiminde bilim ve teknoloji alanları baskın rol oynamıştır. (DeBoer, 2000). Bilim ve teknolojinin odakta olduğu bilim eğitimi için bilim insanları, dış dünyadaki gözlemler üzerinden araştırma yapan ve sorgulayan bireylerin laboratuvar ortamında bağımsız olarak çalışmasına önem vermiş ve bu şekilde bilim öğrenmeyi amaçlayan bireylerin demokratik toplumu oluşturacağını savunmuştur (DeBoer, 2000).

1916'lı yıllara gelindiğinde John Dewey ve birçok bilim insanı, çağdaş bir yaşamı sağlayan bilim eğitiminin gerekli olduğunu ve bütün dünyada kabul gören değerlerin bilim eğitimiyle beraber toplumun tüm üyeleriyle paylaşılması gerektiğini savunmuştur (DeBoer, 2000). 1932'de ise program geliştiriciler, öğretim programları ve konu ile ilgili çalışmalara odaklandıklarından bireylerin kişisel ve toplumsal gelişimini sağlayan doğal ortamdaki değerlerin ve bu değerlerin merkezi olan bilimden uzaklaşmışlardır (DeBoer, 2000). Bu nedenle doğal ortamdaki değerleri, bilimsel düşünmeyi ve sosyal - kişisel gelişimi etkileyen bilimsel çalışmalar arasında bir denge gözeterek yeni programlar geliştirmişlerdir (DeBoer, 2000).

1945'li yıllarda dünya üzerinde patlak veren II. Dünya Savaşı nedeniyle halkın ve bilim insanlarının bilime olan ihtiyacı artmıştır (DeBoer, 2000). Askeri, ekonomik ve teknolojik yönden güçlü olmak isteyen milletler bilimsel bilgilere

ulaşabilmek için çabalamışlardır. DeBoer (2000) bu yıllarda bilim eğitimin amacının, toplumun refah ve güvenliğini sağlamaya dayalı fen ve teknoloji ağırlıklı bir eğitime doğru yönlendiğini belirtmiştir.

1950-1983 yılları arasına gelindiğinde ise Rusya'nın uzaya uydu göndermesiyle ve diğer ülkelerdeki birçok teknolojik gelişmelerle beraber bilimsel bilginin ön planda olduğu bir fen eğitimine doğru gidilmiştir (DeBoer, 2000). Bilim eğitimi bireylerin ve toplumun gelişmesi için gerekliyen sürekli değişen dünya düzeni içinde bireyleri bu değişikliklere hazırlayacak olan bir eğitimden söz edilmeye başlanmıştır (DeBoer, 2000). İkinci Dünya Savaşından sonra artan teknolojik gelişmeler ve bunların toplumsal ve sosyal boyutu fen eğitiminde bilimsel okuryazarlık kavramı gibi yeni bir anlayışın litaratre girmesine sebep olmuştur (DeBoer, 2000).

1958 yılında ise Amerikalı Rockefeller Kardeşler Fonu (Rockefeller Brothers Fund) tarafından hazırlanan raporda toplumun nükleer enerji, uzay keşfi, beyin fizyolojisi, hücre biyolojisi gibi fen-teknoloji-toplum içerikli değişimlere hazırlanmasının önemi vurgulanmıştır (DeBoer, 2000). Yine bu dönemlerde artan akademik rekabet ve bunalıma rağmen bilim eğitimi devam etmiş, akademisyenler tarafından bilimsel kurslara yer verilmiştir. Kursların odağı doğal dünyayı anlamak için kullanılan soyut modellerden araştırma-sorgulamaya dayalı bir yaklaşıma doğru kaymıştır (DeBoer, 2000).

1970-1980'li yıllara gelindiğinde fen, teknoloji ve bilimdeki gelişmeler bilimsel okuryazarlık kavramını ön plana çıkarmıştır. Örneğin; bilimsel okuryazarlık kavramı 1971 yılında Amerika'da Ulusal Fen ğretmenleri Derneği (National Science Teachers Association-NSTA) tarafından okullarda fen eğitimi müfredatının merkezine konmuştur (NSTA, 1971). Bu derneğe göre; fen eğitiminin en önemli amacı bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmektir. Bu bağlamda, bilimsel okuryazar birey, bilimsel kavramları kullanabilen, bilimsel süreç becerilerine hakim, çevresiyle ve diğer kişilerle etkileşim içinde karar verebilen, etrafında olup biten ekonomik ve sosyal gelişimleri takip edebilen, fen teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi kurabilen bir birey olarak tanımlanmıştır (NSTA, 1971).

1990'lı yıllara gelindiğinde ise bilimsel okuryazarlığı temel alan fen eğitim programının hazırlanması amacıyla birçok reform hareketleri görülmeye başlanmıştır (DeBoer, 2000). Bu reform hareketleri daha çok bilimsel okuryazarlık kavramının içeriğine yönelik gerçekleşmiştir. Bazı bilim insanları bilimsel okuryazarlığı yeniden tanımlamaya ihtiyaç duyarken bazıları ise sosyal ve kültürel odaklı bir fen eğitimi içerisindeki bilimsel okuryazarlığı; fen-teknoloji-toplum arasındaki ilişkiyle açıklamışlardır (DeBoer, 2000).

1992 yılından itibaren ABD hükümetinin de desteğiyle fen eğitiminin amacının yeniden gözden geçirilmesine karar verilmiş ve ulusal bir fen eğitiminin standartları belirlenmeye çalışılmıştır. Her bireyi bilimsel okuryazar bir birey olarak yetiştirmeye amaçlayan Amerika'daki fen eğitimi standartları beş temel esas üzerine inşa edilmiştir (NRC, 1999, s.1-2) :

1. Günlük yaşantıda karar verebilmek için bireylerin bilimsel bilgiyi kullanmaya ihtiyacı vardır.
2. Bireylerin bilim ve teknoloji içerikli önemli konularda müzakere etme sürecine ve toplumsal tartışmaya katılması gereklidir.
3. Bireylerin doğal yaşamda öğrendiklerini ve edindikleri deneyimleri paylaşımları önemlidir.
4. Bireylerin becerilerini geliştirmek için öğrenmeye, sorgulamaya, yaratıcı düşünmeye, karar vermeye ve problem çözmeye ihtiyacı vardır.
5. Dünya üzerinde bir yere sahip olmak için Amerika Birleşik Devleti vatandaşlarının eşit yeterliliklere sahip olmaya ihtiyacı vardır.

Amerika'daki fen eğitimi standartları geniş bir kitle tarafından hazırlanmış ve uzun yıllar boyunca fen eğitiminin amaçlarını kapsayan bir belge olma özelliğini korumuştur. Bu standartlar doğrultusunda Collins (1998) bilimsel okuryazar bir bireyin özelliklerini aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

- Günlük deneyimlerine dayalı olarak sorular üretebilen ve bu sorulara cevap bulabilen,
- Doğal bir olayı tahmin edebilen ve onu açıklamaya çalışan,
- Bilimsel makaleleri ve yayınları okuyan ve bunlarla ilgili tartışabilen,
- Ulusal ve uluslararası kararların altında yatan bilimsel konuları irdeleyebilen,

- Bilimsel kaynak ve yöntemlerin temelindeki bilimsel bilginin niteliğini değerlendirebilen,
- Sorgulama ve kanıta dayalı argü
- manları değerlendirebilen ve onlardan sonuç çıkarabilen.

Yukarıdaki paragraflarda sözü edilen, bilim (fen) eğitiminin tarihsel gelişimiyle beraber bilimsel okuryazarlık ile ilgili yapılan tartışmalardan yola çıkarak DeBoer (2000, s.591-593) bilimsel okuryazarlık ve fen eğitiminin amaçlarını şu şekilde ortaya koymuştur:

1. **Modern dünya içinde kültürel bir güç olarak bilim (fen) öğrenme ve öğretme:** Bilim müfredat içinde nesilden nesile aktarılan kültürel bir mirastır. Bilim kültürel bir öge olarak bilimsel fikirlerin tarihsel gelişimi yanı sıra mevcut anlayışı öğretmek için de uygundur.
2. **Dinamik dünya için hazırlık yapılması:** Fen sınıflarında öğrencilere faydalı bilgi ve becerilerin kazandırılması onların uzun süreli iş bulmalarında ve bilimsel olarak kariyer yapmalarında etkili olacaktır.
3. **Günlük yaşantıda kullanılan feni öğrenme ve öğretme:** Elektrik, ısı, buharlaşma, mikrobiyoloji, metabolizma gibi fen ile ilişkili konular öğrencilerin doğal dünyada karşılaştıkları, üzerinde düşündükleri ve onlara yardımcı olan bilgileri içerir. Günlük hayatta ilişkilendirecekleri bu konuların farkına varmalarını sağlamak gereklidir.
4. **Bilinçli vatandaşların yetişmesi için öğrencilere öğretme:** Fen eğitimi, sosyal ve toplumsal konular üzerinde düşünebilen ve sorumluluk alabilen bilinçli bireylerin yetişmesini amaçlamaktadır.
5. **Doğal dünyayı incelemenin bir yolu olarak fen öğrenme:** Bilim doğal dünyayı gözlemenin bir yoludur. Doğal dünyadaki gözlemlere dayanarak ve veriler toplanarak öğrencilerin düşünmesi ve öğrenmesi sağlanır.
6. **Popüler medyadaki bilimsel tartışmaları ve raporları takip etme:** İnsanlar medyadaki fen ile ilgili tartışmaları birbirleriyle paylaşarak ve onlar üzerinde yorum yaparak bilim öğrenirler.
7. **Feni estetiği için öğrenme:** Birçok jeolojik yapı, deniz ve gökyüzü oluşumu, hayvan davranışı gibi konular doğal dünyada ilgi çeken konulardır. Fen

sınıflarında öğrencilerin bu konular hakkında deneyim kazanması sağlanmalıdır.

8. **Fen'e karşı sempati ile bakan bireyler yetiştirme:** Fen eğitiminin amaçlarından biri de bilime ve bilimsel deneyimlere karşı olumlu tavır takınan bireylerin yetişmesidir. II. Dünya Savaşı sonrasında bilime karşı takınılan anti-bilimsel tutum ancak bu sayedeki bireylerin yetişmesi ile yıkılmıştır.
9. **Fen teknoloji arasındaki ilişkiyi ve teknolojinin önem ve doğasını anlamak:** Teknoloji fen müfredatının ana parçalarından biridir. Bilimsel uygulamalarda, fiziksel dünyada ve bilimsel araştırma metotlarında teknolojiden yararlanılmaktadır.

Fen eğitimi ve müfredatıyla ilgili dünya üzerinde reform hareketleri görülürken ülkemizde de ulusal anlamda bu reform hareketlerine kayıtsız kalınmamış ve 2004 yılında geliştirilen fen müfredatıyla beraber toplumdaki her bireyin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi amaçlanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2005, s.9). Bu noktada her bireyi fen-teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmeyi amaçlayan fen eğitim programının amaçları şu şekilde belirlenmiştir.

- Doğal dünyayı öğrenmelerini ve anlamalarını sağlamak
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişmelere merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim ve ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek beceriyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşılabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,

- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır.

Yukarıda görüldüğü gibi, bilimsel okuryazarlık tarihsel gelişimle beraber sürekli şekillenmiş ve çeşitli tanımlarla açıklanmaya çalışılmıştır. Ancak şu bir gerçektir ki tarihsel gelişimle beraber gelişen ve yeniden düzenlenen bilimsel okuryazarlık ve fen eğitimi kavramlarında, bilim insanları gitgide “bilim ve dil” arasındaki bağlantıya önem vermiştir. Birçok yazar (Collins, 1998; DeBoer, 2000; Millar ve Osborne, 1998) bilimsel okuryazar bir bireyin sahip olması gereken özellikleri tanımlarken dile vurgu yapmışlardır. Örneğin, Collins (1998) bilimsel okuryazar bir bireyin bilimsel makaleleri ve yayınları okuması ve okudukları hakkında da tartışabilmesi gerektiğini savunmuştur. Millar ve Osborne ise (1998), fenle ilgili gazete ya da dergilerin öğrencilerin tarafından okunması gerektiğini vurgulamışlardır. Özetle, bilim eğitimindeki dilin önemi üzerine yapılan tartışmalar okumadan, tartışmadan, yazmadan kısacası dil kullanmadan öğrencilerin bilimsel okuryazar bir birey olamayacakları yönündedir. Norris ve Phillips (2003, s.226) dediği gibi “ Penceresiz bir ev nasıl hayal edilemezse okuma, yazma, konuşma gibi dilsel süreçlerin olmadığı bir bilim de düşünülemez”.

2.2. Fen Eğitiminde Dilin Yeri

Ülkemizde 2004 yılında değiştirilen Ulusal Fen ve Teknoloji Programında bilimsel okuryazarlık ve dil arasındaki ilişkiye önem verilmiş **fen teknoloji eğitimi**

ve dil adlı bir bölüm oluşturulmuştur (MEB, 2005, s.18). Bu bölümde şu noktalara değinilmiştir:

- Fen ve teknoloji dersinde kullanılan dil ile gündelik dil arasındaki anlam kaymalarının üzerinde durulmalı ve böylece öğrencilerin ana dillerini doğru kullanma becerileri geliştirilmelidir.
- Öğrencilerin, fen ve teknolojiye özgü terminolojinin anlamını kavraması ve bu terminolojiyi kullanması gereklidir. Bu amaç için öğrenciler, her fırsatta öğrendiklerini ifade etmeye ve yeni kavramları yerinde kullanmaya teşvik edilmelidir.
- Ev ödevleri ve projeler hazırlanırken başvuru kaynaklardaki bilgileri özetleme, yeniden düzene sokma, kaynakları incelerken “amaçlı not tutma”; öğrencilerin öğrendiklerini anlamlandırmaları, daha iyi organize etmeleri ve ifade etmeleri bakımından yardımcı olur.
- Verileri ve sonuçları göstermek için kavram haritası, çizelge, tablo, grafik, çizim ve diyagram gibi araçlar öğrencilerin farklı yollarla iletişim kurmasını geliştirir.
- Fen ve Teknoloji dersindeki öğrenme deneyimlerini, kendi bulgularını ve anladıklarını sunma fırsatları tanıyarak öğrencilerin, öğrenmeleri gereken kavramları ifade etme ve alternatif yazma etkinlikleri yaparak hem dil becerilerini geliştirmesi, hem de ilgili konuyu daha iyi anlamaları fen ve teknoloji programının temel hareket noktalarından biridir.

Fen ve teknoloji programı incelendiğinde; fen teknoloji okuryazarlığı ve dil arasındaki bağlantıya önem verildiği dikkati çekmektedir. Öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenmelerinde ve ifade etmelerinde amaçlı not tutmaları; çizelge, tablo, grafik gibi farklı iletişim araçlarını kullanmaları ve alternatif yazma etkinlikleri yapmaları teşvik edilerek dilsel becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ancak, tavsiyelerin uygulamaya geçirilmesi her alanda olduğu gibi dilin bilim öğrenmedeki entegrasyonunda da çeşitli zorluklar taşımaktadır. Önerilerin pedagojik pratiğe yansıtılması, araştırmacıları ikna edecek ve öğretmenlere uygulama pratikleri sunabilecek alandaki yeni çalışmalarla mümkün olabilecektir. Bu bağlamda ülkemizde dilin bilim eğitime entegrasyonu alanında yapılan çalışmaların sınırlı olduğu gözlemlenmektedir.

2.3. Yazma

Geleneksel olarak dilin dört temel ögesi vardır. Bunlar, okuma, yazma, konuşma ve dinlemedir. Konuşma ve dinleme sistematik ve formal bir eğitimle kazanılmazken, okuma ve yazma için başlangıçta sistematik ve formal bir eğitimin verilmesi gereklidir (Emig, 1977). Emig (1977) dilin öğeleri içindeki yazmanın; konuşma, dinleme ve okumadan daha üstün olduğunu belirtmiştir. Emig’ e göre yazma, kişinin hem kendisinin yapılandığı hem de şemasal olarak kaydedilebilen eşsiz bir dilsel öğedir.

Yazma fikirlerimizi daha geniş ve daha kolayca ifade etmemize yarayan bir araçtır (Langer ve Applebee, 1987). Bunun yanında yazmanın fikirlerimizi değiştirme ya da geliştirme gibi bir özelliği de vardır. Çünkü yazma esnasında daha yavaş düşündüğümüz için beynimiz daha fazla alternatif üretmektedir (Gere, 1985). Ayrıca, yazma karar verme, sorgulama, hayal etme, keşfetme ve bilgiyi organize etme gibi süreçleri içerdiğinden öğrencilerin bilgiyi aktif olarak yapılandırmalarına imkân vermektedir. Bu yapılandırılma sürecinde yazmanın bir diğer etkisi de; vücut içinde birçok organı harekete geçirmesi ve bu organların etkileşimini sağlayan bir araç niteliğinde olmasıdır. Çünkü kişi eliyle yazarken gözleri sayesinde hayal eder, beyni ile düşünür ve kavramları böylece anlamlandırarak bilgiyi keşfedip yapılandırır (Wolfe ve Raising 1983, s.1; Akt. Lawwin, 1999). Yazma sadece bilginin yapılandırma sürecinde kullanılan bir araç değil aynı zamanda belirtilen düşüncelerin farklı okuyuculara ulaştırılmasını sağlayan bir iletişim ve sorgulama formudur (Prain ve Hand, 1999).

Yaklaşık yarım yüzyıldan beri bilim insanları öğrenme amaçlı yazmanın bilişsel yönüne değinmekte ve bununla ilgili bilişsel modeller ortaya koymaktadırlar (McDermott, 2009). Öğrenme amaçlı yazmanın temeli ve bununla ilgili bilişsel modellerin ortaya çıkması Emig’in (1977) yazmayı bir öğrenme aracı olarak görmesiyle beraber başlamıştır. Ardından Beretier ve Scardamalia (1987) “bilgiyi söyleme” ve “bilgiyi dönüştürme” modellerini ortaya atmışlardır (Günel, Uzoğlu, Büyükkasap, 2009a). Beretier ve Scardamalia (1987) ileri sürdüğü “bilgiyi söyleme” ve “bilgiyi dönüştürme” modelleri bilim insanları tarafından yüksek oranda kabul görmesine rağmen yazmayla ilgili diğer bir modeli de Galbraith (1999) ortaya

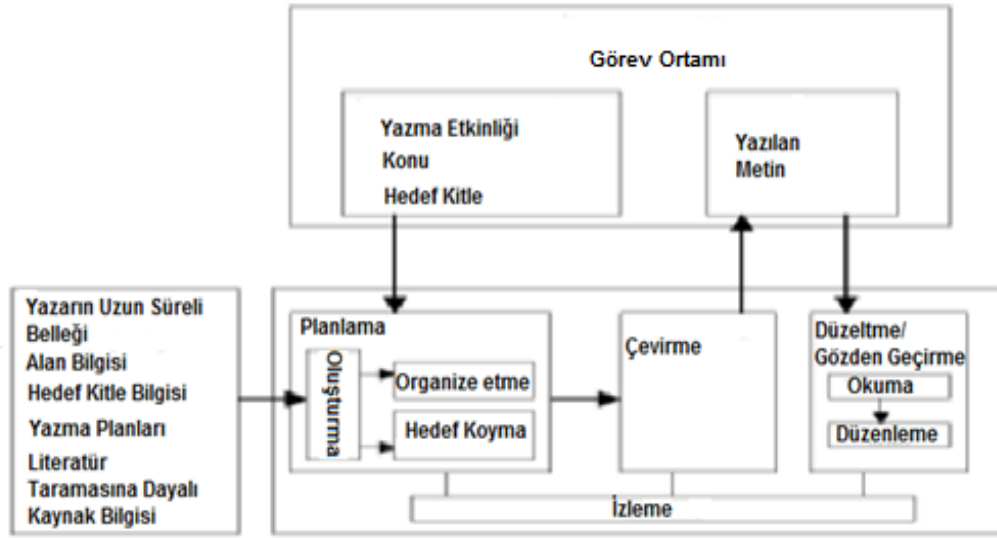
koymuştur. Yazmayla ilgili bu modellerin ortaya çıkması yazma esnasında bilişsel olarak ne türden eylemlerin gerçekleştiği ve bunların öğrenmeyle olan ilişkisini anlama açısından faydalı olmuştur.

2.3.1. Emig'in yazma modeli

Emig (1977) yazma modelinde bireylerin zihinsel süreçleriyle ilgilenmektedir. Emig'e göre yazma aktiviteleri esnasında birey el, göz ve beyin koordinasyonunu sağlayarak öğrenme yoluna gider. Örneğin birey görsel betimlemeden, gözleri ile tasvir ederek öğrenirken, zihni ile de sembol ve betimlemeler kullanarak bir metin oluşturur. Birey oklu modsal betimlemeler ve zihinsel betimlemelerden sözel işaretler ve semboller oluşturma yoluna giderek öğrenir. Burada önemli olan etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesi için bireyin zihinsel betimleme oluşturma gibi çabalarının diri tutulmasıdır. Bu da etkili öğrenme stratejilerini içinde barındıran yazma görevleriyle sağlanabilir (Emig, 1977).

2.3.2. Flower ve Hayes'in yazma modeli

Flower ve Hayes'in geliştirdikleri bilişsel süreç modeline göre yazma; planlama, dönüştürme ve revize etme (değerlendirme) gibi bilişsel etkileşimin olduğu üç temel öğeyi içerir. Bu bilişsel etkileşim retorik (dil bilgisi) problemini doğurabilir. Ancak, yazar bu problemi çözmede ya kendisinde var olan bilgiyi kullanarak yazıyı geliştirmeye çalışır ya da tam tersini yaparak yazıyı revize eder ve yazıyı kavramsal derinliğin ön plana çıktığı metne dönüştürme yoluna gidebilir (McDermott, 2009). Nitekim Flower ve Hayes (1980) yaptıkları çalışmada deneyimsiz yazarların, metin üzerindeki retorik unsurları (sayfa sayısı, gramer özellikleri, yazı tipi. vb.) dikkate alarak yazma eylemini gerçekleştirdiklerinden bahsederken deneyimli yazarların ise yazma amaçlarını göz önünde bulundurarak ve yazdıklarını değerlendirerek anlatmak istediklerini daha öz ve kavramsal bir derinlik içinde ifade ettiklerinden bahsetmektedir (McDermott, 2009; Ülper, 2008).



Şekil 1.: Flower, L., & Hayes, J. (1980). Bilişin Keşfi: Dilbilgisel sınırlılıkların tanımlanması.

Flower ve Hayes (1980) tarafından ortaya konan bu modelde yazma sürecinin bir bileşeni diğer bir bileşenle beraber çalışır. Bir başka deyişle, yazma sırasında görev ortamı, yazma süreçleri, uzun süreli bellek ve bunların alt bileşenleri birbiri ile etkileşim halindedir. Şekil 1’den anlaşılabacağı üzere yazma süreci olmadan uzun süreli bellekle görev ortamı arasında bir etkileşim gerçekleşmemektedir. Örneğin; yazar yazma sürecine geçmeden önce uzun süreli bellekteki bilgilerle yazma aktivitesini amaca ve muhataba göre planlar. Yazma esnasında ise bir takım düşünceler geliştirir ve bunu metine dönüştürür. Metine dönüştürdüğü yazıyı tekrardan revize ederek yeni düşünceler ortaya koyma ve alternatif düşüncelerin üretilmesi yoluna gider (Flower ve Hayes 1980; Ülper, 2008).

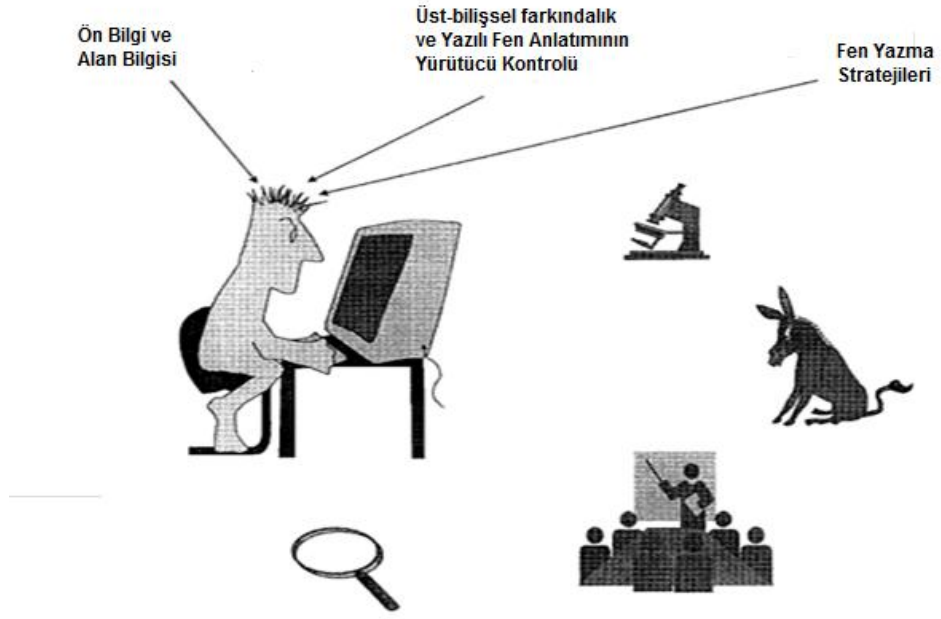
2.3.3. Bilgiyi söyleme ve bilgiyi dönüştürme modeli

Bereiter ve Scardamalia (1987), “bilgiyi söyleme” ve “bilgiyi dönüştürme” modellerini ortaya koymuşlardır. Bilgiyi söyleme modelinde öğrencilerde var olan bilgiler metinlere dönüştürülmektedir. Bir öğrencinin başarısının ölçüsü hafızasında sakladığı bilgi miktarına bağlıdır (Günel vd., 2009a). Bilgiyi dönüştürme modelinde ise dil bilgisi kurallarının belirlendiği retorik alan ile alan bilgisinin belirlendiği

içerik alan arasında bir etkileşim söz konusudur. Öğrenciler yazarken bu alanlar arasındaki etkileşimi değerlendirir ve yazdıklarını gözden geçirerek yeni içeriklerin oluşmasını sağlar. Retorik alanla içerik alan arasındaki uyumu sağlama çabası öğrencilerin yeni bir anlayış geliştirmelerine sebebiyet verir (Günel vd., 2009a). Bu nedenle fen sınıfları içerisinde yazma etkinliği öğrencilerin anlayışlarını oluşturmaları ve değerlendirmesi için önemli bir fırsattır (Prain ve Hand, 1999).

