



BEYİN TEMELLİ ÖĞRENMENİN ORTA ÖĞRETİM 9. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER
KONUSUNDA BAŞARI TUTUM VE KALICILIĞA ETKİSİ

Vasfi Afşar

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARALIK, 2024

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren
..... (....) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Vasfi

Soyadı : AFŞAR

Bölümü : Kimya Eğitimi

İmza :

Teslim tarihi :/...../2024

TEZİN

Türkçe Adı : Beyin Temelli Öğrenmenin Orta Öğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin
Kimyasal Türler Arası Etkileşimler Konusunda Başarı Tutum ve
Kalıcılığa Etkisi

İngilizce Adı : The Effect Of Brain-Based Learning On The Success, Attitude And
Retention On 9th Grade Secondary School Students On Interactions
Between Chemical Species

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Vasfi AFŞAR

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Vasfı AFŞAR tarafından hazırlanan “Beyin Temeli Öğrenmenin Orta Öğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Türler Arası Etkileşimler Konusunda Başarı Tutum Ve Kalıcılığa Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç.Dr. Sinem GENÇER

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Prof. Dr. Özge ÖZYALÇIN OSKAY

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Hüseyin AKKUŞ

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 17/10/2024

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban ÇETİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Eşim ve Çocuklarıma

TEŞEKKÜR

Öncelikle akademik çalışmamda bana her zaman yol gösteren, fikirleriyle aydınlatan ve yardımlarını esirgemeyen kıymetli danışmanım Doç. Dr. Sinem GENÇER'e desteği ve emekleri için teşekkürlerimi sunarım.

Tez konumu belirlememde ve çalışmalarımın yönlendirilmesinde çok önemli paya sahip olan, her zaman yanımda olduğunu hissettiren sevgili hocam Sayın Prof. Dr. Hüseyin AKKUŞ'a tüm kalbimle teşekkür ederim.

Yüksek Lisans sürecinin başından sonuna kadar beni her an destekleyen sevgili eşim Nursel AFŞAR, canım çocuklarım Burhan AFŞAR ve Ayşegül AFŞAR'a teşekkür ederim.

**BEYİN TEMELLİ ÖĞRENMENİN ORTA ÖĞRETİM 9. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER
KONUSUNDA BAŞARI TUTUM VE KALICILIĞA ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Vasfi Afşar

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2024

ÖZ

Günümüzde yaşanan hemen her alandaki hızlı değişim, toplumları da bu değişime uymaya zorlamaktadır. Toplumlar, yaşanan bu gelişmelere uygun bireyleri örgün ve yaygın eğitim veren eğitim kurumlarında uygulanan eğitim programları aracılığı ile yetiştirmeyi hedeflemektedirler. Günümüzde geleneksel öğretim yöntemi ile hedeflenen düzeyde bireylerin yetiştirilememesi, yanlış kavramalar ve kalıcılık sorunu eğitimcileri çeşitli arayışlara itmiştir. Bu arayıştan hareketle bu çalışmada Beyin Temelli Öğrenme İlkelerine dayalı öğretimin 9. sınıf öğrencilerinin “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” konusuyla ilgili akademik başarılarına, bilginin kalıcılığına ve kimya dersine olan tutumlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini bir ortaöğretim okulundaki, deney grubunu oluşturan 15 ve kontrol grubunu oluşturan 16 öğrenci olmak üzere, toplam 31 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veriler “Kimyasal Türler Arası

Etkileşimler” konusuna ilişkin başarı testi ve kimya dersine yönelik tutum anketi ile toplanmıştır. Veriler SPSS 22 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini incelemek üzere Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Veri setinin normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği tespit edilmiş ve yorumlanmıştır. Bu nedenle verilerin analizinde T-Testi ve ANOVA kullanılmıştır. Yapılan analizlerin sonunda, ‘Kimyasal Türler Arası Etkileşimler’ konusunun beyin temelli öğrenme etkinlikleriyle işlendiği deney grubunun, konunun geleneksel öğretim metoduyla işlendiği kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarında ise deney ve kontrol gruplarında anlamlı bir farklılığın oluşmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca hem deney grubunun son test ile kalıcılık puan ortalamaları arasında hem de kontrol grubunun son test ile kalıcılık puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.



