



**GÖRME YETERSİZLİĞİNDEN ETKİLENEN BİR
KAYNAŞTIRMA ÖĞRENCİSİNE CANLILARDA
ENERJİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİ**

Dilek TEKE

**Yüksek Lisans Tezi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Anabilim Dalı**

**Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR
2017**

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

**GÖRME YETERSİZLİĞİNDEN ETKİLENEN BİR KAYNAŞTIRMA
ÖĞRENCİSİNE CANLILARDA ENERJİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİ**

(Teaching Energy In Living Systems To A Visually Impaired Students In An Inclusive
Classroom)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Dilek TEKE

Danışman: Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

ERZURUM
Temmuz, 2017

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR danışmanlığında, Dilek TEKE tarafından hazırlanan “Görme Yetersizliğinden Etkilenen Bir Kaynaştırma Öğrencisine Canlılarda Enerji Konusunun Öğretimi” başlıklı çalışma 05 /07 / 2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi (Danışman) : Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

İmza: 

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Yavuz TAŞKESENLİGİL

İmza: 

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Salih Çakmak

İmza: 

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.6 / 7 / 20.17



Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans olarak sunduğum “Görme Yetersizliğinden Etkilenen Bir Kaynaştırma Öğrencisine Canlılarda Enerji Konusunun Öğretimi” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

05 / 07 / 2017

Dilek TEKE

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÖRME YETERSİZLİĞİNDEN ETKİLENEN BİR KAYNAŞTIRMA ÖĞRENCİSİNE CANLILARDA ENERJİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİ

Dilek TEKE

2017, 108 sayfa

Bu çalışmada Erzurum’da bir devlet lisesinde 10.sınıfta öğrenim gören doğuştan kör bir kaynaştırma öğrencisine ‘Endüstride ve Canlılarda Enerji’ ünitesi kapsamında ‘Canlılarda Enerji’ konusunda yer alan kimya kavramlarının etkili bir şekilde öğretimi için dokunsal öğretim materyalleri geliştirmek ve etkililiklerini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada öncelikle öğrencinin ‘Canlılarda Enerji’ konusunda yer alan temel kimya kavramları hakkındaki bilgi düzeyi ve öğrenme ihtiyaçları belirlenmiştir. Bunun için öğrenci kimya dersinde gözlenmiş ve kendisiyle görüşme yapılmıştır. Sonrasında belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda ‘Canlılarda Enerji’ konusunda yer alan kimya kavramlarına yönelik öğretim materyalleri ve bilgi yapıkları tasarlanmıştır. Belirlenen ihtiyaçlar çerçevesinde ‘Canlılarda Enerji’ konusunun öğretimi sürecinde kullanılacak olan araç-gereçler ve materyallerin tasarımında ve düzenlenmesinde materyal tasarımı ve araç-gereç kullanımına yönelik olan ilkelerin yanında öğrencinin görme yetersizliği durumu da göz önüne alınmıştır. Öğrenci tamamen kör olduğu için hazırlanan materyaller tamamen dokunsal olarak hazırlanmıştır. Bu materyalin yanında öğrenciye kabartmalı (Braille) yazı ve moleküllerin gösterimleri kabartma formatında verilmiştir.

Sonuçta, ‘Canlılarda Enerji’ konusunda, kavramlarının daha etkili olarak öğretilmesi için geliştirilen materyallerin öğrencinin kavramları öğrenmesinde ve konu ile ilgili olan kazanımlara ulaşmasında oldukça faydalı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Görme yetersizliği, Kimya Öğretimi, Canlılarda enerji

ABSTRACT

MASTER THESIS

TEACHING ENERGY IN LIVING SYSTEMS TO A VISUALLY IMPAIRED STUDENTS IN AN INCLUSIVE CLASSROOM

Dilek TEKE

2017, 108 pages

The aim of this study was to test the effectiveness of instructional materials developed to teach basic chemistry concepts covered in the topic 'energy in living system' within the unit of 'Energy in Industry and Life Systems' to a 10th grade congenitally blind student who is attending a public high school in Erzurum city center and studying in an inclusive classroom environment. For this purpose, initially the students' prior knowledge of the concepts covered in the topic 'energy in living systems' has been investigated and students individual learning needs are determined. In order to do this, the student was observed in the inclusive classroom settings and individual interviews were carried out with the student. Based on the needs determined, instructional materials and information sheets for the chemistry concepts on "energy in life systems" are designed. During this process the students' individual needs (for materials, equipment and activities) were considered together with the general rule of thumbs within the framework of principles for material design and use of equipment in an inclusive environment during the teaching of the "energy in the life systems" topic. As the participant was a congenitally blind student, all materials were designed as tactile.

The results showed that the instructional materials developed for teaching the concepts of 'energy in life systems' were effective and helpful in learning the basic concepts aimed to be taught together with the other learning outcomes.

Key Words: Visual impairment, Chemistry teaching, Energy in living systems

TEŞEKKÜR

Benim görme yetersizliği olan öğrencilerin öğretimine yönelik olan bir çalışmada olmamı sağlayan ve tecrübeleriyle her zaman bana yol gösteren değerli Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans çalışmam boyunca sahip oldukları bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Öğretim Üyelerinden Sayın Prof. Dr. Yavuz TAŐKESENLİĞİL'e ve Sayın Prof. Dr. Yaşar DEMİR'e ve Yrd. Doç. Dr. Şeyda GÜL'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca bu süre boyunca bana yol gösteren grubumuzda bulunan hocalarım Dr. Betül OKÇU'ya, Dr. Aydın KIZILASLAN'a, Dr. S. Levent ZORLUOĞLU'na ve Fatih YAZICI'ya, çok teşekkür ederim.

Tezimde kullandığım materyallerin bir kısmı 114K725 nolu TÜBİTAK projesi kapsamında temin edilen ekipmanlar kullanılarak hazırlandığından ve sağladığı burs desteğinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Erzurum 2017

Dilek TEKE

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR DİZİNİ	x

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırma problemi	6
1.2. Amaç	6
1.3. Önem	6

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	8
2.1. Çalışılan Konu ile İlgili Kuramsal Çerçeve	8
2.1.1. Özel Eğitim	8
2.1.2. Kaynaştırma Eğitimi	10
2.1.3. Görme Yetersizliği Olan Bireyler ve Fen Eğitimi	12
2.2. Çalışılan Konu ile İlgili Yapılan Araştırmalar	16

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	24
3.1. Araştırmanın Modeli	24
3.2. İncelenen Durum	24
3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması	26
3.4. Verilerin Analizi	27

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR	28
4.1. Ön Görüşme Bulguları	29
4.2. Öğrencinin Bireysel Öğrenme İhtiyaçları	33
4.3. Canlılarda Enerji Konusuna Yönelik Geliştirilen Materyaller	34
4.4. Canlılarda Enerji Konusunun Anlatıldığı Derslerin Betimlemesi	42
4.5. Son Görüşme Analizi	49
4.6. Öğrencinin Bireysel Başarısı	52

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	53
5.1. Sonuç ve Tartışma	53
5.2. Öneriler	55
KAYNAKLAR	57
EKLER	65
EK 1. İzin Belgesi	65
Ek 2. Bilgi Yaprağı	66
ÖZGEÇMİŞ	96

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Türkiye’deki özel eğitim kurumlarında görme engelliler ile ilgili okul, öğrenci, öğretmen ve derslik sayısı	9
Tablo 4.1. Canlılarda enerji konusu ile ilgili kazanımlar	28
Tablo 4.2. Ön görüşme sorularının analizi	29
Tablo 4.3. Canlılarda enerji konusuna yönelik öğrencinin kavramları bilme durumu ..	33
Tablo 4.4. Karbonhidratların (monosakkaritler ve disakkaritlerin) anlatımı	42
Tablo 4.5. Karbonhidratların (polisakkaritler ve hidrolizinin) anlatımı	43
Tablo 4.6. Yağların anlatımı	45
Tablo 4.7. Proteinlerin anlatımı	46
Tablo 4.8. Canlılarda Enerji konusunun genel tekrarı	48
Tablo 4.9. Son görüşme sorularının analizi	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Görme engellilerin tüm engelliler içerisinde eğitim oranları	3
Şekil 1.2. Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'ne göre özel eğitim ekibi	5
Şekil 3.1. Kimya derslerini anlamada kullanılan üç boyut	25
Şekil 4.1. Boncukların temsil ettiği atomların isimleri	35
Şekil 4.2. Glikoz molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali	36
Şekil 4.3. Fruktoz molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali	37
Şekil 4.4. Yağ ve yağ asidi molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali	38
Şekil 4.5. Gliserin, yağ asidinin genel yapısı ve su molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali	39
Şekil 4.6. Yağın hidrolizinin kabartmalı materyali	40
Şekil 4.7. Aminoasit molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali	40
Şekil 4.8. Protein hidrolizinin boncuklu ve kabartmalı materyali	41
Şekil 4.9. Öğrencinin ön görüşme ve son görüşme başarı grafiği	52

KISALTMALAR DİZİNİ

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu



BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Duyu sistemleri arasında görme duyusu önemli bir yere sahiptir. Çünkü insanoğlu dış dünyadan gelen bilgilerin büyük bir kısmına gözleri sayesinde ulaşır. Bireylerde genetik sebepler, bir hastalık ya da bir kazadan dolayı gözün görme işlevini kaybetmesi durumunda görme yetersizliği meydana gelebilir (Aslan, 2013, s.3).

Görme yetersizliği, görme gücünün kısmen ya da tamamen yetersizliğinden dolayı bireyin eğitim performansının ve sosyal uyumunun olumsuz yönde etkilenmesi durumunu ifade eder. Görme yetersizliği yasal tanım ve eğitsel tanım olmak üzere iki şekilde tanımlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] , 2008).

Yasal tanıma göre; ‘bütün düzeltmeler yapıldıktan sonra, iyi gören gözün onda birine yani 20/200’lük görme keskinliğine ya da daha azına sahip olan ve görme alanı 20 dereceden az olan kişilere *kör* denilmektedir. Diğer taraftan, bütün düzeltmeler yapıldıktan sonra, görme keskinliği 20/70 ile 20/200 arasında olan bireylere de *az gören* denilmektedir (Aslan, 2013, s.3; Aslan ve Çakmak, 2016; Çakmak, Karakoç ve Şafak, 2016; Çakmak, 2011).

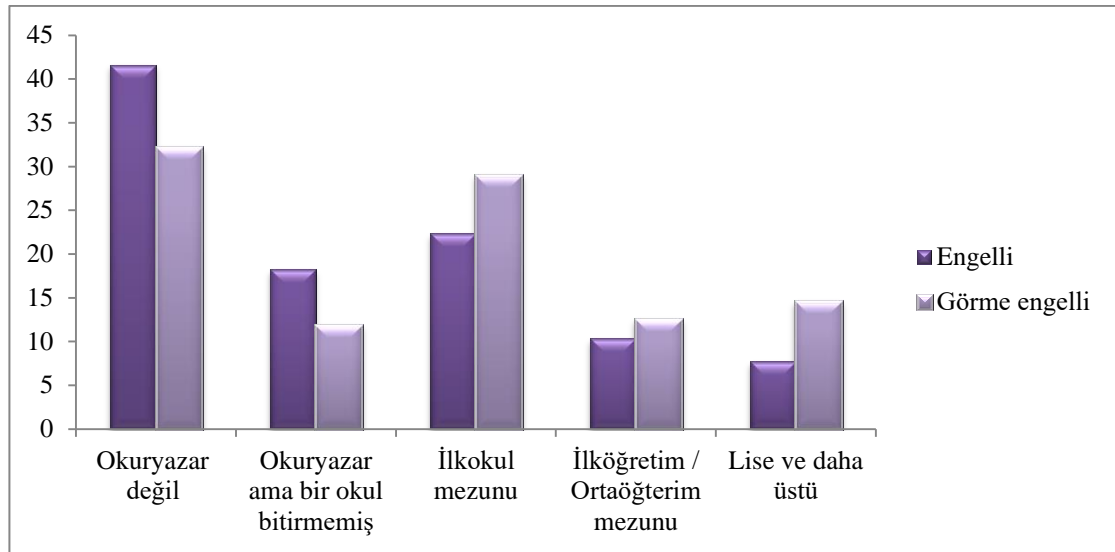
Eğitsel tanıma göre ise ‘ileri derecede görme keskinliği kaybı olan, görme yetersizliğinden ağır derecede etkilenen ve eğitiminde mutlaka kabartma- alfabeye (Braille Alfabeti) ya da işitsel materyallerin (sesli kitap gibi) kullanımına ihtiyaç duyan bireylere *kör*’ denilmektedir. Görme kalıntısını öğrenme amacıyla kullanabilen bireylere de eğitsel açıdan *az gören* denilmektedir. Eğitsel açıdan az gören olarak kabul edilen bireyler, mevcut potansiyellerini en üst düzeye çıkarabilmek için değişik araç-gereçlere ve çevresel düzenlemelere (gözlük, büyüteç, büyük puntolu yazı, aydınlatma gibi) ihtiyaç duyarlar (Aslan, 2013, s.4; Aslan ve Çakmak, 2016; Çakmak, Karakoç ve Şafak, 2016; Çakmak, 2011).

Görme yetersizliği ile doğan bir bireyin öğrenmesindeki durumlarda ve görme yeteneğini sonradan kaybeden bireylerde gerekli tedbirler alınmazsa öğrenmede

gecikmeler meydana gelecektir (Enç, 2005). Bu bireylerin çevresinde olan bitenleri yani günlük hayatta kullandığımız kavramları canlandırması kolay değildir. Bu bireyler normal bir bireylere göre kavram geliştirme, soyutlama ve sınıflama yapmada dezavantajlıdır. Bu yüzden görme yetersizliği olan bireyler, görme duyusu dışındaki duyularını etkin kullanmak zorundadırlar. Başka bir deyişle görsel bilgi eksikliklerini gidermek için çevresiyle ilgili sözel tanımlamalar veya diğer duyu organlarını kullanarak yaşantılarına devam etmeleri sağlanmalıdır (Varol, 1996).

Dünya çapında 285 milyon insanın görme yetersizliğinden etkilendiği ve bu insanların 39 milyonunun kör, 246 milyonunun ise az gören olduğu tahmin edilmektedir. Dünyadaki görme yetersizliği olanların %90'ına yakını düşük gelirli yerlerde yaşayan insanlardır. Kör olarak yaşayan insanların % 82'si 50 yaş ve üzeridir. Ayrıca, bulaşıcı hastalıklardan dolayı görme yetersizliği olan insanların sayısı son 20 yılda azalmıştır. Görme yetersizliğinin %80'i önlenebilir veya tedavi edilebilir (URL-1, 2014).

Türkiye genelinde görme yetersizliği olan bireylerin eğitim durumuna bakıldığında okur-yazar olmayan görme yetersizliği olan bireylerin oranı %32,1 iken, okur-yazar olup bir okul bitirmeyen bireylerin oranı %11,8'dir. İlkokulu bitiren görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin oranı %29,0 iken ilköğretim/ ortaokulu bitirenlerin oranı ise %12,5'tir (Şekil 1.1). Burada dikkati çeken önemli husus ise eğitim kademesinde yükselme oldukça eğitim-öğretimde bir düşüş olduğu görülmektedir (TÜİK ve ASPB, 2010).



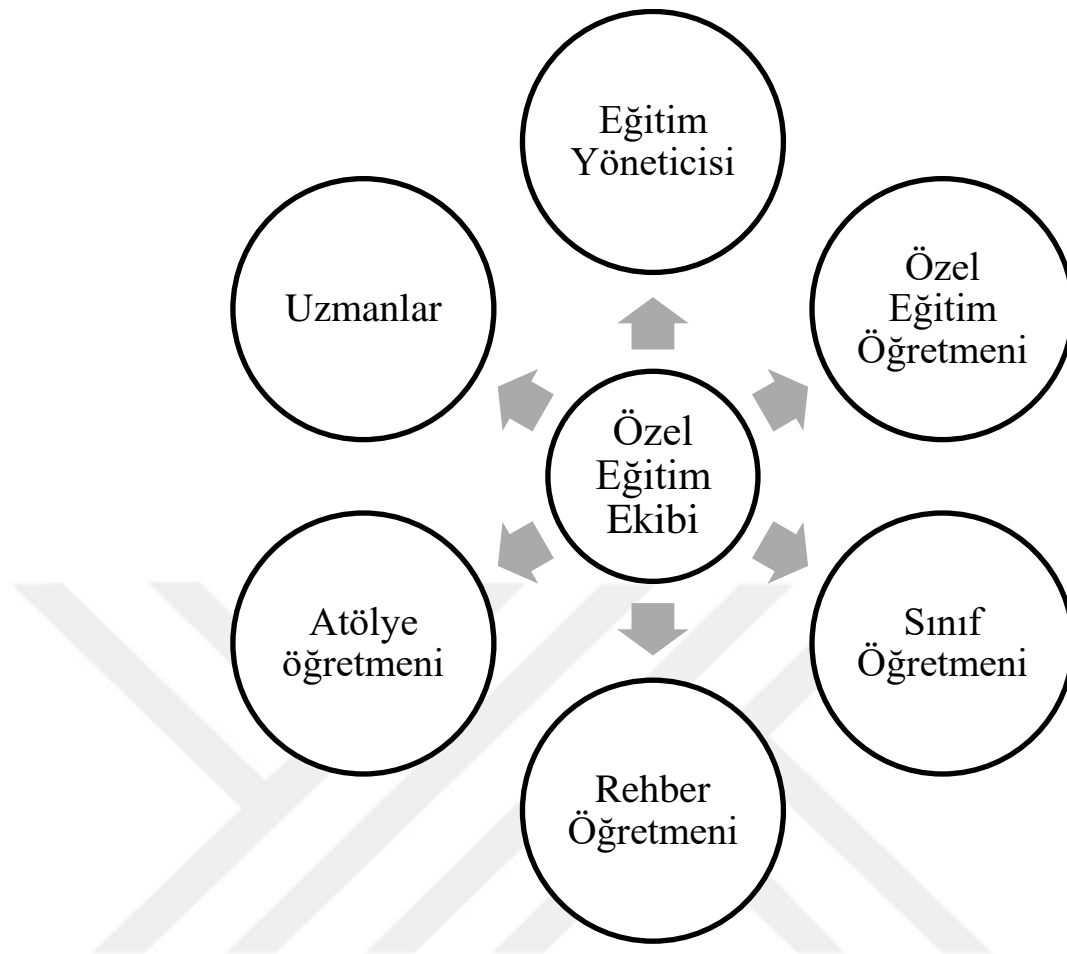
Şekil 1.1. Görme engellilerin tüm engelliler içerisinde eğitim oranları (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK ve ASPB], 2010).

Her birey de olduğu gibi görme yetersizliği olan bireylerin de kendine özgü özellikleri, ilgi yetenek ve öğrenme ihtiyaçları vardır. Görme yetersizliği olan bireylerin etrafında olanları algılaması ve bilgi toplaması, sağlam olan diğer duyarına bağlıdır. Bu yüzden görme yetersizliği olanlar öğrenirken dokunarak, çıkan sesleri dinleyerek, koklayarak ve tatlarına bakarak çevresindeki nesnenin özelliklerini anlamak için diğer duyu organlarından büyük ölçüde faydalanırlar. Dokunma hissi görme yetersizliği olan bireylere uygun özel eğitim yöntemlerine göre kazandırılması gerekmektedir. Dokunma hissi kadar önemli olan ve çevreyi algılamada önemli bir yeri olan diğer bir duyu organı da işitmedir. İşitme duyusu görme yetersizliği olan bireyler sosyal çevre ile ilişki kurmada ve hayatını sürdürmede önemlidir. Fakat çevrede sürekli sesli uyarı bulmak mümkün değildir. Bu sebeple de bu bireyler için günlük yaşantılarını devam ettirmek için sesli uyarılara yer vermek oldukça önemlidir (MEB, 2008).

Görme yetersizliği olan her bireyin günlük yaşamını devam ettirmesinin yanında fen eğitimi de önemli bir faktördür. Görme yetersizliği olan bireylerin kavramları daha iyi öğrenebilmesi için günlük yaşantılarına yönelik becerileri arttırmak, kavram öğretimini destekleyici yönde öğrenci grupları oluşturmak, ilgi çekici olan hikâye ve olaylar anlatmak ve konuyla birlikte dikkat çekici olan materyal sunumu önemli bir ihtiyaçtır (Miles ve McLetchie, 2008). Ayrıca görme yetersizliği olan bireyler için fen eğitimindeki konuları daha etkili olarak öğrenebilmeleri için dokunsal ve sesli

materyaller oldukça önemli bir yere sahiptir. Görme duyusu dışında çoklu duylara hitap eden öğretim materyal ve etkinlikleri aracılığıyla görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin gören bireylerle aynı seviyede öğrenebilmelerine imkân sağlanarak fen dersinde yer alan temel bilgi, beceri ve davranışların öğretilmesi sağlanabilir (Zorluoğlu, 2017). Bu bireylere fen eğitimi verilirken öğrencilerin her birinin eşit haklara sahip olduğu unutulmamalı, öğrenciler arasında var olan bireysel farklılıklar eğitim süreci boyunca mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Öğrenciler arasındaki bu farklılıkların en aza indirilmesi ve gerekli becerilerin kazandırılabilmesi için fen eğitimcilerinin öğrencilerin farklı özelliklerine uygun yöntem, teknik ve stratejileri etkili ve doğru bir şekilde kullanabilmeleri gerekir (Yaman ve Karamustafaoğlu, 2006; Omoifo ve Oloruntegbe, 1999).

Bireyler arasında gözlenen farklılıklar bazen herhangi bir nedene bağlıyken bazen de belli nedenlere bağlı olarak günlük ve eğitim hayatında değişimler oluşturabilir (Diken, 2013). Bu bireyler, sahip oldukları farklılıklardan dolayı bireysel olarak planlanmış eğitim programlarına tabi tutulmayı gerekli kılan özel eğitime gereksinimi olan çocuklar olarak tanımlanmaktadır (Eripek, 2005). Bunun yanında Cavkaytar ve Diken (2005) özel eğitimin, öğrencilerin bireysel farklılıkları ve yetersizlik düzeyleri dikkate alınarak, gereksinimlerinin giderilmesi için eğitimin bireyselleştirilmesi yoluna gidilmesini belirtmektedirler. Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'ne göre ise; özel eğitim gerektiren bireyler, türlü sebeplerden dolayı zihinsel, duygusal, bedensel ya da sosyal özellikleri ve eğitim yeterlilikleri açısından akranlarına göre beklenen düzeyden anlamlı olarak farklılık gösteren bireyler, olarak tanımlanmıştır (MEB, 2007). Verilecek olan özel eğitim özel eğitim öğretmeni ve bu bireylerin sahip olduğu yetersizlik türüne bağlı olarak gerekli uzmanların da olduğu bir özel eğitim ekibi tarafından gerçekleştirilmelidir. Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'ne göre özel eğitim ekibi; eğitim yöneticisi, özel eğitim öğretmeni, sınıf öğretmeni, rehber öğretmen, atölye öğretmeni ve farklı disiplinlerden uzmanlardan oluşmalıdır (Şekil 1.2) (Cavkaytar, 2012).



Şekil 1.2. Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'ne göre özel eğitim ekibi

Türkiye’de özel eğitime verilen desteğin gün geçtikçe öneminin artmaya başladığı bilinen bir gerçektir (Gündüz ve Akın, 2015). Bu gerçek göz önüne alındığında Türkiye’de özel gereksinimli bireyler için her alanda çalışmalar yapılarak onların gereksinimlerini en iyi şekilde karşılayacak eğitim hizmetlerinin sağlanması önemlidir. Özel gereksinimli bireyler için gerekli olan eğitimin karşılanması ile eğitim ortamlarında farklılık görülmektedir. Bu ortamların belli başlıları; özel okullar, normal okullardaki özel sınıflar ve normal sınıflardır. Bunlar arasında, normal sınıflarda sunulan eğitim, yani “kaynaştırma”, son yıllarda giderek yaygınlaşmaktadır. Kaynaştırma, özel gereksinimli öğrencilerin, normal öğrencilerin devam ettiği eğitim ortamlarında eğitilmesidir. Kaynaştırma uygulaması, her türde ve düzeyde gereksinime sahip öğrenciler için söz konusu olabilmektedir (Batu, Kırcaali-İftar ve Uzuner, 2004).

Bu çalışmada, görme yetersizliği olan bir öğrencinin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak ‘Canlılarda Enerji’ konusunda yer alan kimya kavramlarını açık ve

anlaşılır bir şekilde öğrenmesini sağlayacak öğretim materyalleri ve etkinlikleri geliştirilmiş ve uygulanmıştır.

1.1. Araştırma problemi

Doğuştan kör 10.sınıf bir kaynaştırma öğrencisine Ortaöğretim Kimya dersi ‘Canlılarda Enerji’ konusunun dokunsal materyallerle öğretimi öğrencinin kavramsal öğrenmesini nasıl etkilemektedir?

Alt Problemler

1. Doğuştan kör 10.sınıf bir kaynaştırma öğrencisinin Ortaöğretim Kimya dersi ‘Canlılarda Enerji’ konusunun öğretimine yönelik bireysel öğrenme ihtiyaçları nelerdir?

2. Doğuştan kör 10.sınıf bir kaynaştırma öğrencisinin Ortaöğretim Kimya dersi ‘Canlılarda Enerji’ konusunun öğretimine yönelik bireysel öğrenme ihtiyaçlarına göre tasarlanacak öğretim materyallerinde ne tür özellikler olmalıdır?

3. Doğuştan kör 10.sınıf bir kaynaştırma öğrencisinin Ortaöğretim Kimya dersi ‘Canlılarda Enerji’ konusunun öğretimine yönelik bireysel öğrenme ihtiyaçlarını dikkate alan dokunsal öğretim materyallerinin öğrencinin ilgili konuyu kavramsal düzeyde öğrenmesini nasıl etkilemektedir?

1.2. Amaç

Bu çalışmada, Erzurum’da bir devlet lisesinde 10.sınıfta öğrenim gören doğuştan kör bir kaynaştırma öğrencisine ‘Endüstride ve Canlılarda Enerji’ ünitesi kapsamında yer alan ‘Canlılarda Enerji’ konusunun öğretimi için geliştirilen dokunsal materyallerin bu öğrencinin kavramsal öğrenmesi üzerine etkisini incelemek amaçlanmaktadır.