Bereiter ve Scardamalia'nın (1987) bilgiyi dönüştürme modeli, bilimin doğasıyla ilgili kavramsal bilginin aydınlatılmasında, konu seçiminde, yazma stratejilerinin ve türlerinin düzenlenmesinde etkilidir. Ayrıca, bu model tartışma metinleri ve argümantasyon örnekleri yoluyla üst-bilişsel bilginin ve farkındalığın kazanılmasını sağlamaktadır (Yore, 2000). Dahası, bu modelde;

- Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkinin farkındalığı; bilim insanlarının iddia, delil süreçlerindeki mantık sırasını anlama ve takip etme; bilimsel ve spesifik kavramların hakkında farkındalığın kazanılması gibi konular hakkındaki **ön bilgilerle**
- Yazılı bir metin üzerindeki tanımlayıcı, işlevsel, durumsal bilgi (yazı tipi, görsel öğeler gramer, baskı vb.) arasındaki ilişkilerin anlaşılmasını sağlayan **üst-bilişsel farkındalık ve istek,**
- Öz değerlendirme, revize etme, yansıma yapma, fikir oluşturma ve fikirleri yazılı bir metne çevirmeden sorumlu **yönetici kontrol sistemi** bir arada çalışır (Keys, 1999; Yore, 2000).

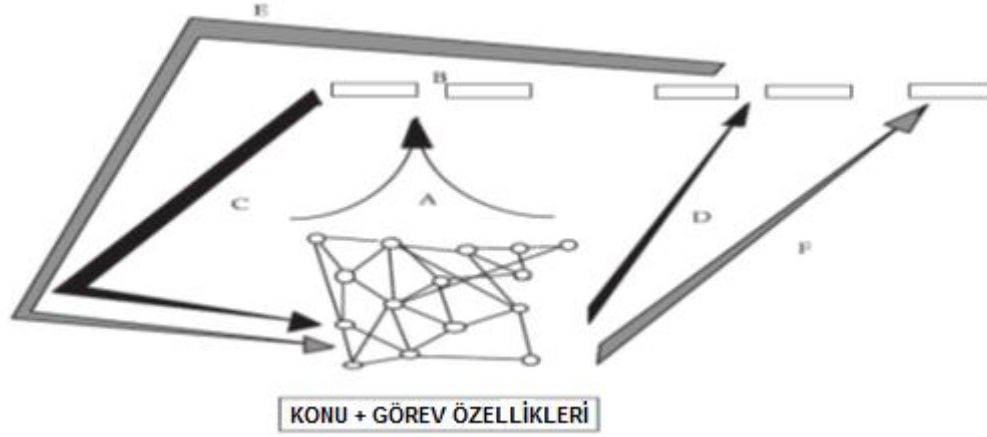


Şekil 2.: Yazmada Bilgiyi Dönüştürme Modeli (Bereiter ve Scardamalia, 1987).

2.3.4. Galbraith'in yazma modeli

Galbraith (1999) yazmayla ilgili daha önce ortaya koyulan modellerden farklı bir model ileri sürmüştür. Önceden yazmayla ilgili ortaya atılan modellerde daha çok bilginin transfer edilmesi ve dönüştürülmesinden bahsedilirken, Galbraith (1999) öğrenme amaçlı yazma sayesinde bilginin nasıl oluştuğuna dair bir modelden bahsetmiştir. Galbraith (1999) bireylerde var olan gizil bilgilerin bireydeki bilgiyi temsil eden nöral (zihinsel) betimlemeler ile yazmayla ilgili sınırlılıkları içeren retorik alan (yazma amacı, yazma tipi vb.) ve dilsel alanın etkileşimi sonucu açık hale geldiğini savunmaktadır. Yani bireylerin zihnindeki semantik bir ağ şeklindeki içerikle ilgili bilgiler yumağı ile dilsel ağ şeklindeki dilsel bilgiler yazma esnasında etkileşim içerisinde. Bu etkileşim Galbraith (1999) tarafından ruhsal diyalektik (dispositional dialectic) kavramıyla açıklanmıştır. Ruhsal diyalektiğe göre yazma esnasında birbirine bağlı birçok gizil bilgi dilsel birimler sayesinde aktive edilmekte ve bu sayede yeni bilgiler oluşmaktadır (Galbraith, 1999). Çünkü bir bilgiyi çağırdığımız (aktive etme) zaman bu çağrıya semantik ağdaki diğer bilgiler de karşılık vermekte ve yeni aktivasyon döngüleri sağlanmaktadır. Bu aktivasyon

döngüleri de öğrencilerin öğrenmelerini sağlamaktadır (Günel, 2009). Galbraith (1999, s.142) öğrencilerinde meydana gelen etkileşimi ve aktivasyon döngüsünü gösteren modeli şematik olarak vermiştir (Şekil 3.).



Şekil 3.: Galbraith, D. (1999, s.142). Bilgi oluşturma süreci olarak yazma

Şekilde de görüldüğü gibi “konu + görev özellikleri” bir konu, örnek ya da görev özellikleri (yazma amacı; yazma muhatabı, dilbilgisi alan) ile ilgili yazarın sahip olduğu semantik ağ şeklindeki bilgi yumağını (writer dispositional network) temsil eder. Bu ağ şeklindeki bilgilerle yazarın dilsel ağı arasında bir etkileşim vardır (A). Bu etkileşime dilsel ağ, dilsel bilgiyi oluşturan sözcük ve sözdizimsel betimlemelerle cevap verir. Bunun sonucunda zihinsel bir betimleme ya da yazılı bir metin oluşur (B). Oluşturulan bu metin yazar tarafından algılandıktan sonra yazarın bilgi ağına bu metinle ilgili geri bildirim verilir (C). Bu geri bildirimler sonucu eğer yazar yazdıklarından memnun değilse bu geri bildirimi bilgi ağı açısından (dispositional network) tekrardan değerlendirerek farklı zihinsel betimlemeler oluşturur, yeni anlayışlar geliştirmeye çalışır ve yeni yazılı ifadeler üretme yoluna gider (D, E, F).

Yukarıdaki modellerden anlaşılacağı üzere; yaklaşık yarım yüzyıldan beri yazmanın öğrenmeyle bağlantısını kurmaya ve bilişsel olarak yazmanın etkisini açıklamaya çalışan açıklamalar söz konusudur. Bununla birlikte eğitim, psikoloji ve dil bilimleri alanındaki yazmayla ilgili yapılan çalışmaların sayısı giderek artmıştır

(Günel, 2009). Ancak yazmayla ilgili yapılan çalışmalar bir taraftan artarken yazmanın amacının ne olduğu konusu hakkında tartışmalar da ön plana çıkmıştır. Çünkü yazmayla ilgili yapılan çalışma sonuçları birbiriyle tutarsız hale gelmiştir. Bir grup araştırmacı yazmanın öğrenme üzerinde bir etkisinin olmadığını söylerken diğer grup araştırmacılar da yazmanın öğrenme açısından son derece önemli olduğunu vurgulamıştır (Tynjala, 1999). Bu noktada yazmayı bilişsel bir perspektife dayandırarak yazmanın öğrenme üzerinde nasıl etkisi olduğuna dair teorileri analiz eden Klein (1999) yazmayla ilgili dört hipotezden bahsetmiştir. Bunlar doğal yazma, revize ederek yazma, metnin elemanları arasında ilişki kurarak yazma (genre) ve planlayarak yazmadır.

1. *Doğal yazma*; kişilerin yazdıkları bir metin üzerindeki anlayışlarını daha açık hale getirmeyi amaçlar. Bu hipoteze göre kişiler ön planlama ve yazma esnasında beklemedikleri için hızlı düşünmek zorundadırlar. Sürekli ve ara vermeden yazdıkları için revize etme, planlama ve değerlendirme gibi süreçleri işletemezler. Hızlı düşünmek zorunda olmaları onların öğrenmelerine katkı sağlar niteliktedir. Doğal yazma hipotezi bir konuyla ilgili beyin fırtınası yaptırılarak fikirlerin ortaya çıkması açısından önemlidir (Hand ve Prain, 2002).
2. *Revize ederek yazma*; yazıcılar metin üzerinde daha açık, daha öz ve derinliği olan anlayışlar ortaya çıkarmak için yazarlar. Metin üzerindeki fikirlerini analiz ederek yorumlayarak ve değerlendirerek yeni anlayışlar üretirler.
3. *Metnin elemanları arasında ilişki kurarak yazma (genre)*; yazıcılar metnin elemanları arasında ilişkileri göz önünde bulundurarak yazarlar. Metindeki mikro (parça) bilgilerle makro (bütün) bilgiler arasında bir ilişki vardır. Metin elemanları arasında yazmada fikirleri karşılaştırma, fikirler arası ilişki kurma, analogi kullanma ve iddiayı destekleme gibi süreçler işletilir. Bu sayede kişiler yazdıkları arasındaki bağlantıları aydınlatarak metni oluşturur. Bu hipoteze göre metnin amacının belirlenmesi, bu amaçlar doğrultusunda öğrencilerin düşünmesi, metni dönüştürme ve bilgiyi transfer etme gibi uygun stratejilerin seçilmesi öğrenme açısından önemlidir.
4. *Planlayarak yazma* hipotezi; yazıcılar retorik amaçlar ile içerik (content) amaçları arasındaki etkileşimi düşünerek yazarlar. Yazının amacı, yazının

tipi, baskı ve muhatap gibi retorik amaçlar ile konuya dair bilgilerin yer aldığı içerik amaç arasında derin bir ilişki vardır. Yazıcının retorik alan ile sınırladıkları; yazıcının ne yazacağı açısından önemlidir. Çünkü yazıcı bu sınırlılıkları göz önünde bulundurarak içerik bilgisini kullanmakta ve değerlendirmektedir.

Klein'in (1999) ortaya koyduğu bu hipotezler göz önünde bulundurularak yazma etkinliklerinin yapılması, öğrenmeye katkı sağlamaktadır. Çünkü yazma öğrencilerin sadece öğrendikleri bilgiyi yazdıkları bir araç değil yeni kavramları algılama, oluşturma, revize etme ve değerlendirme aracıdır (Günel, Hand ve McDermott, 2009c). Bu özellikleri bakımından yazma, anlamlı öğrenme ve öğretme yaklaşımlarının kullanıldığı sınıflarda etkili bir öğrenme aracı olarak görülmektedir (Günel, Atilla ve Büyükkasap, 2009b).

2.3.5. Fen sınıfları içerisinde yazma

Küreselleşen dünya düzeninde bilim ve teknolojiadaki ilerlemeler toplumların yaşam biçimlerini, dünya görüşlerini ve bakış açılarını hızlı bir şekilde değiştirmektedir. Değişen bu dünya düzenine ayak uydurabilmek, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri takip etmek ve bunları kullanabilmek, toplumların geleceği açısından son derece önem taşımaktadır. Bu nedenle, hızla değişen dünya düzeninde gelecek nesillere yaşamları için gerekli olan yeni teknolojileri öğretmek ve bu nesiller içerisinde yeterli bilgi beceri ve donanımlara sahip olan bireyler yetiştirmek eğitimin temel amaçlarından biridir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2009). Bu amaçlar doğrultusunda, Türkiye'de 2004 yılında değişen fen ve teknoloji dersi programı bütün bireyleri bireysel farklılıkları ne olursa olsun fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmeyi hedeflemektedir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (MEB, 2005). Fen ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetişmesi için öğrencilerin fen ve teknolojiye özgü dili kullanması ve kavraması gereklidir. Bu nedenle öğrenciler her fırsatta öğrendiklerini ifade etmeye ve yeni kavramları yerinde kullanmaya teşvik edilmelidir (MEB, 2005).

2004 Yılı Fen ve Teknoloji Programı'nda ve diğer birçok ülke müfredatında yazmanın önemine değinilmiş, yazmanın fen okuryazarlığı ya da bilimsel okuryazar bireyin gelişimi için önemli olduğu vurgulanmıştır (Colins, 1998). Fen sınıfları içindeki yazma sadece bilgiyi sergilemek için kullanılan bir araç değil aynı zamanda yeni kavramları algılama ve yapılandırma süreçlerini de içinde barındıran anlamlı bir öğrenme aracıdır (Günel vd., 2009b). Öğrenme amaçlı yazma, öğrencilerin ön bilgilerini yeni bilgiler ile ilişkilendirmeye, alternatif fikirlerin keşfiyle yüz yüze bırakmaya ya da yeni ihtimallerin ortaya çıkarılmasına hizmet edebilir. Fen sınıfları içerisindeki öğrenme amaçlı yazma sayesinde, öğrenciler yeni kavramları ön öğrenmelerle ya da farklı kavramlarla birleştirir, onları değerlendirir, muhakeme eder ve tartışır (Hand, Prain, Lawrance ve Yore, 1999). Yazma bir öğrenme aracı olarak kullanıldığında öğrenciler kendi yazdıklarını ve başka kişilerin yazdıklarını anlamak zorunda kalır. Dolayısıyla kendi bilgilerinin ve kavramlarının derinleşmesi için farklı formları, stilleri, dilsel ve iletişimsel becerileri araştırırlar (Hand vd., 1999). Bu araştırma çabası öğrencilerin öğrenmesi açısından son derece önem teşkil eder. Fen sınıfları içerisindeki yazma; iletişimin, argüman oluşturma, fikirleri aydınlatmanın, ve bilgiyi paylaşmanın bir kaynağı olarak görüldüğü takdirde öğrenciler yazılarını okuyacak kitleyle iletişime geçer ve bir takım amaçlar edinir. Bu amaçlar şu şekilde sıralanabilir (Hand ve Prain, 2002):

- a) Başlangıç fikirlerinin ortaya çıkması için beyin fırtınası yapma
- b) Neden ve sonuçları tahmin ve speküle etme
- c) Fikirleri farklı formda sunabilme
- d) Kendi açıklamaları ve başkalarının açıklamaları hakkında yargıda bulunma
- e) Kabul ettikleri anlayışları için başkalarını ikna edebilme
- f) Anlayışlarını kendilerinden daha genç bir okur kitlesine ulaştırma

Tüm bu değerlendirmeler ışığında fende öğrenme amaçlı yazma ile ilgili Prain ve Hand (1996) çeşitli yazma görevlerini inceleyerek ve değerlendirerek fen sınıfları içerisindeki öğrenme amaçlı yazma aktiviteleriyle ilgili öğretmenlere yardımcı olacak bir model ileriye sürmüşlerdir. Bu model, metin üretim modu, dinleyici, amaç ve başlangıç, yazma tipi-tarzı ve konu yapısı olmak üzere beş kritik öge içermektedir (Günel, 2009; Günel vd., 2009b; Hand ve Prain, 2002).

<u>Metin Üretim Metodu</u>	<u>Dinleyici</u>	<u>Amaç Başlangıç</u>	<u>Yazma Tipi- Tarzı</u>	<u>Konu Yapısı</u>
-Bireysel olarak -Çift olarak -Grup olarak -Bilgisayar kullanarak -Kalemle	-Akranlar -Daha genç dinleyiciler -Ders kitapları -Aileler -Öğretmenler -Ziyaretçiler -Tüketiciler -Hükümet -Kendi için	-Gözden geçirme -Hipotez kurma -Araştırma yapma -Planı yenileme <u>Süreç</u> -Açıklama -Revize etme -Düşünme -İkna etme -Yorumlama <u>Tamamlama</u> -Gösterme -Test etme -Revize etme -Tasarlama -Uygulama -Başvurma	-Hikaye -Gezi yazıları -Raporlar -Yönergeler -Kavram haritaları -Mektuplar -Broşürler -Şiirler -Posterler -Gazeteler -Diyagramlar -Oyun yazıları -Açıklamalar	-Anahtar kavramlar -Temaları bağlama -Gerçeklere dayanan algılamalar -Kavramlara başvurma

Şema 1.: Fende öğrenme için yazma taslağı (Günel, Atilla ve Büyükkasap, 2009; Prain ve Hand, 1996).

Fen sınıflarında öğrenciler bu tarz yazma etkinliklerini gerçekleştirebilir ancak burada öğretmenin dikkat etmesi gereken noktalar vardır. Bunlardan biri öğrencilerin hangi yazma görevlerini ne zaman kullanacağını belirlenmesidir. Bu tamamen öğretmenin yapacağı pedagojik manevralara bağlıdır. Örneğin, öğrencilerin bir konu hakkındaki anlayışları ön plana çıkartılmak istendiğinde kavram haritası yaptırılırken bilginin akranlar arasında paylaşım tartışılması istendiğinde mektup yazdırılabilir (Hand ve Prain, 1996; Prain ve Hand, 2002). Bu nedenle, öğrenme amaçlı yazmanın etkili olması için aktivitelerin seçimi önemlidir. Fen sınıfları içerisindeki öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin seçimi kadar seçilen bu aktivitelerin kime yazılacağı da önemlidir. Öğrenciler farklı muhataplara yazdıkları

zaman kullandıkları dili dönüştürme eylemine giderler. Bu da onların öğrenmelerine katkı sağlamaktadır. Öğrencilerin kullandıkları dil, Yore ve Treagust (2006) tarafından bilim dili, eğitim dili ve evde konuştukları dil olarak belirlenmiştir (Günel vd., 2009c). Öğrenciler bu yazma aktivitelerinde, bilim dili, eğitim dili ve evde konuştukları dil arasında dönüştürme çabası içindedirler. Örneğin, Prain ve Hand'e (2005) göre öğrenciler anlayışlarını ve kavramlarını akranlarına anlatmak için bilim dilini günlük kullandıkları dile dönüştürürler. Yapılan çalışmalar göstermektedir ki, öğrenciler kendilerinden daha genç okurlara yazdıkları zaman gözden geçirme, revize etme, yeniden yapılandırma gibi farklı bilişsel faaliyetler de daha etkin bulundukları için öğrenmeyi daha iyi gerçekleştirirler (Günel vd.; 2009a).

Fen sınıfları içerisindeki öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin etkili olabilmesi için bir diğer şart da öğrenme amaçlı yazmanın bilginin paylaşıldığı, tartışıldığı ve yapılandırıldığı bir sınıf ortamında kullanılmasına bağlıdır. Bunu destekler nitelikte Rivard ve Straw (2000) yaptıkları çalışmada dört farklı öğrenci grubu üzerinde araştırma yapmışlardır. Bu gruplardan ilki sadece konuşmanın yapıldığı bir sınıf ortamında, ikinci grup ise sadece yazma aktivitesinin yapıldığı bir ortamda, üçüncü grup hem yazma hem de konuşmanın yapıldığı ve tartışıldığı sınıf ortamında, dördüncü grupta ise normal öğretimin devam ettiği bir sınıf ortamında eğitimlerine devam etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda yazmayla beraber tartışmanın yapıldığı sınıfta eğitim gören öğrenciler diğer gruplara oranla daha başarılı çıkmıştır. Bu nedenle okuma, yazma, konuşma ve yazma gibi dilsel pratiklerin yapıldığı öğrenme ve öğretme sürecinde, çoklu okuryazarlığın kullanıldığı öğrenme ve öğretme yaklaşımlarına ihtiyaç vardır.

2.4. ATBÖ (Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme)

İnsanlar yaşamları boyunca çevre ile etkileşim halinde bulunurlar. Bu etkileşim sonucu bilgi, beceri ve tutum kazanırlar. Öğrenmenin temelinde bu etkileşim söz konusudur. Son yıllarda yapılan çalışmalar, öğrencilerin yeni bilgiyi var olan bilgi, beceri, tutum ve değerleri ile yapılandırıldığını göstermektedir. Bu nedenle öğrencilerin bilgiyi yapılandırmadan önce ön bilgilerinin ortaya çıkarılması önemlidir (Yahşi, 2006). Çünkü öğrencilerin ön bilgileri üzerinde durulmadan sadece öğretmenin bilgiyi aktardığı ve öğrencileri kalıplaşmış sınavlarla değerlendirdiği bir

öğrenme ortamında yetişen bireyler bilgiyi anlamlandırma konusunda güçlük çekmektedir (Dalkıran, Kesercioğlu ve Boyacı, 2005). Bu noktadan hareketle farklı öğrenme ve öğretme yöntemleri öğrencilerin kendi öğrenmelerine yardımcı olmalıdır (Günel vd., 2009a).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin merkeze alındığı farklı öğrenme ve öğretme etkinliklerin yapıldığı sınıf ortamının oluşturulmasını amaçlamaktadır. Bir öğretme yönteminden ziyade öğrenme yaklaşımı olan yapılandırmacı öğrenme teorisi, araştırma ve sorgulamayı merkeze alan bir öğrenme ortamının oluşmasını amaçlamaktadır (Duban, 2008). Araştırma ve sorgulamanın hakim olduğu öğrenme ortamlarında, öğrencilerin var olan ön bilgilerinin ortaya çıkarılması, değerlendirilmesi ve tartışılması; ön bilgilerle ilgili kavram kargaşası yaratılması; öğrencilerin kavramları yapılandırmaları için öğrencilere rehberlik edilmesi ve öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesinin sağlanması gibi süreçler işletilmektedir (Nussbaum and Novick 1982) . Birçok araştırmacı öğrenmeyi öğrencilerde var olan kavramların araştırma ve sorgulama yoluyla genişlemesi ya da değişmesi olarak tanımlamaktadır (Posner, Strike, Hewson ve Gertzgog, 1982). Öğrenme araştırma ve sorgulama yapılarak kavramların genişlemesi ya da değişmesi sonucu bilginin yapılandırıldığı bir süreç ise, deneylerin ve araştırmaların yapılarak bilgi ve fikirlerin toplandığı analiz edildiği ve yorumlandığı bir öğrenme ortamına doğru gidilmesi gerekmektedir (Duban, 2008). Bu tarz öğrenme ortamında öğrencilere bireysel düşünme, değerlendirme, akıl yürütme, karar verme ve sosyal etkileşime girme gibi süreçleri yaşatacak öğrenme yaklaşımları seçilmelidir. Bu öğrenme yaklaşımlarından birisi de orijinal adı “Science Writing Heuristic” olan ve Türkçe’ye “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)” olarak tercüme edilen, araştırma ve sorgulamayı merkeze alarak konuşma, yazma, dinleme ve okuma gibi dil pratiklerini içinde barındıran ATBÖ yaklaşımıdır (Keys, Hand, Prain ve Collins, 1999; Kingir, 2011).

2.4.1. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Süreci (ATBÖ)

ATBÖ araştırma ve sorgulamaya dayalı olarak fikirlerin ortaya atıldığı, kritik edildiği, değerlendirildiği, soru-iddia ve delil süreçlerinin işlenerek argüman oluşturulduğu, uzlaşma ve müzakere süreçlerinin olduğu bir yaklaşımdır (Akkuş,

vd., 2007). ATBÖ öğrencilerin kendi yaptıkları ve tasarladıkları araştırma ve sorgulamaya dayalı aktiviteler ile gruplar arasındaki iş birliğini içeren ve bilginin akıl yürütüme, tartışma ve muhakeme sonucu yapılandırıldığı bir süreçtir (Burke, 2005).

ATBÖ yaklaşımının temelinde yapılandırmacı öğrenme teorisi, öğrenme ve öğretmeyle ilgili birçok çağdaş teoriler ve geniş bir içeriği olan bilimsel okuryazarlık, bilimin doğasına dair anlayışlar ve üzerinde tartışma yapılabilen uygun yazma aktiviteleri vardır (Burke, 2005). ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin bilim etkinliklerinde çalışırken muhakemelerini güçlendiren ve üst-biliş desteği görevi yapan bir dizi iskeleden oluşmaktadır (Yore, 2000). Bu yapı öğrencilerin soru oluşturmalarına, deney yapmalarına, iddiada bulunarak bu iddialar için kanıt sunmalarına ve geçerli bir muhakemeye dayanan argüman oluşturmalarına yardımcı olmaktadır (Keys vd., 1999). ATBÖ yaklaşımında, yapılandırmacı kurama dayalı (Burke, 2005),

1. Araştırma ve sorgulamaya dayalı aktiviteler,
2. Etkileşimli grup çalışması,
3. Toplu müzakere ve argümantasyon yoluyla fikirlerin değişmesi ve anlam oluşturulması,
4. Yansıtıcı ve değerlendirici yazma görevleri önemlidir.

Öğrenciler ATBÖ içerisindeki müzakere (negotiate) süreci ile beraber bilimsel kavramları yeniden inşa eder, değerlendirir ve rafine eder. Bu müzakere süreci sadece sözlü olarak tartışma esnasında değil öğrencilerin bilimsel bir konu etrafındaki anlayışları aktardıkları metinleri yazmaları ve bu metinleri okumaları esnasında da gerçekleşir. Bu nedenle ATBÖ içerisindeki öğrencilerin hem bilgiyi yapılandırmaları hem de uzlaşarak ve tartışarak anlam çıkarmaları için yazma aktivitelerine önem verilmesi gereklidir (Keys vd., 1999).