Anahtar Kelimeler : Kimya Öğretimi, Beyin Temelli Öğrenme, Akademik Performans, Tutum, Kalıcılık

Sayfa Adedi : xvii + 132

Danışman : Doç. Dr. Sinem GENÇER

**THE EFFECT OF BRAIN-BASED LEARNING ON THE SUCCESS,
ATTITUDE AND RETENTION ON 9TH GRADE SECONDARY
SCHOOL STUDENTS ON INTERACTIONS BETWEEN CHEMICAL
SPECIES**

(M.S. Thesis)

Vasfi Afşar

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

December 2024

ABSTRACT

The rapid change experienced in almost every field today forces societies to adapt to this change. Societies aim to raise individuals who are suitable for these developments through educational programs implemented in educational institutions that provide formal and non-formal education. Nowadays, the inability to raise individuals at the targeted level with the traditional teaching method, misconceptions and the problem of permanence have pushed educators to various searches. Based on this quest, this study aimed to determine the effect of teaching based on Brain-Based Learning Principles on the academic achievement of 9th grade students on the subject of "Interactions Between Chemical Species", the permanence of knowledge and their attitudes towards the chemistry course. In this study, quasi-experimental design with pretest-posttest control group, one of the quantitative research methods, was used. The sample of the research consisted of a total of 31 students in a

secondary school, 15 students in the experimental group and 16 students in the control group. In the study, data were collected with an achievement test on the subject of "Interactions Between Chemical Species" and an attitude survey towards the chemistry course. Data were analyzed using the SPSS 22 package program. The Shapiro-Wilk test was used to examine whether the data showed normal distribution. It was determined and interpreted that the data set did not show any significant deviation from the normal distribution. Therefore, T-Test and ANOVA were used in the analysis of the data. As a result of the analysis, it was determined that the experimental group, in which the subject of 'Interactions Between Chemical Species' was taught with brain-based learning activities, was more successful than the control group, in which the subject was taught with the traditional teaching method. It was determined that there was no significant difference in the attitudes of the students towards the chemistry course in the experimental and control groups. It was also observed that there was no statistically significant difference between the post-test and permanence score averages of the experimental group and between the post-test and permanence score averages of the control group.

Key words : Chemistry Teaching, Brain Based Learning, Academic Performance, Attitude, Retention

Page Number : xvii + 132

Supervisor : Assoc. Prof. Sinem GENÇER

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xvii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Önemi.....	2
1.3. Araştırmanın Amacı	4
1.4. Problem Cümlesi	4
1.5. Alt Problemler	4
1.6. Sınırlılıklar.....	6
1.7. Varsayımlar	6
1.8. Tanımlar	6
BÖLÜM II.....	8
KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	8
2.1. Öğrenme ve Başlıca Öğrenme Teorileri.....	8
2.2. Nörofizyolojik (Beyin Temelli) Öğrenme Kuramları	9
2.3. İnsan Beyninin Yapısı.....	10
2.3.1. Beyin Hücreleri.....	11
2.3.1.1. Nöronlar.....	11