1.3. Önem

Görme yetersizliği olan bir kaynaştırma öğrencisinin kendisini içinde bulunduğu ortamın bir parçası gibi hissedebilmesi, öğrencinin ihtiyaçlarına yönelik programlar hazırlanması veya mevcut programların öğrencinin ihtiyaçlarına göre düzenlenmesi ile mümkün kılınabilir. Bu çerçevede öğrencinin eğitimdeki başarısı öğrencinin ihtiyaçlarının farkına varılması ve önemsinmesi, öğrencinin programa dayalı

gereksinimlerinin belirlenmesi, etkili yönetim ve öğretimin sunulması sayesinde öğretilecek konu ile ilgili materyallerin tasarımıyla öğrenme sürecinde etkin bir kavramsal öğrenme sağlanabilir. Bu öğrencinin ‘Canlılarda Enerji’ konusunu kavramsal öğrenmesi ile besinlerin en küçük yapı taşlarına ayrılana kadar olan kimyasal olayları öğrenmesine katkı sağlayacaktır. Bu katkı da öğrenciye öncelikle kimyanın sembolik öğretimiyle gerçekleşebilir. Bu da gerçekte kimya ile ilgili dokunsal materyallerin üretilmesiyle olabilir.



İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Çalışılan Konu ile İlgili Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Özel Eğitim

Özel eğitim; bilişsel, davranışsal, sosyal-duygusal, fiziksel alanlarda yetersizliği ya da üstünlüğü olan öğrencilere araştırma temelli değerlendirme öğretim ve destek hizmet için özel olarak hazırlanan programlar kapsamında sunulmasıdır (Bryant, Smith ve Ryann, 2008; Salend, 2008; Akt. Diken, 2013, s.2)

Ataman (2012)'ye göre özel eğitimin genel eğitimden farklı olması "kimi kapsar? neyi öğretir? nasıl öğrenir? ve nerede uygulanır?" sorularının cevabında bulunmaktadır. Özel gereksinimi olan, farklı ve eğitim gereksinimlerine ihtiyaç duyan bireyleri kapsamaktadır. Bu bireyler eğitimi ya ayrı eğitim ortamlarında ya da birlikte eğitim ortamlarında almaktadırlar. Normal bireylerin kendiliğinden edindikleri becerilerin büyük bir kısmını özel gereksinimli bireyler yetersizliklerinden dolayı her beceriyi öğrenmekte zorlanırlar. Bu yüzden bu bireylere becerilerin sistematik olarak öğretilmesi gerekir. Örneğin giyinme, soyunma, yemek yeme gibi becerileri bireyler gözlemleyerek edinirler. Ama görme veya zihinsel engelli bireylerin yetersizliğinden dolayı öğretilmesi gerekir. Görme yetersizliği olan bireye bu beceriler, dokunsal ve işitsel uyaranlarla sistematik olarak verilmesi gerekir.

Özel eğitim, genel olarak verilen eğitimde faydalanılan yöntemlerden, materyallerden, programın uyarlanması ve özelleşmiş ve bireyselleşmiş tekniklerden farklı olan yönleri vardır. Ama temel ilkeler göz önüne alınarak bakıldığında özel eğitim öğretmenin de genel eğitimde görev alan öğretmenlerle aynı öğretim yöntem ve stratejilerini kullandığını söyleyebiliriz. Ancak sadece farklılık, özel eğitim öğretmenin programları, amaç ve hedef yönünden öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına göre hazırlanması ve uygulanmasıdır. Özel eğitimin uygulaması uygulanan yere göre

değişmektedir. Mesela; özel gereksinimli bireylerin büyük bir kısmı, normal okullarda akranlarıyla birlikte en az kısıtlayıcı kaynaştırma ortamlarında eğitim görmektedir.

MEB 2015-2016 istatistiklerine göre, görme yetersizliği olan öğrenci ve bunlara hizmet veren okullara ait bilgiler tablo 2.1’de verilmiştir. Tablo 2.1. de de görüldüğü gibi, anaokulunda kaynaştırma eğitimi alan 304, ilkokulda kaynaştırma eğitimi alan 72095, ortaokulda kaynaştırma eğitimi alan 89887 ve ortaöğretimde kaynaştırma eğitimi alan 20985 öğrenci sayıları şeklindedir. Bu tablodan da görüldüğü gibi, ülkemizde kaynaştırma eğitimine ihtiyacı olan toplam 184527 öğrenci bulunmaktadır.

Tablo 2.1.

Türkiye’deki özel eğitim kurumlarında görme engelliler ile ilgili okul, öğrenci, öğretmen ve derslik sayısı (2015-16 öğretim yılı) (MEB, 2016)

Okul Türü	Okul/ Sınıf/ Kurum	Öğrenci Sayısı			Öğretmen		Derslik		
		Toplam	Erkek	Kız	Toplam	Erkek		Kadın	
Görme Engelliler	Özel Eğitim Örgün Eğitim Toplamı	1254	259282	160866	98416	10596	4631	5965	6292
	İlkokul	17	567	326	241	186	53	133	103
	Ortaokul	17	701	419	282	267	167	100	166
	Özel Eğitim Mesleki Eğitim Merkezi (III. Kademe)	2	38	24	14	14	7	7	-
Engelliler	Kaynaştırma Eğitimi (Anaokulu)	-	304	186	118	-	-	-	-
	Kaynaştırma Eğitimi (İlkokul)	-	72095	44646	27449	-	-	-	-
	Kaynaştırma Eğitimi (Ortaokul)	-	89887	55053	34834	-	-	-	-
	Kaynaştırma Eğitimi (Ortaöğretim)	-	20935	12848	8087	-	-	-	-

Türkiye genelinde görme yetersizliği olan öğrenci sayısı çok az sayıda ve bunların içerisinde de pek çok kaynaştırma öğrencisi bulunmaktadır. 1997-1998 öğretim yılları arasında görme yetersizliği olan öğrencilere eğitim veren 17 okul yer almaktadır.

Bu okullarda öğrenimini bitiren öğrenciler, gören akranlarının eğitimini sürdürdüğü orta öğretim kurumlarında öğrenimlerine devam etmektedir (Akyürek, 1998).

2.1.2. Kaynaştırma Eğitimi

Kaynaştırma eğitimi özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin eğitimlerini, destek eğitim hizmetleri de sağlanarak akranlarıyla birlikte resmî veya özel örgün ve yaygın eğitim kurumlarında sürdürmeleri esasına dayanan özel eğitim uygulamalarıdır (MEB, 2015). Ayrıca kaynaştırma eğitiminin yanında kapsayıcı eğitimde ön plana çıkmaktadır. *Kapsayıcı eğitim* ise öğrenenlerin, kültürlerin ve toplulukların farklı ihtiyaçlarına göre, öğrenmeye katılımı artıracak ve eğitim sistemindeki ayrımcılığı azaltacak yönde olan sorunlara cevap verme sürecidir. Pratikte ise kapsayıcı eğitim, nitelikli ve amacına uygun olan eğitim hakkını herkes için gerçekleştirmeye yönelik geniş ölçekli stratejiler, aktiviteler ve süreçlere işaret eder. Kapsayıcı eğitim, engeli olan çocukların eğitim hakkı ile yakından ilişkili olsa da, yalnızca bu gruptaki çocukların eğitim hakkı ile sınırlı değildir; daha geniş anlamda farklı nedenlerle dezavantajlı durumda olan tüm çocukların eğitim hakkının sağlanması için gerekli olan bir yaklaşımdır (Düşkün, 2016).

Kaynaştırma uygulaması, her türde ve seviyede engele sahip öğrenciler için söz konusu olabilmektedir. Özel gereksinimli öğrencilerin, normal öğrencilerin içinde oranlarına bakıldığında, bir sınıfa birkaç özel gereksinime sahip öğrenciden fazlasının olma olasılığı azdır. Bu yüzden kaynaştırma uygulamalarının yaygınlaşmasında önemli bir sakınca bulunmamaktadır (Kırcaali-İftar ve Uysal, 1999).

Kaynaştırma eğitiminin en önemli yönlerinden biri de doğrudan yetersizliği olan çocukla ilgili olmasıdır. Çocuklar, yaşadıkları ortamlarda yer alan akranlarını ve yetişkinleri gözleyerek ya da onların davranışlarını doğrultusunda hal ve hareketlerini biçimlendirerek yeni davranışlar edinirler. Dolayısıyla çocuk, normal ortamlar yer alan insanlarla birlikte olduğu süre boyunca toplumun beklentilerine uygun davranışlara sahip olma yolunda ilerleyecektir (Ulutaşdemir, 2007).

Kaynaştırma uygulamalarında başarılı bir etki için, eğitim ortamlarının bazı önemli özelliklere sahip olması gerekmektedir Bu özellikler;

- a. Öğretmenin ve okul personelinin kaynaştırma yaklaşımını benimsemesi,
- b. Kaynaştırma sınıfının hazırlanması,

c. Eğitim programının bireyselleştirilmesi,

d. Etkili sınıf yönetimi tekniklerinin kullanılması olarak sıralanabilir (Kırcaali-İftar ve Uysal, 1999).

Etkili kaynaştırma uygulamaları öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre güçlü ve zayıf yönleri tespit edilerek öğretimde bireyselleştirmeyi, farklılaştırmayı ve uyarlamaları gerektirmektedir. Etkili kaynaştırma ile eğitimciler öğrencinin bireysel özelliklerine göre öğretimde ve değerlendirmede gerekli uyarlamaları yaparak duyarlı ve yanıt verici konuma gelirler. Fakat kaynaştırma ile ilgili yapılan araştırmalar genelde görüş belirlemeye yöneliktir (Diken, 2013). Kaynaştırmanın yetersizliği olan öğrenciye uygulama aşamasına yönelik çalışmalar oldukça azdır. Bu yüzden ilköğretim kademesine göre ortaöğretimde öğrencilerin sayısında azalma görülmektedir. Başka bir deyişle kaynaştırma eğitiminden Türkiye’de yararlanan öğrenci sayısı, özellikle ilköğretimde oldukça fazladır. 2012-13 eğitim-öğretim yılı itibaren “4+4+4” sisteme geçilmesiyle birlikte ilkokul ve ortaokuldaki verileri ayırtırmaya olanak sağlamıştır. Şekil 3’de görüldüğü gibi, ortaokulda kaynaştırma eğitiminden yararlanan öğrenci sayısı ilkokula göre daha yüksektir. Bu durum, özel gereksinimi olan öğrencilerin yeterince erken tanınmamasının bir göstergesi olabilir. Dikkat çeken başka bir nokta ise, lise düzeyinde öğrenci sayılarının ciddi oranda düşmesidir. Lisedeki kaynaştırma öğrencilerinin sayısındaki artışın az olmasının nedeni yetersizliği olan öğrencilere yeterince kaynaştırmanın yapılamamasıdır (Sart, Barış, Sarıışık, ve Düşkün, 2016).

Kaynaştırmanın daha iyi yapılmasında destek eğitim odaları oldukça önemlidir. Destek eğitim odası; okul ve kurumlarda, kaynaştırma uygulamaları kapsamında yetersizliği olmayan akranlarıyla beraber aynı sınıfta eğitimlerine devam eden özel eğitim ihtiyacı olan öğrencilerin sunulan eğitim hizmetlerinden en üst düzeyde yararlanmaları amacıyla özel araç-gereçler ile eğitim materyalleri sağlanarak oluşturulmuş eğitim ortamlarıdır. Özel eğitim ihtiyacı olan öğrenciler için öğrenim verilen okullarda destek eğitim odası olması zorunludur. Destek eğitim odası, özel eğitim hizmetleri kurulunun önerisi doğrultusunda millî eğitim müdürlükleri tarafından açılmaktadır (URL-2, 2016).

Destek eğitim odasında öğrencilerin eğitim performansları dikkate alınarak birebir eğitim yapılır. Ancak; bireyselleştirilmiş eğitim programı kapsamında gerekli

olan eğitim, aynı düzeyde olan öğrenciler ile birebir yapılan eğitimin yanı sıra en fazla 3 öğrenciden oluşan grup eğitimleri de yapılabilmektedir (URL-2, 2016).

Destek eğitim odasında öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarına yönelik görev alan öğretmenler;

- Okulun öğretmenleri,
- Özel eğitim öğretmenleri,
- Sınıf öğretmeni,
- Alan öğretmenleridir (URL-2, 2016).

2.1.3. Görme Yetersizliği Olan Bireyler ve Fen Eğitimi

Görme yetersizliği olan bireyler, özellikle erken yaşlarda görme duyusunda kaybı olduğunda bilgi toplama sistemlerinde sorun olabilir. Görme olmadığında birey kavram gelişimi için diğer duyularını kullanmak durumundadır. Bu durum bazen sorun oluşturabilecek sonuçlara sebebiyet verebilir. İşitme uzak mesafeden birey için doğrudan ipucu edinmeyi sağlar. Ama sesi duyulan şeyin boyutu ve somut görünüşü hakkında bilgi sağlanamaz. Dolayısıyla görme yetersizliği olan birey bir kuşun sesini duyabilir, yerini belirleyebilir ama fiziksel özellikleri hakkında fikri olamaz. Bu da bu bireylerde kavramsal gelişimde sıkıntılara sebebiyet verebilir. Kavramsal gelişimdeki bu sıkıntıları önlemek için dokunabilecekleri nesnelere dokundurmak, farklı ortamlara götürerek farklı deneyimler kazanmaları ve bu deneyimler kazandırılırken de sürekli olarak çevrede olanlar hakkında betimlemeler yapılmalıdır. Duyulan sesin neye ya da kime ait olduğu hakkında sözel bilgi ve dokunsal bilgi verilmelidir. Nesnenin özelliğine göre neden-sonuç ilişkisi, sınıflandırma gibi becerilerde görme yetersizliği olan bireye farklı deneyimler ile sunulmalıdır (Siberman, 2006; Akt. Akçamete, 2010, s. 406-407).

Günümüzde ABD ve batı Avrupa ülkelerinde, görme yetersizliği olan öğrenciler destek hizmeti alarak ve sınıf içi düzenlemelere yer verilerek normal sınıflarda eğitimlerini sürdürmektedirler. Normal çocuklar için uygulanan öğretim programları görme yetersizliği olan öğrenciler içinde herhangi bir değişiklik göstermemektedir. Ancak öğretim süreçlerinde uyarlamalar yapılmasına gereksinim vardır. Görme yetersizliği olan öğrencilerin derslerin amaçlarını gerçekleştirebilmeleri için öğretim programında değişiklik yapmaktan ziyade öğretim yöntem ve teknikleri ile kullanılan

araç-gereç ve materyallerde değişiklikler yapılması gerekmektedir. Öğretim sürecinde yapılması gerekli değişikliklerden şu başlıklar altında toplanabilir: basılı materyallerde kör öğrenciler için Braille-Kabartma yazı, az görenler için 18-20 punto büyüklüğü ve Century Gothic yazı karakterinde gören yazı ve işitmeye dayalı öğretim materyallerinin oluşturulmasıdır. Bu değişikliklerin yanı sıra temel becerilerden bağımsız hareket ve günlük yaşam becerilerinin de okul programlarında yer alması gerekmektedir (Akyürek, 1998).

Piyasada görme yetersizliği olanların kullanımı için üretilen gereçler arasında kabartma yazıcılar, bilgisayar ekranını Türkçe okuyabilen yazılımlar, renk tanıyarak Türkçe seslendiren el cihazları, bilgisayar ekranını Türkçe kabartma yazıya çevirebilen kabartma ekranlar, kitap okuyup Türkçe seslendiren cihazlar gibi görme yetersizliği olanların kullanımına yönelik teknolojik araçlar bulunmaktadır (Bayram ve Bayram, 2010). Bunlar sayesinde pek çok görme yetersizliği olan istediği bilgiye ulaşabilmektedir. Fen eğitiminde de bunlardan yararlanılmaktadır.

Fen eğitimi, içinde bulunduğumuz bilgi çağında bilimsel okur-yazar olan bir bilgi toplumu oluşturmak ve çağın gerektirdiği bilgi, beceri, tutum ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmek amacını taşımaktadır (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1993). Bu amaç doğrultusunda öğrenciler sorunlarını 21.yy becerileri çerçevesinde çözebilirler. Bu beceriler ise; öğrenme ve inovasyon becerileri, bilgi-medya-teknoloji becerileri ve yaşam ve kariyer becerileridir (Fadel, 2008). Bu amaca ulaşmada görme yetersizliği olan öğrencilerin ebeveynlerinin, fen öğretmeni ve görme engelli öğretmeni de önemli rol oynar (Supalo, Isaacson ve Lombardi, 2014).

Sınıf ortamında eşit olduğu varsayılan öğrencilerin bilgiyi edinme yolları farklıdır. Bu farklılık, görme yetersizliği olan çocukların geçmiş yaşantılarına bakıldığında görme yetersizliği düzeylerine göre de değişmektedir. Öğretmenlerin dersleri işlerken bu duruma dikkat ettiklerinde öğretimde başarı sağlandığı görülmüştür (Bülbül, 2014; Karakoç, 2016). Birçok araştırmacı bu durumun temel sebebini öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklara dayandırmaktadır. Yetersizliği olan öğrenciler yetersizliğin doğasına bağlı olarak farklı bireysel ihtiyaçlara sahiptirler. Bu ihtiyaçlar ne kadar çok karşılanırsa öğrenmeye yönelik ilgi ve motivasyon seviyeleri o derece artabilecektir. Örneğin, bedensel yetersizliği olan öğrenci veya görme

yetersizliği olan öğrenciler etkinlik yaparken başka birinin yardımına ihtiyaç duyacaklardır. Akademik gelişimde öğrencilerin ihtiyaç duydukları en temel iki konu;

- Öğretmen yeterliliği
- Öğrencilerin yüksek düzeyde motive olma durumlarıdır.

Bununla birlikte, öğretim yöntem ve tekniklerinin bireysel ihtiyaçlara göre düzenlenerek kullanılması, materyallerin yani öğretim araç ve gereçlerinin, yetersizliği olan öğrencilere yönelik kullanılacak yayınların öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre düzenlenmesi gerektiğinin de farkında olunması gerekir (Sarı, 2005). Örneğin kullanılacak materyal az gören öğrenciler için zıt renkli, büyük puntolarla yazılmış ve yeterli aydınlatmanın olduğu grafikleri okuyabilirken tamamen görmeyen öğrenciler, okumak için kabartma, ses kayıt cihazlarından ya da okuyucu kişilerden yardım almayı gerektirebilir (Gürel, 2011). Bununla ilgili olarak Okcu ve Sözbilir (2016) tarafından yapılan çalışmada görme yetersizliği olan öğrencilerin görme düzeylerine yönelik ihtiyaçları ve öğretilen konuya yönelik genel öğrenme ihtiyaçları dikkate alınarak bir etkinlik yapılmış ve bu etkinliğin öğrencilerin kavramsal öğrenme düzeyleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma grubunu Erzurum İli Görme Engelliler Ortaokulu 2013-2014 ve 2014-2015 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Durum çalışması takip edilerek yapılan çalışmada etkinlik kullanılarak yapılan öğretimin görme yetersizliği olan öğrencilerin “yaşamımızdaki elektrik” ünitesinde yer alan konu ve kavramların kavramsal öğreniminde olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir.

Okcu (2016) başka bir çalışmasında ilköğretim 8. sınıf görme yetersizliği olan öğrencilere, ‘yaşamımızdaki elektrik’ ünitesinde yer alan temel fen kavramlarının etkili öğretimini sağlamak için bir öğretim tasarımı geliştirmek ve bu tasarımın etkililiğini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışma üç aşamadan meydana gelmektedir. İlk olarak görme yetersizliği olan öğrencilerin ‘yaşamımızdaki elektrik’ ünitesine yönelik öğrenme ihtiyaçları ve üniteye yer alan temel fen kavramlarını öğrenme düzeyleri belirlenmiştir. İhtiyaç analizinin yapıldığı bu ilk aşamada üç az gören, iki kör öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. İkinci aşamada ise belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda seçilen üniteye yer alan temel fen kavramlarına yönelik öğretim materyalleri ve etkinlikleri tasarlanmış ve tasarlanan bu öğretim materyal ve etkinlikleri 8. sınıfta öğrenim gören

görme yetersizliği olan öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama aşamasını oluşturan bu ikinci aşamada ise 7 az gören, 1 kör öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Son aşamada ise bu öğretim materyal ve etkinliklerinin uygulanabilirlikleri, kullanılabilirlikleri ve kavram öğrenme üzerine olan katkıları değerlendirilmiştir. Sonuç olarak 'yaşamımızdaki elektrik' ünitesi kavramlarının daha etkili öğretilmesi için yapılan tasarımda öğrencilerin ünite ile ilgili olan kavramları öğrenme ve üniteye kazandırmaya ulaşma düzeylerinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Karakoç (2016), görme yetersizliği olan öğrenciler için sürtünme, erozyon ve çözünme konularını araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşım modellerinden biri olan rehberli keşfetme ve geleneksel öğretim yaklaşım modelleri ile yapılan öğretimlerden hangisinin daha etkili olduğunu incelemiştir. Bu amaç çerçevesinde çalışmada iki farklı okulda gruplar seçilmiş ve bir grup deney bir grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubuna ders öğretmeni tarafından geliştirilen keşfetme modeli ile öğretim planı ve kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış olan öğretim planı uygulanmıştır. Öğretim süreci sonunda, görme yetersizliği olan öğrenciler için araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı modellerinden rehberli keşfetme modelinin daha yararlı olduğu görülmüştür.

Stender, Newell, Villarreal, Swearer, Bianco and Ringe (2016) tarafından yapılan çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri'nde görme yetersizliği olan 6,7 milyon kişiden %63'ü işsiz ve %59'u lise diplomasının ötesinde bir eğitim almadığı görülmüştür. Görme yetersizliği olan çocuklara ve yetişkinlere temel bir fen eğitiminin verilmesi zor olabilir, çünkü çoğu bilimsel öğrenme görsel verilere dayanmaktadır. Öğretmenlerin ve hizmet organizasyonlarının bilimde daha iyi iletişim kurmalarına yardımcı olacak kaynaklar oluşturmak, hem normal öğrencilerin eğitiminde hem de kör ya da az gören bireylerin eğitiminde çok önemlidir. Bu çalışmada, her biri 5-15 dakika süren dört yeni bilimsel öğrenme etkinliği anlatılmaktadır. Bu basit egzersizler, hem görenleri hem de kör veya az görenleri içeren bireyleri eğitmek için tasarlanmıştır. Metrik sistemi, dayanıklı ve şekli bozulmayan malzeme ve elektromanyetik spektrum içeren temel kavramları aktarmak için dokunsal ve işitsel yaklaşımlar için modüller kullanılmıştır. Bu modüller kör ve az gören bireyler ile 20 yetişkin üzerinde bir bilim topluluğu etkinliği sırasında test edilmiştir. Öğrenme değerlendirme sorularına verilen yanıtlar, modüllerin sunulan bilimsel kavramlar hakkında bilgi verdiğini ve çoğu

katılımcı için bilime karşı ilginin arttırdığını göstermiştir.

2.2. Çalışılan Konu ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Görme yetersizliği olan öğrencilerle yürütülen kimya öğretimi araştırmalarının içerik analizine yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu durum, yapılan çalışmaların çeşitli açılardan derinlemesine incelenerek yönelimlerinin belirlenmesini önemli ve zorunlu hale getirilmektedir.

Moore ve Grossman (2016), Amerikan sakatlık haklarının korunması ve ilkelerinin geliştirilmesinde ırk, cinsiyet ve ulusal kaynaklı sivil hak kanunlarına yer vermektedir. Yine teknoloji gelişimiyle engellilik yasaının modern gelişimini ve eğitimdeki erişilebilirlikle nasıl ilişkili olduğu bu çalışmada aktarılmıştır. Ayrıca eğitim teknolojilerini erişilebilir hale getirilmesinde bilgi edinmek için kaynaklar, kimya içeriğini okumak için ekran okuyucuları kullanımı, etkileşimli simülasyonların nasıl tasarlandığını ve yetersizliği olanların ve öğretmenlerinin deneyimleri de yine çalışma kapsamında anlatılmıştır.

Görme yetersizliği olan öğrencilere kimya öğretimi ile ilgili olarak alan yazına bakıldığında az sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmaların da kimyanın kavramsal öğretimi, sembolik dili ve deneysel laboratuvar becerisi kazandırmaya yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir.

Kimyanın kavramsal öğretimine yönelik yapılan çalışmalardan bazılarına bakıldığında, Smothers ve Goldston (2010) çoklu durum çalışmasında maddenin değişimini doğuştan kör iki erkek öğrenciye kavramsal çerçevede göstermiştir. Madde değişimi ile ilişkili olan çözünme, kimyasal değişim, genleşme ve yoğunlaşma olmak üzere dört kavram için yapılan dokümental materyaller ile ilgili olarak katılımcıların verdikleri cevaplar incelenmiştir. Ayrıca dergiler ve grup görüşmeleri, bireysel görüşme ve yapılan model birleşim esasına göre veri toplamayı içermektedir. Madde aktifliği boyunca katılımcıların cevapları maddenin yapısal amacı, madde değişimini anlamının çeşitleri ve öğrencilerin kavramsal tutarlılığı bakımından üç veri çerçevesi kullanılarak analiz edilmiştir. Cevapların kodlamasıyla maddenin makro ve mikro boyutu ve verilen cevap sayesinde madde değişimlerinin bilimsel olarak doğru olan anlamları tanımlanmıştır. Veri analizi sonucunda maddenin makro ve mikro boyutu arasında her

katılımcının düşüncelerinin değişimini anlatan ve çözüm sunan araç olarak bireysel kavram haritaları elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan kavram haritası makro boyutta dış tabakayı, mikro boyutta iç tabakayı ve maddenin temel bileşimi, molekül, atom ve elementi içeren ara yüzey tabakayı içermektedir. Temel bileşimler maddenin makro ve mikro boyutu arasındaki kavramsal değişmelerin yapı iskelesini kurmak amaçlanmıştır. Bireysel çalışmalar boyunca her bireyin cevaplarına göre haritalar çıkarılarak kodlamalar yapılmıştır. Supalo ve Kennedy (2014)'de organik kimya konularının kör ve az gören öğrenciler için büyük bir engel oluşturduğunu savunmaktadırlar. Çalışmada kör öğrenciler için dokunsal materyaller ile organik kimya bileşimleri açıklanabilmiştir. Ayrıca çalışmada ChemDraw programı vasıtasıyla organik kimya, online veri tabanına uygun bir şekilde kabartmalı yapı olan Braille alfabesiyle görme yetersizliği olan bir öğrenciye öğretilmiştir.