ATBÖ içerisindeki yazma aktiviteleri, öğrencilerin deneysel veriler etrafındaki anlamları kritik olarak düşünmelerini ve bu anlamlar hakkında muhakeme yapmalarını sağlar. Çünkü öğrenciler gözlemleri ya da deney sonucu elde ettikleri

veriler üzerinde tartışır ve uzlaşma çabası içine girerler. Grup içi ve gruplar arası tartışmalarla sosyal olarak yapılandırdıkları iddialarını, deneysel çalışmalarda elde ettikleri verilerin yorumlanmış hali olan kanıtlarla desteklemeye çalışırlar (Burke, 2005).

ATBÖ yaklaşımı araştırma ve sorgulamaya dayalı laboratuvar ortamlarında yapılan aktiviteler aracılığıyla sınıfın bilişsel olarak aktif tutulması, laboratuvar raporlarının yazılması ile dersin nasıl işlenmesi gerektiği konusunda geleneksel laboratuvar aktivitelerinden ayrılmaktadır (Mohammad, 2007). Geleneksel laboratuvar ortamındaki aktiviteler ve bu aktivitelerle ilgili yazma görevleri; deney raporlarını tamamlama, kayıt tutma ve birtakım amaçlar altındaki anlayışları ortaya çıkarma gibi geleneksel rolleri içerir. Bu yazma görevleri, bilginin kopya edilmesinin otesine geçememektedir (Yore, Bisansz ve Hand, 2003). Bunun sebebi ise, yazmanın araştırma ve sorgulama tabanlı öğrenme çevreleri içerisinde kullanıldığı zaman bilim öğrenmeyi ve bilgiye ulaşmayı sağlayan bilişsel bir görev halini almasıdır (Hohenshell ve Hand, 2006). Kişilerde biliş dediğimiz yapı ise kişiler arası etkileşim sonucu oluştuğundan anlam oluşturma ve öğrenme, bireyin sosyal gruplar arasındaki dilsel etkileşimi ile şekillenir. ATBÖ bu noktada içerisinde bulundurduğu yazma, okuma, dinleme, konuşma, tartışma ve argümantasyon örnekleri gibi dilsel pratikler açısından da zengindir (Akkuş vd., 2007).

ATBÖ yaklaşımında retmen ve öğrencilere yol gösteren iki tür şablon ortaya konulmuştur (Keys1999);

A. ATBÖ renci şablonu

1. Başlangıç Düşünceleri - Sorularım nelerdir?
2. Testler - Ne Yaptım?
3. Gözlemler - Ne Gördüm?
4. İddialar - Ne iddia edebilirim?
5. Kanıt - Nasıl anladım? Niçin bu iddialarda bulunuyorum?

6. Okuma - Benim düşüncelerim başka düşüncelerle nasıl karşılaştırılır?
7. Yansıma - Düşüncelerim nasıl değişti?

B. ATBÖ Öğretmen Şablonu

1. Kavram haritası yoluyla ön bilgilerin ortaya çıkarılması
2. İnfomal yazma, gözlem yapma, beyin fırtınası ve soru sorma tekniklerinin kullanıldığı laboratuvar öncesi etkinliklerin yapılması
3. Laboratuvar etkinliklerine katılım
4. I. Müzakere Fazı – laboratuvar etkinliklerinde kişisel yazma faaliyetlerinin yapılması (Örneğin; Günlük yazma)
5. II. Müzakere Fazı - küçük gruplarda gözlemlerden elde edilen verilerin yorumlarının paylaşımı ve kıyaslanması (Örneğin; grup olarak taslak oluşturma)

ATBÖ öğrenci şablonundaki basamaklarda, geleneksel laboratuvar aktivitelerinde kullanılan hipotez, yöntem, gözlem, sonuçlar ve tartışma basamaklarında yer alan; Hipotezim ne? Yöntem ne? gibi alışlagelmiş sorular yerine öğrenciler, Benim sorum ne? Ben ne yaptım? Ben ne gördüm? İddiam ne? Kanıtım ne? Diğerleri ne söyledi? Fikirlerim değişti mi? gibi sorular sorarak bilgiyi yapılandırır. Ayrıca soru-iddia ve delil arasındaki bağlantının kurulması için öğrencilere yardım eder nitelikte olan ATBÖ öğrenci şablonunda öğrencilerin sorularını oluşturduğu, sorularını test ettiği, geçerli iddia ve delillerini ortaya attığı, fikirlerini başkalarının fikirleriyle karşılaştırdığı ve fikirlerinin nasıl değiştiğine dair yansıma yaptıkları bölümlerin bulunması öğrencilerin bilimsel konulardaki büyük düşüncelere (big idea) ulaşması açısından önemlidir (Akkuş vd., 2007).

ATBÖ öğretmen şablonunda ise öğretmenlere ATBÖ yaklaşımının içeriğine ve nasıl işleneceğine dair adımlar verilmiştir. Bu adımları öğretmen olduğu gibi uygulamaktan ziyade mesleki ve pedagojik bilgilerine göre esnetebilmektedir. Öğretmen bu süreçte öğrencileri bireysel ve küçük gruplar şeklinde sınıf içi

müzakere sürecine sokarak ön bilgilerini ortaya çıkarmalı, öğrencilerin kendi aktivitelerini belirlemelerine rehber olmalı ve en önemlisi müzakere sürecini başlatıp devam ettirebilmelidir (Keys, 2000 ; Akkuş vd., 2007). Bu nedenle öğrenciler bilgiyi yapılandırırken sadece bireysel olarak düşünmezler. Aynı zamanda büyük grup tartışmalarına katılır, fikirlerini akranlarıyla paylaşarak ve okuma, yazma konuşma, dinleme gibi dilsel pratikleri kullanarak bilim yaparlar. Çünkü dil düşünmeyi ve sorgulamayı sağlayan bir araçtır aynı zamanda dil, doğal dünyadaki olaylardan anlam çıkarma ve problem çözme aracıdır (Yore vd., 2003).

2.4.2. ATBÖ uygulamalarında öğretmenin rolü

Öğrenci merkezli uygulama olan ATBÖ yaklaşımına uygun öğrenme ortamında öğretmenin aşağıda belirtilen hususları dikkate alması önem arz etmektedir:

- Öğretim sürecinin başında öğrencilerin hedeflenen konu ile ilgili ön bilgilerini açığa çıkarmaya yönelik etkinlikler tasarlar.
- Öğrencilerin öğrenci-merkezli uygulamalarda etkili birer katılımcı olabilmeleri için genel kurallardan (örneğin, bir öğrenci konuşurken diğerlerinin dinlemeleri) bahseder.
- Sınıf içerisinde öğrenciler arasında etkileşimi artıracak ve bütün öğrencilerin konuşmalarına fırsat verecek şekilde öğrenme ortamını kontrol altına alır.
- Öğrencileri nitelikli sorular üretmeleri yönünde destekler.
- Öğrencilere merak ettikleri soruları cevaplamada kullanacakları materyalleri temin etme hususunda yardımcı olur.
- Bütün öğrencilerin laboratuvar/sınıf etkinlikleri sırasında etkin bir rol almalarını teşvik eder.
- Öğrencilerin grup halinde çalışmalarını teşvik eder. Gruplar halinde çalışmaları öğrencilerin nitelikli sorular üretmelerini ve sunulan bir probleme birden fazla çözüm önerisi getirmelerini kolaylaştırır.
- Grup etkinlikleri sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin kolayca kendisiyle diyalog kurmalarını temin eder.

- Öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarına olanak veren müzakere (negotiation) süreçlerine odaklanmalarını sağlar.
- Müzakere sürecinin devam etmesi için çaba gösterir. Gerekliği yerlerde yönlendirici sorularla müdahale eder.
- Öğrenciler arasında kendiliğinden bir müzakere (negotiation) süreci oluşmadığı durumlarda, tek bir cevabı olmayan, açık uçlu, sorular sorarak sınıf içerisinde müzakere sürecini başlatır.
- Sunulan kanıtların ilgili iddiayı destekleyip desteklemediği üzerine öğrencilerin düşünmelerini ve değerlendirme yapmalarını sağlar.
- Öğrenci bir soru sorduğunda cevabı söylemek yerine öğrencinin yorum yapmasını sağlayacak sorular sorarak yönlendirme yapar.
- Süreç içerisinde öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını ölçmeye yönelik sorular sorar ve dönütler verir (Keys vd., 1999).

2.4.3. ATBÖ uygulamalarında öğrencinin rolü

ATBÖ yaklaşımı öğrencileri öğrenme süreci boyunca etkin kılmaktadır. ATBÖ'ye uygun öğrenme sürecinde öğrenci faaliyetleri genel olarak şu şekilde sıralanabilir:

- Öğrenciler araştırmak istedikleri soruları kendileri belirlerler.
- Öğrenciler araştırma sorularına cevaplandırmaya yönelik etkinlikleri tasarlar ve gerçekleştirirler.
- Etkinlik süresince gözlemlerini ve verilerini kaydederler.
- Gözlemlerinden ve verilerden yola çıkarak iddialar ve deliller oluştururlar.
- İddia ve delillerini sınıf ile paylaşırlar.
- Öğrenciler süreç boyunca hem grup içerisinde hem de gruplar arasında müzakere yoluna giderler.
- Öğrenciler, ATBÖ formatına uygun olarak süreç içerisinde yaşadıklarını yansıtıcı bir şekilde yazarlar.
- Öğrenciler hem grup içerisinde hem de sınıf içerisinde bilgilerini ve fikirlerini paylaşmaya imkân veren ortamlarda birbirlerini dinlerler ve birbirlerine sorular sorarlar.

- Öğrenciler etkinliklerden edindikleri bilgileri destekleyici kaynakları (internet, kitap, vs.) etkili bir şekilde kullanırlar ve uzman görüşlerine başvururlar (Keys, 1999 ; Akkuş vd., 2007).

2.4.4. ATBÖ Süreci ve Bilginin Kontrolü

Sosyal bir pratik olarak bilimde, bilginin geçerliliğinin kritik edilmesi gereklidir. Çünkü bilgi ancak bu sayede bilimsel olmaktadır. Benzer şekilde bireysel öğrenmede de bilginin geçerliliği disiplin otoritesinin bir anlayışı olmadan mümkün olmayabilir (Ford, 2008). Buradan anlaşılmaktadır ki bilimsel bilgi ya da iddialar belirli bir topluluk tarafından kritik edilir ve bu iddiaları tüm grubun üyeleri kabul ederse o zaman grup için otoriteden bahsedilebilir. Ford (2008)' a göre disiplin otoritesi (yetkisi) bilimin sosyal bir yönüdür. Bireyler tarafından tek başına gerçekleştirilemez. Bilimsel akranlardan oluşan bir topluluk bu otoriteye karar verir. Topluluğu oluşturan üyeler özel bir alanla ilgili çalışma yaparken ya da karar verirken bilimsel pratik ve akıl yürütme yaparak birtakım iddialar ortaya koyarlar (Ford, 2008). Bu pratikler, akıl yürütmeler ve yeni iddialar topluluktaki akranlar tarafından kabul görülüyorsa ve bu iddialar topluluktaki akranları ikna ediyorsa o zaman o gruptaki bireyler için bilginin otoritesi sağlanmış demektir (Ford, 2008). Bu nedenle bireysel sorgulamadan ziyade bireysel sorgulamayla beraber topluluğun sorgulaması da önemlidir. Tam bu noktada topluluktaki bireylerin iş birliği (collaborative) önem kazanmaktadır (Ford, 2008)

Ford'a (2008) göre iş birliği, yeni ortaya çıkan iddialar üzerinde varılan otorite ortamının topluluk tarafından kontrol edilmesi olarak tanımlanır. Buradaki iş birliğinden kasıt, topluluğun yeni ortaya çıkan iddiaların geçerliği üzerinde düşünüp kritik yapmasıdır. Öğrencilerin, bilim insanlarının bilgiyi yapılandırma sürecini yinelemesine ihtiyacı yoktur (Ford, 2008). Ancak bilimsel pratikleri (uygulamaları) kavramak, temel mantığını sorgulamak ve bilimsel bilginin yapılanma süreci hakkında farkındalık kazanmak öğrencilerin yeni bilimsel fikir ve anlayışları öğrenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu argüman teorik perspektifte üç parçadan oluşmaktadır: “bilimsel pratik”, “bilimsel muhakeme” ve “içeriği gerçekten anlama”dır (Ford, 2008).

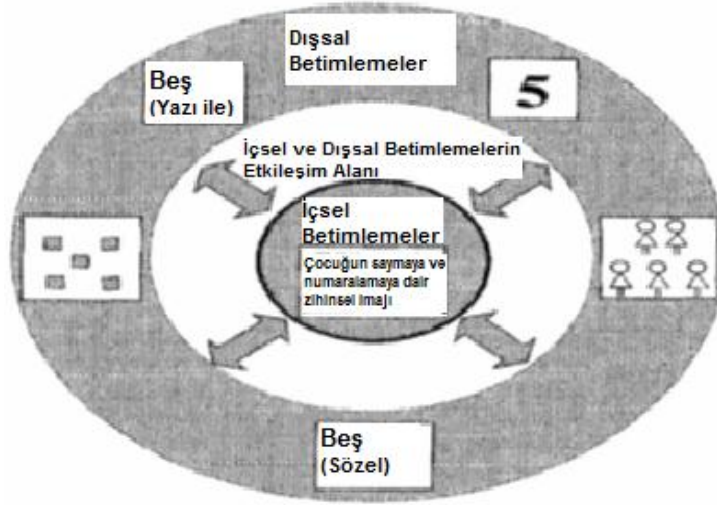
Ford (2008)' a göre doğanın davranışındaki bağlantılar bir topluluğun çabasıyla açıklanabilir. Bilim insanları bireysel olarak doğada var olup bitenleri ve doğanın davranışlarını kendilerine göre açıklamaya çalışırlar. Bu sırada bilim insanları doğanın davranışıyla ilgili birtakım bağlantı ve iddia ortaya koyarlar. Diğer bilim insanları da bu iddialar üzerinde açıklama çabalarını kritik edip değerlendirirler. Günümüzde bilim insanlarının yaptığı gibi fen sınıflarında ortaya atılan bilimsel iddiaların güvenilirliği o sınıftaki bireylerin iş birliği ile kontrol edilir (Ford, 2008).

2.5. Betimleme

Betimleme ile ilgili literatür de çok çeşitli tanımlar olmasına rağmen Seeger, Voigt ve Waschescio (1998, s.311) betimlemeyi şu şekillerde ifade etmişlerdir:

- a) Belirli bir içerik için herhangi bir zihinsel durum
- b) Önceki zihinsel yapılarla yeni zihinsel ürün ortaya koyma
- c) Kendilerine özgü bir dili olan resim, sembol ya da işaretler
- d) Bir şey yerine başka bir şey kullanma.

Bu ifadelerle bakıldığında betimleme ya bireyin içsel zihinsel çabası sonucu oluşur ya da dış ortamda gördüğü resim, şekil, işaret gibi görseller yoluyla oluşturulur. Bu nedenle betimlemeler içsel ve dışsal betimlemeler olmak üzere ikiye ayrılmıştır. İçsel betimlemeler, kişiye özgü problem çözme stratejisi, zihinsel tasvir ve düşünme süreçleri içerirken dışsal betimlemeler resim, sayı, grafik, görseller ve bilgisayar gibi fiziksel çevreleri içerir (Goldin ve Janvier 1998). Ayrıca Edward'a (1998) göre içsel betimlemeler yalnızca kişiye ait bilişsel süreçleri içeren yapılar iken, dışsal betimlemeler içsel betimlemelerdeki bu süreçleri etkileyen ve kişiler arası ortak dili sağlayan yapılardır (Çıkla, 2004). Pape ve Tchoshanov (2001, s.119) ise içsel ve dışsal betimlemeler arasındaki ilişkiyi şematik olarak açıklamaya çalışmıştır (Şekil 4.).



Şekil 4.: İçsel ve dışsal betimlemeler arasındaki etkileşimi gösteren model (Pape ve Tchoshanov, 2001, s.119).

2.5.1. Çoklu Modsal Betimlemeler

Betimlemelerle ilgili birçok tanımın olması onun çoklu ortamlarda farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde ele alınmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin; çoklu ortamdaki modsal betimlemeleri Günel ve diğerleri (2006) resim, grafik, diyagram, kart, fotoğraf şekil gibi modlar olarak tanımlarken; Pineda ve Garza (2002), çoklu modsal betimlemeleri animasyon, video, ses, görüntü ve teknolojik araçlar olarak tanımlamıştır. Ayrıca matematikçiler çoklu modsal betimlemeleri bu tanımlara benzer şekillerde ele almış ve modsal betimlemeler ile ilgili çeşitli teoriler ortaya atmışlardır. Bu teorilerden çoklu modsal betimleme teorisine göre:

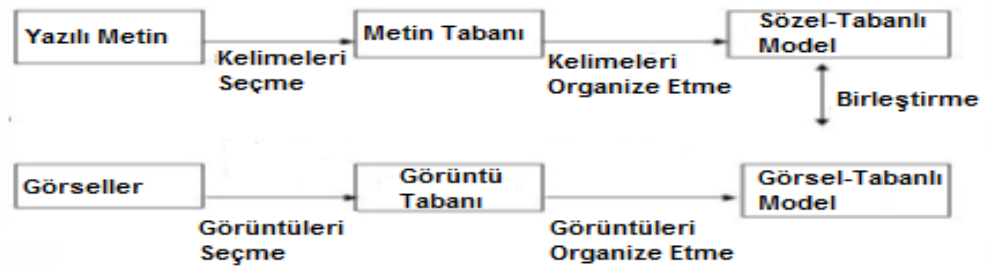
1. Matematiksel ifade ya da kavram farklı modlar tarafından betimlenir.
2. Çeşitli modlar aracılığıyla fikirler manipüle edilir.
3. Bir mod başka bir moda dönüştürülebilir.
4. Bir kısım zihinsel ve içsel betimlemelere yenileri eklenebilir.
5. Herhangi bir problemi çözmek için uygun betimlemelere karar verilebilir.

6. Bir kavramın çeşitli betimlemeleri arasındaki benzerlik, farklılık ve ilişkinin gücü modlar sayesinde belirlenir (Çıkla, 2004; Owens ve Clements, 1997, s. 203).

Yukarıda sayılan altı basamak modsal betimlemeler için temel teşkil edebilir. Sayılan bu altı basamağa benzer görüşleri fen eğitimcileri de ortaya atmış ve modsal betimlemelerin biliş, öğrenme, bilimsel okuryazarlık gibi alanlarla olan etkileşimini incelemişlerdir (Kozma, 2003; Mayer, 1997; Meij ve Jong, 2006).

2.5.2. Modsal Betimlemeler, Biliş ve Öğrenme

Çoklu modsal betimlemeleri çoklu ortamda öğrenme olarak ele alan Mayer (1996), Witrock'un (1989) ortaya koyduğu Türetimci (Generative) Öğrenme Teorisi ile Paivo'nun (1991) ileri sürdüğü İkili Kod (Dual Code) teorisinden hareketle Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme (Generative Theory of Multimedia Learning) teorisini ortaya koymuştur (Mayer 1996). Bu bilişsel teori üzerinde daha çok anlamlı öğrenmeye değinen Mayer'e (1996) göre bireyler hazır bir materyal üzerinden seçtikleri kelimeleri ya da görselleri düzenleyerek anlamlı betimlemeler oluştururlar. Daha sonra da, benzer kavramları betimleyen görsel ve sözel betimlemeleri birleştirme yoluna giderler. Bu sayede sözel ve görsel betimlemeleri ahenkli ve bütün bir zihinsel betimlemeye dönüştürerek anlamlı öğrenmeyi sağlamış olurlar (Şekil 5.).



Şekil 5.: Bilgiyi işleyerek öğrenenler. (Mayer, 1996, s.151-161)

Bilişsel Yük Teorisi (Cognitive Load Theory): Sweller, Merinboer ve Pass (1988) çoklu modsal betimlemelerin öğrenmeye olan etkisini açıklamak üzere bilişsel yük teorisini ortaya atmışlardır. Bilişsel yük çalışan bellekle ilgili bilişsel

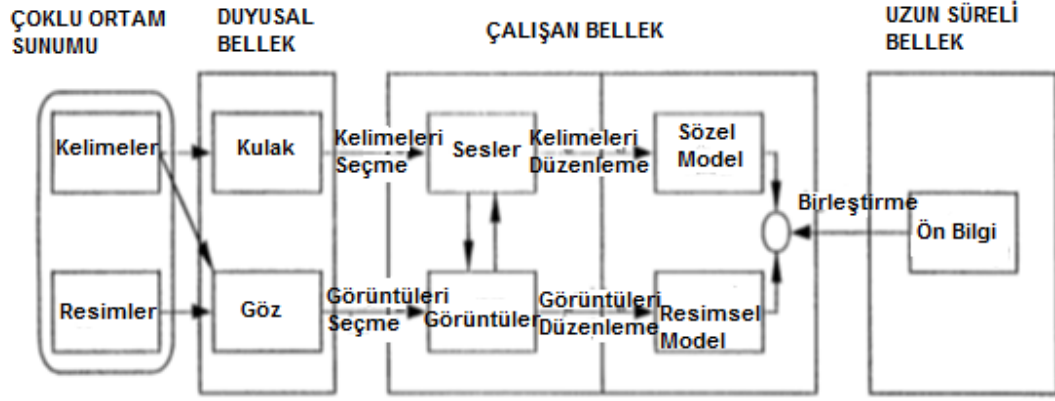
süreçleri ilgilendirir. Yani Sweller ve diğerlerine (1988) göre çalışan belleğin işleme sınırlıdır. Bu nedenle bellekteki aşırı bilişsel yüklenmeden kaynaklanan olumsuzluklar yaşanabilir (Sorden, 2005). Bu olumsuzluğa neden olan üç tür bilişsel yük vardır: Konuların ya da kavramların karışık ya da gereğinden fazla bilgilerle donatılmasından kaynaklanan asıl yük, öğrenme ortamında kullanılan çoklu ortamların düzensizliğinden kaynaklanan konu dışı yük ve eğitim pratiklerinden ve kavram öğrenme gibi zihinsel süreçler esnasında kazanılan etkili yüküdür. Bilişsel yük kuramı, bahsedilen üç tür bilişsel yükü dikkate alarak bireylerin sınırlı olan çalışan bellekteki bilişsel süreçlerine uygun etkili öğretim ortamlarının oluşturulması ile ilgilenmektedir (Çakmak, 2007).

Bilişsel yük kuramı, uzun süreli bellekle etkileşim içinde olan, görsel (visual) ve işitsel/sözel (auditory/verbal) bilgilerin işlenmesini sağlayan, birbirinden kısmen bağımsız iki kanaldan oluşan ve sınırlı olan çalışma belleğini içeren bilişsel mimariyi temel almaktadır (Çakmak, 2007, s.5).

Tüm bunları dikkate alarak Mayer (2001) kendi ortaya koyduğu Türetimci (Generative) model ile Sweller, Merinboer ve Pass (1998)'ın Bilişsel Yük Teorisini birleştirerek yeni bir model ortaya koymuştur. Bu modele göre üç varsayım söz konusudur (Mayer, 2003):

1. Çift Kanal Varsayımı Sözel/İşitsel; Görsel/Resimsel verbal/auditory; visual/pictorial: İnsan bilgiyi görsel ve sözel olarak ayırma yeteneğine sahiptir (Baddeley, 1998; Clark ve Paivio, 1991). Örneğin; animasyonlar görsel kanal içinde işlenirken, konuşulan kelimeler ve cümleler, dilsel kanal içerisinde işlenir.
2. Sınırlı Kapasite Varsayımı: İşleyen belleğin kapasitesi sınırlıdır. Buna örnek olarak bir metin içinde sadece birkaç cümleye zihinsel olarak yoğunlaşabiliriz ya da bir animasyona en fazla 10 sn kadar yoğunlaşırız.
3. Aktif Öğrenme Varsayımı: Öğrenciler resimler ve kelimeler arasında zihinsel organizasyonlar yaparak ahenkli ve uyumlu dilsel ve görsel betimlemeler oluştururlar. Bu oluşturdukları görsel ve dilsel betimlemelerin her birini ön bilgileriyle birleştirerek ya da organize ederek aktif bilişsel süreçler yaşarlar. Böylece onlar için anlamlı öğrenme gerçekleşir.

Mayer'ın (2003, s.129) çoklu ortam öğrenme bilişsel teorisine göre, anlamlı öğrenme, sözel ve görsel betimlemelerin oluşmasını sağlayan üç sürece bağlıdır (Şekil 6.).



Şekil 6.: Çoklu Ortam Öğrenme Vaadi: Farklı ortamlarda aynı öğrenme metodlarının kullanılması (Mayer, 2003, s.129).

1.Seçme: Kitapta ya da yazılı bir metinde var olan resimler ve yazılar başlangıç olarak gözler aracılığıyla zihne alınır. Daha sonra bireyler kendileriyle uyumlu olan resimleri, baskıları ve yazıları sözlü kanal içinde sözlü (verbal) betimlemelere ya da görsel betimlemelere dönüştürebilirler. Burada ilginç olan resimlerin sözlü betimlemelere, sözlü betimlemelerin ise görsel betimlemelere dönüşmesidir. Bu sürece seçici süreç (selecting) denir.

2.Düzenleme: Bu süreçte öğrenciler dilsel ve görsel materyallerden uyumlu zihinsel betimlemeler yaparak görsel ve sözlü modeller oluştururlar.

3.Birleştirme: İkinci süreçte gerçekleşen görsel ve sözlü modeller ön bilgilerle birleştirilir. Buna da birleştirme (integrating) süreci denir (Mayer, 2003).