2.3.1.2. <i>Glial Hücreleri</i>	13
2.3.2. Beynin Bölümleri	14
2.3.2.1. <i>Beyin Sapı</i>	15
2.3.2.2. <i>Limbik Sistem</i>	15
2.3.2.3. <i>Neokorteks (Cerebrum)</i>	15
2.3.2.3.1. <i>Sağ ve Sol Loblar</i>	16
2.4. Öğrenmenin Fizyolojisi	18
2.4.1. Bellek Destekleyici Stratejiler	19
2.4.1.1. <i>Duyular</i>	20
2.4.1.2. <i>Duyusal Bellek</i>	20
2.4.1.3. <i>Kısa Süreli Bellek</i>	20
2.4.1.4. <i>Uzun Süreli Bellek</i>	20
2.4.1.5. <i>Akılda Tutma</i>	21
2.4.2. Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler	23
2.4.2.1. <i>Beslenme</i>	24
2.4.2.2. <i>Oksijen</i>	25
2.4.2.3. <i>Su</i>	25
2.4.2.4. <i>Dikkat</i>	25
2.4.2.5. <i>Kalıtım-Çevre</i>	26
2.4.2.6. <i>Akran Çevresi ve Deneyimler</i>	26
2.4.2.7. <i>Stres ve Kaygı</i>	26
2.4.2.8. <i>Tehdit ve Çöküş</i>	27
2.5. Beyin Temelli Öğrenme	28
2.5.1. Mekanik (Ezber) ve Haritalayarak (Anlayarak) Öğrenme	29
2.5.2. Anlamanın Gizemini Keşfetmek	30
2.5.3. Beyin Temelli Öğrenmede Süreçler	31
2.5.3.1. <i>Ahenkli Biçimde Daldırma</i>	31
2.5.3.2. <i>Rahatça Almaya Hazır Olma</i>	32
2.5.3.3. <i>Aktif Süreçleme</i>	33
2.5.4. Beyin Temelli Öğrenmenin İlkeleri	33

2.5.5. Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımında Kullanılabilecek Yöntem Ve Stratejiler.....	37
2.5.5.1. Bütünleştirilmiş Program.....	37
2.5.5.2. Tematik Öğretim.....	37
2.5.5.3. İşbirliğine Dayalı Öğrenme.....	38
2.5.5.4. Çoklu Zekâ.....	39
2.5.5.5. Öğrenme Stratejilerini Belirleme.....	40
2.5.5.6. Kavram Haritaları	43
2.5.5.7. Keşfederek Öğrenme.....	44
2.5.5.8. Anlamlı Öğrenme	45
2.5.5.9. Tam Öğrenme	45
2.5.6. Beyin Temelli Öğretim ile Geleneksel Öğretimin Karşılaştırılması	45
2.5.7. Beyin Temelli Öğrenmenin 7 Aşamalı Ana Hattı.....	47
2.6. İlgili Araştırmalar	48
BÖLÜM III	60
3. YÖNTEM	60
3.1. Araştırmanın Modeli	60
3.2. Evren ve Örneklem	61
3.3. Verilerin Toplanması.....	62
3.3.1. Veri Toplama Araçları.....	62
3.3.1.1. Kimyasal Türler Arası Etkileşimler İle İlgili Başarı Testi	62
3.3.1.2. Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	64
3.3.2. Pilot Çalışma	65
3.3.3. Veri Toplama Süreci (Deneyisel İşlem Basamakları).....	66
3.3.3.1. Deneyisel İşlem Öncesi Süreç	67
3.3.3.2. Deneyisel İşlem Süreci	67
3.3.3.3. Deneyisel İşlem Sonrası Süreç.....	68
3.4. Verilerin Analizi	69
BÖLÜM IV	70
BULGULAR	70

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	70
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	71
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	72
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	73
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	73
4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	74
4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	76
4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	77
4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular	78
4.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular	79
4.11. Onbirinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	79
BÖLÜM V	81
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	81
5.1. Sonuçlar	81
5.2. Öneriler	84
KAYNAKLAR.....	86
EKLER.....	93
EK 1. Başarı Testi	94
EK 2. Kimya Tutum Ölçeği.....	112
EK 3. Ders Planları	114
EK 4. Örnek Çalışma Yaprağı.....	131

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Sağ ve Sol Beyin Yarımkürelerinin Fonksiyonları	17
Tablo 2. Tekrar Zamanı ve Süresi.....	22
Tablo 3. İçsel Süreçlere Göre Öğrenme Stratejileri	42
Tablo 4. Beyin Temelli Öğretim ve Geleneksel Öğretimin Karşılaştırılması	46
Tablo 5. Araştırmanın Deneysel Deseni	61
Tablo 6. Madde Analiz Sonuçları	64
Tablo 7. Araştırmada Yer Alan Başarı Testi ve Tutum Ölçeği' ne Ait Normallik Testi Sonuçları	69
Tablo 8. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerle İlgili Başarı Testi Ön Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları	700
Tablo 9. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerle İlgili Kavram Testi Son Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları	71
Tablo 10. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrenciler için ANCOVA Sonuçları	72
Tablo 11. Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları.....	72
Tablo 12. Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları.....	73
Tablo 13. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kalıcılık Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları.....	74