Gupta ve Singh (1998)'nin yaptığı çalışmada görme yetersizliği olan bireylerin sıcaklık ölçümlerini daha kolay ölçebilmesi ve ısı değişimlerini daha iyi belirlemesinde kabartma kadranlı elektronik termometre ve kalorimetre tasarlamışlardır. Materyallere sesli sensörlerin eklenmesi ile görme yetersizliği olan bireylerin farklı cihazları kullanma sıklığının artacağı düşünülmektedir. Görme yetersizliği olan bireyler için yapılan çalışmaların sadece tasarım düzeyinde olmaması uygulama ve değerlendirme seviyesinde de olması önemli bir gerekliliktir. Uygulama ve değerlendirmede yapılan bir materyalin kullanılabilirliği hakkında gerekli bilgi vermelidir. Materyalle ilgili olan bir eksiklikte gerekli düzeltme yapılmalıdır. Bu yüzden bir materyal geliştiriliyorsa bununla ilgili olarak uygulaması yapılmalı ve uygulamadan ya da tasarımdan kaynaklı eksiklikler değerlendirilmelidir. Supalo (2016)'nın çalışması, ConfChem Kimya Eğitiminde Kimya Öğretimi ve Öğrenilmesi İçin Etkileşimli Görsel Etki çalışmalarından birinin özetidir. Bu özetle sanal simülasyon ve görsel animasyon ile kör ve az gören olan öğrenciler için kimyasal maddelerin öğretilmesine ve mevcut toplumsal paradigma ile alakalı çalışmaya odaklanılmıştır. Ayrıca yine bu çalışmada öğrenme uğraşının dinamik doğallığıyla kimyasal kavram ve yorumlarının öğretilmesinde görsel bilgiye sağlanan eşit erişimin öneminden bahsedilmiştir.

Jaworska-Biskup (2011) çalışmasında, Polonyalı doğuştan tamamen kör ve görebilen çocuklardaki kavramsal anlamaya yönelik bir deney uygulaması sunmuştur. Serbest işbirliğiyle olan bir test, 7 ve 9 yaşları arasında olan 40 görebilen çocuk grubuna

ve 24 doğuştan tamamen kör olan çocuk grubuna uygulanmıştır. Araştırmada, renkler ve çevremizde bulunan canlı organizmanın özellikleri ve fiziksel süreçleri dört kategori içerisinde gruplandırılarak 25 kavramsal örnek oluşturulmuştur. Bu kavramsal örneklerden elde edilen sonuçlar araştırmada körlük ve görmenin doğurduğu sınırlı gündelik deneyimden dolayı uygun kavramsal öğrenmeye engel teşkil eden pek çok duruma katkı sağlamıştır.

Henry vd (2012) tarafından yapısal işlev ilişkilerinin bağımsız bir şekilde incelenmesi ile ilgili olarak kör ve az gören öğrencilere kolay erişim sağlamak için genel kimya laboratuvarlarında öğrencilerin yerleri belirlenmiştir. Bu ekip; yerleri belirlenen öğrencilere dokunmatik çizimler, moleküler model kitleri, mevcut yazılımlar, kurum içi yazılı Bash ve Perl senaryoları ve görme yetersizliği olan bir öğrencinin yapısal işlev ilişkileri konusunda üç boyutlu baskı kullanılarak kimya öğretimi gerçekleştirilmiştir.

Vitoriano, Teles, Rizzatti, ve Lima (2016)'nın yaptığı bu çalışmada özellikle görme yetersizliği olan bireyler için tasarlanmış dijital sesli termometrenin yapımı ve değerlendirilmesi tartışılmıştır. Çalışmada kullanılan termometre, kör ve az gören öğrencilere yönelik olarak pratik etkinliklerde, özel ihtiyaçları olan kişilere bilim dünyasına daha iyi erişebilmelerine yardımcı olmak amacıyla eğitim aracı olarak kullanılabilir. Termometrenin ölçüm ölçeği -15°C ile 115°C arasında değişmekte ve sıcaklık, Morse koduna benzer şekilde bip sesleri ve titreşim ile ölçülmektedir. Kör öğrencilerle yapılan testler, bu aletin sıcaklıkla ilgili olan kimya konularını daha iyi anlamalarına yardım edecek önemli bir araç olabileceğini göstermiştir. Düşük maliyetli olmasının yanı sıra, cihaz kullanıcılarına hızlı ve tekrar tekrar kullanım sağlamaktadır.

Kızılaslan (2016) çalışmasında hazırlanan öğretim tasarımı modeliyle ilköğretim 8. sınıf görme yetersizliği olan öğrencilerin 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesindeki kavramları öğrenebilmeleri amaçlanmaktadır. Çalışma üç temel aşamadan oluşmaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında görme yetersizliği olan öğrencilerin 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesindeki kavramlara yönelik öğrenme ihtiyaçları tespit edilmiştir. İkinci aşamada ise öğrencilerin tespit edilen ihtiyaçlar doğrultusunda materyalleri ve etkinlikleri tasarlanmıştır. Son aşamada ise bu öğretim materyal ve etkinliklerinin kavram öğrenmeye olan katkıları değerlendirilmiştir.

Zorluoğlu (2017) çalışmasında görme yetersizliği olan öğrencilere ilköğretim 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde yer alan ‘Maddenin Tanecikli Yapısı’ ünitesindeki kavramların öğretimi için bir öğretim modeli tasarlayarak bu modelin kullanılabilirliği ve modelin öğrencilerin kavramları öğrenmeye etkisini incelemiştir. Çalışmada görme yetersizliği olan bireylerin fen kavramlarını kavramadaki başarılarındaki artış, fen eğitiminin kaliteli olmasında diğer fen ünitelerinde bulunan kavramların öğrenilmesinde yardımcı olacağı düşünülmüştür.

Kimyanın sembolik diline yönelik yapılan çalışmalardan bazılarında bakıldığında Minkara vd. (2015) bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarında kör ve az gören öğrenciler için farklı durumlar meydana getirmiştir. STEM dersleri ve araştırmalarında uygun olan kaynakların eksikliğine ilaveten STEM derslerini istemeyen bireyleri istekli duruma getirmek için oluşturulan bir süreci içermektedir. Bu çalışmada Minkara Florida Üniversitesi’nde kimyada kör bir öğrenci Mona’nın ihtiyaçlarını karşılamak için öğretim programını bireysel özelliklere uyarlayarak Mona ile birlikte öğrenciler ve üniversite tarafından yapılan çabalar sunulmuştur. Bu çabalarda öncelikle ödev ve toplu sınavlara yardım etmek için materyallerin hazırlanması vardır. Burada kimya derslerinde gelecekte kör ve az gören öğrenciler için protokollerin gelişiminde yardımcı olacağına inanılan Mona’nın ilk dört yıllık deneyiminin gözlemlenmesi sayesinde görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitimi için gerekli açıklamalar sunulmuştur.

Lewis ve Bodner (2013) ikinci kademe aynı kimya sınıfına kaydedilen üç kör öğrenci için geliştirilen kimyasal denklemlerin anlaşılabilirliğini incelemiştir. Öğrencilerin kimyasal denklemleri denkleştirme ve yorumlama süreci gözlemlenmiştir. Bu görüşmeler boyunca öğrencilere kimyasal reaksiyonu ifade etmek için kullanılan denklemlerin çeşitli bileşenlerini ve bu bileşenleri anlamlandırmalarını sağlayan Braille sembolleri kullanılarak diyagramlar oluşturulmuştur. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin tümünün kimyasal reaksiyonların sembolik ifadeler sayesinde anlamlandırdığı görülmüştür. Ayrıca bu çalışma sonucunda tüm öğrencilerin kimyasal reaksiyonları tanımlamak için kullanılan sembolik ifadelerin geliştirilmesinde kavramların anlaşılmasını artırmak için belli pedagojik uygulamaların gözden geçirilmesi önerilmiştir.

Boyd-Kimball (2012) kör öğrencilere yönelik olan kimya anlatımında derslerde yardımcı olacak materyallerin öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda uygun bir öğretim vermeyi hedeflemiştir. Bu öğretim sayesinde kör öğrenciler, kimyasal reaksiyonları yazma, birim dönüşümleri ve konsantrasyonları hesaplama, Lewis'in nokta yapılarını çizme, üç boyutlu modeller ile moleküllerin yapısal sembollerini anlama, organik kimyada yer alan fonksiyonel gruplar ile ilgili olan konuları rahatlıkla öğrenmişlerdir. Yapılan çalışmalarda materyal tasarımı, uygulaması ve değerlendirmesi ile ilgili, görme yetersizliği olan bireylerin gözleri dışındaki diğer duyularıyla algılayabilecekleri materyaller geliştirilmiştir. Öğrencilerin zihinsel şemalarının oluşmasına katkı sağlayacak olan sesli ve dokunsal materyallerin faydalı olup olmadığı ve eksik yanlarının belirlenmesinde yapılan uygulama değerlendirilmiştir. Kullanılan sesli ve dokunsal materyaller, ilkökul ve ortaokulda görme yetersizliği olan öğrenciler için gerekli bir ihtiyaç olduğu; öğrencilerin anlamalarını hızlandırdığı ve eğitimde kaliteyi arttırdığı belirtilmiştir. Görme yetersizliği olan öğrenciler için kimya eğitiminde APH periyodik tablo periyodik tablonun öğretiminde kullanılabilir. APH periyodik tablosu, görme yetersizliği olan okulu olan Kentucky okuldaki Samir Azer adındaki bir fen bilgisi öğretmeni tarafından ilham alınarak yapılmış bir settir. Bu tablonun periyodik tablodaki bilgileri elde etmede görme yetersizliği olan öğrencilerin kullanabileceği mükemmel bir araç olduğu düşünülmektedir. Braille alfabe kullanılarak yapılan tabloda yazının fazla yer kaplayacağı düşüncesinden dolayı tasarlanan periyodik cetvelde elementlerin simgesi ve atom numaraları yer almaktadır. Tasarlanan APH periyodik tabloda elementler hakkında çok ayrıntılı bilgi olmayacağından görme yetersizliği olan öğrenciler için el kitabı geliştirilmiştir (Hospital, 2014).

Pereira vd (2013) tarafından kör ve görme yetersizliği olan öğrencilerin kızılötesi (IR) spektrumlarının analizini sağlamak için spektrumun görsel bilgileri, açık kaynaklı programlar JDXview v0.2 ve CSV-MIDI dönüştürücüsü kullanılarak sesli hale dönüştürülmüştür. Kızıl ötesi spektrumunda ise zamanın bir spektral frekans göstergesi olarak kullanılmasıyla seçilen müzik aleti frekanslarının aralığı ile ilgili olan bant absorpsiyon yoğunluklarıyla ilişkilendirilmiştir. Yüksek frekansta olan ses dalgalarının etkisiyle parçalanmış yani sonifikasyonlu kızılötesi spektrumlarında absorpsiyon bantlarının tanımlanmasını basitleştirmek için başta 3000, 2500, 2000, 1500, 1000 1/cm ve son olarak da yedi sesli ayırt edilebilen zaman işaretleri eklenmiştir. Bu yaklaşım,

tipik fonksiyonel grupların hızlı bir şekilde tanımlanmasına veya bir molekülün belirli bir yapısal modeliyle ilgili bir dizi frekansın kullanılmasına izin vermektedir. Kızılötesi spektrum verilerini iletirken sonifikasyonlu kızılötesi spektrumları, kör ve görme yetersizliği olan öğrencilerinin kimyasal eğitimine yardımcı olacaktır ve uzaktan eğitim veya sınıf etkinlikleri için kullanılabilir.

Garrido-Escudero (2013) tarafından yapılan çalışma, kimyasal adlandırma konusunun, pek çok öğrencinin kimyayla ilk temasının önemli bir parçası olduğunu belirtmiştir. Yıllar sonra öğrenciler, öğrenme sürecindeki ilk zorlukları başarıyla aştıktan sonra kimyayı sevmeye başlamışlardır. Kimi öğrenciler ise, kimya eğitiminde başarısız olur ve kimyayı terk ederler. İnorganik kimya terminolojisini öğrenme sürecindeki engelleri azaltmak veya ortadan kaldırmak için, şekil ve formül kelimelerinin bir kombinasyonu olan FORMula adlı bir araç da bu çalışma da geliştirilmiştir. Bu yöntemde, bileşik oluşturmak için yalnızca adlandırma kuralları baz alınarak yapılan ve iyonları temsil eden iki boyutlu çokgen veya dairesel şekilleri ve panelleri kullanılmıştır. Bu yöntem sayesinde kimyasal formülü verilen bir bileşiğin adını belirlemede ve bir bileşiğin adını verdiği zaman bir kimyasal formülü belirlemede öğrencilere yardımcı olmak için kullanılabilir. Bu yöntemin, herhangi bir yeni kimya öğrencisine yardımcı olabileceği gibi ciddi görme bozuklukları olan veya tamamen görmeyen öğrenciler içinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca öğrenciler, sınıfta veya evde; tek tek veya grup halinde pratik yapabileceklerdir. Bu çalışma; periyodik tablonun, elementlerin özelliklerini (oksidasyon durumları gibi), kimyasal reaksiyonların stokiyometrilerini ve inorganik kimyada adlandırma kurallarının uygulanmasını anlamaya yardımcı olmak için de kullanılabileceği düşünülmektedir.

Fantin, Sutton, Daumann, ve Fischer, (2016) yaptığı çalışmada öncelikle bilimin gücünün ve ihtişamının bir sembolü olan periyodik tablonun birçok bilim adamına ilham kaynağı olduğunu belirterek doğanın derin kimya sırları vurgulamıştır. Bu düşünceyle kimyaya kör ve az gören öğrencileri dâhil etme ruhuyla, semboller ve bilim araçları ile bu öğrencilerde doğaya karşı merak uyandıracak etkinlikler olması gerektiğini ifade etmiştir. Bu amaçla, yazarlar ücret almadan hemen indirilebilecek iki erişilebilir elektronik periyodik tablo oluşturmuştur: Bir sürüm, Cal Poly DAISY Periyodik Tablo (CP-DPT), DAISY formatındadır ve dijital cihazlarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Ses cihazları ve elektronik Braille notların sürümü olan Cal

PolyExcel Periyodik Tablosu (CP-EPT), bir Excel çalışma kitabıdır ve bir ekran okuyucu donanımıyla kişisel bilgisayarlardan erişilmektedir. Her iki sürüm de öğeler hakkında veri ve açıklayıcı bilgileri içermektedir. Bu tabloların dağılımının kimyasal bilgilerin yaygınlaştırılmasına yardımcı olacağına ve körler için fen, matematik ve mühendislik eğitiminin desteklenmesine yardımcı olacağına inanılmıştır. Bu çalışma aynı zamanda Braille ve sesli dokunma biçiminde sunulan periyodik tabloların değerlendirmesidir. Buna ek olarak, periyodik tablolar Web'de mevcuttur ve ekran okuyucu erişimine göre değerlendirilmiştir. Standart Web içeriği erişilebilirlik yönergelerine göre oluşturulmuş HTML tablolarına tamamen erişilebilirken, PDF ve FLASH formatında biçimlendirilmiş tablolara büyük ölçüde erişilemediği görülmüştür. Dolayısıyla, HTML formatının erişilebilir tablolar için tercih edilen bir biçim olduğu düşünülmektedir.

Melaku, Schreck, Griffin, ve Dabke, (2016) yaptığı çalışma lise ve lisans eğitimine girişlerde veya genel kimya derslerinde kör ve az gören öğrencilere yönelik kimya öğrenme modülleri olarak iç içe geçmiş oyuncak yapı taşları (ör. Lego) ile öğretim amaçlanmıştır. Yapı taşları elementlerin periyodik özelliklerinde görece değişiklikleri göstermek için bir zemin desen üzerine monte edilmiştir. Bu yapı taşları ile bir elementin elektron konfigürasyonu ve moleküler orbital teorisini anlatan modüller de inşa edilmiştir. Modüller, bir anketin ardından bir grup kör ve görme yetersizliği olan öğrenciler için bir öğrenme deneyimi olarak sunulmuştur. Modüller ayrıca kör ve görme yetersizliği olan öğrencilerin lisans genel kimya sınıfı için sınıf gösterisi olarak da sunulmuştur.

Kimyada deneysel laboratuvar becerilerinin kazanılmasına yönelik yapılan çalışmalardan bazılarında bakıldığında ise Tombaugh (1981) kimya öğrenmeye yönelik olarak yaptığı çalışmada, görme yetersizliği olanların kimya derslerine etkin bir şekilde katılabilmelerini hedeflemiştir. Öğrencilere kimya laboratuvarlarında bağımsız çalışabilmeleri için yardımcı bir araç kullanımının yararından bahsetmiştir. Braille alfabesine göre tasarlanmış etiket okuyucu araç sayesinde görme yetersizliği olan öğrencilerin laboratuvarında ihtiyacı olan malzemelere erişimi kolaylaşmıştır. Yine aynı çalışmada yapılan deneylerle ilgili veri tablolarının oluşturulduğu, grafik, hesaplama ve aparatların taslaklarının çizilebileceği yardımcı araçlar da kullanılmıştır. Kimya eğitimine yönelik başka bir çalışmada ise Flair ve Setzer (1990) görme yetersizliği olan

bireylerin kimya laboratuvarlarına katılmaları için tasarlanmış basit bir titrasyon deneyinden bahsedilmiştir. Bu deneyde görme yetersizliği olanların koklama duyuları sayesinde 4 farklı indikatör belirlenmiş ve bunların renk dönüşüm aralıkları verilmiştir. Koklama duyusu sayesinde görme yetersizliği olan öğrencilerin bazı kimya deneylerine katılmaları sağlanmış ve diğer duyuların kullanımının görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitiminde olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Wedler vd (2014)' de kör ve görme yetersizliği olan öğrencilere tek ve çoklu aktivitelerin ve deneylerin ulaşılabilirliğine dair üç kimya kampı yaparak eğitim programı belirlemişlerdir. Öğrencilerin, danışman ve öğretmenlerine kimya kamplarında verdikleri geri bildirimler görme yetersizliği olan öğrencilerin pek çok durumda kimyaya ulaşabilmeyi ve gören akranlarıyla kıyaslanabilir bir seviyede düşünebilmeyi anlamak için var olan bilimden vazgeçmesine neden olduğunu göstermiştir. Bu yüzden bu öğrencilerin eğitimi için gerekli olan çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Bu derlemede genel olarak kimya öğretimine yönelik görme yetersizliği olan öğrenciler için materyal üretimi yapıldığı görülmektedir. Ama bu materyallerin genelde etkinliğine bakılmıştır. Materyalin öğretime katkısı ile ilgili az çalışma yapılmıştır. Ayrıca lise ve üzeri kimya konularının öğretimi ile ilgili pek çalışma yapılmamıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

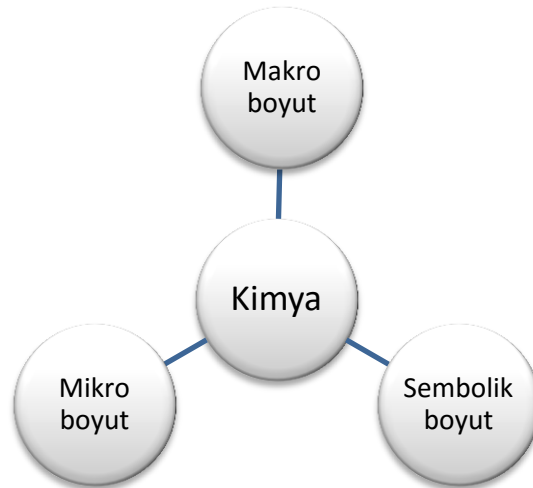
3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma tek bir bireyin bulunduğu durum, ortam ve eksiklikler göz önüne alınarak yapılmıştır. Bundan dolayı öğrencinin akranları, okulu ve öğretmenleriyle karşılıklı ilişkisi, ihtiyaçlarına göre materyalin belirlenmesi gibi etmenlerin bireyin akademik başarısına daha faydalı olabilmesi için ayrıntılı ve derinlemesine bir araştırma yapıldığından nitel yaklaşımlardan tek durum çalışması kullanılmıştır.

Tek durum çalışması; pek çok duruma uygun olan bir desen ve kritik, olağandışı, sıradan, açıklayıcı veya uzun zaman alan durumların incelenmesinde kullanılan durum çalışmasıdır. Tek durum çalışması incelenen durumun doğru veya konu ile alakalı olan çalışmanın sınırlarını belirlemede farklı seçenekleri belirlemede kullanılır. Bu durum çalışmasının önemli bir özelliği, bir kuramın eleştirel nitelikte analizinin yapılabilmesidir (Yin, 2014, s. 51)

3.2. İncelenen Durum

Bu çalışma Erzurum'daki bir Anadolu lisesinde 10. Sınıfta öğrenim gören görme yetersizliği olan bir öğrenci ile yapılmıştır. İlköğretimi orta seviyenin üzerinde başarıyla bitiren ve doğuştan kör olan bu öğrenci, retinablastom denilen bir hastalığa sahiptir. Bu hastalık gözün ağ tabakasında (retinada) oluşan bir tümördür ve çok nadir görülür. Çocuklarda gözde en sık rastlanan tümördür ve genellikle 5 yaşından küçük çocuklarda görülür (Özkan, 2016). Bu çalışmada yer alan doğuştan görme yetersizliği olan öğrenci, Braille alfabesini oldukça iyi bilmektedir. Ayrıca bulunduğu lisede de oldukça başarılı ve zeki bir öğrencidir. Bu öğrenciye 'Canlılarda Enerji' konusu anlatılırken *Destek Eğitim Odasından* ve kimya derslerini anlamada yaygın olarak kullanılan boyutlardan yararlanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Kimya derslerini anlamada kullanılan üç boyut

Makro anlama boyutu; gözlemlenebilir olaylar, deneyler ve deneyimlerle; *mikro anlama boyutu*, zihinsel görüntülerle ve *sembolik anlama boyutu*, grafikler ve kimyasal denklemler gibi resimsel ve cebirsel-yapısal formüllerle ilgilidir (Johnstone, 1991; Meijer, 2011; Akt. Alyar ve Doymuş, 2016).

Çalışmada öğrenciye ‘Canlılarda Enerji’ konusunda yer alan kapalı, açık ve yapı formülleri kimyayı anlamada sembolik anlama boyutu kullanılmıştır. Öğretim programında yer alan konu ile ilgili olan molekül yapıları dokunsal materyallerle anlatılmıştır. Bu dokunsal materyalleri ikiye ayrılmaktadır:

1. 2D boyutlu kabartmalı sistem: Kimyada genelde 2D boyutlu sistemde kapalı, açık ve yapı formülleri gösterilmektedir. 2D boyutlu olan sistemde öğrencinin kör olmasından dolayı kabartmalı yapılar ve kabartmalı (Braille) alfabesi kullanılmıştır.

2. 3D boyutlu gösterim: Kimyada genelde 3D boyutlu gösterimde genelde molekül yapılarının gösteriminde ‘Top-çubuk Modeli’ kullanılmaktadır. Bu model çalışmamızda yer alan öğrencinin bireysel ihtiyaçlarını karşılamaktadır. ‘Top-çubuk Modeli’nde yer alan atomları temsil eden boncukların renkleri farklı ama büyüklükleri aynıdır. Çalışmadaki görme yetersizliği olan öğrenci, kör olduğu için her bir atomu temsil eden boncuklar aynı büyüklükte olduğu için farklı atomları ayırt edememektedir. Bu yüzden farklı büyüklükte ve renkte olan boncuklardan yeni bir materyal tasarlanmıştır. Renk farklılığının sebebi; öğretimi yapacak öğretmene, öğrencinin akranlarına ve ailesine yardımcı olması içindir.

3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Çalışmamızda görme yetersizliği olan bir kaynaştırma öğrencisi olması ve bu bireyin özel ihtiyaçları farklı olduğundan dolayı veri toplamak için gözlem ve görüşmeden yararlanılmıştır. Öğrencinin endüstride ve canlılarda enerji konusunda ön bilgilerini tespit etmek için görüşmede açık uçlu soruların hazırlanması düşünülmektedir. Bu düşünce paralelinde görüşme formunda ele alınan boyutlar ise şu şekildedir:

- Öğrencilerin endüstride ve canlılarda enerji konusuna yönelik bireysel öğrenme ihtiyaçlarının tespiti
- Bireysel ihtiyaçlara yönelik tasarlanacak öğretim materyallerin özellikleri
- Bireysel ihtiyaçlar dikkate alınarak dokümental öğretim materyallerinin öğrencinin ilgili konuyu kavramsal düzeyde öğrenmesi.

Metin (2014) kitabında yer alan bölümler taranarak veri toplama aracı belirlenmiştir. Bu sayede iyi bir görüşme hazırlarken nelere dikkat edilmesi, nasıl hazırlanması gerekeceği ve mülakatın yapıldığı durumda ne gibi özellikler göz önünde bulundurulması gerekeceği tespit edilmiştir. Bu çerçevede göz önüne alınarak görme yetersizliği olan öğrencilerin bireysel özelliklerini ve ihtiyaçlarını tespit etmeye yönelik 21 tane açık uçlu soru hazırlanmıştır.

Görüşmede görme yetersizliği olan öğrencinin bireysel özellikleri ve bu özellikler çerçevesinde de öğrencinin canlılarda enerji konusunu daha iyi öğrenebilmesi için tasarlanacak materyalin özellikleri tespit edilmiştir. Sonra tasarlanan materyal öğrencilere verilerek konuyu öğrenmelerinde etkili olup olmayacağı gözlenmiştir.

Nitel araştırma yaklaşımlarından veri toplama tekniklerinden biri olan gözlem; belli bir ortam ya da meydana gelen davranışların doğal ortamında araştırmak için tercih edilen bir veri toplama tekniğidir (Şimşek, 2011). Gözlem yapılırken iki önemli durum dikkate alınmalıdır. Bunlardan birincisi gözlemin türü, ikincisi ise gözlem yapılan fiziksel ortamın türüdür. Bu araştırma kapsamında yarı-yapılandırılmış gözleme başvurulmuştur.