Tüm bu üç süreçten sonra öğrencilerde aktif ve anlamlı bir öğrenme gerçekleşir. Öğrenme sonucunda ortaya çıkan öğrenme ürünleri de buradan uzun süreli hafızaya taşınır ve öğrenciler bu taşıdıkları bilgileri problem çözme süreçlerinde kullanırlar (Mayer, 2003). Bu nedenle, öğrenme ortamlarında öğrencilerin çoklu modsal betimlemeleri kullanması için gerekli öğrenme ve öğretme ortamları oluşturulmalıdır. Öğrencilerin dikkatini dağıtan karmaşık ve gereğinden

fazla bilgilerin yer aldığı öğrenme ortamlarından kaçınılmalı, öğrencilerin yalnızca görsel ya da yalnızca sözel betimlemeleri kullanmaları yerine her ikisini de bütünleştirerek anlamlı öğrenmeyi sağlayacakları ortamlar için onlara fırsatlar verilmelidir. Çünkü bilim yapmak konuşmak, yazmak ve okumak ve bu dilsel süreçleri kullanarak anlamlar oluşturmak için sözel tartışma, matematiksel ifade, grafik ve görsel sunular gibi çoklu modların birleştirilmesi gerekmektedir (Lemke, 1998).

2.5.3. Çoklu modsal betimleme okuryazarlığı

Daha önceki yıllarda okuryazarlık, anlam oluşturma ve çözümleme yeteneği olarak tanımlanırken şimdi ise; okuryazarlık sosyal bir uygulama olarak düşünülmekte ve Luke ve Freebody (1999) tarafından dört temel üzerine inşa edilmektedir.

1. Çözümleme (Code Breaking): Yazılı bir metin içindeki dilin alfabetik özelliklerini anlamak, çeşitli topluluklar içindeki konuşma ve eylemlerin yollarını anlamak, kültürel kodların sınırlarını anlamak,
2. Anlam oluşturma (Meaning-Making): Anlamı yazma, görsel betimlemeler, dijital teknoloji, fiziksel hareketler, müzik ya da dil sayesinde yapılandırma (oluşturma) işidir.
3. Metin Kullanma (Using Texts): Metinleri kültürel ve sosyal amaçlar için kullanmak.
4. Kritik Analiz: Bütün metin çeşitleri, sosyal olarak yapılandırılır, sosyal olarak değiştirilir ve sosyal olarak reddedilir. Benzer şekilde, okuyucular da bir metni kabul ya da reddedebilmenin yollarını anlamalıdır (Crafton, Silvers ve Brennan, 2009, Luke ve Freebody 1999).

Çoklu okuryazarlık kavramının bilinmesi modsal betimleme ve çoklu ortam okuryazarlıklarının anlaşılmasına yardımcı olmaktadır (Vazquez, Egawa, Harste ve Thompson, 2004). Okuryazarlık ve modsal betimlemeler arasındaki ilişkiye ve okuryazarlığa daha geniş bir perspektiften bakıldığında bütün okuryazarlığın çoklu modlardan oluştuğu ve çok çeşitli işaret sistemlerinin düzenlenmesini içerdiği görülür (Short, Harste ve Burke, 1996; Akt. Crafton vd., 2009). Sınıf içindeki çoklu okuryazarlık, anlam yapılandırma, çoklu modsal betimlemelerden anlam çıkarma,

oluşturulan anlamların kritik edilerek kabul edilmesi ya da değiştirilmesi gibi sosyal ve topluluk uygulamaları üzerine yoğunlaşır. (Crafton vd., 2009).

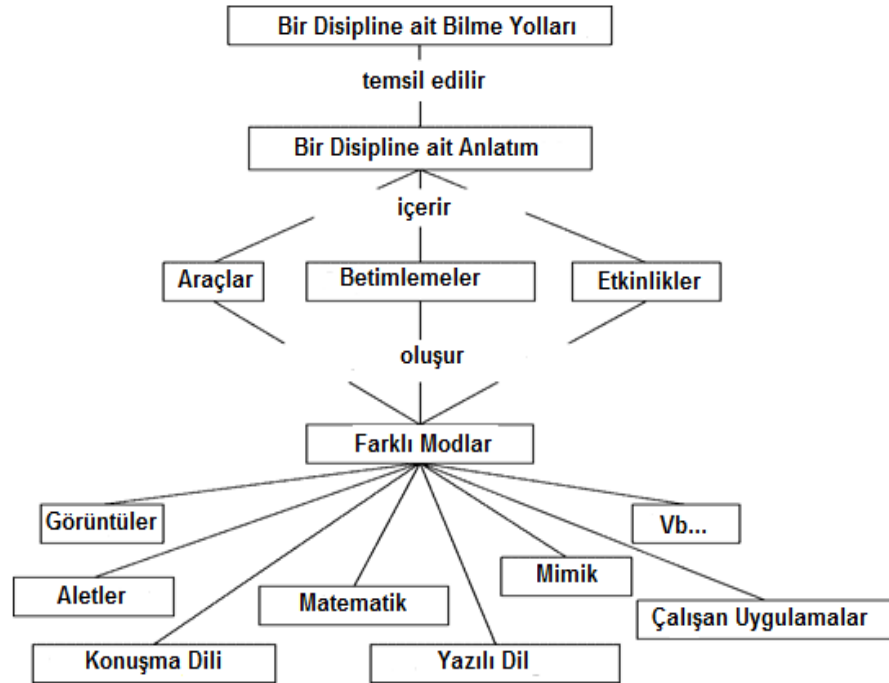
Çoklu modsal betimleme okuryazarlığını içine alan çoklu okuryazarlıkta bireylerin güçlü sorgulama anlayışına sahip olma, farklı perspektiflerden bakabilme, kritik düşünme, fikirleri iddia etme gibi özelliklere sahip olması gereklidir (Crafton vd., 2009). Bu nedenle Lemke (1993, 1998) göre öğrencilere sözel bağlantılarla, matematiksel ifade, diyagram, grafik ve diğer bütün modların uygun bağlantısını kurabilmeleri için yardımcı olunması gereklidir. Kendi öğrenme repertuarlarını geliştirebilmeleri için öğrencilerin daha fazla hareketli ve görsel betimlemelere, tablo, grafik ve matematiksel ifadeler kullanmaya teşvik edilmesi önem arz etmektedir. Çünkü öğrencilerin sadece konuşmaya ya da bilimsel kelimeleri yazmaya değil aynı zamanda resim, çizim, cebirsel ifade, diyagram ve grafik gibi modların birbiriyle uyumlu kombinasyonlarını etkili bir şekilde kullanmaya ihtiyaçları vardır (Lemke, 1993, 1998). Ancak bu sayede öğrenciler bilimsel anlamda okuryazar olabilmektedir (Lemke, 1993, 1998).

Ayrıca, öğrenciler çoklu modları yazdıkları gibi her alanda kullanılan bu modları okumayı da öğrenmelidirler. Televizyonlarda, bilgisayar ortamında, magazin dergilerinde, bilimsel yayınlarda ve daha birçok çevrede karşılaştıkları bu modların arasındaki bağlantıları sezmelidirler. Bir animasyonu, şematik çizimleri, video analizlerini, diyagramları ve daha birçok görsel kaynakların sözel kaynaklarla olan bağlantısını yorumlayabilmelidir. Yani öğrenciler hem görsel hem de sözel okuryazarlık (multimodal literacy) kazanarak bilimsel okuryazar olmalıdırlar (Lemke, 1998).

Bu nedenle sınıf ortamındaki öğrenme ve öğretme yaklaşımları çoklu modsal betimlemelerden ayrı düşünülmemelidir. Öğrencilerin okuma, yazma, konuşma ve dinleme gibi dilsel pratikleri uyguladığı sınıflarda tartışma metinlerinde, deney tasarlamada, iddia ve delil oluşturmada birçok modsal betimlemeyi kullandıkları görülmektedir. Bu tarz sınıf ortamları için yukarıda değinilen dilsel pratikleri ve birçok öğrenme teorisini içinde bulunduran ATBÖ yaklaşımı uygun olabilir. Bunu destekler nitelikte; Kozma ve Russel (1997) yaptıkları çalışmada kimya eğitimi alan öğrencilerin modsal betimlemeleri iddialarını desteklemek için kullandıklarını

göstermişlerdir. Ayrıca öğrencilerin kimyasal bir olay ile kimyasal kavramlar arasındaki bağlantıları tahmin ederken, yorumlarını oluştururken, bir konuya ait açıklamalar getirirken ve tartışmalar yürütürken modsal betimlemeleri kullanma yoluna gittiklerini belirtmişlerdir.

Yine (Airey ve Linder, 2009; Hall, 1997) sınıf içi bir anlayış olan ve bilgidan anlam çıkarma ve bilgiyi oluşturma yolu olarak düşünülen ortak anlam-söylem (discourse) için öğrencilerin yazılı ve sözlü dille, resim, grafik, diyagram gibi görselleri ve daha bunun gibi birçok farklı modları toplama yoluna gittiklerinden bahsetmiştir. Airey ve Linder'e (2009) göre bu çoklu modlar sınıf içi aktivitelerin, sosyal pratiklerin ve bu pratikler için kullanılan araç ve gereçlerin temelini oluşturur. Tüm bu araç gereçler, yapılan sosyal pratikler ve betimlemeler sonucu sınıf içi ortak anlayış ve bilginin edinme yollarından biri olan ortak söylem öğrenciler tarafından oluşturulmuş olur. Airey ve Linder (2009, s.29) sınıf içerisinde oluşturulan çoklu modları şematik olarak açıklamaya çalışmışlardır (Şekil 7.).



Şekil 7.: Bir disipline ait bilme yolları ile anlatım modları arasındaki ilişki

Kısacası öğrenciler ortak anlayış belirlemek ve bilgi edinmek için çeşitli modları kullanma yoluna gider ve bunları sınıf içi tartışmalarında, yazılı metinlerde,

betimleme yapmada ve müzakere sürecinde kullanır. Bu nedenle Airey ve Linder'e (2009) göre sınıf içinde yapılan her şey modtur ve Alvermann'ın (2004) dediği gibi bütün anlam oluşturmalar çoklu modlardan oluşur.

21. yüzyıldaki çocuklar yaşamlarında karşılaştıkları birçok işte başarılı olabilmek için çoklu okuryazarlığı öğrenmek zorundadır. Ayrıca bireyler problem çözebilmek, kompleks konuların analizini yapabilmek ve sosyal konular hakkında kritik düşünebilmek için farklı perspektiflerden bakmalıdırlar (Crafton vd., 2009)

2.6. Araştırma Konusu İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Tynjala (1998), yapılandırmacı öğrenme kuramı içerisindeki yazma görevlerinin öğrencilerin öğrenme deneyimleri üzerine etkisini araştırmıştır. Bu nedenle seçilen 28 öğrenciden 15'i deney 13'ü de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubu öğrencileri bilgiyi dönüştürmek zorunda kaldıkları yazma etkinliklerine, gruplar arası sözel ve yazılı tartışmalara, makale yazma gibi yazma görevlerinin ön planda olduğu bir eğitim sürecine tabi tutulurken; kontrol grubu öğrencileri ders anlatma, kitap okuma, yazılı olma gibi geleneksel rolleri içeren bir eğitim sürecinden geçmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda, yazma görevlerinin ön plana çıktığı deney grubundaki öğrencilerin öğrenme deneyimlerini, kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi düzeyde ifade ettikleri görülmüştür. Deney grubu öğrencileri, iletişim becerilerinin geliştiğini ve kavramsal değişime gittiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, çalışmadan elde edilen sonuca göre deney grubu öğrencilerinin kavramsal değişim, kritik düşünme, yeni anlayışlar geliştirme yönünden kontrol grubu öğrencilerden daha iyi düzeyde olduğu görülmüştür.

Günel ve diğerleri (2009c), yaptıkları çalışmalarında 9. ve 10.sınıf öğrencilerden oluşan dört farklı öğrenci grubuna sinir sistemi ile ilgili ünitadaki öğrendikleri kavramları, farklı muhataplara yazılı olarak ifade etmelerini istemişlerdir. Öğrenme amaçlı yazmada muhatap seçiminin önemini araştırmak için dört gruptaki öğrenciler muhatap olarak öğretmene, kendilerinden daha alt seviyedeki kişilere, akranlarına ve ailelerine biyoloji ile ilgili kavramları yazılı olarak sunmuşlardır. Çalışma sonucunda farklı muhataplara yazan öğrencilerin biyoloji başarı testinden aldıkları puanlar ilk test sonuçlarına göre artış gösterirken

kendilerinden alt seviyedeki kişilere ve akranlarına yazan öğrencilerin, öğretmeni ve aileyi muhatap olarak yazan öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmüştür.

Günel ve diğerleri (2009) farklı öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri hazırlamanın öğrenci başarısı üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla Türkiye'nin doğusunda yer almakta olan bir ilköğretim okulundaki 3 ayrı sınıftan toplam 101 öğrenciyle çalışmışlardır. Örneklemi oluşturan öğrencilerden 6. sınıf düzeyindeki iki sınıf 5. sınıf düzeyindeki aynı öğrenci grubuna kuvvet ve hareket ünitesiyle ilgili özet yazma ve mektup yazma aktivitelerini gerçekleştirmişlerdir. Her iki sınıfın yazdığı mektup ve özetlere 5. sınıf düzeyindeki öğrenciler yazılı olarak dönüt vermiş ve bu değerlendirmeler ışığında 6. sınıf öğrencileri yazma aktivitelerini tekrardan gözden geçirerek 5. sınıf öğrencilerine sunmuşlardır. Çalışmanın sonucunda mektup yazma aktivitesini gerçekleştiren öğrencilerin, özet yazma aktivitesini gerçekleştiren öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerde, mektup yazma aktivitesini gerçekleştiren öğrenciler, iletişim kurma, yorum yapma ve hatırlama yeteneklerinin geliştiğini ifade etmişlerdir.

Akkuş ve diğerleri (2007) yaptıkları çalışmada ATBÖ yaklaşımı ve geleneksel yaklaşımın uygulandığı sınıflardaki öğretmenlerin uygulama seviyelerine ve öğrencilerin başarı düzeylerine göre öğrencilerin son test cevaplayabilme düzeyini incelemişlerdir. Çalışmanın sonunda öğretmenlerin geleneksel ve ATBÖ yaklaşımını uygulama seviyelerinin öğrencilerin son testten aldıkları puana etki ettiği görülmüştür. Ayrıca yüksek kalitede ATBÖ uygulamasının yapıldığı sınıflardaki öğrenciler arasındaki seviye farkının geleneksel uygulamanın yapıldığı sınıftaki öğrenciler arasındaki seviye farkına göre daha az olduğu belirlenmiştir. Yani geleneksel uygulamanın iyi yapıldığı sınıfta alt düzeyde ki öğrencilerle iyi konumdaki öğrenciler arasındaki seviye farkı çok yüksektir. Ancak ATBÖ yaklaşımının iyi uygulandığı sınıftaki, düşük seviyedeki öğrencilerle üst seviyedeki öğrenciler arasındaki seviye farkı zamanla kapanmıştır. Bu da ATBÖ yaklaşımı içerisinde kullanılan tartışma, iddia, delil ortaya koyma, argümantasyon süreçleri ve dilsel pratiklerin, düşük seviyedeki öğrencilerle yüksek seviyedeki öğrenciler arasındaki seviye farkının kapanmasına katkı sağladığını göstermiştir.

Hand, Wallace ve Yang, (2004) yaptıkları çalışmada 7. sınıf seviyesindeki 93 öğrenciden oluşan bir örneklem üzerinde çalışmışlardır. Çalışmada 7.sınıf düzeyindeki öğrenciler 3 gruba ayrılarak öğrencilerin biyoloji ünitesindeki hücre konusuyla ilgili kavramsal ve çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevaplar incelenmiştir. Öğrenci gruplardan kontrol grubu öğrencileri laboratuvar ortamında geleneksel rapor formatını kullanırken, deney grubunu oluşturan diğer iki gruptaki öğrenciler, ATBÖ rapor formatını kullanmışlardır. Deney grubunu oluşturan her iki gruptaki öğrenciler ATBÖ rapor formatını kullanmalarına rağmen bir gruptaki öğrenciler ATBÖ rapor formatıyla beraber ders kitabındaki hücre konusuyla ilgili kısımları yazılı olarak akranlarına açıklamaya çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda laboratuvar ortamında ATBÖ rapor formatını kullanan öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca ATBÖ rapor formatıyla beraber akranlarına yazma görevlerinde bulunan öğrencilerle yapılan görüşme sonuçlarına göre; bu gruptaki öğrencilerin kavramsal bilgi, argümantasyon süreçleri ve üst bilişsel bilgi açısından diğer iki gruptaki öğrencilerden daha üst seviyede olduğu belirlenmiştir.

Günel, Kabataş ve Büyükkasap (2010), 2006-2007 eğitim-öğretim yılında yaptıkları çalışmada örneklem olarak aynı öğretmenle öğretim gören üç farklı 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerle çalışmışlardır. Örneklem grubunu oluşturan 6. sınıflardan 2'si deney grubu olarak seçilirken diğer sınıf kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel yaklaşımla eğitim ve öğretim sürecine devam ederken deney grubu öğrencileri ATBÖ yaklaşımıyla beraber eğitimlerine devam etmişlerdir. Deney grubundaki bir sınıf sadece ATBÖ yaklaşımıyla eğitim görürken diğer sınıftaki öğrenciler ATBÖ yaklaşımıyla beraber öğrencilerin öz değerlendirmede bulundukları bir eğitim sürecinden geçmiştir. Çalışmadan elde edilen çoktan seçmeli ve kavram sorularıyla ilgili son test cevaplarından ve öğrencilerle yapılan görüşme sonuçlarından ATBÖ yaklaşımının uygulandığı sınıftaki öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu ve fene yönelik tutumlarının üst düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grupları içerisinde ATBÖ yaklaşımıyla beraber öz değerlendirmede bulunan öğrencilerin akademik başarı seviyeleri ve Fen'e yönelik tutumlarının yalnızca ATBÖ

uygulamasının yapıldığı sınıftaki öğrencilere oranla daha yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

Günel ve diğerleri (2009b) 2007-2008 eğitim öğretim yılında farklı modsal betimlemelerle hazırlanan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin elektrik ünitesini öğrenmeye etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini aynı okuldaki 4 farklı 6. sınıf şubesinde öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. 4 farklı uygulama grubundan birinci uygulama grubu 5. sınıf öğrencilerine yalnızca metinsel modları içeren mektup, ikinci uygulama grubu metinsel modlarla beraber grafik, resim, matematiksel ifade gibi modların serbestçe kullanıldığı mektup, üçüncü uygulama grubu metinsel betimleme modlarıyla beraber grafiksel betimleme modları içeren mektup, dördüncü uygulama grubu ise metinsel betimlemelerle beraber matematiksel betimleme modlarının kullanıldığı bir mektup yazmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre belirli betimleme modlarını kullanmak zorunda kalan öğrencilerin betimleme modlarını seçim konusunda serbest bırakılan öğrencilere ve sadece metinsel betimleme metodunu kullanan öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

McDermott (2009) üniversite seviyesindeki öğrencilerle yaptığı çalışmada genel kimya dersleri içerisinde kullanılan yazma aktivitelerinden alınan toplam puana öğrencilerin kullandıkları modsal betimlemelerin etkisini ve yazma aktiviteler içerisinde kullanılan modsal betimlemelerin kavramsal anlayış derecesine etkisini araştırmıştır. Uygulama sonucundan elde edilen verilere göre modsal betimlemelerle beraber yazma aktivitesini kullanan öğrencilerin yazma aktivitelerinden ve kimya konularıyla ilgili çoktan seçmeli ve kavram sorularından aldığı puanların yüksek olduğu görülmüştür.

Kabataş, Günel ve Büyükkasap (2010), 2007-2008 eğitim-öğretim yılında yaptıkları çalışmada ilköğretim ikinci kademe düzeyindeki 7.sınıf öğrencilerinin betimleme modlarını (resim, grafik, matematiksel ifade, metin) kullanmalarının kuvvet ve hareket ünitesini öğrenmeleri üzerine etkisini araştırmıştır. Bu amaçla seçilen iki farklı sınıfta aynı öğretmen aynı yöntem teknik ve stratejiyi kullanarak dersi işlemiştir. Gruplara arasındaki tek fark ünite sonunda hazırlamış oldukları ödevlerin farklı olmasıdır. Bir grup ünite sonunda ders kitaplarında yer alan ünite

değerlendirme sorularını bireysel olarak cevaplarken uygulama grubundaki öğrencileri ise ünite sonunda konu ile ilişkili ve belirtilen betimleme modlarını kullandıkları bir çalışma yaprağı hazırlamışlardır. Ünite sonunda OKS, DPY, SBS gibi MEB'in hazırladığı testlerden farklı betimleme modlarını içeren sorular seçilerek çoktan seçmeli sorular oluşturulmuştur. Ayrıca ünitenin temel kavramlarını ölçmek amacıyla kavram soruları hazırlanmıştır. Hazırlanan çoktan seçmeli sorular ve kavram soruları birleştirilerek bu ünite için konu tabanlı başarı testi olarak ön test ve son test şeklinde öğrenciler sunulmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuca göre uygulama grubundaki öğrencilerin çoktan seçmeli ve kavram sorularından aldığı puanların kontrol grubu öğrencilere göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür.

Leung, Low ve Sweller (1997), “denklemlerden mi yoksa kelimelerden mi “öğrenme adlı yaptıkları çalışmada öğrencilerle birlikte dört deneysel araştırma yapmışlardır:

1. çalışmada öğrencileri üç gruba ayırmışlardır: 1. gruba sadece denklemin kullanıldığı problem çözme eğitimi, 2. gruba kelimelerin kullanıldığı problem çözme eğitimi, 3. gruba ise hem denklem hem de kelimelerin bir arada kullanıldığı problem çözme eğitimi vermişlerdir. Daha sonra eğitim aldıklarına benzer problemler ve farklı transfer problemlerin bulunduğu metinler üzerinde öğrencilerin problem çözme başarılarına bakmışlardır.

2. çalışmada ise 1. çalışmaya benzer bir çalışma yürütülmüştür. 1. çalışmadan farklı olarak sadece denklem kullanarak problem çözme eğitimi verilen öğrencilere, 1. grupta kullanılan denklemin aksine birbirine benzer ve daha uyumlu semboller kullanarak oluşturulan denklemlerle eğitim verilmiştir.

3. çalışmada ise sadece denklem ve kelimeler kullanılarak problem çözme eğitimi verilmiştir. Öğrenciler problem çözme eğitimini kısa denklem kullananlar, uzun denklem kullananlar, kısa kelimeler kullananlar ve uzun kelimeler kullananlar olmak üzere 4 gruba ayrılarak tamamlamışlardır.

4. çalışmada ise birinci gruptaki öğrencilere problem çözme sürecinde kısa ve öz denklemin kullanıldığı, ikinci gruptaki öğrencilere çok fazla kelimelerin bir arada

verildiği ve sözel bilgilerin yoğun olarak kullanıldığı, üçüncü gruptaki öğrencilere de ikisinin birleştirilmesiyle oluşan (kısa öz denklem ile yoğun kelimelerin bir arada) bir formatın kullanıldığı bir eğitim vermişlerdir.

Her dört çalışmadaki öğrenciler eğitim aldıktan sonra problem çözme sürecine tabi tutulmuş ve yapılan dört çalışmada da denklem, yazı ve kombine (yazı-denklemler) gibi formatların kullanıldığı eğitimin hangisinin birbirine üstünlük sağladığı belirlenememiştir. Çünkü bilişsel yük fazlalığını sağlamayan zihinsel olarak ayrı ayrı parçaları entegre edilmesini amaçlamayan bir problem çözme eğitimini alan öğrencilerin farklı formatların kullanıldığı gruplarda olsalar dahi başarılı olduğu görülmüştür (belirleyici faktör denklem yada kelime değil bilişsel yük teorisidir). Çalışmanın sonucunda bilişsel yükün azaltıldığı formatların diğer formatlara göre daha üstün olduğu görülmüştür. Ancak yapılan dört çalışmanın üçünde ise kısa ve öz bir şekilde kullanılan denklem formatının diğer formatlara göre daha üstün olduğu anlaşılmıştır. Buda yine yazarlar tarafından bilişsel yük teorisine dayandırılmaktadır.

Yeşildağ, (2009) modern fizik öğretiminde öğrencilerin çoklu modsal betimlemeleri ne kadar etkili buldukları ve kullandıklarını incelemek istemiştir. Ayrıca Yeşildağ (2009) çalışmasında modern fizik konularını öğrenme sürecinde hazırlanan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin değerlendirme aşamasında öz değerlendirme ve akran değerlendirmenin öğrenmeye etkisini araştırmıştır. Çalışma 72 üniversite öğrencisi üzerinde rastgele atanmış iki grup üzerinde yapılmıştır. İki grup için dönem süresince yürütülen uygulamalar, müfredat, kullanılan yöntem ve teknikler aynı olmakla beraber, söz konusu grupları birbirinden farklı kılan uygulama boyunca yaptıkları yazma ödevlerinin değerlendirilme aşamasıdır. Bir grup kendi yazma aktivitelerini kendileri değerlendirirken diğer grubun yazma aktivitelerini aynı fakültede öğrenim gören akran grubu değerlendirmiştir. Çalışmanın sonunda her ikisi sınıfta bulunan öğrencilerde modsal betimlemeleri tanımanın ve farkındalık kazanmanın, modsal betimlemeleri yazma aktivitelerinde daha bilinçli ve organize olarak kullanma konusunda fayda sağladığını söylemiştir. Ayrıca çalışmadan elde edilen sonuçlara göre son test puanlarında akran ve öz değerlendirme grupları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, katılımcılar, örneklem, veri toplama araçları ve veri analizi ile ilgili bilgi verilecektir.