Tablo 14. <i>Deney Grubundaki Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları</i>	75
Tablo 15. <i>Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Puanlarının ANOVA Sonuçları</i>	75
Tablo 16. <i>Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları</i>	76
Tablo 17. <i>Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Puanlarının ANOVA Sonuçları</i>	77
Tablo 18. <i>Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kimya Dersine Yönelik Tutum Ön Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları</i>	77
Tablo 19. <i>Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kimya Dersine Yönelik Tutum Son Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları</i>	78
Tablo 20. <i>Deney Grubundaki Öğrencilerin Kimya Dersine Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları</i>	79
Tablo 21. <i>Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kimya Dersine Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları</i>	80

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. İnsan beyninin anatomisi.....	11
Şekil 2. Nöron.....	12
Şekil 3. Genel bir sinapsın şematik görüntüsü.	13
Şekil 4. Glial hücreler.....	14
Şekil 5. Beynin bölümleri.....	14
Şekil 6. Sağ ve sol lob.	16
Şekil 7. Birincil ve ikincil verimli zaman dilimleri.....	22
Şekil 8. Kullanılan Yöntemin Hatırlamaya Etkisi.....	23
Şekil 9. ‘Bağ’ Tematik Haritası.....	38

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
BTÖ	Beyin Temelli Öğrenme
f	Frekans
KTAET	Kimyasal Türler Arası Etkileşimler Başarı Testi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
N	Veri Sayısı
p	Anlamlılık Düzeyi
S	Standart Sapma
s.	Sayfa
Sd	Serbestlik Derecesi
$\bar{X}$	Aritmetik Ortalama

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sınırlılıklar, varsayımlar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde yaşanan hemen her alandaki hızlı değişim, toplumları da bu değişime uymaya zorlamaktadır. Bilimsel ve teknolojik alandaki gelişmelerin ise toplumun diğer alanlardaki (sosyal, ekonomik vs.) gelişimleri doğrudan etkilediği görülmektedir. Toplumlar, yaşanan bu gelişmelere uygun bireyleri örgün ve yaygın eğitim veren eğitim kurumlarında uygulanan eğitim programları aracılığı ile yetiştirmeyi hedeflemektedirler.

Toplumların ve ülkelerin en önemli kaynağı ve zenginliği insandır. Bu gücün en üst düzeyde değerlendirilmesi ve topluma faydalı bireyler olarak yetiştirilmesi tüm toplumların neredeyse birinci gündemidir. Çağdaş toplumlarda en çok kaynak ayrılan sektörlerden biri de eğitimidir. İnsanın en iyi şekilde yetiştirilmesi, insanın nasıl daha iyi öğrendiğini anlamakla ve onun potansiyelinin en üst düzeye nasıl taşınabileceğini bilmekle mümkün olabilir (Odabaşı, 2010, s. 1). Etkili bir öğretimin ve bireyin potansiyelini en üst düzeyde kullanabilmesinin sağlanmasının yollarından biri beyin temelli öğrenmedir. Beyin temelli öğrenme anlamlı öğrenme için beynin kurallarının kabul edilmesi ve öğretimin zihindeki bu kurallarla örgütlenmesini içeren yöntem olarak tanımlanmaktadır (Caine & Caine, 2002).

Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ortaya çıkmasında Hart'ın öne çıktığı görülmektedir. Hart, 1975 yılında çıkardığı 'Beyin nasıl çalışır?' ve 'İnsan beyni ve öğrenme' adlı kitaplarında beyinle ilgili araştırmalardan elde edilen verileri öğrenmeyle ilişkilendirmiş ve bu sayede beyin araştırmalarının eğitime uyarlanması için temel oluşturmuştur (Erduran Avcı, 2007).