Gözlem ve görüşme verilerinin daha sağlıklı toplanması ve kaydedilmesi adına, katılımcının onayı alınarak, not almanın yanı sıra ses kayıt yöntemi de kullanılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Veri analizi; verileri tanımlamayı, karşılaştırarak açıklamalarda bulunmayı, bunlardan yola çıkarak varsayımlar oluşturmayı ya da kuram geliştirmeyi içine alan bir süreçtir (Glesne, 2012). Bu süreçte araştırma kapsamında gözlem, görüşme ve öğrenci çalışma yaprakları veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Gözlem ve görüşmeden elde edilen veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Betimsel analiz, farklı olan veri toplama teknikleri ile ilgili ve olan önceden belirlenmiş olan verilerin tespit edilerek temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını kapsayan bir nitel veri analizidir. Bu analizde araştırmacı görüşmüş ya da gözlemlemiş olduğu bireylerin fikirlerini etkileyici bir şekilde yansıtabilmek için doğrudan olan alıntılara sık sık yer verebilmektedir. Bu analizde esas amaç elde edilen bulguların okuyucuya özetlenerek ve yorumlanarak sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008; Akt. Karataş, 2015).

Görüşmelerden elde edilen veriler transkript edilerek yazıya dökülmüştür. Transkript edilen bu veriler daha sonra betimsel analize tabi tutulmuştur. Güvenirliğin sağlanabilmesi için bu verilerden elde edilen bir örnek metin, uzman görüşü alınarak araştırmacının elde ettiği verilerle karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçlarının yorumlanmasında ortaya çıkan farklılıklar, uzman kişilerle beraber tartışılmış ve görüş birliğine varıldıktan sonra analizlere devam edilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

Bu bölümde yapılan gözlem ve görüşmeler sonucunda elde edilen çalışma bulguları ve bulgulara dayalı yorumlar, ‘Canlılarda Enerji’ konusunun kavramsal düzeyde öğrenimine yönelik geliştirilecek öğretim tasarımının Doğuştan kör 10.sınıf bir kaynaştırma öğrencisine dokunsal materyallerle öğretimi öğrencinin kavramsal öğrenme süreçlerini nasıl etkilemektedir? sorusu çerçevesinde alt problemler olarak sunulmuştur. Ayrıca ilgili olan kimya dersindeki ‘Canlılarda Enerji’ konusuyla alakalı olan 5 kazanım belirlenmiştir (MEB, 2013, s. 18) (Bkz. Çizelge 4.1).

*Tablo 4.1.
Canlılarda enerji konusu ile ilgili kazanımlar*

Kazanımlar	
Kazanım 1 (K1)	Besinlerin enerjiye dönüşümünü sindirim ve solunum süreçleriyle ilişkilendirir.
Kazanım 2 (K2)	Canlılar için birincil enerji kaynakları olan basit şekerlerin oluşumunu ve vücutta kullanımını açıklar.
Kazanım 3 (K3)	İnsan vücudunda kullanılmayan enerjinin depolanma yollarını, enerji tüketimi ile ilişkilendirir.
Kazanım 4 (K4)	Yağların yanma ve hidroliz özelliklerini vücutta kullanımlarıyla ilişkilendirir.
Kazanım 5 (K5)	Proteinlerin yapısını ve işlevlerini aminoasitlerle ilişkilendirir.

4.1. Ön Görüşme Bulguları

Uygulama öncesinde öğrencinin konu ile ilgili olan kavramları ne kadar bildiğini belirlemek için ön test amacıyla görüşme yapılmıştır. Görme yetersizliğinden etkilenen öğrencinin yazma ve okuma becerisinin yetersiz olması nedeniyle yazılı olarak sorulan soruları okuması ve yazılı olarak cevaplamaları uzun zaman alacağından öğrenciye ön test soruları görüşme yolu ile sorulmuştur. Ön görüşmede sorulan sorular canlılarda enerji konusunda yer alan kazanımlarla ilgili olan kavramları içeren sorulardan oluşmaktadır. Görüşme sonucunda ön görüşme sorularına verilen cevaplar incelenerek analizi yapılmış ve çizelge oluşturulmuştur.

*Tablo 4.2.
Ön görüşme sorularının analizi*

Sorular	Biliyor	Kısmen Biliyor	Bilmiyor
1	+		
2	+		
3	+		
4	+		
5	+		
6		+	
7			+
8	+		
9		+	
10	+		
11			+
12			+
13		+	
14		+	
15	+		
16	+		
17			+
18	+		
19			+
20		+	
21			+

Öğrenciyle ön test amacıyla yapılan görüşmede öğrenciye yöneltilen sorular ve verdiği cevaplar aşağıda verilmiştir.

G: Element nedir?

Ö: Tek cins atom içeren saf maddelere...

G: Günlük hayatta sıkça karşılaşılan elementlere örnek verebilir misin?

Ö: ... klor var C ile gösteriliyor. yani daha doğrusu ilk 20 elementi isimleri ve sembollerıyla biliyorum. Flor F ile ... klor C ile gösteri... karbon C ile gösteriliyor. kalsiyim Ca ile gösteriliyor. Potasyum K ile gösteriliyor. Azot N ile gösteriliyor. Başkaaa oksijen O ile gösteriliyo. bor var B ile gösteriliyo yeter mi?

...

G: Bileşik nedir?

Ö: O da farklı cins iki atomu içeren saf maddelerdi herhalde. ...su H₂O, karbondioksit CO₂.

G: Atom nedir?

Ö: Maddenin en küçük yapı birimine denir.

G: Atom altı tanecikler nelerdir?

Ö: Şey mi proton, nötron, elektron ...proton ve nötron şeyin merkezinde bulunuyorlar galiba. ...atomun nötron sayısı değişmiyordu. ...proton ve elektron yani proton sayısı da değişmiyordu atomun. ...elektron sayısı değişiyor elektronda neydi yörüngeleri var yörüngelerinde dönüyorlar.

G: Atom modelleri nelerdir?

Ö: Çok fazla değil de bazen nismen bor atom modeli vardı şey neydi Thomsan atom modeli falan.

...

G: Kimyasal türler arasındaki etkileşimler nelerdir?

Ö: ...dipol dipol falan mı? ...şu an aklıma gelmiyor.

G: İyonik bağ nedir?

Ö: *uu bu şey mi elektron alışveriş elementler arasında yapılan bağ yani şeyler bi element veriyo bi element alıyo.*

G: *Kovelant bağ nedir ve kaçta ayrılır?*

Ö: *Şey ortaklaşarak kullanıyorlar atomlar. Kararlı hale geçmek için. ... (kaç çeşit kovelant bağ var) hatırlamıyorum şu an.*

G: *Fiziksel ve kimyasal değişim nedir?*

Ö: *Ha şey birisinde madde kimliğini kaybetmiyor diğerindeyse belli özelliklerini kimliğini kaybediyo mesela buzun erimesi fiziksel değişim olayı kâğıdın yanması kimyasal değişim oluyo.*

G: *Kimyasal tepkime türleri nelerdir?*

Ö: *Bilmiyom şu an.*

G: *Kütlenin korunumu yasası nedir?*

Ö: *O konularda hep sıkıntı çekiyorum işte.*

G: *Sindirim nedir?*

Ö: *Ağız normal sindirim gibi herhalde besinler ağızda parçalanıyo ondan ...ooo yemek borusuna falan gidiyo aşağı midede ne mide sıvıları tarafından eritiliyo falan filan kana karışıyo yok inse bağırsak kana karışıyo öle.*

G: *Solunum nedir?*

Ö: *Ne bilim hücre içi oksijenli oksijensiz solunum vardı da. Hücre içi solunumda vardı mesela oksijenli solunum mesela ne üretiyorduk ne üretiyorduk yaa fotosentezin tam tersi oluyordu mesela yani bizde oksijen falan alıp galiba karbondioksit mi üretiyorduk. Bi ATP üretiyorduk. Yani hücre mesela oksijenli solunum sonunda herhalde karbondioksit su ATP falan mı açığa çıkıyo.*

G: *Canlılar için önemli olan enerji kaynakları nelerdir?*

Ö: *Ne olabilir su olabilir ışık olabilir yani şey nasıl diyim ki uu yenilenebilir kaynaklar var yenilemeyen var. ...haa karbondioksit şey karbonhidrat, proteinler, yağlar da.*

G: *Canlılar için birincil olan enerji kaynakları nelerdir?*

Ö: Birincil enerji kaynakları derken ...karbonhidratlar

G: Karbonhidratların yapısı nasıldır?

Ö: Karbon bulunuyor genelde içerisinde. Oksijen falan bi şeyler bulunuyo. glikoz bi karbonhidrat mesela nişasta.

G: Vücuda alınan fazla enerji nasıl depolanır?

Ö: Glikojen olarak yağ olarak depoluyoruz.

G: Yağların genel yapısı nasıldır?

Ö: Şu anda tam olarak bilmiyorum.

G: Protein nedir?

Ö: Şey var ne diyim bi nevi yapı şeyi aminoasit bulunuyor herhalde içerisinde aminoasit, azot. ...Tepsit [Peptit] bağı ile bağlanıyorlar.

G: Proteinlerin genel yapısı nasıldır?

Ö: Yok.

Ön görüşme sorularına cevap verme durumuna göre görme yetersizliğinden etkilenen öğrenci tarafından Canlılarda Enerji konusunda yer alan kazanımların öğrenilmesini sağlayacak kavramları ne kadar öğrendiklerini tespit etmek amacıyla kavramsal analiz yapılmıştır. Kavramsal analizlerde öğrencilerin konu ile ilgili kavramları, kavramlarla ilgili tanımları ve örnekleri bilip bilmediği incelenmiştir. Kavramsal analiz yaparken öğrenci mülakatında öğrencinin vermiş olduğu cevaplar kullanılmıştır. Konuyla ilgili olarak toplam 10 kavram tespit edilmiş ve analizde bu kavramlar dikkate alınarak analiz yapılmıştır. Öğrencinin vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda kavramla ilgili tanımı yapamadığında öğrenci öğrenmemiş, kavram tanımına benzer tanım yapmasında ya da tanım yapamayıp örnek veren öğrenci kısmen öğrenmiş, tanımı yapabildiğinde ya da örnek verebildiğinde öğrenci öğrenmiş olarak kodlanmıştır.

Tablo 4.3.

Canlılarda enerji konusuna yönelik öğrencinin kavramları bilme durumu

Kavramlar	Öğrenmiş	Kısmen öğrenmiş	Öğrenmemiş
Sindirim		+	
Solunum		+	
Karbonhidrat		+	
Monosakkarit			+
Disakkarit			+
Polisakkarit			+
Yağ			+
Yağ asidi			+
Protein			
Aminoasit			+

4.2. Öğrencinin Bireysel Öğrenme İhtiyaçları

Çalışmadaki öğrencinin kimyanın sembolik dili olan formülleri yazamaması ve ayrıca kapalı formülü verilen bileşiklerin açık formülleri ve yapı formülleri olduğu halde molekül isimlerini ve tanımlarını ezberlediğinden, bu yapıların nasıl olduğunu bilmemektedir. Bu ihtiyaçların gerekliliği aşağıdaki diyalogdan anlaşılmaktadır:

G: Karbonhidratların yapısı nasıldır?

Ö: Karbon bulunuyor genelde içerisinde. Oksijen falan bi şeyler bulunuyo. glikoz bi karbonhidrat mesela nişasta.

...

G: Yağların genel yapısı nasıldır?

Ö: Şu anda tam olarak bilmiyorum.

G: Protein nedir?

Ö: *Şey var ne diyim bi nevi yapı şeyi aminoasit bulunuyor herhalde içerisinde aminoasit, azot. ...Tepsit [Peptit] bağı ile bağlanıyorlar.*

G: *Proteinlerin genel yapısı nasıldır?*

Ö: *Yok.*

Görme yetersizliği olan öğrenciler engelleri yüzünden bazı derslerde zorluklar yaşamaktadır. Sınıf ortamında eşit olduğu varsayılan öğrencilerin bilgiyi edinme yolları farklı farklıdır. Öğretmenlerin dersleri işlerken bu durumu dikkate almaları gerekmektedir. Derslerde yapılan ölçme ve değerlendirmeler sonunda her öğrencinin birbirinden farklı bilgi seviyesine sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Birçok araştırmacı bu durumun temel sebebini öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklara dayandırmaktadır. Her öğrencinin bireysel özelliklerine bağlı olarak farklı öğrenme stilleri vardır. Öğrencinin bireysel ihtiyaçları ve öğrenme stilleri (dokunma, işitme, tatma, koklama) göz önüne alınarak, çalışmada yer alan öğrenci doğuştan kör olduğundan ve kimyadaki molekül yapılarını bilmediğinden dokunsal materyaller geliştirilmiştir. Bu dokunsal materyallerden biri boncuklardan yapılan materyallerdir. Öğrencinin molekül yapıyı anlaması için materyaldeki her bir atomu temsil eden boncukların büyüklükleri birbirinden farklı olacak şekilde tasarlanmıştır. Diğer materyalde ise kâğıt üzerinde öğrencinin anlayacağı kabartmalı şekiller ve Braille alfabesi ile bilgi yaprakları tasarlanmıştır. Bu materyaller sayesinde öğrenciye kimyadaki bazı moleküllerin yapıları anlatılmıştır.

4.3. Canlılarda Enerji Konusuna Yönelik Geliştirilen Materyaller

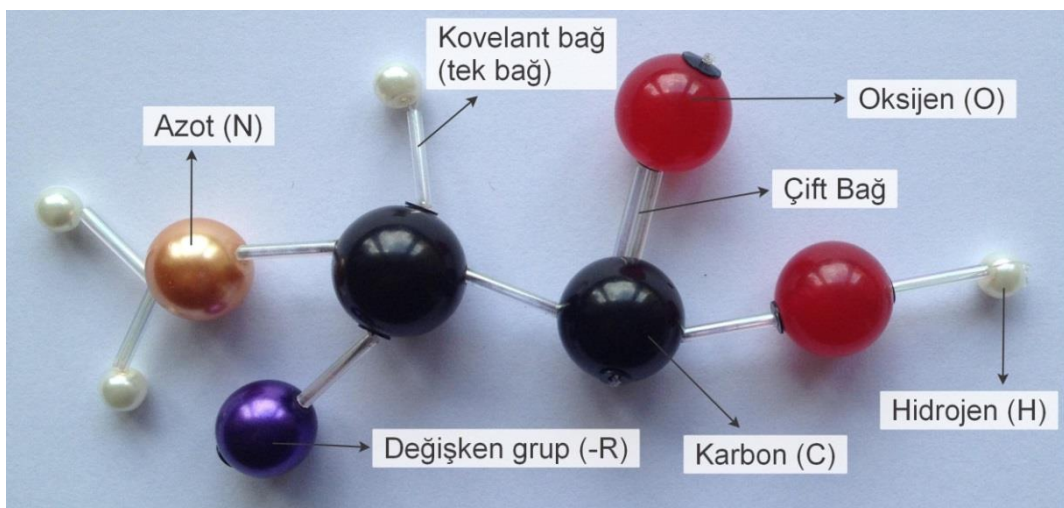
Öğretim materyallerinin önemli amaçlarından biri etkili bir öğretim sağlamaktır. Tasarlanan öğretim materyallerinin değerlendirilmesi yapılırken öncelikle “Etkili bir öğrenmeye yardımcı oluyor mu?” ve “Genel tasarım özelliklerine sahip mi?” sorularına (Kürüm, 2008; Sever 2010) cevap aranmıştır. Soruların cevapları bize materyalin öğrenme üzerine etkililiği ve materyalin tasarım açısından uygunluğu hakkında bilgi verecektir. Ayrıca öğrenme-öğretme sürecinde kullanılacak olan materyalin değerlendirilmesinde şu sorulara cevap aranmıştır (Sever 2010):

- ✓ Öğretim materyalleri, amaçlara uygun mu?
- ✓ Öğretim materyali, içerikte yer alan bilgilere uygun mu?

- ✓ Öğretim materyali, öğretimin etkililiğini arttırabilir mi?
- ✓ Öğretim materyali, gerçek yaşamla tutarlılık gösteriyor mu?
- ✓ Öğretim materyali, öğrencinin düzeyine uygun mu?
- ✓ Öğretim materyalinin kullanımı kolay mı?
- ✓ Öğretim materyali, öğrencilerin dikkatini çekebilecek ve dikkatlerini canlı tutacak düzeyde mi?
- ✓ Öğrenci materyali geliştirilebilir ya da güncelleştirilebilir bir özelliğe sahip mi?

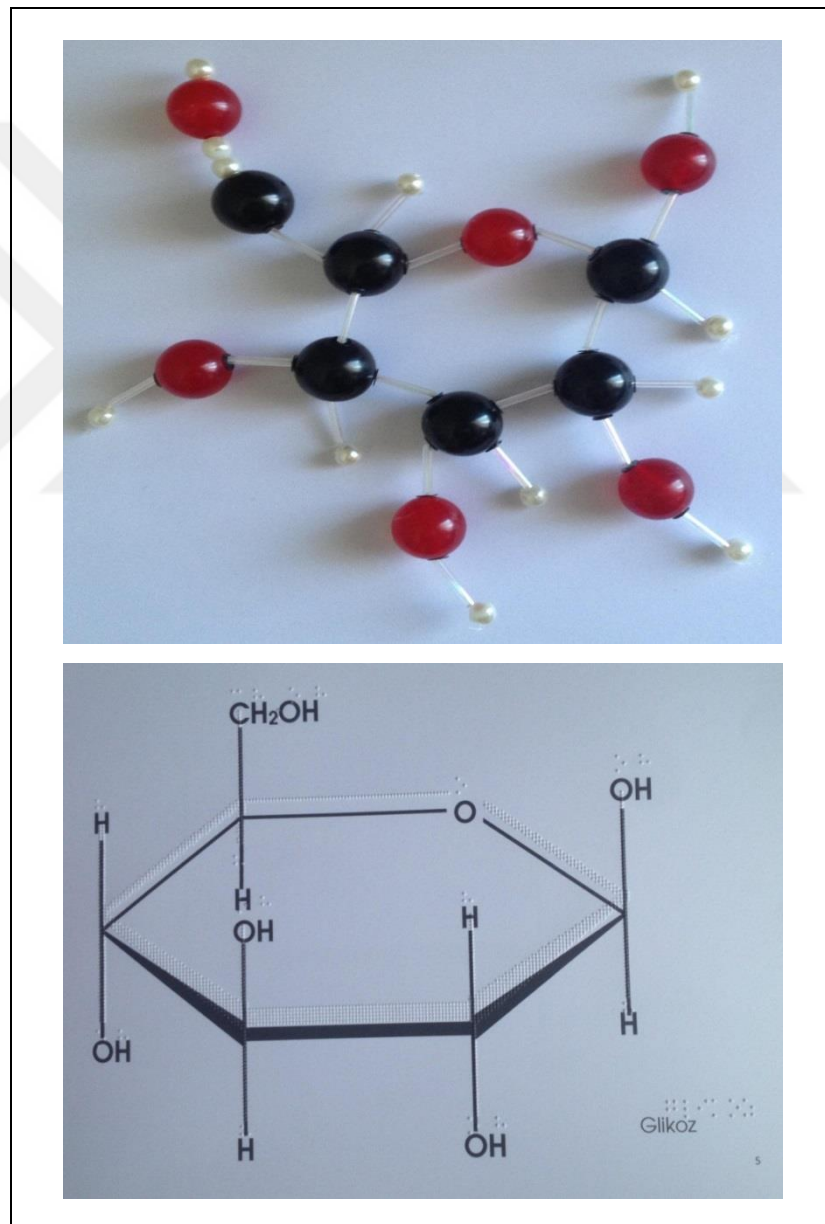
Bu çalışmada materyallerimizi konu ile ilgili olan beş kazanım esas alınarak tasarlama yoluna gidilmiştir. Kazanımlara göre tasarlanan materyalleri ele alacak olursak;

İlk materyal glikozun boncuklarla yapılan üç boyutlu molekül modeli ve kabartmalı yazıcıdan alınan iki boyutlu modelidir. Yapılan materyal 4 farklı boncuktan oluşturulmuştur. Bu boncuklardan en büyüğü ve siyah renkli olan boncuk karbon (C) atomunu temsil etmektedir. Normalde boncuklarda bir delik olur ama karbon atomu 4 bağ yaptığı için siyah boncuğa iki tane delik açılmıştır. Kırmızı renkte olan boncuk oksijen (O) atomunu temsil etmektedir. En küçük ve beyaz renkte olan boncukta hidrojen (H) atomunu temsil etmektedir. Uzun ve şeffaf renkte olan boncuklar ise bağları temsil etmektedir. Bir örnek üzerinde gösterecek olursak (Şekil 4.1):



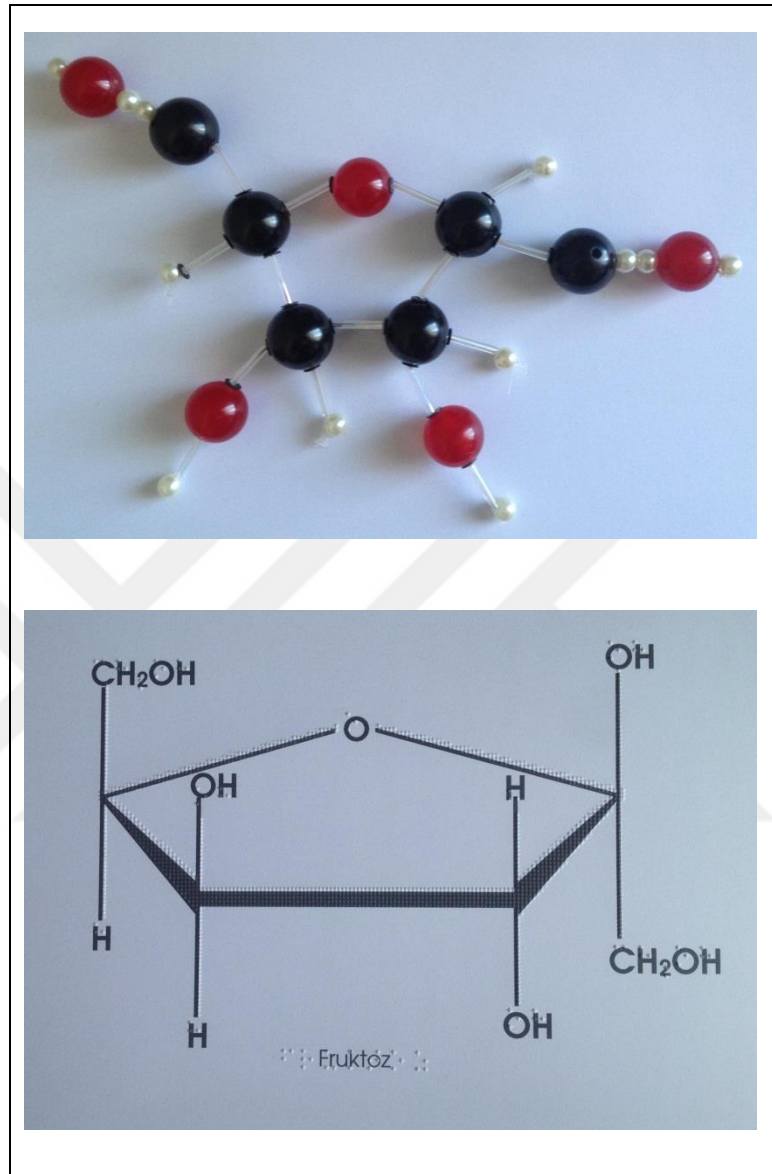
Şekil 4.1. Boncukların temsil ettiği atomların isimleri

Bu boncuklarla ve plastikten yapılan sağlam bir ip yardımıyla Şekil 4.2'deki glikoz molekülü tasarlanmıştır. Diğer materyal de, glikozun kâğıt üzerindeki kabartmalı şeklidir. Bu materyal Braille kâğıt üzerine basılan glikoz molekülünün yapısı kabartmalı yazıcıdan alınarak oluşturulmuştur. Bu kabartma baskılarda molekül formülleri için gören yazı kullanılırken, körler için de Braille harflerle ilgili formüller yazılmıştır. Bu durum öğrenci için materyali erişilebilir hale getirirken, Braille bilmeyen öğretmen veya diğer yardımcı kişiler içinde materyalin erişilebilir olması sağlanmıştır.



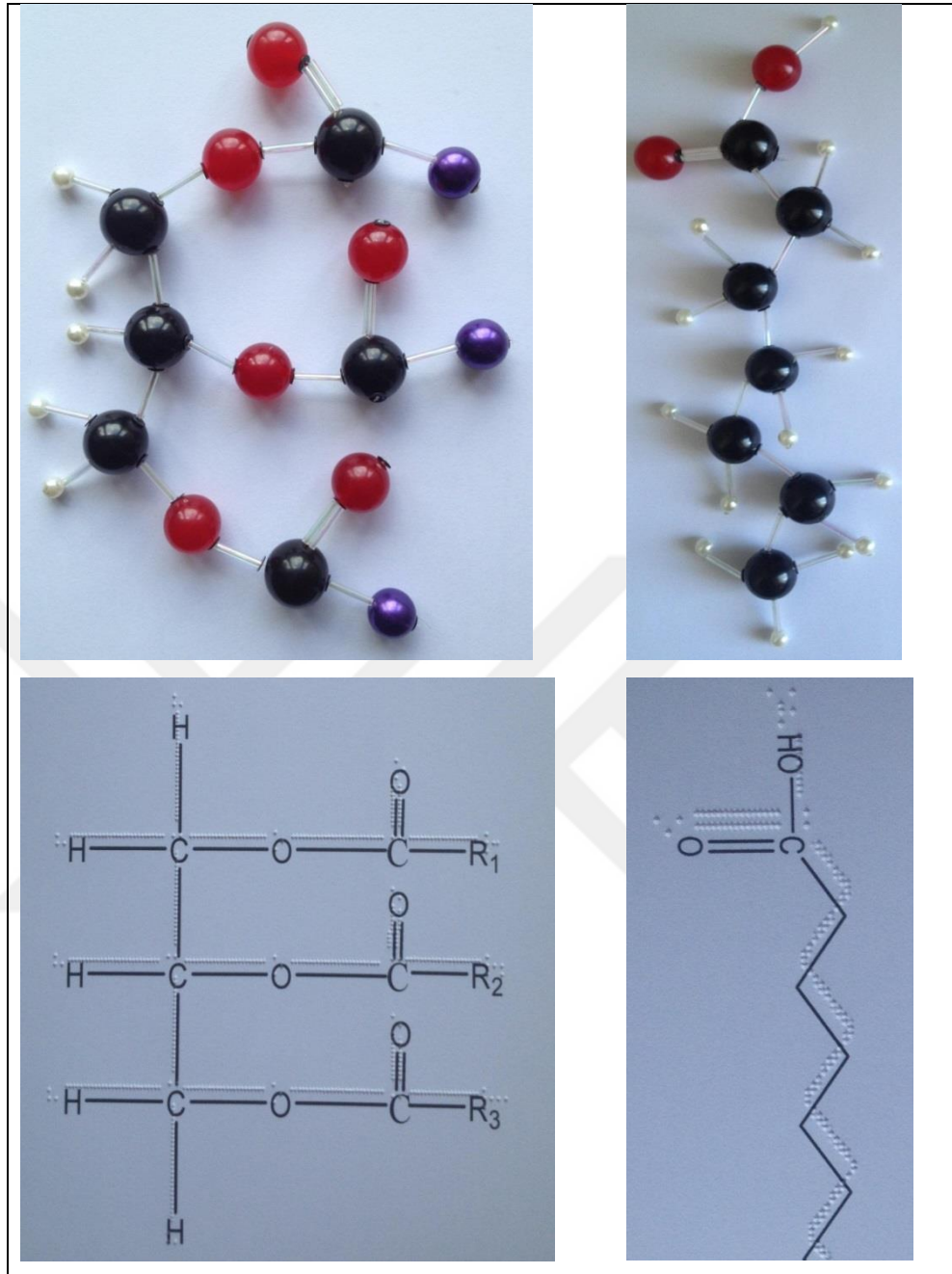
Şekil 4.2. Glikoz molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali

Şekil 4.3’de fruktoz molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali yer almaktadır. Diğer materyalde fruktoz molekülünün kağıt üzerindeki kabartmalı halidir.