3.1. Araştırmada Kullanılan Yöntem

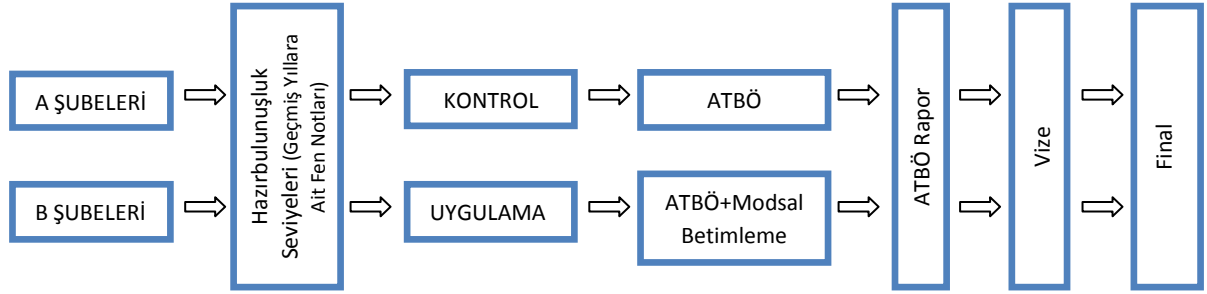
3.1.1. Yarı-Deneysel Desen

Araştırmada deneysel yöntem türlerinden yarı-deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Yarı deneysel araştırma deseni hazır gruplar üzerinde ancak grup eşleştirmenin olduğu seçkisiz atamının olmadığı desenlerdir. Yarı deneysel desen seçkisiz atamının yapılamayacağı durumlarda ciddi bir alternatif desendir. (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009). Bu desen türünün farklı formatları olmakla beraber bu araştırmada deney ve kontrol grubunun olduğu ve ön test uygulaması yapılmayıp yalnızca son testin uygulandığı “son test eşleştirilmiş kontrol gruplu” yarı deneysel desen türü kullanılmıştır. (Büyüköztürk vd., 2009). Yarı deneysel desenin kullanıldığı bu çalışmada veriler öğrencilerin vize ve final sınavları ile çalışma süresince yazdıkları ATBÖ raporlarının araştırmacılar tarafından geliştirilen bir rubrik yardımıyla değerlendirilmesi yoluyla toplanmıştır.

Örneklem grubundan rastgele seçilen B şubesindeki 57 öğrenci uygulama grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencileri ise örneklem grubundan rastgele seçilen A şubesindeki 60 öğrenciden oluşmaktadır. Hem uygulama hem de kontrol grubundaki öğrencilerle, bir dönem boyunca kuvvet ve hareket, ısı ve sıcaklık, elektrik ve maddenin yapısı ve özellikleri ünitelerini Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımına uygun şekilde işlenmiştir. Öğrencilerden dönem boyunca işledikleri üniteler ile ilgili olarak ATBÖ rapor formatını doldurmaları istenmiş ve raporların takibi düzenli bir şekilde yapılmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinden farklı olarak, sadece uygulama grubundaki öğrencilere modsal betimlemeleri tanımaya, farkındalık kazanmaya ve daha bilinçli kullanmaya teşvik etmek amacıyla üç aşamalı bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Daha sonra yapılan uygulamanın öğrencilerin fen başarılarına, argüman

oluşturabilme ve modsal betimlemeleri etkili kullanabilme becerilerine etkisi incelenmiştir.



Şekil 8.: Araştırma Deseni.

3.2. Katılımcılar ve örneklem

Bu araştırmada verilerin toplanması için seçkisiz olmayan örnekleme türünden amaca uygun (convenience) örnekleme yöntemi seçilmiştir. Amaca uygun örnekleme yöntemi zaman, para ve işgücü kaybını önlemeyi temel edinen bir örnekleme yöntemidir (Büyüköztürk, vd., 2009).

Bu araştırmanın örneklemini, 2010-2011 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin iç bölgelerinde yer almakta olan bir üniversitede fen bilgisi eğitimi anabilim dalında 3. sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 119 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulamalar, aynı üniversiteden bir öğretim üyesi ile iki yüksek lisans öğrencisi tarafından yapılmıştır. Araştırma için seçilen dört şubedeki öğrencilerden, ikisi normal öğretim diğer ikisi de ikinci öğretim programlarına devam etmektedir. Seçilen dört şubeden, B şubeleri rastgele olarak uygulama grubu olarak belirlenirken A şubeleri de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Rastgele seçilen uygulama grupları ile kontrol grupları arasında fen başarıları yönünden bir önceki dönemde aldıkları notlar karşılaştırıldığında bir farklılık gözlemlenmemiştir. Çünkü dört şubede de öğrenim görmekte olan 3.sınıf öğrencilerinin 2.sınıf sonunda modern fizik ve Genel Kimya-IV derslerinden aldıkları yılsonu notları istatistiksel olarak farklılık göstermemektedir. Çalışmayı gerçekleştiren araştırmacılar ATBÖ yaklaşımı ve modsal betimlemeler hakkında yeterli bilgi, beceri ve farkındalığa sahiptir.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Önceki Yıla Ait Fen Notları

Uygulama ve kontrol grubu arasındaki farkı ölçme amacıyla araştırma sonunda kullanılan vize ve final sorularının aynısı, bu araştırmanın başında ön test olarak uygulanmamıştır. Bunun nedeni ise, bu yaş seviyesindeki öğrencilerin ön test uygulamalarının karşılıklarına tekrardan son test olarak çıkacağını bildiklerinden dolayı ön test soru ve cevaplarını ezberleme yoluna gidebileceklerinin düşünülmesidir. Bahsedilen bu durumun araştırmanın seyrini etkileyebileceğinden öğrencilerin ikinci sınıf sonunda ki Modern Fizik ve Genel Kimya-IV derslerinden aldıkları notlar incelenerek öğrencilerin seviyeleri karşılaştırılmıştır.

3.3.2. Vize ve Final Soruları

Öğrencilere uygulanan vize ve final sınavlarında, derste işlenen konularla ilgili kavram soruları ile çoktan seçmeli sorulara yer verilmiştir.(Bkz. EK1-2). Sorulan kavram soruları ve çoktan seçmeli sorular ÖSYM'nin geçmiş yıllarda yapmış olduğu sınavlardan ve Hewitt (2006) tarafından yazılan Kavramsal Fizik (Conceptual Phisycs) adlı kitaptan seçilmiştir. Oluşturulan testin yüzey geçerliliği alanında uzman bir öğretim üyesi ile yüksek lisans yapmakta olan iki öğrencinin görüşleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Uygulanan vize ve final sınavlarının güvenilirlik katsayısı vize için 0.51 bulunurken final sınavı için 0.54 olarak bulunmuştur. Bu durum vize ve final sınav sorularının birden fazla üniteye kapsamından kaynaklanabilir. Sheskin (2004) birden fazla ünitenin sorularını içeren testlerin güvenilirlik ve geçerlik katsayılarının 0,50'ye kadar düşebileceğini vurgulamaktadır.

Tablo 1: Konularına Göre Vize Sorularının Dağılımı

VİZE	
Açık Uçlu	
Yerçekimi Kuvveti	Soru 1
Eğik Düzlem	Soru 2
Kaldırma Kuvveti	Soru 3
Kaldırma Kuvveti	Soru 4
Isı ve Sıcaklık	Soru 5

Tablo 2: Konularına Göre Final Sorularının Dağılımı

FİNAL		
Konular	Açık Uçlu	Test
Kuvvet Hareket	1	6, 7, 8, 9
Elektrik ve Magnetizma	2	10, 11, 13, 14
Maddenin Yapısı ve Özellikleri	3	
Basınç	4	
Yerçekimi Kuvveti	5	12, 15, 16
Isı		1, 2, 3, 4, 5

3.3.3. ATBÖ rapor değerlendirme rubriği

Araştırma ve sorgulamaya dayalı ATBÖ etkinlikleri esnasında Keys, Hand, Prain ve Collins tarafından (1999) geliştirilen ve geleneksel laboratuvar raporlarının aksine bir çeşit öğrenme amaçlı yazma aktivitesi olan ATBÖ rapor formatı (**bkz. EK- 3**) kullanılmıştır. ATBÖ raporu, öğrencilerin uygulama yaptıkları konuya dair başlangıç düşüncelerini belirlediği, sorularını oluşturduğu, sorularını test edecek deneyler tasarladığı, deney sonuçlarından elde ettikleri gözlem ve veriler ışığında iddia ve delil ortaya attığı, iddia ve delillerini akranlarıyla karşılaştırdığı, kaynak taraması yaptığı, uygulamanın başında ve sonunda ortaya koydukları fikirler üzerinde yansıma yaptıkları ve bu süreçlerden elde ettikleri fikirleri yazılı olarak ifade etmelerini amaçlayan bir yazma aktivitesidir. ATBÖ rapordaki bazı bölümler öğrenciler tarafından bireysel olarak doldurulurken bazı bölümler ise grup halinde doldurulmuştur. Örnek verilen **Ek-3** 'deki raporda G harfi ile gösterilen bölümler grupça doldurulurken B harfi ile gösterilen bölümler ise bireysel olarak doldurulmuştur.

Öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma aktivitesi olarak doldurdukları ATBÖ raporlarını değerlendirmek için Choi (2008, s.128-139) tarafından yapılan araştırmada kullanılan ATBÖ rapor değerlendirme şablonu ve ATBÖ rapordaki iddianın kalitesi, iddia ve delil arasındaki ilişki, modsal betimlemeler, argüman oluşturma gibi alt bölümlerin değerlendirildiği rubrikten esinlenmiştir. Choi'nin (2008) ilgili literatürü tarayarak geliştirdiği ATBÖ rapor değerlendirme rubriğindeki

bölümler alanında uzman bir öğretim üyesi ve iki öğretim elemanı ile 5 yüksek lisans öğrencisi tarafından değerlendirilmiştir. Yapılan tartışmalar sonucu ATBÖ raporlarını değerlendirmek için önemli görülen kısımlar belirlenerek 39 maddelik 0, 1, 2, 3 puanlama içeriğine sahip ATBÖ rapor değerlendirme rubriği (**bkz. EK-4**) geliştirilmiştir.

Geliştirilen ATBÖ rapor rubriğinin güvenilirliği için öğrencilerden birisinin doldurduğu rapor eş zamanlı olarak yedi yüksek lisans öğrencisi tarafından puanlanmıştır. Verilen puanlar, puanlamanın nasıl yapıldığı ve herkesin rubrikteki kriterlerden çıkardığı anlamlara dair tartışmalar yürütülmüştür. Daha sonra aynı yüksek lisans öğrencileri tarafından bu kez aynı beş rapor eş zamanlı olarak okunarak puanlanmıştır. İlk rapor okunduktan sonra gerçekleştirilen tartışmalara benzer tartışmalar yürütülmüştür. Yedi yüksek lisans öğrencisinin verdiği puanlar benzer oluncaya kadar rapor okuma eylemine devam edilmiş ve bu sayede geliştirilen rubriğin iç güvenirliliğinin belirlenmesi yoluna gidilmiştir. Bu süreç puanlama kalibrasyonu üzerinde minimum %90 uyum sağlanıncaya kadar sürdürülmüştür. Rubriğin yüzey geçerliği ise alanında uzman bir öğretim üyesi, iki öğretim elemanı ve iki yüksek lisans öğrencisinin görüşleri doğrultusunda sağlanmıştır.

3.4. ATBÖ uygulaması

1. Araştırmacılar, uygulamanın ATBÖ yaklaşımına uygun olarak yapılabilmesi amacıyla araştırma öncesinde ve araştırma süresince birtakım önlemler alarak bazı hususlara dikkat etmişlerdir: Uygulama öncesinde öğrencilere ATBÖ yaklaşımına dair bilgi verilmiştir.
2. Araştırmacılar dönem boyunca işlenen ünitelerin alt konularına dair kazanımları çıkarmışlardır. Bu kazanımları içeren büyük düşünceleri oluşturmak için kendi kavram haritalarını yapmışlardır. Yapılan kavram haritası üzerinde tartışmalar yapılarak her bir konuya dair büyük düşünceleri belirlemişlerdir. Büyük düşüncelerin belirlenmesi, araştırmacılar için sınıfta yapacaklarına dair bir rota çizmektedir.
3. Araştırmacılar öğrencilere iyi soru yazma becerisini kazandırmak için öğrencileri küçük gruplar ayırarak seçilen bir konuya dair sorular

oluşturmalarını istemiştir. Oluşturulan soruları öğrenciler, araştırmacılar tarafından belirlenen iyi, orta, kötü skalasındaki soru gruplarına yerleştirmeye çalışmışlardır. Öğrenciler bu esnada sorularının hangi gruba gireceğine dair tartışmalar yapmıştır. Yapılan tartışmalar neticesinde öğrenciler her bir soru grubunun ait kriterlerini sınıfça belirlemişler ve belirledikleri kriterleri merkez alarak sorularının hangi soru grubuna gireceğini sınıfça yeniden tartışmışlardır. Böylece öğrenciler ATBÖ yaklaşımıyla işlenen konularda nasıl soru sorulacağına dair farkındalık kazanmıştır.

4. Uygulama sürecinin başında, ATBÖ yaklaşımının temelini oluşturan soru-iddia ve delil kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılması amacıyla uygulama ve kontrol grubunda öğrenim görmekte olan öğrencilere gizemli bir ölümden bahseden, tek bir sonucu olmayan Bay Yıldızın ölümü adlı hikâyeden **(bkz. EK-5)** bir sonuç çıkarmalarını ve bu sonuçları iddia ve delillerle desteklemeleri istenmiştir.
5. Öğrencilere araştırma ve sorgulamaya dayalı etkinlikler esnasında doldurmaları istenen ATBÖ rapor formatı hakkında bilgi verilmiştir. Öğrencilere, bu raporun hangi kısmını grupça hangi kısmını bireysel olarak dolduracakları konusunda açıklamalar yapılmıştır.

ATBÖ yaklaşımına uygun olarak işlenen fen bilgisi laboratuvarı dersinde öğrenciler işlenen konuya dair küçük gruplar şeklinde sorular oluşturmuşlardır. Daha sonra, öğrenciler sorularını test etmek için araştırma ve sorgulamaya dayalı etkinlikler tasarlamışlardır. Etkinlik sonucu elde edilen veriler doğrultusunda öğrenciler gruplar halinde iddia ve delillerini ortaya koymuşlardır. Küçük gruplarda oluşan bu iddia ve deliller büyük gruba (sınıfa) taşınarak öğrenciler arasında etkili bir tartışma süreci başlamıştır. Tartışma sırasında öğretmen gerekli yerlerde sorular sorarak ve öğrencilerden gelen fikirleri sınıftaki diğer öğrencilere taşıyarak tartışmanın daha zengin geçmesini sağlamıştır. Öğrenciler iddia ve deliller, bulgular, konuya dair fikirleri ve akıl yürütmeler üzerinde zengin bir şekilde tartışmışlar ve var olan soruna mantıklı bir açıklama getirmeye çalışmışlardır. Öğretmen bu süreçte sınıftaki tartışmayı daha önce konuya dair kazanımları kapsayan büyük düşünceye **(bkz. EK-6)** doğru çekmek için gerekli yerlerde müdahalelerde bulunmuştur. Tartışma öğrencilerin büyük çoğunluğu tarafından kabul görülen ve üzerinde

uzlaşıl原因 bir düşünce bulununcaya kadar sürmüştür. Tartışmadan sonra öğrencilere kaynak taraması yapmaları ve birbirlerinin düşüncülerini karşılaştırmaları için fırsatlar verilmiştir. Sürecin başından sonuna kadar geçen sürede olup bitenleri öğrenciler bireysel olarak öğrenme amaçlı yazma aktivitesi olan ATBÖ rapor formatına uygun olarak yazmışlardır.

Kontrol grubundaki öğrenciler süreci sadece ATBÖ yaklaşımıyla gerçekleştirirken uygulama grubundaki öğrenciler ise süreci ATBÖ yaklaşımıyla beraber modsal betimleme eğitimi alarak tamamlamışlardır. Bu bağlamda uygulama grubu öğrencilerine modsal betimlemeleri tanıtmak ve bunlar hakkında farkındalık kazandırmak için 3 aşamalı bir eğitim verilmiştir.

1.aşamada uygulama grubu öğrencilerine çoklu modsal betimlemeleri tanıtmak ve bunlar hakkında farkındalık kazandırmak için Bilim Teknik dergisinden seçilen “Buluşunun 100. Yılında Elektronik”, “Maddenin Temel Taşı Nedir?”, “Protonun Gizli Yaşamı”, “Yumruk Atan Hayalet: Nötrino” adlı makaleler üzerinden veya ilköğretim fen ve teknoloji dersinde kullanılan kitaplardan herhangi birinin iki sayfalık bölümü üzerinde inceleme yapmaları istenmiştir. İnceleme esnasında öğrenciler, yazılı metin üzerinde kullanılan modları tanıma, modların kullanma amaçlarının neler olabileceği, modlar arasındaki uyum, gereksiz mod kullanımı gibi konular üzerinde bireysel olarak değerlendirme yapmışlardır. Değerlendirmenin sonunda öğrencilerden fikirlerini bireysel olarak yazmaları istenmiştir.

2. aşamada öğrencilere daha önce verilen bilimsel makalelerden biri üzerinde grupça değerlendirme yapmaları istenmiştir. Öğrenciler değerlendirmelerini modların türü, modlar arası uyum, etkili mod kullanımı gibi konuların yer aldığı Choi’nin (2008, s.128-139) araştırmasında kullandığı rubrik (**bkz. EK-7**) incelenerek oluşturulan ATBÖ rapor rubriği aracılığıyla yapmışlardır.

3. aşamada ise öğrencilerden işlemiş oldukları sıvıların kaldırma kuvveti ve yerçekimi konuları ile ilgili ilköğretim düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrencilere yönelik bir poster hazırlamaları istenmiştir. Poster hazırlama aşaması uygulama ve kontrol grubundaki öğrencilerin tümü tarafından gerçekleştirilmiştir. Poster

hazırlanmasının amacı öğrencilerin modsal betimlemeler hakkında farkındalık kazandıktan sonra bu farkındalığı uygulamaya nasıl yansıttıklarını gözlemlemektir.

Hem uygulama hem de kontrol grubundaki öğrencilere, araştırmanın bitiminde vize sınavı ve final sınavı yapılarak her iki gruptaki öğrencilerin fen başarıları karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde her bir alt probleme dair istatistiksel analiz sonucu ortaya çıkan bulgulara ve bu bulgular ışığında yapılan tartışmalara yer verilmiştir.

4.1. Hazırbulunuşluk seviyelerine dair bulgular

Araştırmaya geçmeden önce uygulama ve kontrol grubu arasındaki farkı ölçme amacıyla kullanılan ön test bu araştırmada uygulanmamıştır. Çünkü bu yaş seviyesindeki öğrencilerin ön test uygulamalarının karşılıklarına tekrardan son test olarak çıkacağını tahmin ederek ön test soru ve cevaplarının ezberleme yoluna gittikleri daha önceki uygulamalarda tespit edilmiştir. Bahsedilen bu durumun araştırmanın seyrini etkileyebileceği düşünüldüğünden öğrencilerin ikinci sınıfın son döneminde Modern Fizik ve Genel Kimya IV derslerinden aldıkları vize ve final notları karşılaştırılmıştır.

Araştırmadan önce deney ve kontrol gruplarının hazırbulunuşluk seviyelerini incelemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Tablo 3'e bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında modern fizik vize ($F(1,104)=3,357$, $p>.05$), final ($F(1,104)=0,352$, $p>.05$), ve genel kimya IV vize ($F(1,104)=0,263$, $p>.05$), final ($F(1,104)=0,266$, $p>.05$) notları arasında $p<.05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 3: Modern fizik dersi için deney ve kontrol gruplarının hazırbulunuşluk seviyeleri

	Deney Grubu			Kontrol Grubu			
	N	X	SS	N	X	SS	P
Modern Fizik							
Vize	50	66.86	18.61	50	73.36	17.86	0.07
Final	56	50.84	22.04	56	48.16	24.18	0.554

Tablo: 4: Genel Kimya-IV İçin Deney ve kontrol gruplarının hazırbulunuşluk seviyeleri

Genel Kimya-IV	Deney Grubu			Kontrol Grubu			P
	N	X	Ss	N	X	Ss	
Vize	50	48.92	18.84	56	46.92	20.87	0.609
Final	56	58.06	19.36	56	59.87	16.85	0.607

4.2. Birinci Alt Probleme Dair Bulgular

Bu bölümde, öğrencilerin modsal betimlemeleri etkili-zengin kullanımı ve argüman oluşturma kaliteleri öğrencilere verilen modsal betimleme eğitime göre farklılaşmakta mıdır sorusuna yanıt aranmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucu modsal betimlemelerle ilgili verilen eğitime göre öğrencilerin argüman kalitesi ve modsal betimlemeleri etkin ve zengin kullanımına yönelik almış oldukları puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri aşağıdaki Tablo 5 'de verilmiştir.

Tablo 5: Mod Eğitimi Alan ve Almayan Gruplara Ait Rapordan Alınan Mod Kalitesi ve Argüman Kalitesi Puanlarına İlişkin Betimleyici İstatistiksel Bulgular

		X	SS	N
Raporlardan Alınan	ATBÖ	29,7966	11,07464	59
Mod Kalitesi Notu	ATBÖ+MBE	37,7719	17,43152	57
(RAMKN)	Toplam	33,7155	15,02856	116
Raporlardan Alınan	ATBÖ	11,3220	3,19180	59
Argüman Kalitesi Notu	ATBÖ+MBE	12,5263	2,83540	57
(RAAKN)	Toplam	11,9138	3,06897	116

Tablo 5 incelendiğinde modsal betimleme eğitimi alan ve bu eğitimi almayan öğrenciler arasında ATBÖ raporlardan elde ettikleri mod kalitesi ve argüman kalitesi ortalama puanları arasında farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılığın istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde anlamlı olup olmadığını incelemek için Çok Yönlü Varyans Analizi (MANOVA) kullanılmıştır.

Tablo 6: Öğrencilerin modsal betimlemeleri etkin - zengin kullanma kalitesi ve argüman oluşturma kalitesi ile modsal betimlemelerle ilgili verilen eğitim arasındaki etkileşim

Kaynak	Bağımlı Değişkenler	Kareler Toplamı (KT)	Serbestlik Derecesi (Sd)	Kareler Ortalaması (KO)	F	p	η^2
Grup	Mod Kalitesi	1844,018	1	1844,018	8,712	,004	,071
	Argüman Kalitesi	42,046	1	42,046	4,604	,034	,039

Tablo 6'ya bakıldığında öğrenci gruplarına (modsal betimleme eğitime) göre öğrencilerin modları kullanma kalitesi ($F(1,114) = 8.712$, $p = .004$, $p < 0.05$), ve argüman oluşturma kaliteleri ($F(1,114) = 4.604$, $p = .034$, $p < 0.05$), arasında anlamlı bir fark vardır. Bu farkın hangi grup lehine olduğunu anlamak amacıyla ortalama değerlere bakıldığında modsal betimleme eğitimi alan öğrencilerle modsal betimleme eğitimi almayan öğrencilerin ATBÖ rapordan aldıkları argüman kalitesi ve mod kullanımına yönelik puanların ortalamaları arasında modsal betimleme eğitimi alan öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Diğer taraftan grup bağımsız değişkeninin bağımlı değişkenler üzerindeki etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla cohen d değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan cohen d değerleri Cohen'in (1992) "d" indeksi doğrultusunda yorumlanmıştır. Cohen (1992) d'nin yorumu için belli kesme noktaları belirlemiştir. Etki büyüklükleri $d = 0.2$ 'de "küçük", $d = 0.5$ 'te "orta" ve $d = 0.8$ olduğunda ise "büyük" olarak gruplanmıştır. Analiz sonucunda eta kare değerleri Cohen (1992) d indeksine göre yorumlandığında grup değişkeninin öğrencilerin modsal betimlemeleri etkin ve zengin kullanımına orta büyüklükte ($d = 0.54$) etki ettiği görülürken öğrencilerin argüman oluşturma kalitelerine küçük büyüklükte ($d = 0.39$) etki ettiği görülmüştür.

4.3. İkinci Alt Probleme Dair Bulgular

Bu problem durumu, Modsal betimlemeler ile ilgili verilen eğitim ve etkinliklerin öğrencilerin fen başarısına etkisi var mıdır? şeklinde belirtilmişti. Problem cümlesinden hareketle deney (ATBÖ+MBE) ve kontrol grubu (ATBÖ)

öğrencilerinin 1.dönem boyunca vize ve final sınavından aldıkları puanların ortalama farkları, Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way ANOVA) kullanılarak incelenmiştir.

Veri analizi sonuçlarına göre öğrencilerin vize sınavı sonunda aldıkları toplam puanlar ($F(1,115)=5,73$, $p<.05$) ile final sınavı sonunda aldıkları toplam puanlar ($F(1,115)=5,34$ $p<.05$) deney(ATBÖ+MBE) ve kontrol(ATBÖ) gruplarına göre $p<.05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak farklılaşmaktadır. Uygulama ve kontrol grubu öğrencilerinin vize ve final sınavlarından aldıkları puanlara ilişkin betimleyici istatistikî bulgulara Tablo 7’de yer verilmiştir.