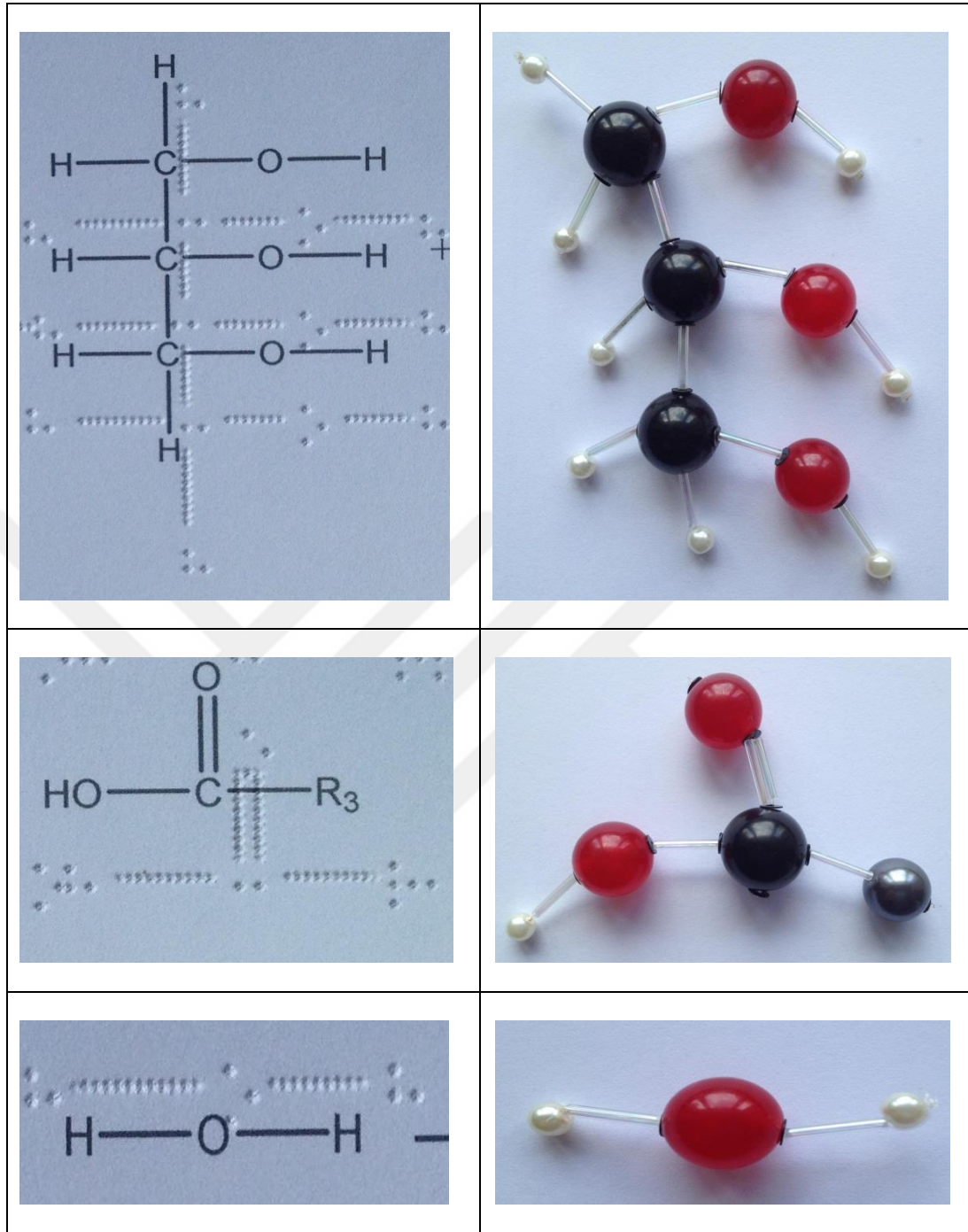
Şekil 4.3. Fruktoz molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali

Şekil 4.4 ‘de yağ ve yağ asidi molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali yer almaktadır. Ayrıca yağın genel yapısında bulunan mor renkli olan boncuk, kimyada değişkenlik gösteren –R grubunu temsil etmektedir.



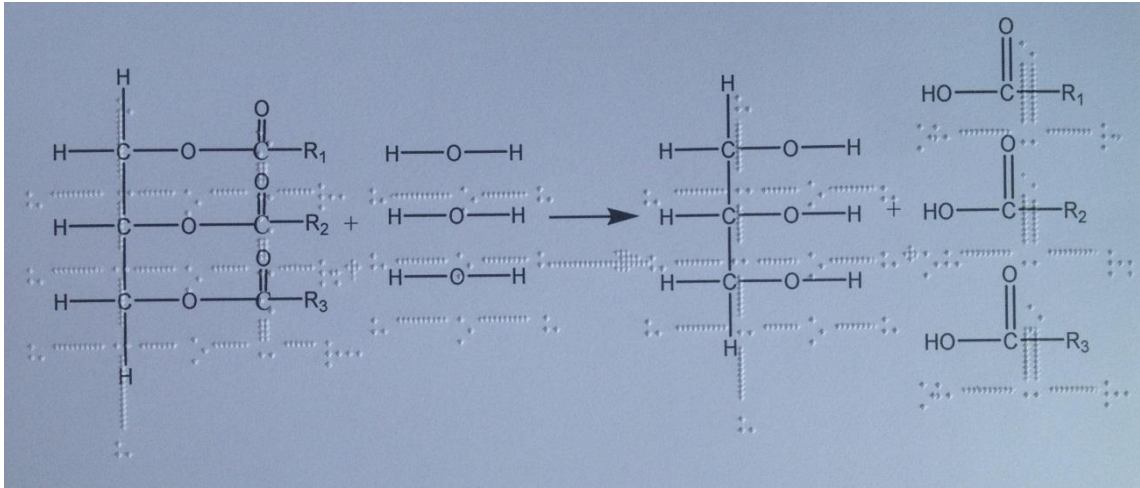
Şekil 4.4. Yağ ve yağ asidi molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali

Şekil 4.5 'de gliserin, yağ asidinin genel yapısı ve su molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali yer almaktadır. Ayrıca yağın genel yapısında bulunan gri renkli olan boncuk kimyada değişkenlik gösteren $-R$ grubunu temsil etmektedir. Diğer materyalde gliserin, yağ asidinin genel yapısı ve su molekülünün kâğıt üzerindeki kabartmalı halidir.



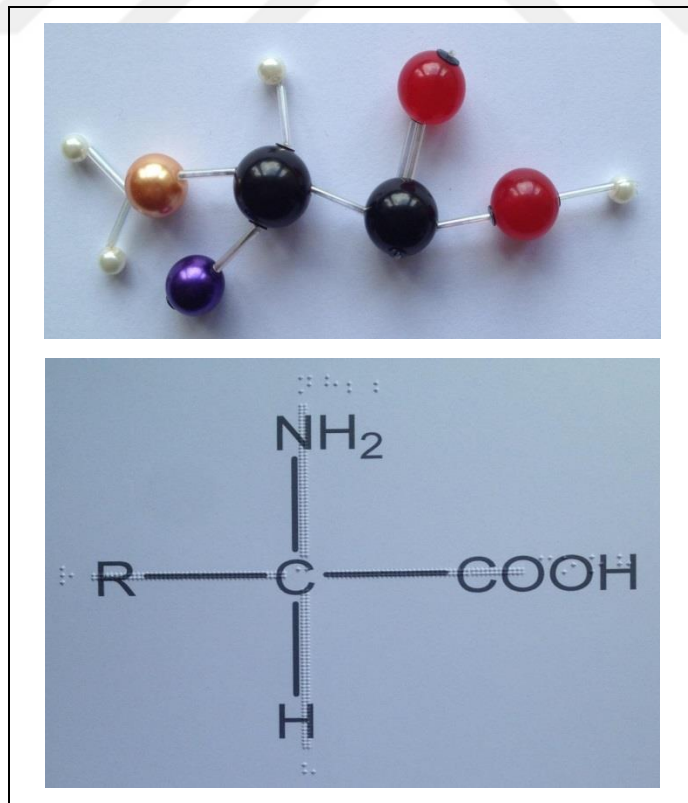
Şekil 4.5. Gliserin, yağ asidinin genel yapısı ve su molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali

Şekil 4.6'de yağın hidrolizinin kâğıt üzerindeki kabartmalı hali yer almaktadır.



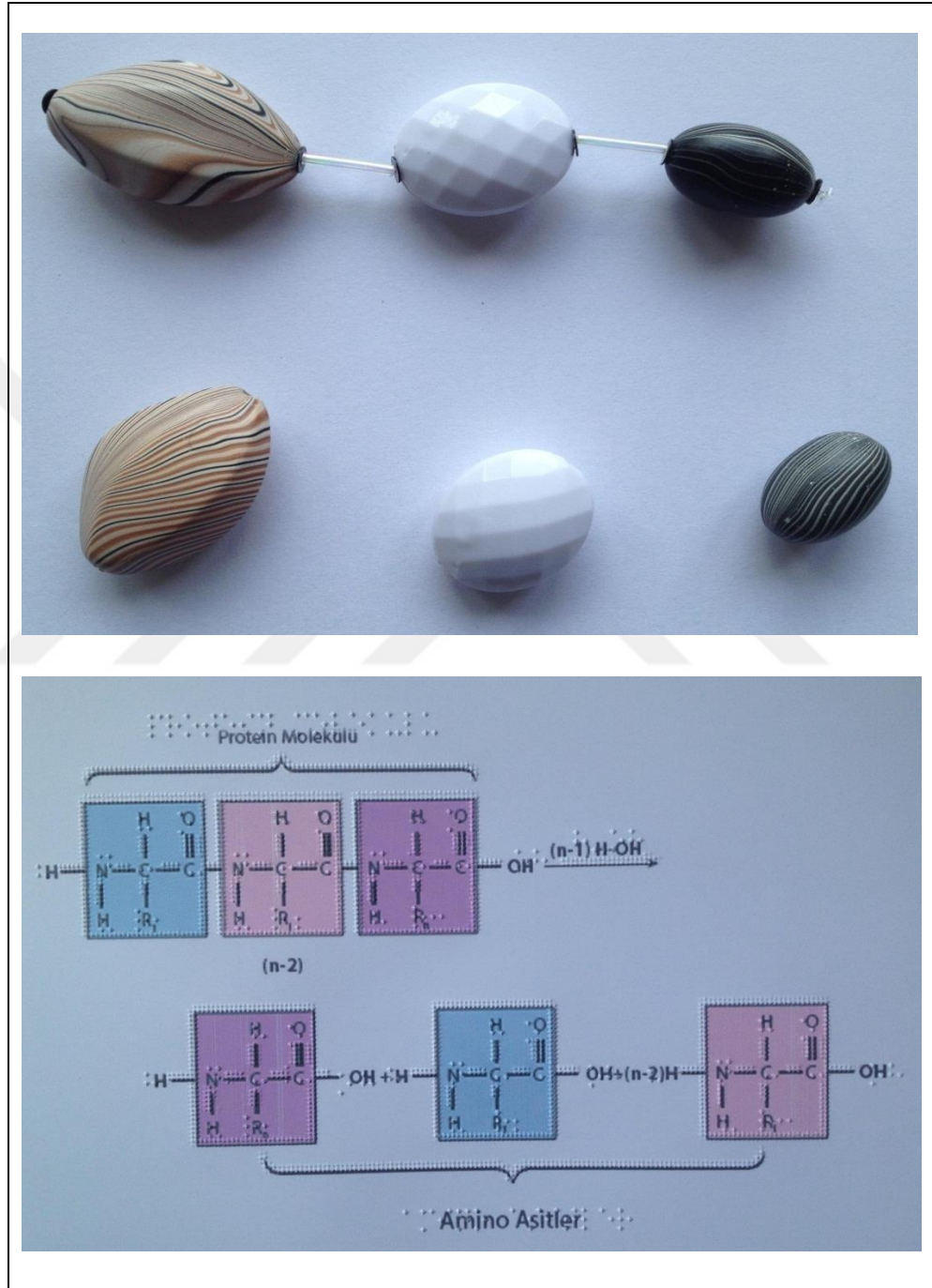
Şekil 4.6. Yağın hidrolizinin kabartmalı materyali

Şekil 4.7'de bir aminoasit molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali yer almaktadır. Ayrıca aminoasidin genel yapısında bulunan mor renkli olan boncuk kimyada değişkenlik gösteren $-R$ grubu, turuncu renkte olan boncuk azot (N) atomunu temsil etmektedir. Diğer materyalde aminoasit molekülünün kâğıt üzerindeki kabartmalı halidir.



Şekil 4.7. Aminoasit molekülünün boncuklu ve kabartmalı materyali

Şekil 4.8’de protein hidrolizinin boncuklu ve kabartmalı materyali yer almaktadır. Burada farklı şekillerde olan boncukların her biri farklı yapıda olan aminoasitleri ifade etmektedir. Diğer materyalde protein hidrolizinin kâğıt üzerindeki kabartmalı halidir.




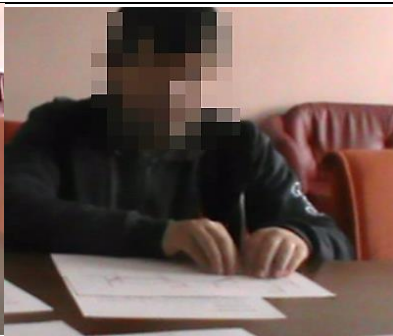
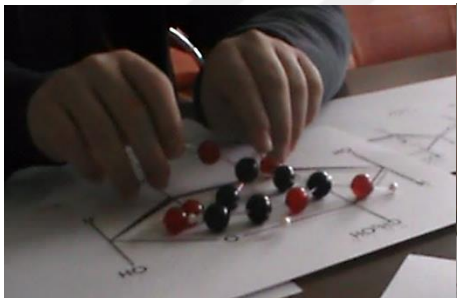
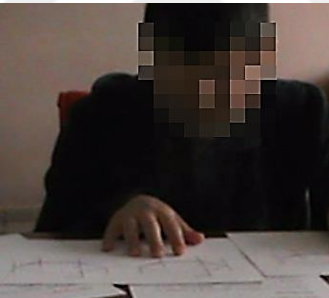
Şekil 4.8. Protein hidrolizinin boncuklu ve kabartmalı materyali

4.4. Canlılarda Enerji Konusunun Anlatıldığı Derslerin Betimlemesi

Canlılarda Enerji konusu hazırlanan kabarma ve boncuk materyaller yanında 8 bilgi yaprağı yardımıyla görme yetersizliği olan öğrenciye anlatılmıştır ve bu anlatım 5 ders saati sürmüştür. Bu anlatımlarla ilgili olarak aşağıdaki çizelgelerde örnek verilmiştir.

Tablo 4.4.

Karbonhidratların (monosakkaritler ve disakkaritlerin) anlatımı

		Ders: 10. Sınıf Kimya
		Konu: Canlılarda Enerji (Monosakkaritler ve disakkaritlerin öğretimi)
		Tarih: 23.05.2017
		Saat: 11.00-11.40

Derse “Bilgi Yaprığı 1” dağıtılarak başlanmıştır. “Bilgi Yaprığı 1”de enerji kaynağı olan karbonhidratlar, yağlar ve proteinlerin sindirimi ve solunumuyla enerjinin ortaya çıktığı ve enerjinin tanımı yer almaktadır. Öğrenci ile bunlar tartışıldıktan sonra karbonhidratların bir alt sınıfı olan monosakkaritlerle ilgili olan “Bilgi Yaprığı 2” verilmiştir ve kabartmalı halde olan yani iki boyutlu olan yaprakta yer alan glikoz ve fruktoz yapıları üzerinde durulmuştur. Sonrasında ise boncuklardan yapılan glikoz ve fruktozun üç boyutlu yapıları öğrenciye verilmiştir. Öğrenci iki boyutludan ziyade üç boyutlu yapının daha anlaşılır olduğunu belirtmiştir. Son olarak da “Bilgi Yaprığı 3” öğrenciye verilmiştir. “Bilgi Yaprığı 3”de ise disakkaritler ile ilgili bilgiler ve laktoz, sakkaroz ve maltozun iki boyutlu olacak şekilde yapıları yer almaktadır. Öğrenciye bu

yapıları incelemesi istendikten sonra boncuklu materyal ile de tekrar yapılar gösterilmiştir.

Öğrencinin derste iken materyaller hakkında olan bazı konuşmaları şöyledir:

G: ...şimdi bunun üç boyutlu hali şöyle oluyor. Bu iki boyutlu kağıt üzerinde olan iki boyutlu ya... bak şöyle üç boyutlu hali bu bak halka şuradan başlıyor ya bu karbon... yine karbon hani dedim ya köşelerde karbon oluyordu diye.

Ö: Bunlar hep karbon ve oksijenin bağ yaptığını mı gösteriyor?... Şurda karbon bi tane hidrojen bağlanmış... Şurda da oksijene mi bağlı mı?

G:Aynen.

Ö: Aslında bu daha anlaşılır olmuş Bunlar daha kâğıttan daha şey olmuş anlaşılır.

Bu diyalogda öğrenci boncukla yapılan materyalin kâğıt üzerindeki kabartmalı materyalden daha anlaşılır ve kullanışlı olduğunu belirtmiştir.

Tablo 4.5.

Karbonhidratların (polisakkaritler ve hidrolizinin) anlatımı



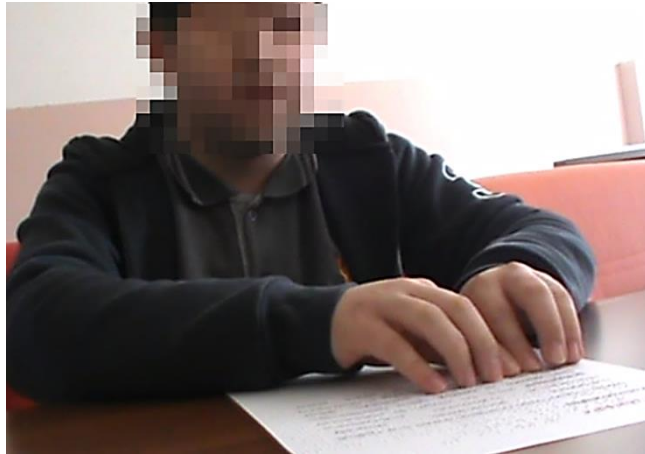
Ders: 10. Sınıf Kimya

Konu: Canlılarda Enerji

(Polisakkaritlerin ve hidrolizin öğretimi)

Tarih: 24.05.2017

Saat: 11.00-11.40



Derse başlamadan önce bir önceki dersin tekrarı yapıldıktan sonra Bilgi Yapağı 4 verilmiştir. “Bilgi yapağı 4”de polisakkaritler hakkında genel bilgi ve karbonhidratların hidrolizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Polisakkaritlerden olan nişasta ve selüloz hakkında bilgi verildikten sonra bu yapıların kabartmalı şekli olan iki boyutlu yapıları verilerek arasındaki farkı bulması istenmiştir. Sonrasında karbonhidratların hidrolizi anlatılmıştır.

Öğrencinin derste iken polisakkaritler hakkında olan bazı konuşmaları şöyledir:

Ö: ... Burda oksijen falan var. Yine karbonlarla bağ yapıyo.

G: Hıhı. Aynı şekilde sadece sayıları artıyor. O halkalar var ya halkaların burda sayıları yüzlerce oluyor. Burda ben sadece üç tanesini yaptım. Bunun devamı da var aslında.

Ö: ... Bundan (glikozdan) daha fazla var burda (nişasta ve selülozda).

Tablo 4.6.
Yağların anlatımı



Ders: 10. Sınıf Kimya

Konu: Canlılarda Enerji
(Yağların öğretimi)

Tarih: 25.05.2017

Saat: 11.00-11.40



Bu derste de öğrenciye yağların genel yapısını ve yağları oluşturan yağ asidini içeren “Bilgi Yaprığı 5” verilerek konu hakkında bilgi verilmiştir. Bu yapıda yağın yapısının ve yağ asidinin kabartmalı hali de bulunmaktadır. Öğrenci kabartmayı inceledikten sonra boncuklardan yaptığımız yağın genel yapısı verilmiştir ve öğrenci bu yapıyı inceledikten sonra yağ asidinin de boncuklardan yapılmış olan materyali öğrenciye verilmiştir. Bu yapılar üzerinde tartışıldıktan sonra yağların hidrolizini içeren “Bilgi Yaprığı 6” verilmiştir. Bu yapıda yağların hidrolizi ile ilgili olan reaksiyonun kabartmalı hali öğrenciye verilmiştir. Öğrenci bu materyali inceledikten sonra yağların hidrolizi üç boyutlu olan boncuklu materyallerle de anlatılmıştır.

Öğrencinin derste iken yağlar ile ilgili olan bazı konuşmaları şöyledir:

G: Biz şimdi yağları parçalıcaz. Yağları neye parçalıcaz? Yağ asidi ve gliserine...

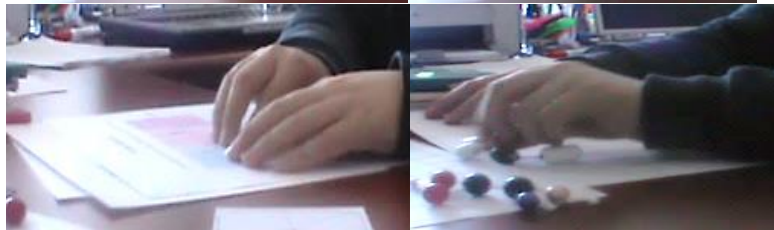
Ö: bunları su mu parçalıyor? (Materyali incelerken)

G: Tabi tabi.

Ö: Su burayı parçalayacak (bağı koparacak)

G: ...Hepsini hidrolizle yağ asidi ve gliserine parçalıyor.

Tablo 4.7.
Proteinlerin anlatımı



Ders: 10. Sınıf Kimya

Konu: Canlılarda Enerji (Proteinlerin öğretimi)

Tarih: 26.05.2017

Saat: 10.30-11.10

Bu derste de öğrenciye “Bilgi Yaprağı 7” verilmiştir. “Bilgi Yaprağı 7” de proteinlerle ilgili bilgilere yer verilmiştir. Konu ile ilgili genel bilgi verildikten sonra aminoasidin genel yapısını içeren kabartmalı şekli öğrenciye incelemesi için verilmiştir. Öğrenci inceledikten sonra aminoasidin genel yapısını oluşturan boncuklu materyal verilmiştir. Sonrasında ise “Bilgi Yaprağı 8” verilmiştir. Bilgi Yaprağı 8’de ise aminoasitlerden oluşan proteinlerin hidrolizi yer almaktadır. Proteinlerin hidrolizi ile ilgili tepkime kabartmalı olan kâğıtla öğrenciye anlatıldıktan sonra üç boyutlu olan boncuklu materyaller verilerek öğrenciye izah edilmiştir.

Öğrencinin derste iken aminoasit yapısı ile ilgili olan materyali incelerken bazı konuşmaları şöyledir:

Ö: ...-NH₂ böyle gidiyo. Yine karbona bağlı. Bu -R de aminoasit grubu mu?

G: O -R değişken grup

Ö: ... Burada bunun karbonla bağ yaptığını mı gösteriyor?

G: Evet. Karbon yine kaç bağ yapmış.

Ö: burada bi karbon var. Altta bi hidrojen var. Sağda bi şey var. -COOH var. Solda da -R var. (Hem boncuklu materyali hem de kabartmalı materyali inceledikten sonra öğrenci) -... burda (aminoasidin yapısı) kağıtta da güzel olmuş.

Tablo 4.8.
Canlılarda Enerji konusunun genel tekrarı

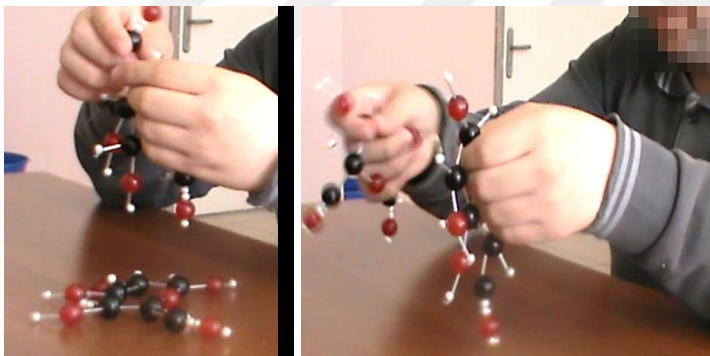


Ders: 10. Sınıf Kimya

Konu: Canlılarda Enerji

Tarih: 30.05.2017

Saat: 10.30-11.10



Son derste öğrencinin canlılarda enerji konusundaki enerji kaynağı olan besinlerin (karbonhidratlar, yağlar, proteinlerin) yapısını ve yapı taşlarını oluşturan moleküllerin üç boyutlu şekli (boncuklu yapısı) öğrenciye karışık bir şekilde verilerek öğrenciden verilecek molekülleri tahmin etmesi istenmiştir. Öğrenci genel olarak doğru tahminlerde bulunmuştur ve canlılarda enerji konusu bitmiştir.

Öğrencinin derste iken karışık şekilde verilen materyali incelerken bazı konuşmaları şöyledir:

G: Ben şimdi sana molekülleri koyacam. Sen onları tahmin edecen. Mesela bu ne? (Verilen yağ asidi)

Ö: Zincirimsi bi şeye sahip de mi?... Yağ asidi. Yağlar olduğunu düşünüyorum. Zincirimsi...

G: O zaman başka bir tane vereyim. Bu ne olabilir? (Verilen gliserin)

Ö: Proteinler mi?

G: Daha iyi bak -R grubu yok.

Ö: Halkalı bi yapıya da sahip değil.

G: Yağlarla ilgili bişi.

Ö: ... Gliserin. Burda hidrojen ile iki bağ yapmış de mi? Oksijen var. Karbon var.

G: Şunu vereyim. Bu ne olabilir sence? (Verilen glikoz)

Ö: Halkalı yapıya sahip

G: Evet.

Ö: Karbonhidrat

G: ...Peki yapısını hatırladın mı? (Hangi karbonhidrat?)

Ö: Monosakkarit mi?

G: Tamam. Hangi monosakkaritlerden?

Ö: Hangisi? Glikoz mu?

4.5. Son Görüşme Analizi

Tasarlanan öğretim planı doğrultusunda, toplam 5 ders saatinde uygulanmıştır. Uygulama bittikten 3 gün sonra, öğrenci ile yüz yüze görüşme yapılmış ve ses kayıt cihazı ile görüşme kayıt altına alınmıştır.

Tablo 4.9.

Son görüşme sorularının analizi

Sorular	Biliyor	Kısmen Biliyor	Bilmiyor
1	+		
2	+		
3	+		
4	+		
5	+		
6		+	
7	+		
8	+		
9	+		
10	+		
11		+	
12		+	
13	+		
14	+		
15	+		
16	+		
17	+		
18	+		
19	+		
20	+		
21	+		

Son test amacıyla yapılan görüşmelerde öğrencinin ön test amacıyla yapılan görüşmelerde bildiği sorular öğrenciye sorulmamıştır. Kısmen bildiği ve bilmediği sorular sorulmuştur. Öğrencinin verdiği cevapları şu şekilde sırayabiliriz:

G: Kimyasal türler arasındaki etkileşimler nelerdir?

Ö: Ney iyon-dipol, dipol-dipol, london kuvvetleri, zayıf hidrojen bağları. ...zayıf ...neydi kuvvetli etkileşimler.

G: Kovelant bağ nedir ve kaçta ayrılır?

Ö: Ametal bileşikler arasında yapılan bağlardı. hani elektronları ortaklaşa kullanarak... Polar ve apolar.

G: Kimyasal tepkime türleri nelerdir?

Ö: Yanma tepkimesi, nötrleşme

G: Kütle korunumu yasası nedir?

Ö: Atom sayıları...aynı her iki tarafta da aynı olacaktır.

G: Sindirim nedir?

Ö: Bu besinlerin enzimler yardımıyla parçalanması olayı herhalde enzimler yardımıyla parçalanması mesela kimyasal sindirim ağız, mide ve bağırsakda oluyordu ve ince bağırsakda oluşur. Neydi? Bu besinlerin... kana karışıyor herhalde monomerlerine parçalıyor.

G: Solunum nedir?

Ö: Mesela diyoruz ya organik besinleri şey enerji elde etmek için organik besinlerin oksijenle parçalanması oksijenle birlikte parçalanması oksijenle oksijenle parçalanması oksijenler yardımıyla diyelim. Oksijen alınan havayla karşılanır oksijen ihtiyacı mesela büyük alyuvar hücrelerinde hemoglobin tarafından taşınır.

G: Karbonhidratların yapısı nasıldır?

Ö: Glikozun şeyi $C_6H_{12}O_6$ da yani şey tek halkalı oluyorlar monosakkaritler, disakkaritler hepsi iki katına çıkıyor. H_2O açığa çıkıyor $C_{12}H_{22}O_{11}$

G: Yağların genel yapısı nasıldır?

Ö: Yağ asitleri ve gliserinden oluşuyordu. Yağ asitleri ve gliserin bi de R grubu vardı ya 17 karbonlu...

G: Protein nedir?

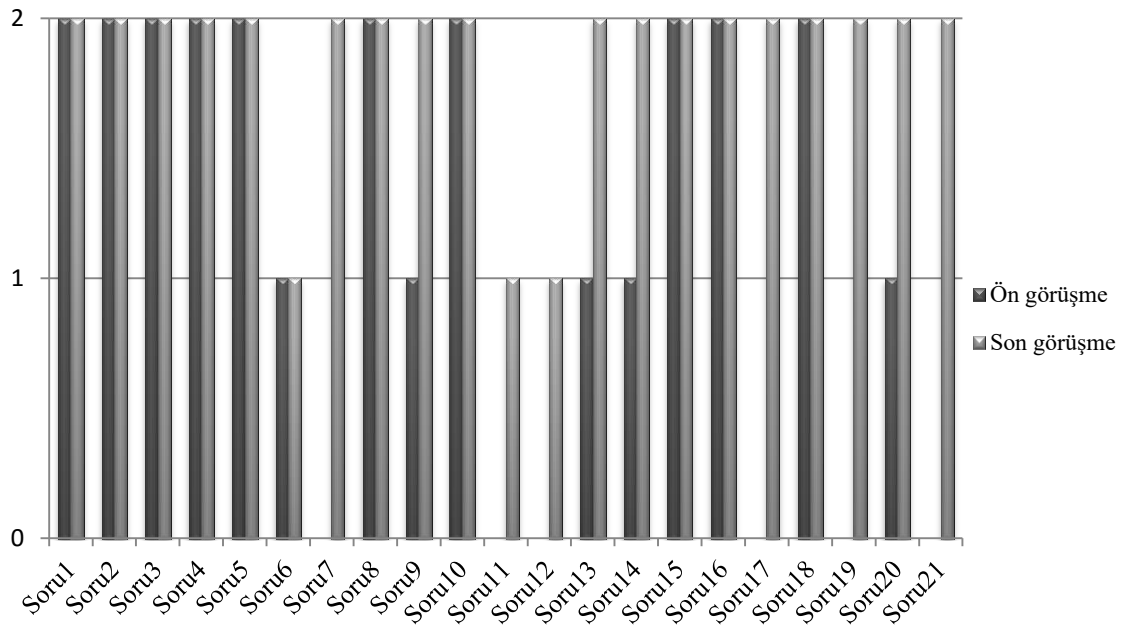
Ö: Ha protein büyüme, gelişme, onarım için şey onarımda gerekli olan şeyleri sentezliyo yani bi nevi vücudun yapı taşınlarını temin ediyö.

G: Proteinlerin genel yapısı nasıldır?

Ö: Aminoasitler bi aminoasitler bi karboksik grubu var. ...- NH_2 ha amin. Karboksil grubu var $COOH$. Bi de değişken R grupları var Hidrojen.

4.6. Öğrencinin Bireysel Başarısı

Ön görüşme ve son görüşme analizinde elde edilen veriler dikkate alınarak öğrenci başarıları tespit edilmiştir. Ön test sonuçlarını içeren Tablo 4,2'deki veriler “Biliyor” kodu 2 puan, “Kısmen biliyor” kodu 1 puan ve “Bilmiyor” kodu ise 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Bu veriler kullanılarak kavramlara yönelik ön görüşme ve son görüşme başarı grafiği oluşturulmuştur (bkz. Şekil 4.8).



Şekil 4.9. Öğrencinin ön görüşme ve son görüşme başarı grafiği

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlar ve araştırmanın alt problemleri ile ilgili veriler tartışılmıştır. Ayrıca araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular çerçevesinde, değerlendirme yapılarak öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Görme yetersizliği olan öğrencinin kimya kavramlarını öğrenme güçlüklerini belirlemek amacıyla yapılan ön görüşme analizi ile öğrencinin ihtiyaç ve özel durumlarına ilişkin eksiklikler belirlenmiştir. Bu eksikliklerin sebebi öğrencinin kimya ile ilgili sözel kısmı öğrendiğini fakat kimyada yer alan moleküllerin yapıları öğrenci için somutlaştırılmamasıdır. Bu durum tablo 4.2’de 17, 19 ve 21. sorulara verdiği cevaplardan anlaşılmaktadır. Öğrenci molekül yapılarına dair hiçbir konuyu bilmediğini belirtmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencinin ‘Canlılarda Enerji’ konusunda yer alan temel kavramların tamamını öğrenememe durumu temel olarak; öğrenci gereksinimleriyle uyumlu olmayan öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanımı, derslerin çoğunlukla öğretmen merkezli işlenmesi, öğrenci hazırbulunuşluk düzeylerinin yeterli olmaması, soyut kavramların somut örneklerle anlatılmaması, öğrenci yetersizliklerine uygun ders materyallerinin olmaması, öğrenci öğrenmelerinin yeteri kadar sınanmaması, öğrenci yetersizliklerine uygun ders dokümanlarının öğrenciye sunulmaması, görme yetersizliği olan öğrencilerin kimya öğretimine yönelik uzmanlaşmış öğretmenin olmamasıdır (Zorluoğlu, 2017). Bundan dolayı kimyada molekül yapılarının öğretilmesine yönelik doküman materyal tasarımı yapılmıştır. Öğretim materyallerinin hazırlanmasında:

- Öğrencilerin kendi kendilerine öğrenebilmelerini destekleyecek nitelikte materyal olmasına (Şimşek, 2011),
- Öğrencilerin üzerinde araştırma yaparak bilgiyi bulmasına (Rooks, 2009),

- Hatırlamayı kolaylaştırıcı karşılaştırmalı örnekler, hayal gücüyle bilgiyi görselleştirme, analojisi olmasına (Ülgen, 2004),
- Birden çok kavramı içermemesine, içerecekse de basamaklı bir şekilde içermesine,
- Öğretim sürecini zenginleştirmesine ve öğrenmeyi arttırmasına,
- Soyut olan kavramları somutlaştırmasına ve anlaşılması güç olan kavramların anlaşılabilirliğini sağlamasına,
- Ekonomik olmasına ve kolay tasarlanabilir olmasına,
- Öğrencinin ilgisini çekecek şekilde tasarlanmasına,
- Kavramı temsil etme düzeyinin yüksek olmasına,
- Kavram yanlışlığına sebep olmamasına,
- Bireysel kullanıma uygun olmasına,
- Sağlam olmasına,
- Öğrencilerin bilişsel düzeylerine uygun olmasına,
- Öğretim yöntemini destekleyecek nitelikte olmasına dikkat edilmiştir (Zorluoğlu,2017).

Görme yetersizliği olan öğrenciler için hazırlanan materyaller, farklı öğretim yöntemlerine uygulandığında öğrencilerde akademik başarının artması beklenir (Rooks, 2009). Geliştirilen bazı materyaller analogi ve drama gibi teknikleri desteklerken, bazı materyaller ise analogi ve drama gibi teknikler tarafından desteklenmiştir. Bu sayede öğrencilerin kavram öğrenimi farklı şekillerde desteklenmiş ve bilginin kalıcılığı arttırılmıştır. Yani geliştirilen öğretim materyalleri ile desteklenen öğretim sonucu uygulama yapılan öğrencinin başarısında olumlu bir artış gözlenmiştir. Başarının artışının olumlu yönde olmasında öğretim materyallerinin kullanışlı olması da önemli bir etkidir. Kullanışlı bir materyal, hedeflenen amaç doğrultusunda olmasını, öğrencinin materyali kullanacak beceriye sahip olmasını gerektirmektedir.

Görme yetersizliği olan öğrenciye anlatılan konular, okul yönetimi tarafından temin edilen ve okulda bulunan öğretmenlerin kaynaştırılan özel gereksinimli öğrencinin eğitim gereksinimlerinin normal sınıfta karşılanmadığı durumlarda, öğrenci belli derslerde normal sınıftan çıkarılarak destek eğitim odasında görebilmektedir. Destek eğitim odasında verilen eğitim, özel eğitim öğretmeni tarafından bireysel ya da

küçük grup eğitimi olarak yapılmaktadır (Kırcaali-İftar ve Uysal, 1999). Canlılarda enerji konusu da kaynaştırma öğrencisine bireysel olarak destek eğitim odasının da anlatılmıştır.

Fakat destek eğitim odasındaki eğitimin amacına erişmesi için, normal sınıf öğretmeni ile destek eğitim odası öğretmenin iletişim ve işbirliği içinde olmaları önemli bir gerekliliktir. Bu durum sağlanmadığında, normal sınıftaki eğitim ile destek eğitim oda ki eğitim arasında tutarsızlıklar meydana gelebilmektedir. Ayrıca, destek eğitim oda öğretmeniyle daha yakın çalışma fırsatı olan öğrenci, normal sınıfta benzer yakınlığı bulamayabilir. Bu durumda, kaynaştırma öğrencisinin normal sınıfta zorlanmasına neden olmaktadır (Kırcaali-İftar ve Uysal, 1999).

Son olarak da öğrencinin devamlı katılımıyla öğrenciye tasarlanan materyal anlatımının sonunda yapılan son görüşmede öğrencinin konu ile ilgili olan moleküler yapıları öğrendiği görülmüştür. Bu durum tablo 4.9’da görülmektedir. Öğrenciye molekül yapıları ile ilgili sorulara doğru cevap verdiği görülmektedir. Buna ek olarak da öğrenciye ‘Canlılarda Enerji’ konusuna yönelik hazırlanan molekül yapıları karışık bir şekilde verildiğinde öğrencinin bu yapıları genel olarak doğru tahmin ettiği görülmüştür (Bk. Tablo 4.8).

Ayrıca özel eğitim alanı kapsayan araştırmalara göz önüne alındığında, görme yetersizliğine olan öğrencilere yönelik olarak kimya öğretimi ile ilgili olan konulardaki çalışmaların oldukça az olduğu görülmektedir. Bu yüzden görme yetersizliği olan öğrenciler için daha etkili ve verimli bir fen öğretiminin sağlanması için bu alanda daha çok araştırma yapılmasına ihtiyaç olduğu görülmektedir (Sözbilir, Gül, Okcu, Yazıcı, Kızılaslan, Zorluoğlu ve Atilla, 2015).

5.2. Öneriler

Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda görme yetersizliği olan öğrencinin ‘Canlılarda Enerji’ konusunda yer alan kavramları öğrenme ihtiyaçlarına göre şu öneriler sıralanabilir:

→ Kimya derslerine ve öğrenilecek konuya ilgili olarak öğrenme süreçleri görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik düzenlenebilir.

→ Öğretilecek konunun daha etkili öğrenilmesi için farklı duylara hitap edecek yönelik materyal ve etkinlikleri kullanılabilir.

→ Canlılarda enerji konusuna yönelik olan kazanımlar öğrencilere öğretilirken ders içeriğine uygun ve öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre araç-gereç ve materyal desteği sağlanabilir.

→ Kör öğrenciler için hazırlanan basılı materyallerde Braille yazı ile birlikte gören yazı formunun da bir arada kullanılabilir. Gören yazı kullanımını Braille okuma yazma bilmeyen öğretmen ve ebeveynlerin ilgili materyali anlayabilmesi ve gerektiğinde öğrenciye destek sağlayabilmesi için gereklidir.

→ Kör öğrenciler için dokunsal materyallerin sınıf içerisinde kullanımında öncelikle 2 boyutlu düzlemde hazırlanan kabartma çizimleri ile başlanılmalı, daha sonra 2 boyutlu düzlemi temsil eden 3 boyutlu modellerinin kullanılması ve varsa en son gerçek nesnelerin kullanılması önerilmektedir. Fakat hazırlanan kabartma çizim veya modellerin sade ve basit olmasına dikkat edilmelidir. Kimya eğitimi veren öğretmenlerin hiç biri lisans düzeyinde kaynaştırma eğitimine yönelik bir eğitim almamaktadır. Bu yüzden öğretmen yetiştirme programları bu ihtiyacı kapsayacak şekilde güncellenebilir.

KAYNAKLAR

- Akçamete, A. G. (2010). Genel eğitim okullarında özel gereksinimli öğrenciler ve özel eğitim. (3.baskı). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Akyürek, M. (1998). Görme engelliler. Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi.http://erzincanram.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/24/01/145603/dosyalar/2014_09/22021711_unite09.pdf. linkinden 10.06.2017 tarihinde erişildi.
- Alyar, M. ve Doymuş, K. (2016). Maddenin tanecikli yapısının anlaşılması üzerine analogi ve deneylerin etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 24(3), 1183-1198.
- Aslan, C. (2013). Görme engellileri tanıma ve sınıflandırma. Atatürk Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi. http://www.ataaof.com/ow_userfiles/plugins/forum/attachment_1327_54419fa487cbe_54419f7554686_%C3%96ZEL-E%C4%9E%C4%B0T%C4%B0M-3.pdf. Linkinden 21.11.2015 tarihinde erişildi.
- Aslan, C. ve Çakmak, S. (2016). İşlevsel görme aktivite programı ile az gören çocuğun izleme becerilerinin geliştirilmesi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 17(1), 59-74.
- Ataman, A. (2012). Temel eğitim öğretmenleri için kaynaştırma uygulamaları ve özel eğitim. (1.baskı). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. Science Education, 77(4), 433-440.
- Batu, S., Kırcaali-İftar, G. ve Uzuner, Y. (2004). Özel gereksinimli öğrencilerin kaynaştırıldığı bir kız meslek lisesindeki öğretmenlerin kaynaştırmaya ilişkin görüş ve önerileri. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 5(2), 33-50.
- Bayram, U. ve Bayram, U. (2010 Şubat). Braille alfabesi ile yazılmış kabartma yazının bilgisayar ortamına aktarılarak okunabilir metin haline getirilmesi. (Edt. Mustafa Akgül). Muğla: Muğla Üniversitesi Basımevi. 1. Baskı.

- Boyd-Kimball, D. (2012). Adaptive instructional aids for teaching a blind student in a nonmajors college chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 89(11), 1395-1399.
- Bülbül, M. Ş. (2014). The effect of enriched course materials about motion on ninth grade sighted and totally blind students' achievement, motivation, attitude, perception of learning environment and interaction in inclusive classes. (Yayınlanmamış doktora tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Cavkaytar, A. (2012). Özel Eğitime Gereksinimi Olan Öğrenciler ve Özel Eğitim. (Edt. İbrahim Diken). Ankara: Pegem Akademi. 6. Baskı.
- Cavkaytar, A., ve Diken, İ. H. (2005). Özel eğitime giriş. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Çakmak, S. (2011). Görme engeli olan çocuklara özbakım becerilerini kazandırmada video ile model olunarak sunulan aile eğitim programının etkililiği. (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çakmak, S., Karakoç, T. ve Şafak, P. (2016). Az gören öğrencilerin görme becerileri ile ilgili farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(4), 1687-1705.
- Demir, T. ve Şen, Ü. (2009). Görme engelli öğrencilerin çeşitli değişkenler açısından öğrenme stilleri üzerine bir araştırma. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 2(8), 154-161.
- Diken, İ. H. (2013). İlköğretimde kaynaştırma. (2.baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Düşkün, Y. (2016). Türkiye'de ortaöğretimde kapsayıcı eğitim durum analizi. İstanbul: Eğitim Reformu Girişimi.
- Enç, M. (2005). Görme özürlüler gelişim, uyum ve eğitimleri. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Enç, M., Çağlar, D., & Özsoy, Y. (1981). Özel eğitime giriş. Ankara: Sevinç Matbaası.
- Eripek, S. (2005). Özel gereksinimi olan çocuklar ve özel eğitim. Özel eğitim içinde (ss. 1-15). Eskişehir: Anadolu üniversitesi Yayını.

- Fadel, C. (2008). 21st century skills: how can you prepare students for the new global economy? Education Cisco Systems, <http://www.oecd.org/site/educeri21st/40756908.pdf> linkinden 10.06.2017 tarihinde erişildi.
- Fantin, D., Sutton, M., Daumann, L. J. and Fischer, K. F. (2016). Evaluation of existing and new periodic tables of the elements for the chemistry education of blind students. *Journal of Chemical Education*, 93, 1039–1048.
- Flair, M. N. & Setzer, W. N. (1990). An olfactory indicator for acid-base titrations-A laboratory technique for the visually impaired. *Journal of Chemical Education*, 67(9), 795-796.
- Garrido-Escudero, A. (2013). Using a hands-on method to help students learn inorganic chemistry nomenclature via assembly of two-dimensional shapes. *Journal of Chemical Education*, 90, 1196–1199.
- Glesne, C. (2012). Nitel araştırmaya giriş (Çeviri Editörleri: Ali Ersoy ve Pelin Yalçınoğlu). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gündüz, M. ve Akın, A. (2015). Türkiye’de devlet okullarındaki özel eğitimle ilgili sorunlar ve çözüm önerileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 4(2), 86-95.
- Gürel, Ö. (2011). Görme engelli çocuklar için eğitim ortamlarının düzenlenmesi. *Eđitimci Dergisi*, 1(8), 18-21.
- Henry, B., Wedler, S. R., Cohen, R. L., Davis, J. G., Harrison, M. R., Siebert, D. W., Christian, S. H., Jared, T. S., and Dean J. T. (2012). Applied computational chemistry for the blind and visually impaired. *Journal of Chemical Education*, 89, 1400–1404.
- Hospital, L. (2014). Adapting the APH Periodic Table to Indicate Major Element Groups. Perkins school for the blind: Accessible Science. 6 Ocak 2016, <http://www.perkinselearning.org/accessible-science/adapting-aph-periodic-table-indicate-major-element-groups>.
- Jaworska-Biskup, K. (2011). The world without sight: A comparative study of concept understanding in Polish congenitally totally blind and sighted children. *Psychology of Language and Communication*, 15(1), 1-22.

- Karakoç, T. (2016). Görme yetersizliği olan öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı modellerinden rehberli keşfetme modelinin deneysel işlem becerilerine, akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi. (Yayınlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*. 1(1), 62-80.
- Kazak, M. (2008). Görme engellilere yönelik kütüphanecilik hizmetlerinde Türkiye'deki son gelişmeler: gazi üniversitesi merkez kütüphanesi görme engelliler bölümü örneği. *Türk Kütüphaneciliği*, 22 (2), 216-221.
- Kırcaali-İftar, G. ve Uysal, A. (1999). Zihin özürlü öğrencilere özel eğitim danışmanlığı aracılığıyla uygulanan resimli fişlerle okuma-yazma öğretiminin etkililiği. *Özel Eğitim Dergisi*, 2(3), 3-13.
- Kızılaslan, A. (2016). İlköğretim 8. sınıf görme engelli öğrencilere “maddenin halleri ve ısı” ünitesi ile ilgili kavramların öğretimi. (Yayınlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kürüm, D. (2008). Öğretim materyallerinin değerlendirilmesi. K. Selvi (Ed.), *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı içinde* (s. 269-308). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Melaku, S., Schreck, J. O., Griffin, K. and Dabke, R. B. (2016). Interlocking toy building blocks as hands-on learning modules for blind and visually impaired chemistry students. *Journal of Chemical Education*, 93, 1049–1055.
- Metin, M. (Ed.). (2014). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*(1). Ankara: Pegem Akademi.
- Micklos Lewis, A. L. and Bodner, G. M. (2013). Chemical reactions: what understanding do students with blindness develop? *Chemistry Education Research and Practice*, 14, 625-636.
- Miles, B., & McLetchie, B. (2008). Developing concepts with children who are deaf-blind. *The National Consortium on Deaf-Blindness*, February, 1-8.

- Millî Eğitim Bakanlığı, (2008). Özel eğitim ve rehabilitasyon merkezi görme engelli bireyler destek eğitim programı. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı, (2013). Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı, (2015). Millî Eğitim İstatistikleri: Örgün eğitim(1). Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Minkara, M. S., Weaver, M. N., Gorske, J., Clifford R., Bowers, C. R. and Merz, Jr. K. M. (2015). Implementation of Protocols To Enable Doctoral Training in Physical and Computational Chemistry of a Blind Graduate Student. *Chemical Education*, 92(8), 1280–1283.
- Moore, E. B. and Grossman, P. D. (2016). ConfChem conference on interactive visualizations for chemistry teaching and learning: the cutting edge-educational innovation, disability law, and civil rights. *Journal of Chemical Education*, 93, 1154–1155.
- Okcu, B. (2016). İlköğretim 8. sınıf görme engelli öğrencilere “yaşamımızdaki elektrik” ünitesindeki kavramların öğretimi. (Yayınlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Okcu, B. ve Sözbilir, M. (2016). 8. Sınıf görme engelli öğrencilere “yaşamımızdaki elektrik” ünitesinin öğretimi: Mıknatıs yapalım etkinliği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 1-22.
- Omoifo, C. N., ve Oloruntegbe, K. O. (1999). On-the spot assessment: an additive to paper and pencil test technique for assessing science process skills. Paper presented in 40th Annual Conference of the Science Teachers Association of Nigeria (pp. 41-47).
- Özkan, A. (2016). Retinablastom. *Kanserli Çocuk*. 14 Ağustos 2016. http://www.kanserlicocuk.com/Page.asp?Konu_ID=21.
- Pereira, F., Ponte-e-Sousa, J. C., Fartaria, R. P. S., Bonifácio, V. D. B., Mata, P., Aires-de-Sousa, J. and Lobo, A. M. (2013). Sonified infrared spectra and their interpretation by blind and visually impaired students. *Journal of Chemical Education*, 90, 1028–1031.

- Rooks, D. L. (2009). Science for all: Experiences and outcomes of students with visual impairment in a guided inquiry-based classroom. (Yayınlanmamış doktora tezi), The University of Arizona, Arizona, USA.
- Sarı, H. (2005). Selçuk üniversitesinde öğrenim gören bedensel engelli ve görme engelli öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar ve çözümüne yönelik çağdaş öneriler. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 13, 335-355.
- Sart, Z. H., Barış, S., Sarıışık, Y. ve Düşkün, Y. (2016).Engeli olan çocukların Türkiye’de eğitime erişimi: Durum analizi ve öneriler. İstanbul: İmak Ofset Basım Yayın San. ve Tic. Ltd. Şti.
- Smothers, S. M. and Goldston, M. J. (2010). Atoms, elements, molecules, and matter: An investigation into the congenitally blind adolescents’ conceptual frameworks on the nature of matter. Science Education, 94(3), 448-477.
- Sözbilir, M., Gül, Ş. Okcu, B., Yazıcı, F., Kızılaslan, A., Zorluoğlu, S. L., & Atilla, G. (2015). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik fen eğitimi araştırmalarında eğilimler. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(1), 218-241.
- Stender, A. S., Newell,R., Villarreal, E., Swearer, D. F., Bianco,E. and Ringe, E. (2016). Communicating science concepts to individuals with visual impairments using short learning modules. Journal of Chemical Education, 93, 2052–2057.
- Supalo, C. A. (2016). ConfChem conference on interactive visualizations for chemistry teaching and learning: concerns regarding accessible interfaces for students who are blind or have low vision. Journal of Chemical Education, 93 (6), 1156–1159.
- Supalo, C. A. and Kennedy, S. H. (2014).Using commercially available techniques to make organic chemistry representations tactile and more accessible to students with blindness or low vision. Journal of Chemical Education, 91(10), 1745–1747.
- Supalo, C.A., Isaacson, M.D., ve Lombardi, M.V. (2014). Making hands-on science learning accessible for students who are blind or have low vision. Journal of Chemical Education, 91, 195-199.