Tablo 7: Mod Eğitimi Alan ve Almayan Öğrencilerin Vize ve Final Sınavlarından Aldıkları Puanlara İlişkin Betimleyici İstatistiksel Bulgular

	ATBÖ+MBE			ATBÖ		
	N	X	Ss	N	X	Ss
Vize sınavı	57	44,23	12,97	57	38,75	11,77
Final Sınavı	60	56,16	15,30	60	49,58	15,44

Yukarıda verilen Tablo 7’e göre, öğrencilerin 1.dönem girmiş oldukları vize ve final sınavlarından aldıkları puanların ortalama ve standart sapma değerlerine bakıldığında deney grubu (ATBÖ+MBE) öğrencilerinin kontrol grubu (ATBÖ) öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Bir başka ifadeyle öğrencilere, ATBÖ yaklaşımı ile birlikte mod eğitimi verildiğinde öğrenciler daha başarılı olmaktadır.

Tablo 8: Vize ve Final Sınavı Puanlarına Göre ANOVA Sonuçları

		KT	Sd	KO	F	P
Vize	Gruplar arası	877,194	1	877,194	5,735	,018
	Grup içi	17591,285	115	152,968		
	Toplam	18468,479	116			
Final	Gruplar Arası	1263,496	1	1263,496	5,344	,023
	Grup içi	27190,162	115	236,436		
	Toplam	28453,658	116			

Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla eta kare değerleri hesaplanmıştır. Eta kare değeri ANOVA tablosunda yer alan gruplar arası kareler toplamının toplam kareler toplamına bölünmesi sonucu hesaplanmaktadır. Eta kare=Gruplar Arası Kareler Toplamı/Toplam Kareler Toplamı. Grup değişkenin vize ve final sınavı üzerindeki etki büyüklüğünü belirlemek amacıyla hesaplanan eta kare değerleri vize sınavı için 0.047 iken final sınavı için 0.044 olarak bulunmuştur. Hesaplanan eta kare değerleri Cohen'in (1988) belirlediği kesme noktalarına göre yorumlanmıştır. Cohen'e (1988) göre 0.01-0.06 arası küçük etki, 0.06-0.14 arası orta derecede etki ve 0.14 üzeri büyük etki olarak belirlenmiştir. Cohen'e (1988) göre grup değişkenin vize ve final sınavı üzerindeki etki büyüklüğünün orta dereceye yakın olduğu görülmektedir.

4.4. Üçüncü alt problem dair bulgular

Bu bölümde, öğrencilerin yazma aktivitelerinden aldığı modsal betimleme puanları ile argüman oluşturma puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır sorusuna yanıt aranmıştır. Yapılan korelasyon analiz sonucunda Pearson Korelasyonel Katsayısının $r=.646$ olduğu görülmektedir. r değeri Cohen'in (1992) belirlediği indeksler dikkate alınarak yorumlandığında öğrencilerin modsal betimlemeleri etkin ve zengin kullanıma yönelik aldıkları puanlarla, argüman kalitesine yönelik aldığı puanlar arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki vardır (bkz. Tablo10).

Tablo 9: Rapordan Alınan Mod ve Argüman Kalitesi Puanlarına İlişkin Betimleyici İstatistiksel Bulgular

	X	SS	N
Raporlardan Alınan Mod Kalitesi	33,7155	15,02856	116
Raporlardan Alınan Argüman Kalitesi	11,9138	3,06897	116

Tablo 10: Rapordan Alınan Mod Kalitesi ve Argüman Kalitesi Puanları Arasındaki Korelasyon

		Raporlardan alınan mod kalitesi notu	Raporlardan alınan argüman kalitesi notu
Raporlardan Alınan Mod Kalitesi Notu	Pearson Korelasyon	1	,646**
	P		,000
	N	116	116
Raporlardan Alınan Argüman Kalitesi Notu	Pearson Korelasyon	,646**	1
	P	,000	
	N	116	116

Tablo 10’da verilen r değerinin karesi alındığında r^2 yani etki büyüklüğü değerinin 0.417 olduğu görülmektedir. Bu değeri sözel olarak ifade edecek olursak, modları etkili zengin kullanma, argüman kalitesinin %42 sini açıklamaktadır. Bir başka deyişle, öğrencilerin geliştirdikleri argüman kalitesinin % 42’si öğrencilerin modsal betimlemeleri etkili-zengin kullanmalarına bağlıdır.

4.5. Dördüncü Alt Probleme Dair Bulgular

Bu bölümde, “Mods al betimlemeler ile ilgili verilen eğitim ve etkinliklerin öğrencilerin yazma aktivitelerinden aldıkları puana etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu nedenle öğrencilerin doldurdukları ATBÖ raporlarından aldıkları toplam puanların deney ve kontrol grubu öğrencilerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) kullanılmıştır.

Veri analizi sonuçlarına göre öğrencilerin doldurdukları beş rapor (yer çekimi, ısı ve sıcaklık, yüzey gerilimi, elektrik ve sıvıların kaldırma kuvveti) sonunda aldıkları toplam puanlar ($F(1,116)=19,16$ $p<.05$) deney (ATBÖ+MBE) ve kontrol (ATBÖ) gruplarına göre 0.05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak farklılaşmaktadır. Aşağıda verilen Tablo 11’de öğrencilerin ATBÖ raporlarından aldıkları puanlara ilişkin betimleyici istatistikî bilgileri gösterilmiştir.

Tablo 11: Öğrencilerin ATBÖ Raporlarından Aldıkları Puanlara İlişkin Betimleyici İstatistiksel Bulgular

	(ATBÖ+MBE) Deney Grubu			(ATBÖ) Kontrol Grubu		
	N	X	SS	N	X	SS
ATBÖ Rapor Puanları	56	32,82	4,31	62	28,20	6,76

Öğrencilerin dönem içerisinde ATBÖ yaklaşımına uygun araştırma ve sorgulama temelli etkinlikler esnasında doldurdıkları ATBÖ raporlarından aldıkları toplam puan ortalamasına bakıldığında (Tablo 11) deney grubu ($X=32,82$ $SS= 4,31$) ve kontrol grubu ($X=28.20$, $SS= 6,76$) arasında deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bu farklılığın istatistiksel olarak 0.05 düzeyinde anlamlı olup olmadığını incelemek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucuna bakıldığında (Tablo12) ATBÖ raporlarından alınan toplam puanlar deney (ATBÖ+MBE) ve kontrol(ATBÖ) gruplarına göre $p<.05$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 12: ATBÖ Raporundan Alınan Toplam Puanlara Göre ANOVA Sonuçları

		KT	Sd	KO	F	p.
RAPOR	Gruplar arası	629,918	1	629,918	19,156	,000
	Grup içi	3814,447	116	32,883		
	Toplam	4444,364	117			

Araştırmadan elde edilen bulguların geneline baktığımızda; Atbö ile birlikte verilen modsal betimleme eğitiminin; öğrencilerin fen akademik başarılarına, yazılı argüman oluşturma kalitlerine, modsal betimlemeleri etkili ve zengin kullanma becerilerine ve dili daha etkili kullanma yeterliliklerine olumlu yönde etki ettiği görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında yapılacak olan tartışma ve yorumlara sonuç ve öneriler bölümün de detaylı olarak yer verilecektir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın temel amacı, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı içerisinde öğrencilere verilen modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarı ve yazma becerilerine etkisini incelemektir. Ayrıca, modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin oluşturdukları argümanın kalitesine, yazma aktivelerinden aldıkları puana ve modları etkin-zengin kullanmaya olan etkileri de bu çalışmada araştırılmıştır.

Bu araştırmanın amacına ulaşmak için yarı deneysel bir çalışma yapılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, öğrencilerin bir önceki yılsonu fen notları, içinde bulunulan döneme ait vize ve final sınavı soruları ve ATBÖ raporu değerlendirme rubriği kullanılmıştır. Verilerin istatistiksel analizi sonucu ulaşılan bulgular Bölüm IV'te tartışılmıştır. Bu bölümde ise araştırmadan elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlar ışığında önerilere yer verilecektir.

5.1. Sonuçlar

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, modsal betimleme eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin 1. dönemki arasınava ve final notlarına bakıldığında fen başarıları yönünden kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

Deney grubu öğrencileri; resim, grafik diyagram ve matematiksel ifade gibi modsal betimlemeler hakkında farkındalık kazanma, modsal betimlemelerin kullanım amaçlarını kavrama ve bunları daha bilinçli kullanmaya yönelik üç aşamalı bir eğitim sürecinden geçmişlerdir. Deney grubu öğrencilerinde bu aşamalar Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı içinde gerçekleştirilirken kontrol grubu öğrencilerinde yalnızca ATBÖ yaklaşımına uygun olarak süreç gerçekleştirilmiştir. Literatürde modsal betimlemeler hakkında farkındalık kazanmanın ve modsal betimlemelerin doğasında yatan anlamların deşifre edilmesinin ve modsal betimlemelerle yeni anlamların oluşturulmasının konunun daha derinlemesine öğrenildiğini sağladığı yönünde bir fikir birliği vardır (Yeşildağ, 2009; Airey ve Linder, 2009). Alan yazındaki diğer ulusal ve uluslararası çalışmalara paralel olarak bu araştırmada modsal betimleme eğitimi alan deney grubu

öğrencilerinin işlenen ünitelerdeki konuları daha derinlemesine öğrendiği ve bu sayede kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucu çıkmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin vize ve final notları karşılaştırıldığında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin final notlarının vize notlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin süreç ilerledikçe notlarının arttığının bir göstergesidir. Bu sonuç zaman ilerledikçe ATBÖ yaklaşımının öğrenciler tarafından daha iyi kavranmasının ve araştırma ve sorgulamaya dayalı pratiklerinin artmasının meydana getirdiği bir durum olabilir. Çünkü ATBÖ ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında öğrencilerin zaman ilerledikçe başarı seviyelerinin de yükseldiği göze çarpmaktadır. (Akkuş vd., 2007). Ancak, deney ve kontrol grubu arasındaki başarı farkının hem vize hem de final sınavlarında deney grubundan yana olması modsal betimlemeleri algılama ve kullanabilmeye dair verilen eğitimin sürecin tamamında öğrenmeye olumlu katkı sağladığına dair önemli ipuçları sunmaktadır.

Öğrencilerin dönem boyunca işledikleri ünitelerde araştırma ve sorgulama temelli etkinlikler esnasında doldurdıkları ATBÖ rapor formatında öğrencilerin süreç boyunca yaptıklarını yazmaları istenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yazdıkları ATBÖ rapordan alınan toplam puanlara bakıldığında modsal betimleme eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek puanlar aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucu destekler nitelikte, yapılan çalışmalarda modsal betimlemeleri nerde ve nasıl kullanacağını bilen ve modsal betimlemeler hakkında farkındalık kazanan öğrencilerin mektup veya poster yazma gibi öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden aldıkları puanın da yüksek olduğu görülmüştür (Günel vd., 2009b).

Lemke'nin (1998) vurguladığı gibi dil asla anlam çıkarmaya yarayan yardımcı unsurlardan, modlardan, bağımsız oluşmaz. Bu nedenle, bir metni ve bir yazıyı algılayıp yorumlayabilmemiz için görsel ve fiziksel süreçler ile dilsel becerileri birleştirmemizin gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin modsal betimlemeleri algılamaları ve etkili kullanmalarının öğrenmeye etkisini değerlendirmek için yapılmış bu çalışmada ulaşılan bulgular öğrencilerin modsal betimlemelerin yapı ve kullanımını öğrenmelerinin, kavramsal anlamda konuyu öğrenmelerine de katkı sağladığını göstermektedir.

Lemke (1994)' e göre, çeşitli anlam çıkarmaya yarayan modlar hakkında farkındalık kazanmak ve bunları daha bilinçli bir şekilde birleştirerek yazı içerisinde mevcut bilgileri oluşturmak oldukça önemlidir. Bu sebepten, ATBÖ raporu içerisinde modları etkin ve daha bilinçli bir şekilde kullanmaya çalışan deney grubu öğrencilerinin sadece konu tabanlı sınavlardan aldıkları sonuçların değil aynı zamanda yazma puanlarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek çıkması uygulama grubu öğrencilerinin dil yeteneklerinde geliştiğini gösteren bir bulgudur. Bu bulgu Milli Eğitim Bakanlığı ve Ulusal Fen Eğitimi Standartarı tarafından önerilen ve hedeflenen bilimsel okuryazarlık yeterliliklerine ulaşma adına da büyük önem taşımaktadır (MEB, 2005; NRC, 1996). Bu araştırmada gözlemlenen yazma ve argüman kurma becerilerindeki gelişme, bahsi geçen reform dökümanlarındaki bilimsel fikirleri algılayabilme, yazılı ve sözlü olarak iletişim kurabilme becerilerinin gelişmesi ile ilişkilidir. Yazma ve argüman kurma becerileri gelişen öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin de gelişmesi beklenmektedir.

ATBÖ içerisinde belki de en önemli olan süreç, öğrencilerin argüman oluşturma sürecidir (Norton- Meier, Hand, Hockenberry ve Wise, 2008). Öğrenciler küçük gruplar içerisinde oluşturdukları argümanları (soru-iddia-delil) ATBÖ raporunda yazılı olarak sunmaktadırlar. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, ATBÖ raporunun argüman oluşturma ile ilişkili yaptıkları, buldukları, delillerim, iddiam gibi bölümlerinden elde edilen verilere göre modları etkin ve zengin kullanmaya yönelik aldıkları puanlara bakıldığında modsal betimleme eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu sonucu görülmüştür. Ayrıca modsal betimleme eğitimi alan öğrencilerin argüman kalitesi puanı modsal betimleme eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksektir. Bu sonuç, Choi'nin (2009) yaptığı çalışmada ATBÖ raporunda modsal betimlemeleri kullanan öğrencilerin daha kaliteli argüman oluşturduğu sonucuyla paralellik göstermektedir. Paralel sonuçlar modsal betimlemelere dair algılardaki gelişmelerin öğrencilerin durumu algılayabilme, veriler arasında etkili ilişki kurabilme, çok boyutlu düşünebilme, veri ve gözlemlere dayalı sonuca ulaşabilme yeteneklerine de olumlu katkılar sağladığını göstermektedir.

Bu çalışmada elde edilen bir diğer sonuç da, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ATBÖ raporlardan modsal betimlemeleri etkin ve zengin kullanmaya yönelik aldığı puanlar ile argüman kalitesine yönelik aldıkları puanlar arasında güçlü bir ilişki olduğudur. Buna göre, modsal betimlemeleri etkili ve zengin kullanmanın öğrencilerin argüman kalitelerine doğrudan etki ettiği savunulabilir. Bu bağlamda, ATBÖ gibi araştırma sorgulama dayalı yaklaşımlarda modsal betimleme eğitiminin verilmesi öğrencilerin iddialar oluşturmalarını ve bu iddialarını delillerle desteklemelerini kolaylaştırıcı bir etken olabilir.

Her iki gruptaki öğrencilerde gerek yazma etkinliklerinde gerekse ATBÖ raporlarında modsal betimlemelere bilinçli ya da bilinçsiz olarak yer vermişlerdir. Ancak, sonuçlar modları etkili ve zengin kullanıma yönelik ortaya çıkan puanlamada uygulama grubu öğrencilerinin modlar arasındaki uyum ve modların sayısı gibi alt kriterlerden aldığı puanların daha yüksek olduğunu göstermektedir. Uygulama grubu öğrencilerinin modları daha etkili ve uyumlu kullanmalarındaki başarı bu tarzdaki etkinliklerin farklı seviyelerdeki müfredatlarda denenmesi için olumlu sonuçlar olarak belirlemektedir.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında bazı öneriler sunulabilir.

- 1- Benzer araştırma daha geniş örneklem üzerinde uygulanabilir.
- 2- Benzer araştırma ilköğretim ve orta öğretimde öğrenim görmekte olan öğrencilerle gerçekleştirilebilir.
- 3- Öğrencilere verilen modsal betimleme eğitimine dair öğrenci görüşleride değerlendirilebilir.
- 4- Yapılan araştırma yalnızca bir dönem boyunca gerçekleştirilmişti. Bu araştırma daha uzun dönemlere yayılabilir.
- 5- Öğrencilerin yazma aktivitelerinde kullandıkları mod tercihlerinin nedeni araştırılabilir.

- 6- Araştırma sorgulama tabanlı yaklaşımların haricinde ki diğer yaklaşımlarla iç içe girmiş modsal betimleme eğitiminin öğrenciler üzerinde etkisi incelenebilir.
- 7- Öğrencilerin modları kullanma düzeylerine göre akademik başarılarına ve yazma etkinliklerinden aldıkları puanlara bakılabilir.
- 8- Bu çalışmada fizik ve kimya konuları üzerinde durulmuştur. Gelecek çalışmalarda biyoloji konuları da çalışma kapsamına alınabilir.
- 9- Modsal betimlemelerin bilişsel yük üzerine etkisi araştırılabilir.

Eğitimciler İçin Öneriler:

Çoklu modsal betimlemelerin doğasına bakıldığında; modsal betimlemelerin bilginin sunulmasında, organize edilmesinde, bilimsel bilginin yapılandırılma aşamasında ve çeşitli anlamların oluşturulması esnasında kullanıldığı görülmektedir. Bu noktadan hareketle öğretmenlerin mesleki ve pedagojik gelişimleri içerisinde modsal betimlemeleri öğrenmesi ve onların kullanım amaçlarını kavraması sınıf içi anlayışların oluşturulmasında, konunun sunulmasında ve öğrencilerin bilgiyi yapılandırma süreçlerinde önem teşkil edebilir. Bu nedenle bilim öğrenme ve öğretmenin önemli bir parçası olarak görülen çoklu modsal betimlemeleri kullanan öğrenci ve öğretmenlerin yetiştirilmesi için çalışmalar yürütülebilir.

Ayrıca modsal betimleerin öğrenilmesi öğrencilerin fen konularını daha derinlemesine öğrenmeye katkı sağlayacağı gibi çeşitli anlamların modsal betimlemeler sayesinde anlaşılması açısından da önemlidir. Bu nedenle mesleki gelişimleri içinde modsal betimlemeleri sınıf içinde çeşitli amaçlar için kullanan öğretmenler öğrencilerin bilimsel okuryazar bir birey olarak yetişmelerine yardımcı olabilir. Bu tarz öğrenme ortamlarında yetişen öğrencilerin okuduklarından anlam çıkarabilme, anlamları yazı ile ifade edebilme matematiksel ifade grafik v.b gibi modlar üzerinde akıl yürütme ve yorum yapabilme gibi üst düzey becerileri ölçen PISA ve TIMSS gibi sınavlarda başarı seviyelerinin artacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Airey, J., Linder, C. (2009). A disciplinary discourse perspective on university science learning: achieving fluency in a critical constellation of modes. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), 27-49.
- Akkus, R., Gunel, M., and Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the science writing heuristic to traditional science teaching practices: are there differences?. *International Journal of Science Education*, 1, 1-21.
- Alvermann, D. (2004). Multiliteracies and self questioning in the service of science learning, in E. W. Saul (Ed.), *Crossing borders in literacy and science instruction* (pp. 226-238). Newark: International Reading Association.
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, (255), 556–559.
- Bereiter, C., Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bomer, R., and Bomer, K. (2001). *Reading and writing for social action*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Burke, K. A., Greenbowe, T. J., and Hand, B. M. (2005). *Excerpts from 'The Process of Using inquiry and the science writing heuristic'*, Prepared for the Middle Atlantic Discovery Chemistry Program, Moravian College, Bethlehem.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.A., Ş. Karadeniz, ve F. Demirel (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Choi, A. (2008). *A study of student written argument using the science writing heuristic approach in inquiry-based freshman general chemistry laboratory classes*. Unpublished doctoral dissertation, College of the University Of Iowa, USA.
- Clark, J. M., and Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, (3), 149–210.

- Cohen J. (1988). Statiscal power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.) Hillsdale,NJ:LawrenceEarlbaum.Web:http://books.google.com/books?id=Tl0N2lRAO9oC&printsec=frontcover&hl=tr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=0.01&f=false adresinden 5 Mart 2011’de alınmıştır.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.
- Colins, A. (1998). National science education standards: A political document. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(7), 711-727.
- Crafton, L., Brennan, M., and Silvers, P. (2009). Creating a critical multiliteracies curriculum: Repositioning art in the early childhood classroom. M. J. Narey (ed.), *Making Meaning*, 2009.
- Çakmak, K.E. (2007). Çoklu ortamlarda dar boğaz: Aşırı bilişsel yüklenme. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 27, Sayı 2 1-24
- Çıkla, A.O. (2004). *The effects of multiple representations-based instruciion on seventh grade students’ algebra performance, attitude toward mathematics, and representation preference*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Dalkıran, G., Kesercioğlu, T., ve Boyacı, S. (2005, Eylül). *Kavram haritaları ve kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin fen bilgisi dersine olan tutumlarına etkisi ve öğrenci görüşleri*. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.
- DeBoer, G.E. (2000). Scientific literacy, another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K., ve Çavuş, S.(2009) *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen öğretiminde niçin sorgulamaya dayalı öğrenme?* Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Eskişehir/TÜRKİYE nily@anadolu.edu.tr 24.02.2011 de alınmıştır.
- Edwards, L. D. (1998). Embodying mathematics and science: Micro world as representations. *The Journal of Mathematical Behavior*, 17(1), 53-78.
- Emig, J. (1977). Writing as a mode of learning. *College Composition and Communication*, 28, 122-128.
- Flower, L. and Hayes, J. (1980). *The cognition of discovery: Defining a rhetorical problem*. *College Composition and Communication*, 31, 21-32.
- Ford, M. (2008). Disciplinary authority and accountability in scientific practice and learning. *Science Education*, 92, 404-423.
- Galbraith, D. (1999). *Writing as a knowledge-constituting process*. In D. Galbraith and M. Torrance (Eds.), *Knowing what to write : Conceptual processes in text production. Studies in Writing ; v. 4* (pp.139-160). Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Gere, A.R. (1985). *Roots in the Sawdust: Writing to learn across the disciplines*. Urbana, IL: NCTE.
- Goldin, G. A., and Janvier, C. (1998). Representations and the psychology of mathematics education. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(1), 1-4.
- Günel, M. (2009). Bilişsel süreç ve ilköğretim bilim eğitimi öğrenme aracı olarak yazma, *İlköğretim Online*, 8(1), 200-211.
- Günel, M., Atila, M. E., ve Büyükkasap, E. (2009b). The impact of using multimodal representations within writing to learn activities on learning electricity unit at 6th grade. *İlköğretim Online*, 8(1), 183-199.
- Günel, M., Hand, B. and Gündüz S., 2006. Comparing student understanding of quantum physics when embedding multimodal representations into two

different writing formats: Presentations format versus summary report format. *Science Education*, 90,1092-1112.

Günel, M., Hand, B., and McDermott, M.A.(2009c).Writing for different audiences: Effects on high-school students' conceptual understanding of biology. *Learning and Instruction* (19) 354-367.

Günel, M., Kabataş-Memiş, E., and Büyükkasap, E. (2010). Effects of the science writing Heuristic approach on primary school students' science achievement and attitude toward science course. *Education and Science*, 35(155), 49-62.

Günel, M., Kabataş, E.M., ve Büyükkasap, E. (2010). *İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitelerini öğrenmelerine betimleme modlarının etkisi*. IX.Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi İzmir.

Günel ,M., Uzoğlu, M., ve Büyükkasap, E. (2009a). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin kullanımının ilköğretim seviyesinde kuvvet konusunu öğrenmeye etkisi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 29, Sayı 1* 379-399.

Hall, S. (Ed.), (1997). *Representation: Cultural representations and signifying practices*. London: Sage Publications in association with The Open University.

Hand, B., and Prain, V. (1996). Writing for learning in science: A model for use within classrooms. *Australian Science Teachers Journal*, 42(3), 23-27.

Hand, B., and Prain, V. (2002). Teachers implementing writing to learn strategies in junior secondary science: A case study. *Science Education*, (86): 737- 755.

Hand, B., Prain, V., Lawrence, C. and Yore, D. L. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21(10) ,1021-1035.

Hand, B., Wallace, C. W., and Yang, M.E. (2004).Using a science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh-grade science: Quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education* 26(2),131–149.

- Hohenshell, L. M. and Hand, B. (2006). Writing to learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28 (23): 261-289.
- Meij, J,V., and Jong T,D. (2006). Supporting students' learning with multiple representations in a dynamic simulation-based learning environment. *Learning and Instruction* 16.
- Keys, C. W. (2000). Investigating the thinking processes of eighth grade writers during the composition of a scientific laboratory report. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(7), 676-690.
- Keys, C. W. (1999). Revitalizing instruction in scientific genres: Connecting knowledge production with writing to learn in science. *Science Education*, 83, 115–130.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V., and Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1065-1084.
- Klein, D. P. (1999). Reopening inquiry into cognitive processes in writing-to-learn. *Educational Psychology Review*, 11(3), 203- 270.
- Kingir, S. (2011). Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures. Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education. Unpublished Doctoral Thesis.
- Kozma, R. (2003) The material features of multiple representations and their cognitive and social affordances for science understanding. *Learning and Instruction*, 13 (2003) 205–226.
- Kozma, R., and Russell, J. (1997). Multimedia and understanding: Expert and novice Responses to different representations of chemical phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, (43), 949-968.