- Şahin, M. ve Altun, T. (2016). Kaynaştırma sınıfı. Ankara: Nobel Akademi.
- Şimşek, A. (2011). Öğretim tasarımı. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Taber, K. S. (2011). Models, molecules and misconceptions: A commentary on “secondary school students” misconceptions of covalent bonding”. *Journal of Turkish Science Education*, 8(1), 3-18.
- Tombaugh, D. (1981). Chemistry and the visually impaired. *Journal of Chemical Education*, 58(3), 222-226.
- TÜİK ve ASPB (2010). Özürlülerin sorun ve beklentileri araştırması. Ankara: TÜİK ve ASPB.
- Ulutaşdemir, N. (2007). Engelli çocukların eğitimi. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 2(5),119-130.
- URL-1 (2014). Visual impairment and blindness. Fact sheet No:282. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en> linkinden 6.6.2017 tarihinde erişilmiştir.
- URL-2 (2016). T.C. Milli Eğitim Bakanlığı: Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü.<http://orgm.meb.gov.tr/www/destek-egitim-odasi-ve-ozel-egitim-sinifi-kilavuzlari-guncellendi/icerik/765> linkinden 7.7.2017 tarihinde erişilmiştir.
- Ülgen, G. (2004). Kavram geliştirme, kuram ve uygulamalar (4. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Varol, N. (1996). Erken çocukluk dönemindeki görme yetersizliği olan çocukların eğitimi. Ankara: Karatepe Yayınları.
- Vitoriano, F. A.,Teles, V. L. G., Rizzatti, I. M. and Pessoa de Lima, R. C. (2016). Promoting inclusive chemistry teaching by developing an accessible thermometer for students with visual disabilities. *Journal of Chemical Education*, 93, 2046–2051.
- Wedler, H. B., Boyes, L., Davis, R. L., Flynn, D., Franz, A., Hamann, C. S., Harrison, J.G., Michael W., Lodewyk, M.W., Milinkevich, K. A., Jared T., Shaw, J. T., Dean J. Tantillo, D. J., and Selina C., Wang, S. C. (2014). Nobody can see atoms: science camps highlighting approaches for making chemistry accessible

to blind and visually impaired students. Journal of Chemical Education, 91, 188-194.

Yaman, S. ve Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I, II. Ankara: Anı Yayıncılık.

Yin, R. K. (2014). Case study research: design and methods (5.baskı). Sage Publications.

Zorluoğlu, S.L. (2017). 6. Sınıf görme engelli öğrencilere maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavramların öğretimi. (Yayınlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.



EKLER

EK 1. İzin Belgesi



T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 36648235/605/14178632
Konu: Uygulama İzni
(Dilek TEKE)

15.12.2016

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: 25/11/2016 tarihli ve 1600284274sayılı yazınız.

Üniversitemiz, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Programı öğrencisi, Dilek TEKE'nin Ümit Palandöken ilçesi Mehmet Akif Ersoy Lisesi'nde yapacağı tez çalışmasının, kabulüne ilişkin Müdürlüğümüzün 13/12/2016 tarihli ve 14080928 sayılı onay yazısı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Turan BAĞAÇLI
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

Tk: Onay ve Ekleri (4 sayfa)

Görevli Memur İmzalı

16.12.2016

Aras Emio DERVİŞOĞLU
Memur

Ek 2. Bilgi Yaprağı

Bilgi Yaprağı:1

Gıdalardaki besin maddelerini başlıca üç grupta toplayabiliriz:

1. Karbonhidratlar

2. Yağlar

3. Proteinler

Karbonhidratlar ve yağlar vücutta enerji elde etmek için kullanılırken, proteinler daha çok büyüme, gelişme ve onarım için gerekli moleküllerin sentezinde işe yarar. Yani proteinler, vücudun yapı taşlarını temin eder. Ancak, organizma enerji için yeterli karbonhidrat ve yağ bulamıyorsa, proteinleri de enerji üretiminde kullanabilir.

Enerji, bir maddede değişiklik ya da hareket oluşturma yeteneğidir. Enerji, hayatın ve canlılığın temelini oluşturur.

Karbonhidratlar : farklı organik maddelere dönüştürülerek depolanır. Örneğin patatete nişastaya, fasulyede proteine, cevizde yağa dönüştürür. Karbonhidratlar, yağlar ve proteinler canlılarda enerji kaynağı olarak kullanılır. Canlılar, genellikle birinci derece enerji kaynağı olarak karbonhidratları kullanırlar.

Solunum

Canlıların enerji elde etmek için organik besin maddelerini oksijenle parçalamalarına **solunum** denir. Canlı organizmaların enerji ihtiyacı solunum sırasında aşağıdaki yanma tepkimesi sonucunda üretilir.

Solunumda gerekli olan oksijen akciğerlere alınan havadan sağlanır. Oksijen alveollerde difüzyon ile kana geçer. Akciğer kılcallarında oksijen miktarı artar. Oksijenin büyük bir kısmı

alyuvar içerisindeki hemoglobine oksihemoglobin oluşturarak taşınır.

Sindirim

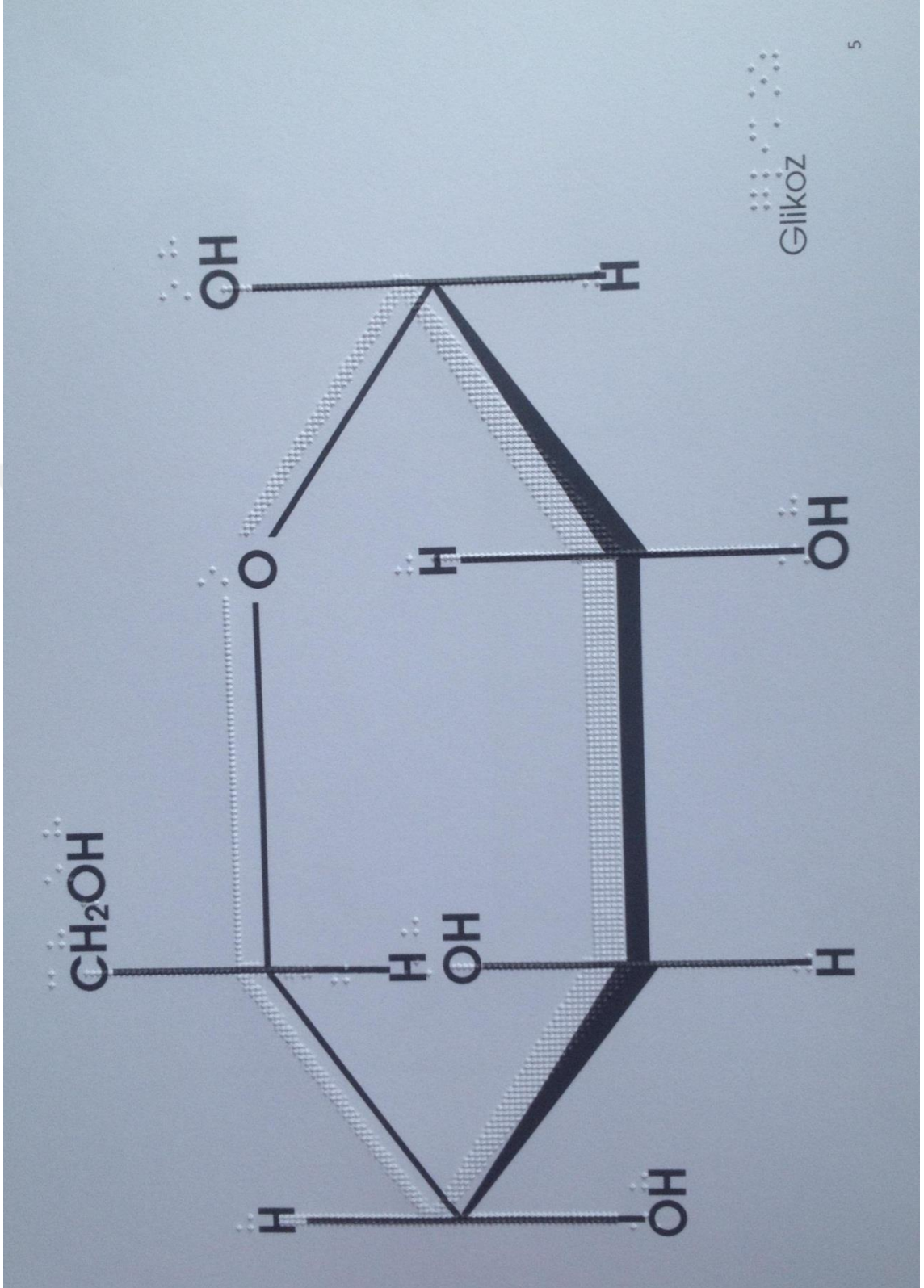
Büyük moleküllerin (besinlerin) enzimler yardımıyla, daha küçük moleküllere parçalanması olayına **sindirim** denir. Polimer halinde bulunan bazı besin maddeleri sindirimle monomere parçalanır. Bu parçalanma; proteinler aminoasitlere, yağlar yağ asitlerine ve karbonhidratlar ise glikoza dönüştürülecek şekilde gerçekleşir. Kimyasal sindirim ağız, mide, ince bağırsaklarda olur.

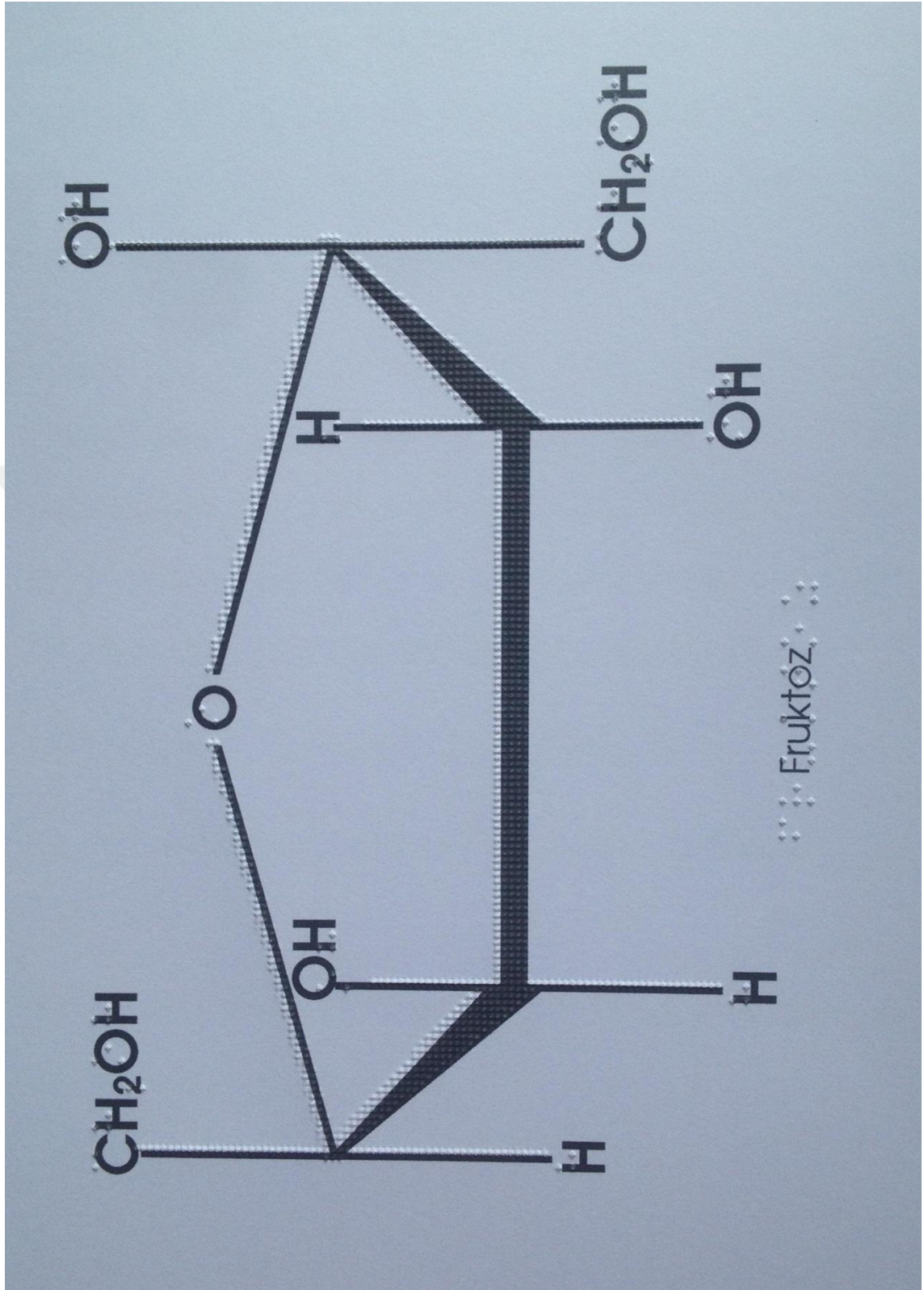
Bilgi Yaprağı 2

Karbonhidratlar, yeşil bitkilerin güneş enerjisini kullanarak, fotosentez süreci sonunda, karbondioksit ve sudan sentezlediği maddelerdir. Formülleri kabaca $C_x(H_2O)_y$ şeklinde yazılabildiği için bu grup maddeler, kimyanın gelişme çağında olduğu dönemlerde hidratlaşmış karbon zannedilmiş; bu sebeple de **karbonhidrat** adı verilmiştir.

Monosakkaritler

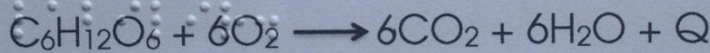
Basit karbon hidratlar genelde altı karbon atomludur ve halkalı yapıdadır. En basit örnekleri **glukoz** ve **fruktoz**dur. Glukoz ve fruktoz gibi tek halkalı şekerlere **monosakkarit** denir.





Glikoz ve fruktoz birçok meyvede bir arada bulunur. Bu iki şekerin karışımına **meyve şekeri** denir. Örneğin; üzümde ve barda glikoz ve fruktoz yaklaşık aynı oranda bulunur.

Glikoz ve fruktoz, vücutta çok kademeli bir tepkimeler zinciriyle yanar, CO_2 ve H_2O molekülleri yanında enerji oluşur. Yanma olayı açık havadaki yanmaya benzemez, ancak toplam tepkime aşağıdaki gibi yazılabilir.



Monosakkaritlerin yanma enerjileri birbirine çok yakındır.

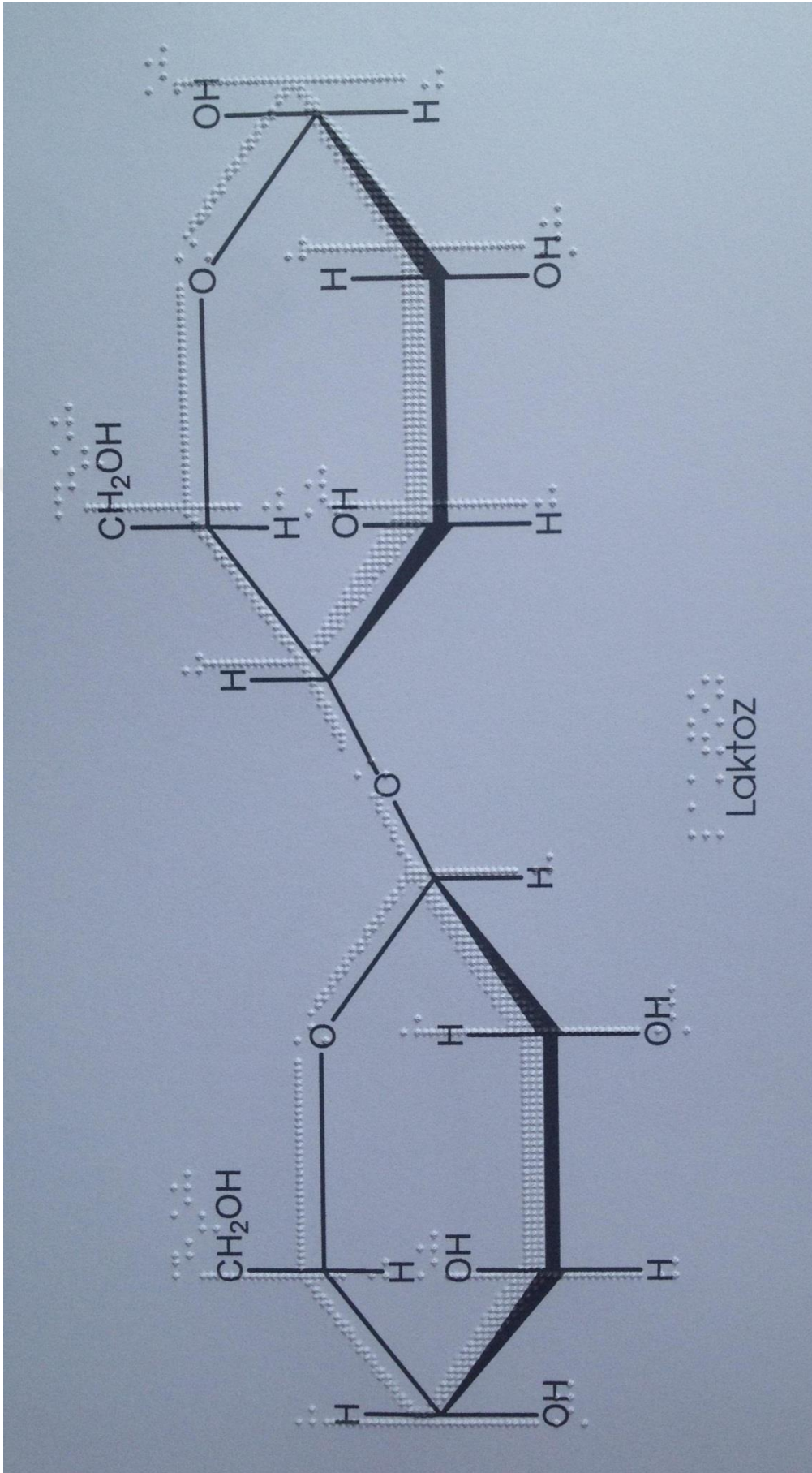
Besinlerin enerji değerleri, mol başına kilokalori olarak ifade edilir.

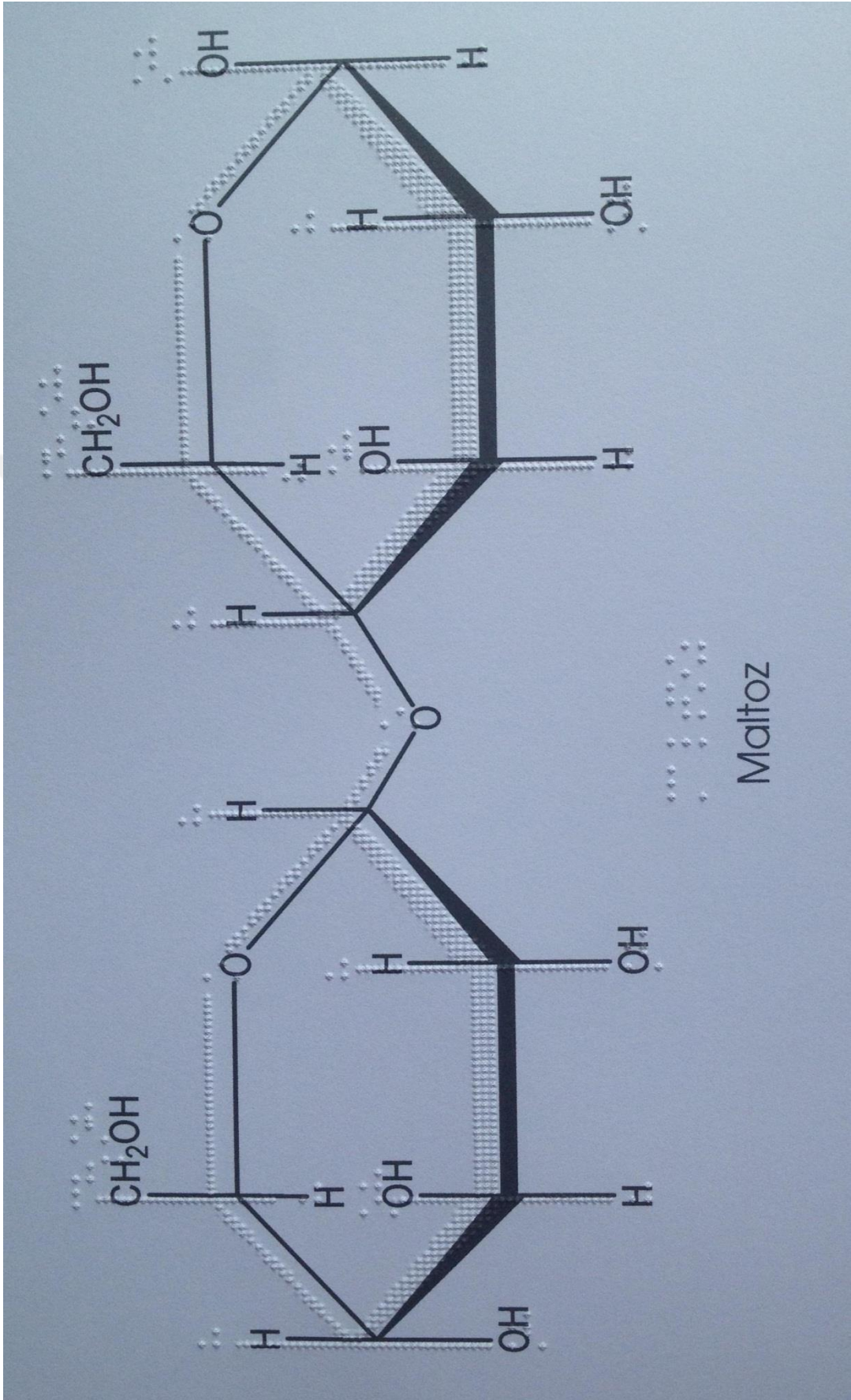
Bilgi Yaprağı 3

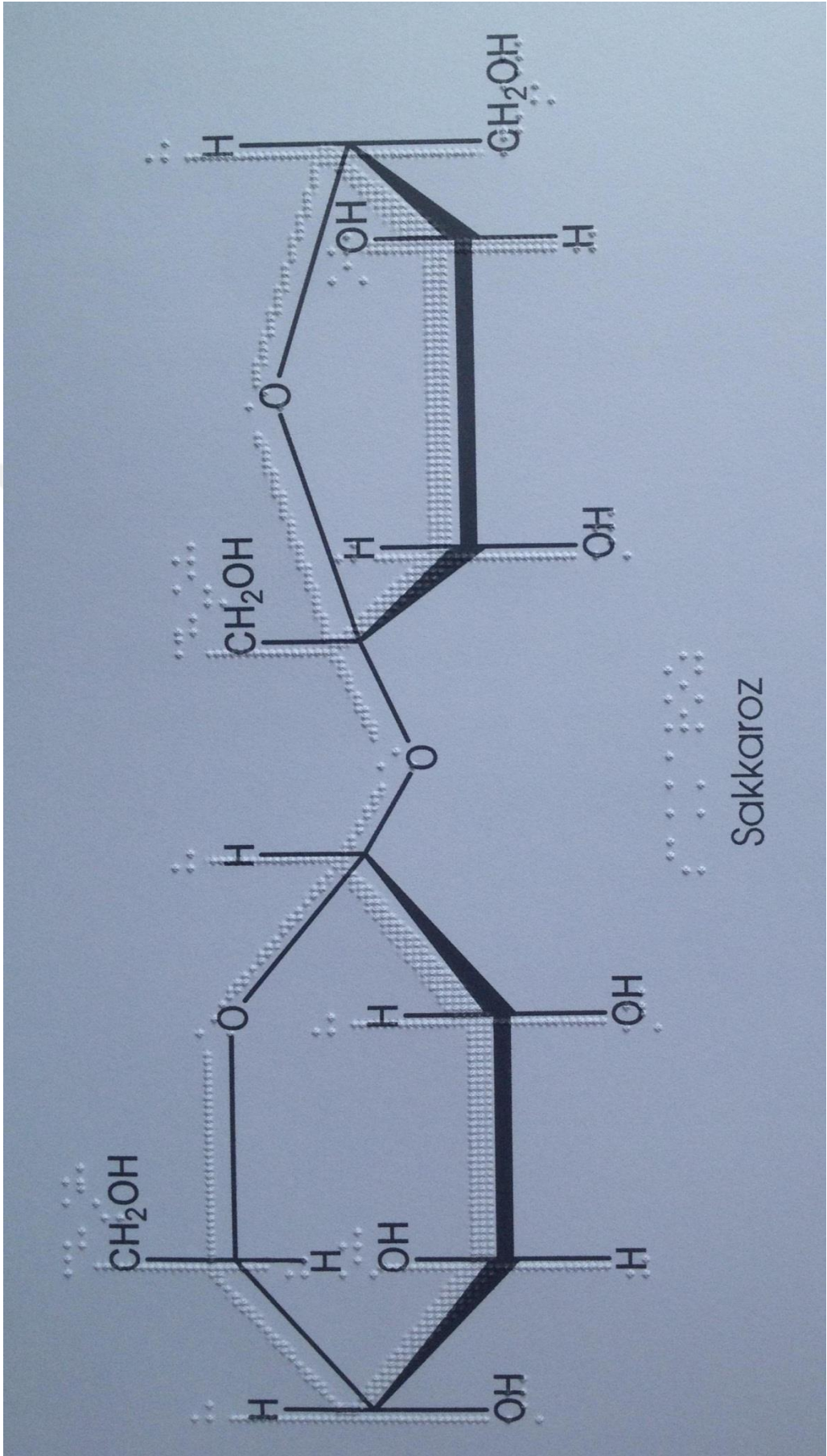
Disakkaritler

Karbonhidrat türü bazı şekerler iki halkalıdır. İki halkalı karbonhidratlara **disakkarit** denir. Sakkaroz, glikoz ve fruktoz halkalarının aralarından bir H_2O molekülü ayrılarak birbirine bağlanması ile oluşur. Disakkaritlerin kapalı formülleri aynıdır ($C_{12}H_{22}O_{11}$).