- Langer, J. A., and Applebee, A. N. (1987). *How writing shapes thinking: A study of teaching and learning*. Urbana, Ill.:National Council of Teachers of English.
- Lawwill, K. S. (1999). *Using writing to learn strategies: Promoting peer collaboration among high school science teachers*. Unpublished doctoral dissertation, the Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University, USA.
- Lemke, J. (1993). *Multiplying meaning: Literacy in a multimedia world draft*. National reading conference 16p.43rd.
- Lemke, J. (2004). The literacies of science. In W. Saul (Ed.), *Border Crossing: Essays on Literacy and Science*. Newark, DE: International Reading Association.
- Lemke, J. (1998). Multiplying meaning: Visual and verbal semiotics in scientific text. In J. R. Martin and R. Veel (Eds.), *Reading Science* (pp. 87-113). London: Routledge.
- Leung, M., Low, R., and Sweller, J. (1997). *Learning from equations or words*. Instructional Science (25): 37–70, Kluwer Academic Publishers, Printed in the Netherlands.
- Mayer, R. (1996). Learners as information processors: Legacies and limitations of educational psychology's second metaphor. *Educational Psychologist*, 31(3/4), 151- 161.
- Mayer, R. E. (1997). *Multimedia learning: are we asking the right questions?* Educational Psychologist, Department of Secondary Science and Mathematics Education, 2004.
- Mayer, R. E. (2003).The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction* (13) , 125–139.

- McDermott, A. M. (2009). *The Impact of embedding multiple modes of representation on student construction of chemistry knowledge*, Unpublished doctoral dissertation, College of The University of Iowa, USA.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6. sınıf öğretim programı*. Ankara: Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mohammed, E. G. (2007). *Using the science writing heuristic approach as a tool for assessing and promoting students' conceptual understanding and perceptions in the general chemistry laboratory*. Unpublished doctoral dissertation, Iowa State University, Ames.
- Millar, R., and Osborne, J. (Eds.) (1998). *Beyond (2000): Science education for the future (the report of a seminar series funded by the Nuffield Foundation)*. London: King's College London.
- National Science Teachers Association. (1971). NSTA position statement on school science education for the 70's. *The Science Teacher*, 38, 46-51.
- Norris, S. P., and Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- NRC [National Research Council] (1996). *National science education standards*, Washington, DC: National Academy Press.
- Norton-Meier, L., Hand, B., Hockenberry, L., and Wise, K. (2008). *Questions, claims, and evidence : The important place of argument in children's science writing*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Nussbaum, J., and Novick, N. (1982). Alternative frame works, conceptual conflict and accommodation: Toward a principled teaching strategy. *Instructional Science*, 11, 183-200.
- Owens, K. D., and Clements, M. A. (1997). Representations in spatial problem solving in the classroom. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(2), 197-218.

- Pape, S. J. and Tchoshanov, M. A. (2001). The role of representation(s) in developing mathematical understanding. *Theory into Practice*, 40(2).
- Pineda, L. A., and Garza, G. (2002). A model for multimodal reference resolution. *Computational Linguistics* 26(2), pp. 139–193.
- Posner, G. J., Strike, K. A. , Hewsen, P. W., and Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conceptual: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2), 211-227.
- Prain, V., and Hand, B. (1999). Students perceptions of writing for learning in secondary school science. *Science Education*, 83, 151-162.
- Prain, V., and Hand, B. (2005). Science and literacy. In K. Appleton (Ed.), *Elementary science teacher education: Issues and Practice*. Association of Educators of Science Teachers publication.
- Rivard, L. P., and Straw, S. B. (2000). The effect of talk and writing on learning science: An exploratory study. *Science Education*, 84(5), 566-593.
- R. Kozma. (2003). The material features of multiple representations and their cognitive and social affordances for science understanding. *Learning and Instruction* 13 205–226.
- Seeger, F., Voight, I. & Werschescio, V. (1998). Representations in the mathematics classroom: Reflections and constructions. *The Culture of the Mathematics Classroom* (pp. 308-343). Cambridge: Cambridge University Press.
- Short, K., Harste, J., and Burke, C. (1996). *Creating classrooms for authors and inquirers*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Sorden, D. S. (2005). A cognitive approach to instructional design for multimedia learning informing. *Science Journal*, Volume 8, 263-278.

- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J. G. and Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296.
- Tynjälä, P. (1998). Writing as a tool for constructive learning: Students' learning experiences during an experiment. *Higher Education* (36): 209–230,
- Ülper, H. (2008). *Bilişsel süreç modeline göre hazırlanan yazma öğretimi programının öğrenci başarısına etkisi*. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Doktora Tezi, Ankara.
- Wolfe, D., and Reising, R. (1983). *Writing for learning in the content areas*. Portland, ME: J. Weston Walch, Publisher.
- Vazquez, V., Egawa, K., Harste, J., and Thompson, R. (Eds.). (2004). *Literacy as social practice*. Urbana, IL: National Council of Teachers of English.
- Yahşi, D. (2006). *Farklı laboratuvar yaklaşımlarının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit-baz konularındaki kavramları anlamalarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Bolu.
- Yeşildağ, F. (2009). *Modern fizik öğrenmede öğrencilerden çoklu modsal betimlemeleri algılamaları ve modsal betimlemelerle hazırladıkları yazma aktivitelerini değerlendirme sürecinin öğrenmeye etkisi*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Yore, D. L. (2000). Enhancing science literacy for all students with embed reading instruction and writing to learn activities. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education* (5):1 105-122.
- Yore, D. L., Bisanz, L. G. and Hand, M. B. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science and Education* , 25 (6), 689-725.

Yore, L. D., and Treagust, D. F. (2006). Current realities and future possibilities: Language and science literacy – empowering research and informing instruction. *International Journal of Science Education*, (28), 291-31.

EKLER

EK-1: Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Vize Sınav Soruları

Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Vize Sınavı

Adı: Soyadı: Sınıfı: No:

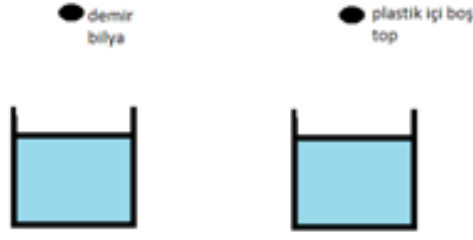
1- Fizik alanındaki bilgilerinizin çok güvenilir olduğuna inanan bir yayın evi size editörlük etmeniz için bir fizik kitabını yolluyor. Bu kitapta aşağıdaki verilen resim ile beraber şöyle bir ifade yer almaktadır “ Her üç resimde de toplara hareketleri boyunca etkiyen kuvvetler farklıdır. Ancak bu farklı kuvvetler bu topları hareket ettirebilir.” Siz bu ifadeyi resimlere bakarak nasıl yorumlarsınız? Yorumunuzu vektörel ifadeler ile destekleyiniz.



2- 8. Sınıf öğrencileriyle sınıfta yaptığı bir deneyde 70° lik eğim açısına sahip eğik düzlemde cismin ağırlığını artırdıkça cismin hızının da değiştiğini gösteren bir deney yaptınız, bu sırada bir öğrenciniz size bir belgesel kanalında izlediği deneyde serbest düşme de (eğimi 90° olan bir eğik düzlem olarakta düşünülebilir) cisimlerin hızlarında ağırlıklarına bağlı bir değişim olmadığını, bunun sebebinin ne olduğunu sordu. Öğrencinize durumu nasıl açıklarsınız?

3- Size verilen bir alüminyum folyoyu su üzerinde en fazla ağırlığı taşıyabileceği şekle getirmeniz istendiğinde alüminyum folyoya nasıl bir şekil verirdiniz? Bu şekle getirmedeki amacınızı nedenleriyle birlikte açıklayınız.

4- Yandaki şekilde serbest bırakılan aynı hacme sahip 2 farklı cismin zamana bağlı hız değişimini nasıl beklersiniz? Grafik çizerek nedenleriyle birlikte açıklayınız.



Not: Demir bilye ve plastik içi boş top için havadaki ve sıvıdaki süreleri kıyaslayınız. Sıvının özkütlesi plastik topun özkütlesinden büyük, demir bilyanın özkütlesinden küçüktür.

5- Bir köy okuluna atanmış yeni bir öğretmensiniz. Öğrencilerinizle birlikte yarın yapacağınız ısı-sıcaklık ünitesinin deneyleri için okulunuzda termometrenin olmadığını fark ediyorsunuz. Yarınki deneyler için bir termometre tasarlamanız ve hazırlamanız gerekmektedir. Nasıl bir termometre hazırlarsınız? Hazırladığınız termometrenin çalışma prensibini öğrencilerinizin anlayacağı şekilde anlatınız?

EK-2: Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Final Sınavı Soruları

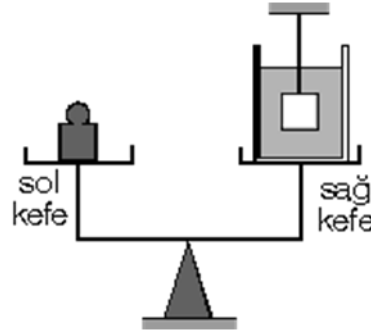
Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Final Sınavı

Süreniz 90 dakikadır. Sorulara altlarında verilen alan içerisinde yanıt veriniz.

Başarılar. Doç. Murat Günel

Adı: **Soyadı:** **Sınıfı:** **No:**

1- Yandaki şekilde dengede olan sistemde sağ kefedeki kabın içinde su içerisinde bulunan cismi çıkardığımızda Denge bozulur mu, nedenlerini ayrıntılı bir şekilde açıklayınız?(10 Puan)



2- Öğrencilerinizden Ömer, Rize'deki amcasının dere üzerine kurduğu bir sistem sayesinde ailesinin ihtiyacı olan elektriği ürettiğini sınıfta anlatınca, Nafiz'de evlerinin yanından geçen dereyi düşünerek birden heyecanlandı ve oda elektrik üretmek istedi.

a- Elektriğin ne olduğunu bilmeyen Nafize elektriği nasıl açıklarsınız? (10 Puan)

b- Elektrik üretmek isteyen Nafiz'e nasıl bir sistem kurmasını önerirsiniz. Nedeni yukarıda anlattığımız elektrik ifadesine bağlı kalarak açıklayınız? (10 Puan)

3- Bir deney tüpü içerisine sırayla cıva-su-cıva-su koyduğumuzda tüp içerisinde son konumlarını adezyon ve kohezyon kuvvetlerini göz önüne alarak çizersiniz.?Hangi sebeplerden dolayı böyle bir çizim yaptığınızı açıklayınız? (10 Puan)

4- Küçük kardeşiniz sınıfta yaptıkları bir deney ile ilgili sizden yardım istiyor. Kardeşiniz size“Öğretmenizle yaptığımız deneyde ince bir boruyu içerisinde su dolu olan behere daldırdığımızda su seviyesinin ince boruda beherden daha yüksek olduğunu gördük. Ancak sıvıların yüzeylerinde açık hava basıncı aynı değil mi? Aynıysa neden sıvı yükseklikleri farklı?” diye soruyor. Kardeşinize bu durumu nasıl açıklarsınız? (20 Puan)

5- Dünyanın bize ve bizim dünyaya uyguladığımız çekim kuvveti kütle çekim yasasına göre eşit ise neden dünya bizi merkezine doğru çekiyor da biz dünyayı kendimize doğru çekemiyoruz? Açıklayınız.

**EK-3: Öğrencilerin Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Etkinlikler
Esnasında Doldurdıkları ATBÖ Rapor Formatı**

ATBÖ Raporu

Adı Soyadı: _____

Sınıfı: _____

Tarih: __/__/__



Sorum(G)

**Sorumu cevaplandırmak için
yaptığım deney(ler) şunlardır:(G)**

Başlangıç düşüncelerim:(B)



Deney sonucunda bulduklarım şunlardır: (G)
(Gözlemler ve/veya veriler)

İddia (lar)ım:(G)

Delil(ler)im(G)

Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır? (B)

****Sınıf arkadaşlarımdan notlar.....***



< Okuduklarım >		
 Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.) (B)		
1. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____ _____	2.Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____ _____	3.Kaynak Yazar: _____ Başlık: _____ _____
Bilgi: (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?)	Bilgi:	Bilgi:
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddia(lar)ım ve delil(ler)imle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?(B)		

Yansımalar:(B)	
Düşüncelerim değişti çünkü.... 	Düşüncelerim değişmedi çünkü..... 

EK-4: ATBÖ Rapor Değerlendirme Rubriği

Kod	Bölüm	ATBÖ RAPOR DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ	0	1	2	3	Kod
101	Sorular	Açık ve anlaşılır mı?					101
102		Büyük düşünceleri* hedefliyor mu?					102
103	Başlangıç düşünceleri	Akla yatkın bir şekilde açıklanmış mı?					103
104	Yaptıklarım	Yapılan işlemlerde değişken kontrolü söz konusu mu?					104
105		Deney doğru bir şekilde ve soruyu cevaplamak adına yapılmış mı?					105
106	Bulduklarım	Tamlık (formül, birim, grafik, metin.....)					106
107	İddialarım	Açık ve anlaşılır mı?					107
108		Bilimsel olarak doğru mu?					108
109		Delillerden/veriler farklı mı?					109
110	Delillerim	Açık ve anlaşılır mı?					110
111		Bulgularla ilişkili mi?					111
112	Snf. Ark. Notlar	Kendi düşüncesi ile farklı düşünceleri karşılaştırmış mı?					112
113	Okuduklarım	Kullanılan kaynak sayısı?					113
114		Kaynaktan elde edilen bilgi yapılan aktivitenin temel düşüncelerini yansıtır mı?					114
21	Soru- Başlangıç Düşüncesi	Soru ve başlangıç düşünceleri arasındaki tutarlılık					21
31	Yaptıklarım Bulduklarım Delillerim	Üçü arasındaki tutarlılık					31
32		Soruyu cevaplandırmaya yönelik mi?					32
41	Soru İddia Delil Üçgeni	Üçü arasındaki tutarlılık					41
42		İddia ile soru arası tutarlılık					42
43		Delillerle iddialar arasında tutarlılık					43
44		İddiayı destekleyen delillerin sayısı					44
45		Geliştirilen argümanın <i>büyük düşünce*</i> ile tutarlılığı**					45
46		Geliştirilen argümanın akla yatkınlığı**					46
51	Okuduklarım ve iddialarım	Kaynaktan elde edilen bilgilerin iddia ile tutarlılığı					51
52		Kaynaklardan elde edilen bilgiler ışığında bir kompozisyon oluşturabilmiş mi?					52
61	Başlangıç Düşüncesi	Yansımaların başlangıç düşüncesi ile tutarlılığı					61
62	Yansımalar	Değişmesinin ya da değişmemesinin nedenini ifade edebilmiş mi?					62

711	Yaptıklarım	Kullanılan modsal betimlemelerin sayısı nedir?***					711
712		Modlar arasındaki uyum					712
713		Kullanılan mod türü****					713
721	Bulduklarım	Kullanılan modsal betimlemelerin sayısı nedir?***					721
722		Modlar arasındaki uyum					722
723		Kullanılan mod türü****					723
731	Delillerim	Kullanılan modsal betimlemelerin sayısı nedir?***					731
732		Modlar arasındaki uyum					732
733		Kullanılan mod türü****					733
741	Okuduklarım	Kullanılan modsal betimlemelerin sayısı nedir?***					741
742		Modlar arasındaki uyum					742
743		Kullanılan mod türü****					743

* Her ünite için büyük düşüncenin değerlendirilen kişi tarafından bilinmesi gereklidir.

** 45. ve 46. Maddeler 41. Maddenin tam puan alması durumunda değerlendirilecektir, aksi halde 0 puan verilecektir.

*** 711. Madde ve takip edenlerin (721, 731, 741) 0 puan alması durumunda 712 ve takip edenler de 0 olacaktır.

**** Kullanılan mod türü değerlendirmesi rubriğin şablonundan farklı olacaktır. Kullanılacak olan kodlar 1- Yazı, 2- Matematiksel ifade, 3- Grafik, 4- Diyagram, 5- Resim, 6- Tablo, 7- Liste

EK-5: Bay Yıldızın Ölümü

Gizemli Bir Olay

Bir Gizemi Çözme: Gözlemler, İddialar, Kanıt ve Hesaplar

Siz ve sizin arkadaşınız, zenginliği ve sessiz yapısı ile oldukça iyi bilinen zengin fakat tuhaf bir adam olan Bay Yıldız'ın ölümünü incelemek üzere kiralanmış olan özel dedektiflersiniz. O, her zaman endişe ve korku hisleriyle dolu olduğundan insanların etrafında bulunmaktan kaçınmıştır. Onun aynı zamanda paranoya rahatsızlığı olduğu da bilinmektedir. Hizmetlilerinin ona karşı gizli bir şekilde komplo kuruyor olmalarından korktuğu için uzun zaman önce işe aldığı hizmetlilerini işten çıkarmıştır. O her gece akşam yemeği olarak az-pişmiş kanlı iki biftek ve fırında pişmiş iki patates yedi.

Size, olay yerine varmanızın üzerine, Bay Yıldız'ın bu sabah erken bir saatte evinde hizmetlileri tarafından ölü olarak bulunduğu söylenmiştir. Aşçının Bay Yıldız için her zamanki yemeği hazırladığı dün akşam, korkunç fırtına olmasından dolayı, Bay Yıldız hizmetlilerin evlerine sorunsuz dönebilmeleri için onlara erken izin vermişti. Hizmetliler sabah geri döndüklerinde Bay Yıldız yemek odasında yüz üstü yatarken buldular.

Siz, odanın içine bakarak incelemelerinize başladınız. Yemek odasındaki büyük pencere camı kırılmış paramparça olmuştur. Cam dışarıdan darbe ile kırılmış gibi görünmektedir. Ölünün vücudunda kesik yaraları teşhis edilmekte ve masanın hemen yanında yüzüstü yatmaktadır. Ayrıca, cesedin tam altında halının üzerinde büyük kırmızı bir leke göze çarpmaktadır. Açılmış vaziyette bir şişe kırmızı şarap ve bir kısmı yenmiş bir biftek masanın üzerinde durmaktadır. Cesedin hemen yanında devrilmiş bir sandalye ve masanın altında üzerinde kan olan bir bıçak görülmektedir.

Tüm bu bilgilerle, tek bir iddia ve Bay Yıldız'ın nasıl öldüğünü açıklayabilecek destekleyici kanıt ya da kanıtlar sunun. Söz konusu iddia ve kanıt olayların gelişim senaryosu içinde anlatınız.

EK-6: Konulara Ait Büyük Düşünce Örnekleri

BÜYÜK DÜŞÜNCELER

Kuvvet ve hareket

- Serbest düşmede cisimlerin ağırlığı ile kütlesi arasındaki oran her zaman sabittir.
- Eğik düzlem yerçekimi kuvvetini bileşenlerine ayırır.

Sıvıların kaldırma kuvveti

- Sıvılar konumlanabilme özelliğinden dolayı içerisindeki cisimleri hacimleri oranında kendileştirir ve o oranda ağırlığını azaltır.

Ek-7: Choi (2008) Tarafından Geliştirilen Atbö Rapor Rubriği

Table A1. Scoring Matrix for the Quality of Questions

1	2	3	4	5
• Single question • Closed-ended question • Questions are not testable • Unimportant and poor questions • Questions does not catch the essence of the investigation • Questions are insignificant • Questions are of low quality	• A few questions • Closed-ended questions • Testable or may be difficult to test • May not be meaningful questions • Questions may not catch the essence of the investigation • Questions may not be significant and adequate • Questions may be of low quality	• Multiple questions which are primarily closed-ended questions • If only one, it is open-ended question. • Testable and meaningful questions • Questions may match the essence of the investigation • Questions may be significant and adequate • Questions may be of high quality	• Multiple questions which include at least one open-ended question • Testable questions • Questions catch the essence of the investigation • Questions are significant and adequate • Questions are of high quality	• Multiple questions which include more than one open-ended questions • Testable /scientific questions • Questions catch the essence of the investigation thoroughly • Questions are very significant and adequate • Questions are of very high quality

Table A2. Scoring Matrix for the Quality of Claims

1	2	3	4	5
• Single Claim • Claims are not based on any data or observation • Claim does not catch the essence of the investigation • Claim is insignificant • Claim is invalid and inaccurate • Claim is of low quality	• Single or multiple claims • Claims may not appear to have come from their experimental observation/data • Claims may not catch the essence of the investigation • Claims may not be significant and adequate • Claims may not be valid and sound • Claims may be of low quality	• Single or multiple claims • Claims may be from their experimental observation/data • Claims may match the essence of the investigation • Claims may be significant and adequate • Claims may be valid and sound • Claims may be of high quality	• Multiple claims • Claims are from the interpretation of their experimental observation/data • Claims catch the essence of the investigation • Claims be significant and adequate • Claims be valid, sound, and accurate • Claims be of high quality	• Multiple claims • Claims are from and based on the interpretation of their experimental observation/data • Claims catch the essence of the investigation thoroughly • Claims are very significant and adequate • Claims are very valid, sound, and accurate • Claims are of very high quality

Table A3. Scoring Matrix for the Relationship between Questions and Claims

1	2	3	4	5
• Very weak connection between questions and claims • Claims without any questions or questions without any claims • Questions and claims do not fit at all	• Weak Connection • Questions and claims fit loosely • Student develops claims for a few of the generated questions • Claims are uncertain in answering questions	• Moderate Connection • Questions and claims fit reasonably • Student develops claims for some of the generated questions and the proposed claims may be apparent in answering questions. • Claims are focusing on all the questions but loosely connected with the questions	• Strong Connection • Questions and claims fit strongly • Student develops claims for most of the generated questions • Proposed claims are evident in answering questions even though claims are only for some of the generated questions	• Very Strong Connection • Questions and claims fit very strongly together • Student develops claims for all the generated questions and all the provided claims are obvious in answering questions

Table A4. Scoring Matrix for the Quality of Evidence

1	2	3	4	5
• Very weak evidence • Be inaccurate, invalid, and unreliable evidence • Evidence is very sparse • Their observation is itself evidence (See my observation, calculation, or data section) • Evidence seems to come from nowhere in particular	• Weak evidence • May not be accurate, valid, and reliable • Evidence are just a description of data • Evidence are from textbook	• Moderate evidence • May be valid evidence • May be reliable evidence • Evidence from textbook with a limited interpretation or explanation	• Powerful evidence • Accurate, valid evidence • Reliable evidence • Evidence from the interpretation of their collected observation/data	• Very powerful evidence • Very accurate, valid, rich evidence • Very credible and reliable evidence • Evidence from interpretation of their collected observation/data

Table A5. Scoring Matrix for the Relationship between Claims and Evidence

1	2	3	4	5
• Very weak connection between claims and evidence • Evidence is not focusing on the claims at all • Claims without evidence or evidence without claims	• Weak connection • Evidence supports claims loosely or inadequately. • Students provide evidence for a few claims • Proposed evidence may not be apparent in supporting claims. • Evidence is focusing on a few claims loosely.	• Moderate connection • Evidence supports claims reasonably. • Students provide evidence for some of the generated claims and proposed evidence may be apparent in supporting claims. • Evidence is focusing on all the claims but loosely connected with claims.	• Strong connection • Evidence supports claims strongly. • Students provide evidence for most of the generated claims • Evidence is strongly supporting claims even though it is about some claims • Evidence is focusing on all the claims and strongly connected with claims	• Very strong connection • Evidence very strongly, effectively, and thoroughly supports the proposed claims. • Students provide evidence for all the generated claims • Evidence is very strongly supporting all the claims.

Table A6. Scoring Matrix for the Multiple Modal Representations

1	2	3	4	5
• Mono-mode representations or no representation	• Bi-mode representations	• Tri-mode representations	• Multiple-mode representations	• Multiple-mode representations
• Only text	• Text and graph • Text and math equations • Text and chemical equations • Text and diagram	• Three kinds of representations	• Four kinds of representations	• Five kinds of representations • Examples: text, math representations, chemical representations, graph, tables, and diagrams

Table A7. Scoring Matrix for the Reflection

1	2	3	4	5
• Very weak explanation for why ideas have changed or have not changed • Student is not able to link to their own investigation to their existing knowledge • Student does not spot errors • Student does not have new questions	• Weak explanation for why ideas have changed or have not changed • Student may not be able to link their own investigation to their existing knowledge • Student may not spot errors • Student may not have new questions	• Moderate understanding of why ideas have changed or have not changed • Student may understand how their investigations tie into concepts about what they have learned in class • Student may make connections to concepts • Student may spot errors and may not explain them • Students may have new questions	• Strong understanding of why ideas have changed or have not changed • Student understands how their investigations tie into concepts about what they have learned in class • Student make some connections to concept and real life • Student spot errors and has some explanation for them • Student has new questions	• Thorough explanation for their idea change or no change • Student strongly understands how their investigations tie into concepts about what they have learned in class • Students refers some real life application to make a connection with their laboratory work • Students have suggestions for correcting their errors • Student recognizes what new things they have to think about • Students has new testable questions that are related to the investigation

Table Bl. Scoring Matrix for the Quality of the Holistic Argument

2	4	6	8	10
• Very weak argument • No testable questions, and invalid claims, and unreliable evidence • Very weak connections between questions, claims, and evidence • Do not flow smoothly from one area to another	• Weak argument • May be untestable questions, invalid claims, and unreliable evidence • May not have reflection • Weak connection between questions, claims, and evidence • May not flow smoothly from one area to another	• Moderate argument • May be significant questions, adequate claims, appropriate evidence, and reflection • Moderate connections between questions, claims, and evidence • May flow smoothly from one area to another	• Powerful/enriched argument • Significant questions, valid claims, strong evidence, and meaningful reflection • Strong connection between questions, claim, and evidence • Flow nicely from one area to another	• Very powerful/Enriched argument • Essential questions, very sound claims, very strong evidence, and very meaningful reflection • Very strong connection between questions, claims, and evidence • Flow very nicely from one area to another

Ek-8: Modsal Betimleme Eğitimi Uygulama Yönergeleri-1

FEN BİLGİSİ LAB. UYGULAMALARI I. PROJE HAZIRLIK REHBERİ AŞAMA I: PROJEYİ TANIMA VE ALTYAPI OLUSTURMA Fende İletişim İçin Mod Kullanımı

Düşünceleri ve Projeyi Şekillendirecek Temel Sorular

1. Bilimdeki kavramlar hakkında bildiklerimi farklı modlar (yazı, resim, grafik, formül, vb.) kullanarak başkaları ile nasıl paylaşabilirim?
2. Söz konusu modları nasıl etkili olarak bir araya getirmeliyim ki karşımdaki/muhatabım bu kavramı/kavramları anlayabilsin?
3. Hangi modun kullanılması gerektiğini ve modların nasıl bir araya getirilmesi gerektiğini belirleyen faktörler nelerdir?