Sütteki **laktoz** (süt şekeri) ve arpadaki **maltoz** (**malt** şekeri) diğer disakkarit örnekleridir.







Bilgi Yaprağı 4

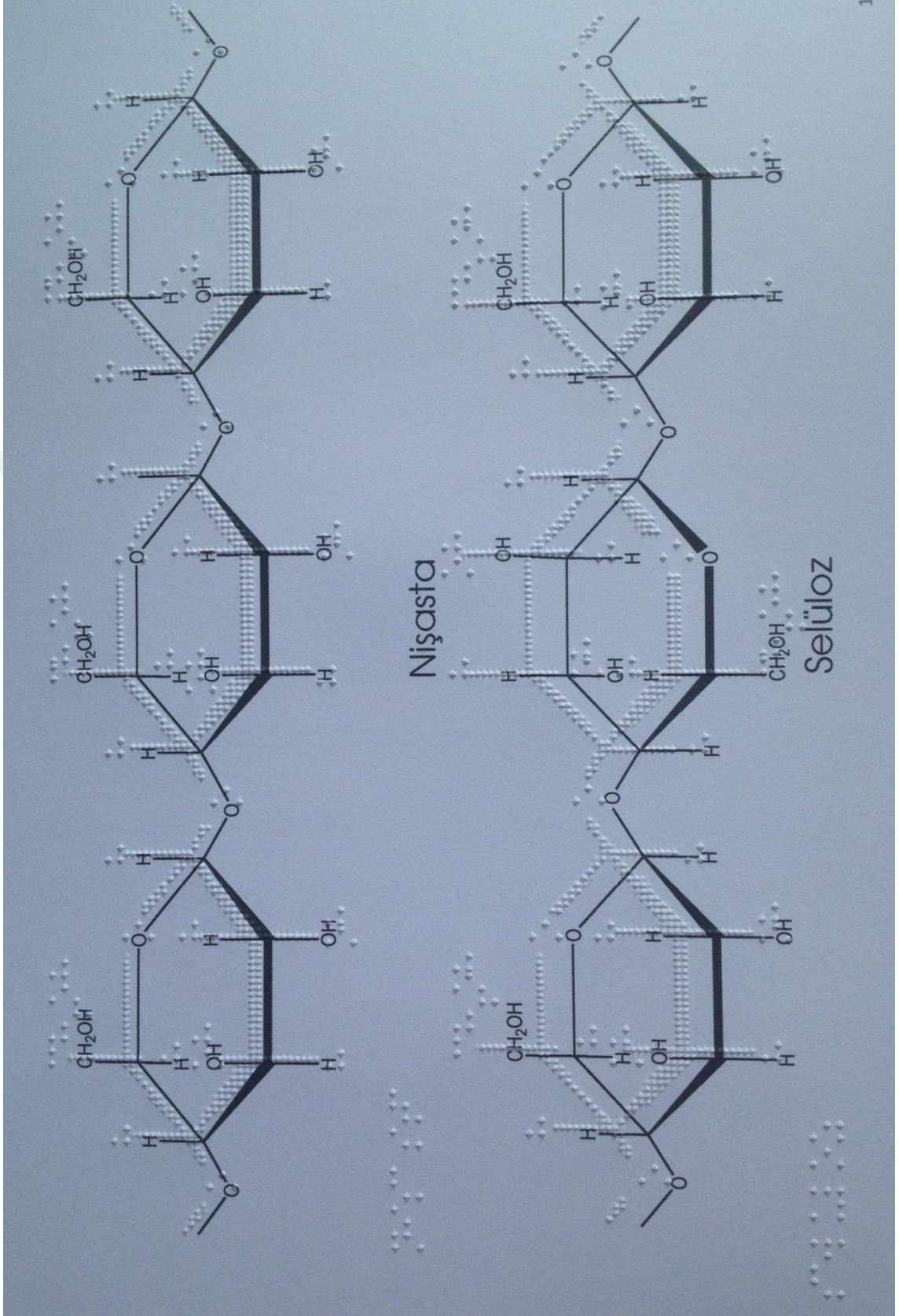
Polisakkaritler

Bitkiler fotosentezle ürettikleri şekeri çok halkalı polimerlere dönüştürerek depolar. Monosakkarit halkalarının polimerlerine **polisakkarit** denir. En yaygın iki polisakkarit olan **nişasta** ve **selüloz**, glikoz birimlerinden oluşmuştur. Nişasta ve selülozda, glikoz halkalarının birbirine bağlandığı C atomlarına ve bağların konumlarına dikkat ediniz.

Her üç disakkarit, vücutta çok kademeli bir tepkimeler zinciriyle yanar, CO_2 ve H_2O molekülleri yanında enerji oluşur. Yanma olayı açık havadaki yanmaya benzemez. Ancak toplam tepkime aşağıdaki gibi yazılabilir.



Disakkaritlerin yanma enerjileri birbirine çok yakındır. Bu şekerler, su ortamında asit, baz ve enzim aracılığıyla bir molekül su bağlayarak kendilerini oluşturan monosakkaritlere dönüşürler, yani hidroliz olurlar. Bir mol sakkaroz hidroliz olunca bir mol glikoz ve bir mol fruktoz oluşur. Eşit oranda glikoz ve fruktoz içeren bu şeker karışımına **invert şeker** denir. Maltoz ve laktoz da sakkaroz gibi hidroliz olabilir.



Karbonhidratların Hidrolizi

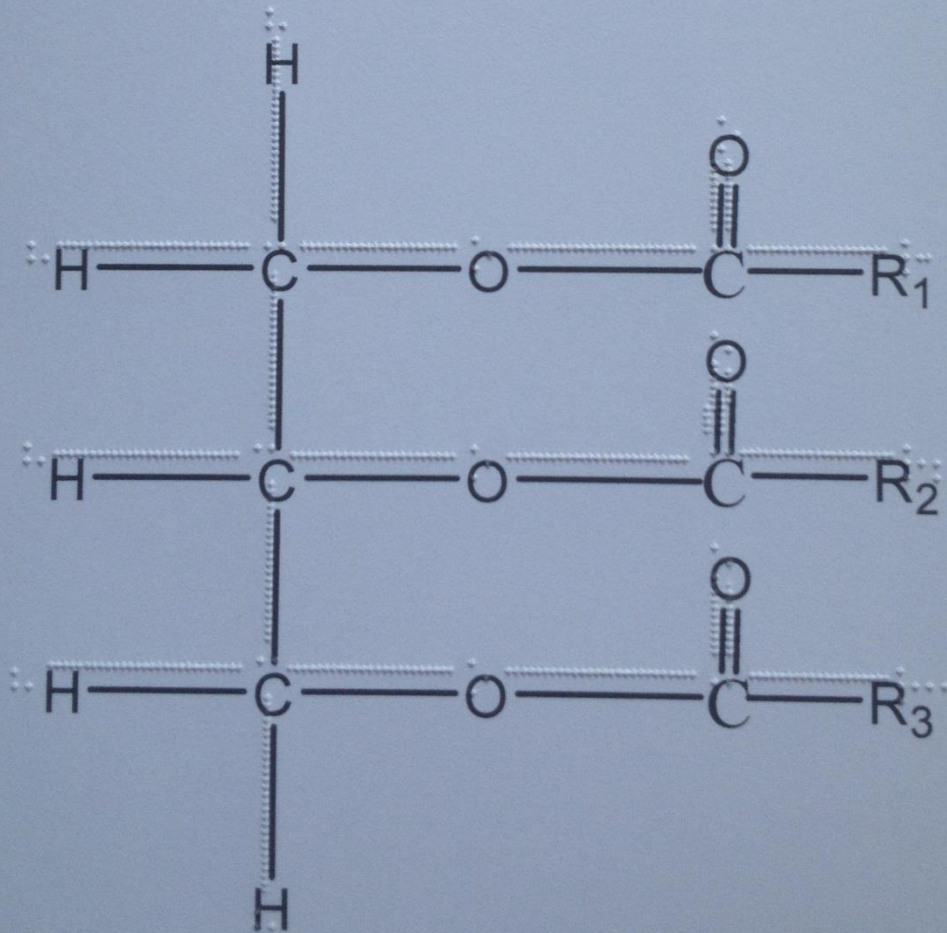
Birden çok halkalı karbon hidrattar, su ortamında ve uygun şartlarda kendilerini oluşturan monosakkaritlere dönüşürler. Canlı organizmalarda üretilen amilaz enzimi nişastanın hidrolizini, selüloz enzimi ise selülozun hidrolizini kolaylaştırır. İnsan vücudunda selüloz enzimi bulunmadığı için selüloz sindirim sisteminde basit şekerlere dönüştürülemez. Bu yüzden selüloz insan besini değildir.

Nişastanın hidrolizi ağızda başlar. Tükürükteki amilaz enzimi, nişastadan glikoz açığa çıkarır. Midedeki asitli ortam, nişasta hidrolizini hızlandırır. Besinlerdeki nişastanın büyük bir kısmı ince bağırsağa ulaşmadan glikoza dönüşür.

Gıdalardaki nişastadan sindirim sonucu oluşan glikozun vücut tarafından kullanılmayan kısmı karaciğerde **glikojen** adı verilen bir tür nişastaya dönüştürülür. Glikojen vücudun ihtiyacı duyduğu anda hızla glikoza hidroliz edilip kullanılabilir. Karaciğerin glikojen depolama kapasitesi aşılsa, glikozun fazlası yağa dönüşür ve bu formda depolanır.

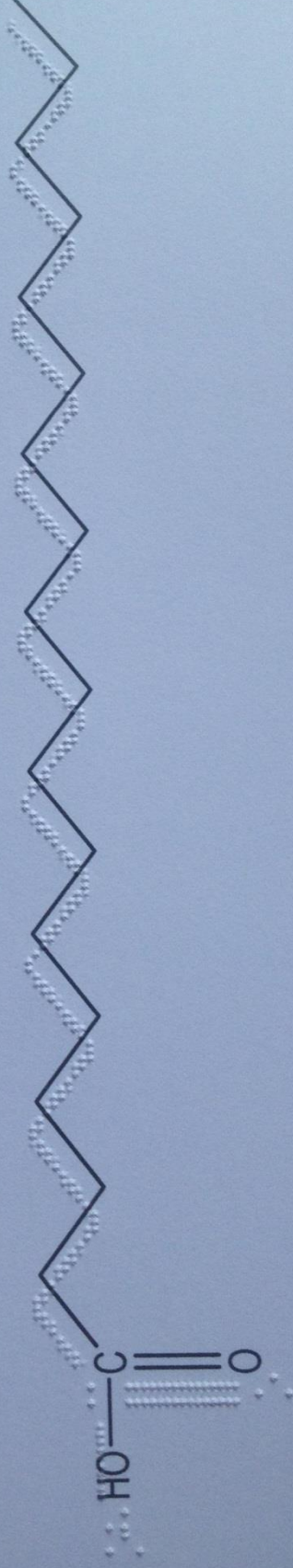
Bilgi Yaprığı 5

Yağlar, gliserinin çok karbonlu organik asitlerle oluşturduğu büyük moleküllü bileşiklerdir.



Bu bileşiklerdeki R grupları uzun hidrokarbon zincirleridir. Bu zincirlerdeki karbon sayısı çoğunlukla 17'dir. 15, 13, 11 karbonlu olan R grupları daha az olsa bile yaygındır.

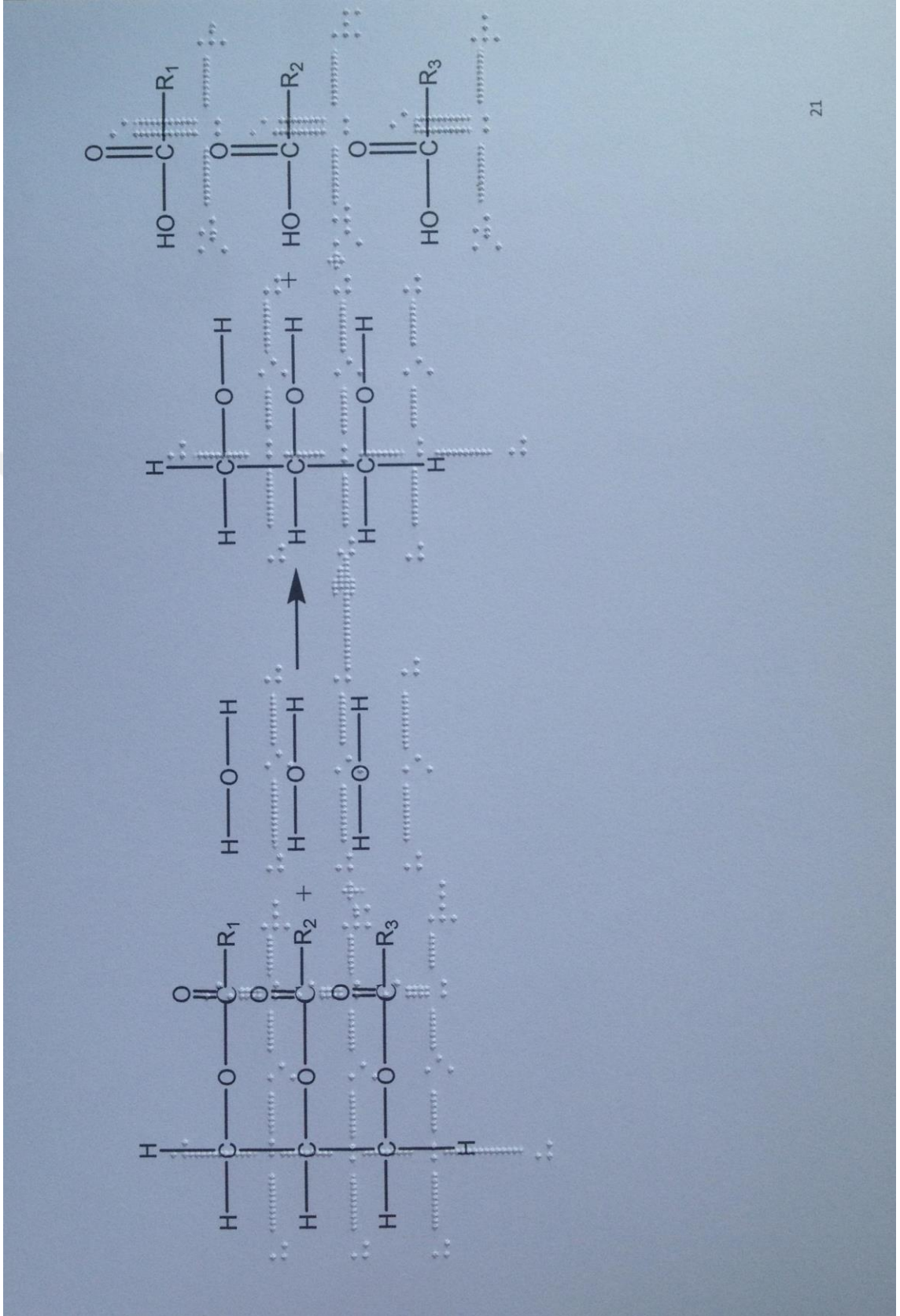
17 karbonlu R grubu içeren stearik asit için verilen formülü inceleyiniz.



Bilgi Yaprağı 6

Yağların Hidrolizi

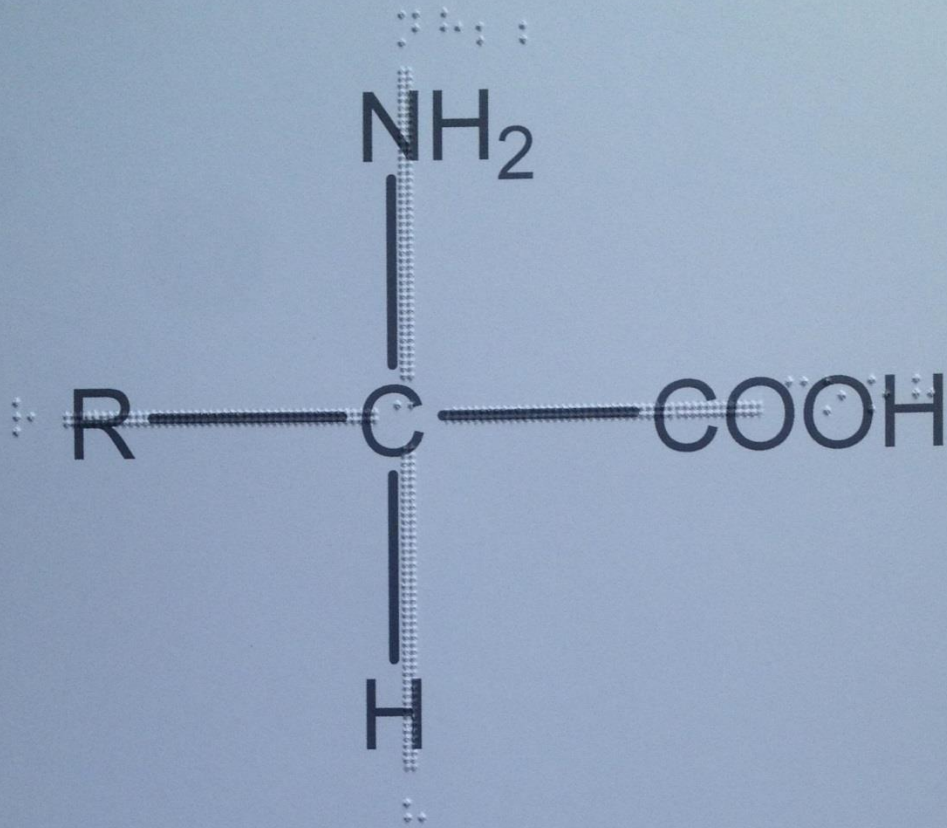
Yağlar hidroliz edildiğinde (su ile etkileştiğinde) yağ asitleri ve gliserine dönüşür.



Vücutun enerji ihtiyacı için yeterli şekerin bulunmadığı durumlarda yağlar yakılarak enerjiye dönüştürülür. Yağların vücuttaki yanması da karbon hidratları gibi çok kademeli ve karmaşıktır. Ancak yağların yanma ürünleri de CO_2 ve H_2O molekülleridir.

Bilgi Yaprağı 7

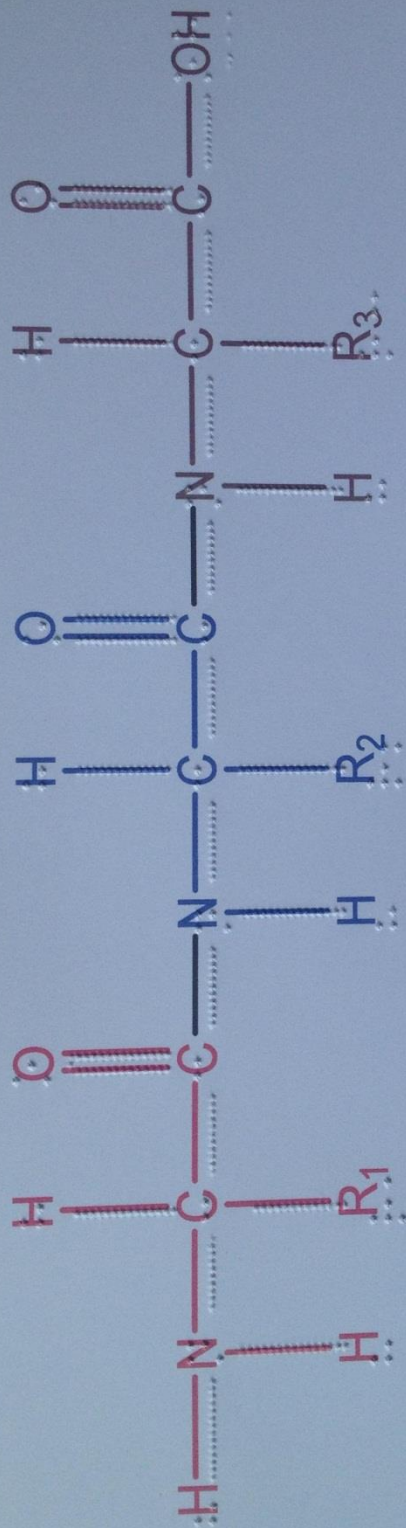
Proteinler, **aminoasit** adı verilen bileşiklerin karışık polimerleridir. Aminoasitlerin genel yapıları yanda verilmiştir. Aminoasit molekülündeki **-NH₂** grubuna **amino**, **-COOH** grubuna da **karboksil** denir. İnsan vücudundaki proteinlerde 20 kadar farklı aminoasit vardır. Aminoasitler R grubu değiştikçe farklıdır. Örneğin; glisin adı verilen aminoasitte R, hidrojen atomudur. Alaninde ise R, metil grubudur.



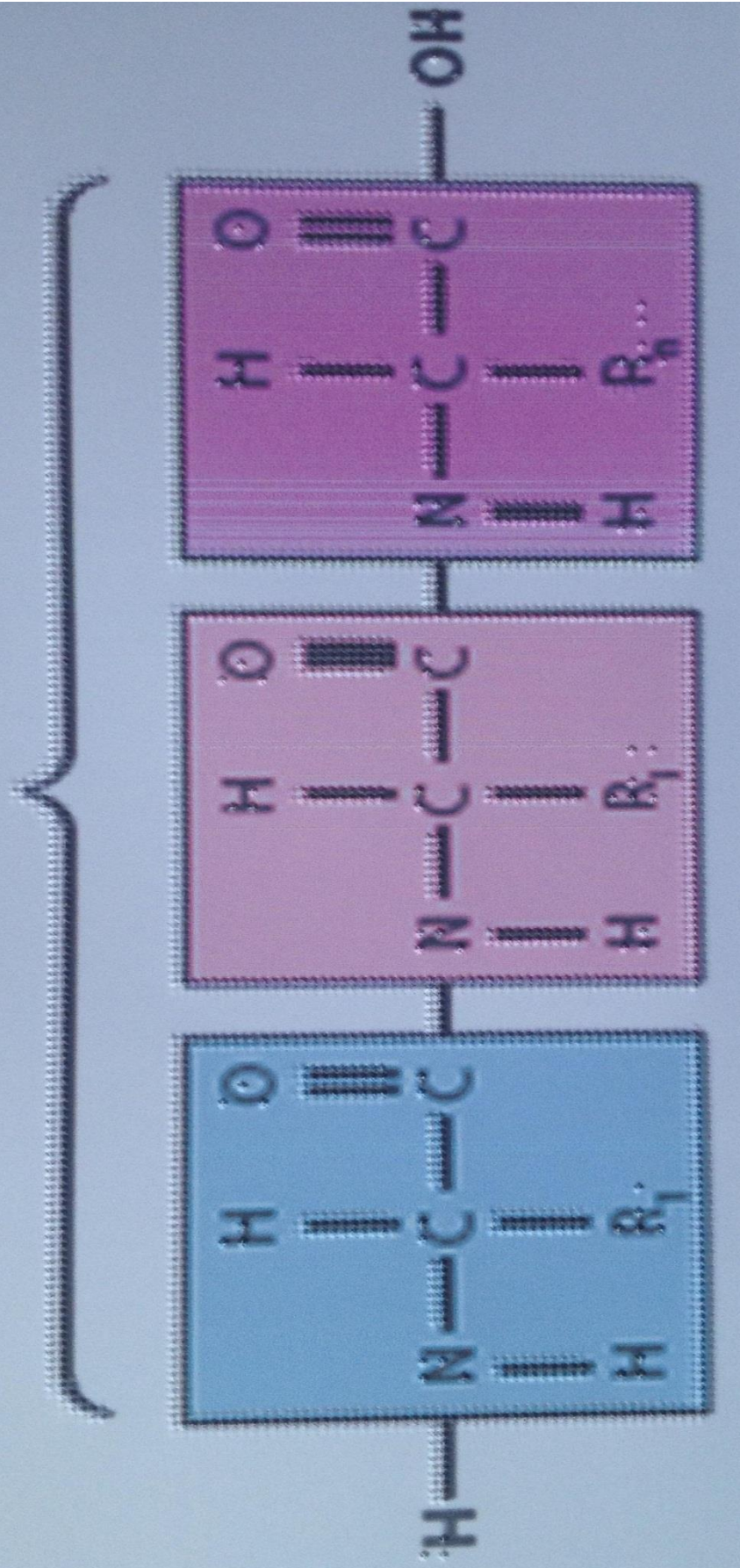
Bir aminoasidin NH_2 grubu ile diğer bir aminoasidin COOH grubu arasından bir molekül H_2O ayrılarak aminoasitler birbirine bağlanır ve proteinler oluşur.

Proteinin özellikleri ve işlevi yapısındaki aminoasitlerin cinsine, sayısına ve diziliş sırasına bağlıdır.

Proteinler vücudun yapı malzemesini oluşturur. Normalde insan vücudundaki proteinler, enerji ihtiyacını karşılamak üzere kullanılmaz. Ancak uzun süreli açlık ve metabolik hastalık gibi vücudun şeker ve yağ bulamadığı durumlarda proteinler yıkılıma uğrar ve enerjiye dönüşür.



Protein Molekülu



Bilgi Yaprağı 8

Proteinlerin Hidrolizi

Proteinler de yağlar ve karbonhidratlar gibi uygun ortamlarda hidrolizlenerek yapı taşları olan aminoasitlere dönüşür. Bu olayda da, aşağıda şekilde görüldüğü gibi, protein polimeri, su etkisiyle daha basit moleküllere dönüşmektedir.

Proteinlerin hidrolizi de sindirim açısından önemlidir. Çok büyük boyutlu protein molekülleri bağırsak çeperinden geçerek kana karışamaz. Sindirim sistemindeki **proteaz** enzimleri, protein molekülünün aminoasitlere dönüşümünü hızlandırır.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Den Haag-Hollanda'da doğdu. İlköğrenimi Aksaray Fatma Mithat Gürsoy İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimini de Yabancı Dil Ağırlıklı Aksaray Lisesi'nde tamamladı. 2008 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Kimya Öğretmenliği Bölümü'nden 2013 yılında mezun oldu. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyokimya Bilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı ve 2016 yılında bitirdi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalında 2014 yılında yüksek lisans öğrenimine başladı ve halen devam etmektedir.