Yapılacaklar

Bireysel Çalışma Asaması:

- I. Size daha önceden dağıtılmış Bilim Teknik dergisinde yayımlanmış 5 makale bulunmaktadır. Bu makalelerden en az 2 tanesini okuyunuz ve aşağıdaki sorulara yazılı olarak yanıt veriniz.
 - a. Bu makalelerin işlemiş olduğu temel düşünceleri yazınız. Ayrıca, söz konusu düşüncelerin size aktarılmasındaki güçlü ve zayıf yönler nelerdir?
 - b. Bu makale sizin anlamanız için zor muydu? Kolay mıydı? Neden?
 - c. Bu makalenin sizinle iletişim kurmada en etkili olan mod(ları) nelerdir?
 - d. Makalede olan kavramı/ana düşünceyi daha etkili aktarmak için siz yazar olsanız ne yapardınız?
 - e. Sizce seçtiğiniz makaleler kim için yazılmış olabilir? Bu kanıya nasıl vardınız açıklayınız?
- II. Ders kitabınızdan sizin seçeceğiniz 2 sayfa belirleyin (örneğin; 7-8 yada 35,36 yada 71-72 gibi) ve aşağıdaki soruları yazılı olarak yanıtlayınız.

- a. Seçilen 2 sayfa içerisinde hangi modlar var?
- b. Bu modların bir birleriyle bağlantısı nasıl sağlanmış?
- c. Kullanılan farklı modlar sizin öğrenmenizde etkili mi? Neden etkili? Yada neden etkili değil açıklayınız?

Bireysel Rapor değerlendirme protokolleri, 24 **Ekim Pazartesi gününe** kadar fenlab@yahoo.com adresine yollanacak ve çıktıları Mehmet Demirbağ veya Kutlu Tarıverdi'ye teslim edilecektir. Ayrıca, 24 Ekim pazartesi yapılacak derslerde teslim ettikleri ödevlerden birer nüsha ile derse gelip, kısaca yaptıklarını ve değerlendirmelerini anlatacaklardır.

- 10 (bireysel rapor) + **10 (grup raporu)** + 30 (bireysel poster) = 50 Puan

Ek-9: Modsal Betimleme Eğitimi Uygulama Yönergeleri-2

FEN BİLGİSİ LAB. UYGULAMALARI II. PROJE HAZIRLIK REHBERİ

AŞAMA II: GRUPLA MODLARI TARTIŞMA

Fende İletişim İçin Mod Kullanımı

Düşünceleri ve Projeyi Şekillendirecek Temel Sorular

1. Bilimdeki kavramlar hakkında bildiklerimi farklı modlar (yazı, resim, grafik, formül, vb.) kullanarak başkaları ile nasıl paylaşabilirim?
2. Söz konusu modları nasıl etkili olarak bir araya getirmeliyim ki karşımdaki/muhatabım bu kavramı/kavramları anlayabilsin?
3. Hangi modun kullanılması gerektiğini ve modların nasıl bir araya getirilmesi gerektiğini belirleyen faktörler nelerdir?

Yapılacaklar

Size daha önceden dağıtılmış 5 Bilim Teknik makalesinden birini (daha önce değerlendirmediyinizi seçin) aşağıda verilen değerlendirme protokollerü ile değerlendirmeniz istenmektedir. Bu makaleyi okuyunuz, grupça tartışıp envanter değerlendirme protokolüne göre değerlendiriniz. Değerlendirme hakkında sorularınızı Kutlu Tarıverdi'ye ya da Mehmet Demirbağ'a yöneltebilirsiniz.

Değerlendirme protokollerini, **1 Kasım Pazartesi gününe** kadar fenlab@yahoo.com adresine yollanacak ve çıktıları Kutlu Tarıverdi yada Mehmet Demirbağ'a teslim edilecektir. Ayrıca, 1 Kasım pazartesi yapılacak derslerde teslim ettikleri ödevlerden birer nüsha ile derse gelip, kısaca yaptıklarını ve değerlendirmelerini anlatacaklardır.

- 10 (bireysel rapor) + **10 (grup raporu)** + 30 (bireysel poster) = 50 Puan

Öğrenci İsimleri (Grup olarak yazılacak):

BİLİMSEL ENVANTER DEĞERLENDİRME PROTOKOLÜ

Okuduğunuz Envanteri Aşağıdaki Belirtilen Kriterler Yardımı ile 0-5 puan arasında değerlendirin.

KULLANILAN MODLARIN ÇEŞİTLERİ (Her birinin not değeri):

_____ Metin (Zorunlu)

_____ Resim

_____ Grafik

_____ Tablo

_____ Liste

_____ Diyagram

_____ Matematiksel ifade

_____ Animasyon

SUNULAN MODLAR İLE METİNLERİN BİRLEŞTİRİLMESİ

_____ Resimlerdeki başlıklar

_____ Metinleri resme atfetmek

_____ Alternatif modları (metinden başka) baştanbaşa yaymak

_____ Koyu renk, italik, altı çizili kelimeler, metin ve modlar için önemli

_____ Metindeki modlardaki anahtar terimleri tanımlama

OKUYUCU DÜŞÜNCELERİ

_____ Kullanılan kelimeler okuyucu için uygunluğu

_____ Sununun bütünlüğünün okuyucu için uygunluğu

_____ Alternatif modların okuyucu için uygunluğu

YORUMLAR:

METİN**hepsi(4) çoğu(3) bir kısmı(2) hiç(1)**

0hata 1-5 hata 5-10 hata 10dan fazla

Dilbilgisi kurallarına uygunluk _____

Tamamı ½ den fazla ½ den az hiç

Bilimsel doğruluk _____

Tüm başlıklar ____başlık ____başlık hiç

Gerekli alt kavramları içermesi _____

Tüm başlıklar ____başlık ____başlık hiç

Anlamsal bütünlük _____

TOPLAM PUAN_____

MODSAL BETİMLEMELER

Kullanılan Farklı Modların Sayısı(Metinden başka) _____(a)

____Resim ____ Grafik ____ Tablo ____ Liste ____ Diyagram ____Matematiksel ifade

Toplam Mod Sayısı_____(b)

Uygun Olmayan Modsal Betimleme Sayısı_____(c)

Modsal Betimleme Kullanılan Konu Sayısı_____(d)

TOPLAM PUAN = (b – c) + a + d = _____

DEĞERLENDİRME: Aşağıdaki değerlendirmede metin için her bir modu ve betimlemeyi dikkate alarak değerlendirme yapınız.

(Y) = Yazı ile yan yana (M) = Metin içinde

(D) = Doğru

(E) =Eksiksiz

(BA) =Başlık/ alt yazı

(O) = Orijinal

1) MOD TIPI _____

Y____ M____ D____ E____ BA____ O____ TOPLAM _____

2) MOD TIPI _____

Y____ M____ D____ E____ BA____ O____ TOPLAM _____

3) MOD TIPI _____

Y____ M____ D____ E____ BA____ O____ TOPLAM _____

4) MOD TIPI _____

Y____ M____ D____ E____ BA____ O____ TOPLAM _____

5) MOD TIPI _____

Y____ M____ D____ E____ BA____ O____ TOPLAM _____

6) MOD TIPI _____

Y____ M____ D____ E____ BA____ O____ TOPLAM _____

_____ MODUN TOPLAM PUANI _____ ORTALAM PUANI _____

GENEL TOPLAM(HAM) _____ GENETOPLAM(ORTALAMA) _____

Ek-10: Modsal Betimleme Eğitimi Uygulama Yönergeleri-3

FEN BİLGİSİ LAB. UYGULAMALARI III. PROJE HAZIRLIK REHBERİ POSTER HAZIRLAMA

İki resim kartonunu kapsayacak şekilde yerçekimi kuvveti ve sıvıların kaldırma kuvveti konularının tamamını içerecek şekilde bir poster hazırlayınız. Hazırlayacak olduğunuz posteri ilköğretim düzeyinde öğrenim görmekte olan bir öğrenci için hazırladığınızı düşünün. Siz ile iletişime geçmeden posterinizi bir ilköğretim öğrencisine gönderdiğinizde onun sadece sizin posterinizden bu konuyu öğrenme şansı olduğunu varsayın ve posterinizin kapsamını, içeriğini ve sunumunu bu doğrultuda hazırlayın. Poster hazırlama eylemini lütfen bireysel olarak yapın ancak tartışma ve fikir alışverişi önerilir.

Posterde sizin yazacaklarınız, bilgisayar çıktıları, gazete kupürleri, resimler, çizimler, fotoğraflar, kısacası anlatmak istediğinizi anlatacak her tür envanter bulunabilir.

Poster hazırlama ödevi 30 puan üzerinden değerlendirilecektir.

Hazırlanan posterler **22_Kasım Pazartesi** gününe kadar Mehmet Demirbağ veya Kutlu Tanrıverdi'ye teslim edilecektir.

Ek-11: ATBÖ Rapor Modsal Betimleme Örnekleri

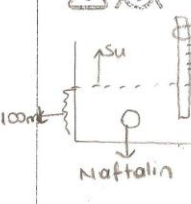
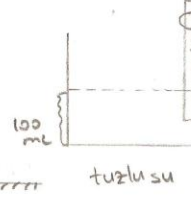
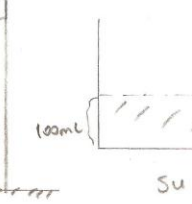


ATBÖ Raporu

Adı Soyadı: _____

Sınıfı: _____

Tarih: 12/11/2010

 Soru Suda çözün bir madde ile suda çözünmeyen bir maddenin belli bir zaman aralığında sıcaklıklarındaki değişim nasıl olur?	Başlangıç düşüncelerim: Isı; Maddelerin taneciklerinin hareketini arttırmak için verilen enerjidir. Sıcaklık: Maddeye verilen ısı miktarıdır. Hal Değişimi: Maddelerin fiziksel özelliklerinin değişmesidir. Madde ısı olarak veya ısı vererek moleküller arasındaki bağ yapısının değişmesidir.
 Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deney(ler) şunlardır  100 ml Su Naftalin  100 ml tuzlu su  100 ml Su ⊗ Naftalinli suyu, tuzlu suyu ve altın ısıtıcı ocağı ile ısıtarak 6 dk tuttuk. Daha sonra termometrelerdeki okunan değerleri karşılaştırdık	
Deney sonucunda bulduğlarımız şunlardır: (Gözlemler ve/veya veriler) Deneyin Sonucunda; 3 beherde bulunan termometrelerdeki değerleri 6 dk ısıttıktan sonra okuduk. Naftalinli su → Termometrede okunan değer = 70°C Tuzlu su → Termometrede okunan değer = 60°C Naftalısız su → Termometrede okunan değer = 65°C	



< Okuduklarım >

Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)

1. Kaynak: Yazar: <u>Editor. Ankara.edu.tr.</u> Başlık: _____ Bilgi: (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?) Termal enerji (ısı) enerji (elektron + iyon + atom + molekül) dan oluşan sistemlerin potansiyel kinetik enerji toplamıdır. Isının mekanik enerjiye dönüşümü mekanik enerjinin ısıya dönüşümü dır.	2. Kaynak: Yazar: <u>Tez.sdu.edu.tr</u> Başlık: _____ Bilgi: Isıl temasta olan sıcaklık- lar ilü cisim arasındaki ısı alış-verişini sona ermişse ısı dengesi sağlanmış demektir.	3. Kaynak: Yazar: <u>webhatti.com</u> Başlık: _____ Bilgi: Bir maddenin sıcaklığı kütle kütleye bağlı değildir. Isı kütle ile doğru orantılıdır. Isı bir cismin özelliğidir. Isı doğrudan ölçülemez.
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddia(lar)ım ve delil(ler)imle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?		

Kaynaktan edindiğimiz bilgilerle, iddia zıtlık içerisindedir. Daha önce sıcaklığın maddelerin ortalam kinetik enerjisi olduğunu biliyordum.

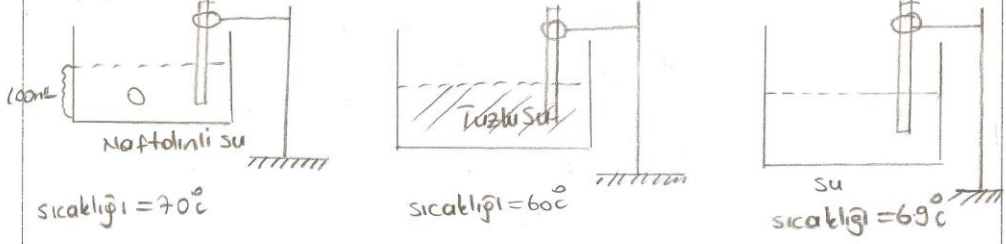
iddialarımda tuzlu suyun sıcaklığının fazla olacağını söyledik. Kaynak-
lardan aldığımız ısı-sıcaklığı kavramların tanımları ve özellikleri iddianın
doğruluğunu göstermemiştir. Çünkü natatallı suyun sıcaklığı fazla oldu.

İddia suda çözünür maddelerin sıcaklığının fazla olması tuzlu suda çözünür
madde miktarı daha fazla, sıcaklığı daha fazladır.

İddia (lar)ım:

Çözücü ve çözünen maddeye bağlı olarak her 3 kaptaki sıcaklıklar farklı olacaktır. Suda çözünen maddelerin sıcaklığı daha fazla olur.

Delil(ler)im:



Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır?

*Sınıf arkadaşlarımdan notlar.....



⊗ Suyun sıcaklığı fazla dur, çünkü suya başka bir madde ekli etmemiştir. Naftalinli suyun düşük, sarı tuzlu su sarı su olur.

⊗ Tuzlu suyun yoğunluğu fazla olduğu için sıcaklığı en fazla olur. Sarı naftalinli su olur.

⊗ Su ile naftalinli suyun aynı tuzlu suyun ki daha fazladır. Çözünen etkiyle sıcaklığı fazladır.

--	--	--

Yansımalar:



Düşüncelerim değişti çünkü....
suda çözünür maddenin
sıcaklığı fazla olur diye
düşünürken çünkü çözünmüş madde
miktarı arttıkça sıcaklık artar

Kaynaklardan edindiğimiz bilgiye
göre tencikelerin sıcaklığı birbirinden
farklı olduğu ve sıcaklık ölçümü
ortalama hareket enerjileri ile
ilişkili olduğunu söylüyor

Su-naftalinli suyu karşılaştırdığı-
mızda, suda çözünmeyen maddeler
kaynama noktasını azaltır.



Düşüncelerim değişmedi çünkü.....
Düşünceleim değişmedi çünkü ısı ve
sıcaklığın farklı olduğunu biliyordum.

ATBÖ Raporu

Adı Soyadı: _____

Sınıfı: 3-B (NÖ)

Tarih: 02/11/2010



Sorum

Aynı miktardaki farklı sıvılara ısı verdiğimizde sıcaklık değişimi nasıl olur?

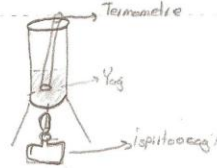
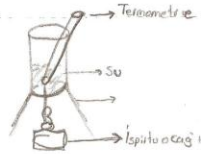
Başlangıç düşüncelerim:

Yoğunluk, maddenin, kaynaması noktasını etkiler.



Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deney(ler) şunlardır

Deneyde farklı sıvı olarak su ve yağ kullandık. Başlangıç sıcaklıklarını ölçüp 4dk, 8dk ve 12dk'lerde termometredeki artışı tabloya yazdık. Su ve yağ kullanılması nedeni de bu iki sıvının yoğunluklarının farklı olmasıdır.



Deney sonucunda bulduğlarımız şunlardır: (Gözlemler ve/veya veriler)

	Yağ	Su
Başlangıç	23°C	23°C
4dk	48°C	43°C
8dk	76°	82°C
12dk	94°C	96°C (kaynadı)
16dk	110°C	96°C
Bitiş	240°C (sabit keldi)	—

Yağ için 240°C kaynama olmadı, sıcaklık sabit kaldı fakat buharlaşma oldu.
 $\rho_{\text{yağ}} = 0,9 \text{ g/cm}^3$
 $\rho_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3$

İddia (lar)ım:

- *Farklı sıvının ısı iletkenlikleri farklıdır
- *Moleküller arası uzaklık kaynama noktasını yükseltir.

Delil(ler)im:

- * Suyun özkütlesi yağın özkütlesinden fazla olduğu için su erken kaynadı.
- Bunun nedeni de suyun molekülleri arası çekiminin fazla olmasıdır.



Düşüncelerim başkalarının düşünceleri ile nasıl karşılaştırılır?

***Sınıf arkadaşlarımdan notlar.....**

*Yapmış olduğumuz bu deneyde biz yoğunluğun farklı maddelerin üzerindeki kaynama noktasını inceledik.

*Sınıf arkadaşlarım ise genleşme üzerine deneyler yaptı.

*Diğer grup arkadaşlarımız ise maddenin hal değişiminde sıcaklığın değişip değişmediği ve hangi sıcaklıkta madde aynı anda iki halde bulunduğunu incelediler.



< Okuduklarım >

Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)

1. Kaynak: Yazar: <u>internet</u> Başlık: _____	2. Kaynak: Yazar: <u>Güvençer Çayır, O.K.S.</u> <u>hazırladı</u> Başlık: _____	3. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: _____
Bilgi: (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?) Sıcaklık: Bir maddenin belli bir ölçüye göre, sıcaklığını veya ılıklığını gösteren nicelik. Bir maddedeki her molekülün kinetik enerjisi farklı farklıdır. Bütün moleküllerin kinetik enerjilerinin toplamı, toplam molekül sayısına bölünürse ortalama kinetik enerjisi bulunur. Bu ortalama kinetik enerji sıcaklığın bir ölçüsüdür. Bir maddenin ortalama kinetik enerjisiyle orantılı olan büyüklüğe Sıcaklık denir. ISI: Sıcaklıkları farklı olan maddeler bir araya konulduğunda aralarında enerji alış verisi olur. Alınan yada verilen enerjiye ISI denir.	Bilgi: Aynı maddeden yapılmış farklı kütlerdeki cisimlere aynı miktarda enerji verildiğinde bu cisimlerin sıcaklık değişimleri farklı olur. Bu cisimlere aynı enerji verilmesine rağmen sıcaklık artışlarının farklı olması ısı ve sıcaklığın farklı kavramlar olduğunu gösterir. Kütlesi 6g olan cismin sıcaklığının daha fazla artmasının nedeni, molekül başına daha çok enerji düşmesidir. Bu durumda sıcaklık bir sistemde rastgele hareket eden moleküllerin ortalama kinetik enerjilerinin bir göstergesidir. Sıcaklık bir enerji değildir. Sıcaklık ısıнын bir yansımasıdır. Hissedilen bir özelliktir.	Bilgi:
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddia(lar)ım ve delil(ler)imle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?		

Kaynaktan edindiğim bilgilerde ısı diye bir kavramdan bahsetmektedir. ısı maddenin cinsine göre değişir. Her maddenin bir ısısalı vardır. ısısalı maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Dayısıyla biz yapmış olduğumuz deneyde aynı hacimli farklı sıvılar kullandık. ve her birinin kaynama noktası farklı çıktı. Biz kaynaklardan edindiğimiz bilgileri bizim bilgilerimiz arasında bir bağlantı vardı.

--	--	--

Yansımalar:	
Düşüncelerim değişti çünkü....  Düşüncelerim değişti çünkü arkadaşlarımızın yapmış olduğu deneyler de ısı kavramını farklı şekillerde açıklamaları benim düşüncelerimi değiştirdi. Arkadaşlarım ısı kavramını; Bir maddeki moleküllerin kinetik enerjileri toplamının, toplam molekül sayısına bölünmesine ortalama kinetik enerji dediler. Bu ortalama kinetik enerjiye sıcaklık ortalama kinetik enerjisi ile olan orantılı büyüklüğe ısı dediler. Ben daha önceden bu tanımları bilmediğimden düşüncelerim değişti.	Düşüncelerim değişmedi çünkü.....  Düşüncelerim değişmedi çünkü biz yapmış olduğumuz deneyde iki farklı sıvının kaynama noktasını ve zamanla nasıl sıcaklıklarının değiştiğini gözlemledik. Bizim gözlemlediğimiz bu kavram kaynaklarda ısı diye geçmektedir. Özısı maddenin cinsine göre değişir. Maddelerin ayırt edici bir özelliğidir. Biz de yapmış olduğumuz deneyde farklı iki madde kullandık sıcaklık değişimini gözlemledik. Sonuç olarak bizim yaptığımız deneyde biz maddenin öz ısısına bakmış olduk. Özısının ayırt edici özelliğini tespit etmiş olduk.

ATBÖ Raporu

Adı Soyadı: _____

Sınıfı: _____

Tarih: _ / _ / _



Sorum Farklı metallerin aynı sıcaklıkta ısı iletimi nasıl değişir?
Metallerin sıcaklık değişimiyle genişlermi??

Başlangıç düşüncelerim: Başlangıçta farklı metallerle aynı ısı verildiğinde ısı iletimleri eşit diye biliyordum. Metallerde genleşme sıcaklık artışıyla biliyordum.



Sorumu cevaplandırmak için yaptığım deney(ler) şunlardır

İlk olarak ısıtılabilir ucundaki deliklere mum damlattık ve deliklere toplu iğne geçirdik. Daha sonra yanan ısıtıcıya ocakın üzerinde ısıttık. İlk ısıtılabilirdeki metaller, ısı iletiminden dolayı farklı zamanlarda mumlar eriyerek, toplu iğnelerin dışarıya çıkmasıyla

İkinci deneyde ise bir metal bilyeyi ısıttık ve daha sonra geçirdiğimiz ikinci deneyde ise bir metal bilyeyi ısıttık ve daha sonra geçirdiğimiz delikler bu sefer genleşmeden dolayı deliklerden geçemediği görüldü.

Deney sonucunda bulduğlarımız şunlardır:
(Gözlemler ve/veya veriler)

Metaller sıcaklık artmasıyla genişlerler. Metaller aynı sıcaklıkta ısı iletiminde farklılıklar gösterir. Farklı metallerin ısı iletimlerinin farklı oluşunun sebebi maddelerde atomlar arası sıcaklık ve titreşim hızı ile alakalıdır. ısıtım maddeleri oluşturan atom ve moleküllerin aralarında ısıtım hızı ile alakalıdır. ısıtım hızı arttıkça atomlar aralarında titreşim daha hızlı olur.



< Okuduklarım >

Dış uzmanlardan notlar: (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.)

1. Kaynak: Yazar: <u>Arif Kınaya</u> Başlık: <u>Presipit ve nabein</u> <u>kinaya</u> <u>termo kinaya</u> Bilgi: (Kaynaktan edindiğim bilgiler nelerdir?) Isı sıcaklık farkları dan iletkenlerin enerji akış- tırıcıdır. Sıcaklık bir cisimden başka bir cisme aktarılır. Isı şeklinde olur. Moleküler düzeyinde dışarıya sıcaklık cisim molekülleri çarpma sonucu sıcak cismin moleküllerinin kinetik enerji iletim	2. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: <u>internet</u> Bilgi: Sıcaklık: Taneciklerin ortalama kinetik ener- jisi denir. Isı: Bir molekülün toplam enerjisine denir. Sıcaklık: Madde miktarına bağlı olmadığını ve ısı madde miktarına bağlı olduğunu anlatır.	3. Kaynak: Yazar: _____ Başlık: <u>internet</u> Bilgi: Farklı metallerde farklı sıcaklıkta ısı iletkenleri aynı olabilir (örneğin bakır alümin)
Kaynaktan edindiğim bilgi(ler) iddia(lar)ım ve delil(ler)imle nasıl bir benzerlik ve zıtlık içerisindedir?		

--	--	--

Yansımalar:

 **Düşüncelerim değişti çünkü....**

Bir bilgi sıcaklık etkisiyle geliştiğini bilmiyordum. Arkadaşlarla deneyimi yaparak gördük

Isı iletimi her metalde aynı olduğunu biliyordum. ve sıcaklığın yayılmasına bağlı olduğunu biliyordum. Isı iletimini ne kadar metallerin sağ ucuyla yapıyor.

 **Düşüncelerim değişmedi çünkü.....**

$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$

metaller, tahta, kâğıt vb. cisimlerden farklı ısı iletimlerinin olduğunu biliyordum ve aynı zamanda bu maddelerden daha hızlı iletildiğini biliyordum. İki madde arasında ısı iletimini ne zaman durur? Baki iletene kadar devam ediyor.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı: Mehmet

Soyadı: DEMİRBAĞ

Doğum yeri ve yılı: Kastamonu/13.12.1986

İli/ilçesi: Erzurum/Oltu

E-Mail: mtdemirbag@gmail.com

Eğitim

Lise: Söke Lisesi (2001-2004) Aydın Yesevi Lisesi(2004-2005)

Lisans: Atatürk Üniversitesi, K.Karabekir Eğitim Fakültesi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı (2005-2009)

Yüksek Lisans: Adnan Menderes Üniversitesi (2009-2010) - Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı (2010-2011)