Günümüzde yalnızca bilgiyi ezberlemekten ziyade, neden ve nasıl öğreneceğini bilen, öğrendiklerini anlamlandırabilen, karşılaştığı problemleri çözebilen, eleştirel düşünceye sahip ve 'öğrenmeyi öğrenmiş' bireylere gereksinim duyulmaktadır (Çengelci, 2005). Bu sebeple bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler eğitime yansıtılmakta ve bu çerçevede yeni yöntem ve teknikler kullanılarak daha iyi öğretim yapılmaya çalışılmaktadır (Üstünlüoğlu, 2007, s. 468).

İnsanda var olan hep daha iyiye ulaşma isteği ile beraber günümüzde geleneksel öğrenme yöntemi ile istenilen üst düzeyde bireylerin yetiştirilmesinde yaşanan sorunlar, yanlış kavramalar ve kalıcılık sorunu bilim insanlarını bazı arayışlara itmiştir. Son yıllardaki teknolojik gelişmeler sayesinde, beynin yapısal ve fonksiyonel özellikleri ile ilgili yapılan çalışmalarla, ileri görüntüleme teknikleri ile beraber nöropsikolojik testlerin de kullanılması sayesinde önemli bilgiler ortaya çıkarılmıştır (Churchland & Sejnowski, 1998, Wood' dan aktaran Gülpınar, 2005, s. 273). Beynin yapısı ve beyinde öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili yapılan bu araştırmalar "Beyin Temelli Öğrenme (BTÖ)" yaklaşımını ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmada, beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı olarak yürütülen öğretim etkinliklerinin 9. sınıf öğrencilerinin kimyasal türler arası etkileşimler konusunda başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılık düzeylerine etkileri araştırılmıştır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Okullarda geleneksel yöntem ağırlıklı öğretim yapılmaktadır. "Fabrika" yaklaşımı olarak nitelenen bu okullarda öğretim içeriği ve uygulanan yöntemler yetersizdir. Çünkü uygulanan

yöntemler beynin öğrenme kapasitesinin avantajlarını kullanamamaktadır (Caine & Caine, 2002, s. 14). Bu nedenle öğretim sürecinde geleneksel yöntemlerin yanı sıra beyne uyumlu yeni yöntemler de kullanılmalıdır.

Tıp alanındaki teknolojik gelişmelerle birlikte beyin ile ilgili önemli tespitler elde edilmiştir. Örneğin kişinin bir iş yaptığında beyninin hangi kısmının aktif hale geldiği tespit edilebilmiştir. Eğitimciler beyin ile ilgili bu gelişmeleri eğitime uyarlayarak insanın nasıl daha iyi öğrenebileceğine yoğunlaşmışlardır. Bu çalışmalar neticesinde beyin temelli öğrenme yaklaşımı ortaya çıkmıştır.

Enformasyon çağı olarak da ifade edilen içinde bulunduğumuz yüzyılın en popüler paradigması sinirbilimdir. MRI (Magnetik Resonans Görüntüleme) ve PET (Pozitron Emisyon Tomografisi) gibi beyin tarama cihazları ile insan beyni görüntülenebilmekte, düşünce ve duyguları analiz edilebilmektedir. Sinirbilimin eğitime yansması ise beyin temelli öğrenme yaklaşımıdır (Duman, 2009, s. 3).

Literatür taraması yapıldığında özellikle 90'lı yıllardan itibaren yurtdışında beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla ilgili araştırmaların artarak devam ettiği görülmektedir. Türkiye'de son yıllarda beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla ilgili araştırma sayısı artsa da oldukça yetersizdir. Araştırmaların çoğunluğunu ise ilköğretim öğrencileri ile yapılan çalışmalar (Akyürek, 2012; Baş, 2010; Çengelci, 2005; Gürer, 2012; İnci, 2010; Oktay Esen, 2014; Özden, 2005; Sadık, 2013; Tunçekin, 2024; Üçüncü, 2017, Yücel, 2011) oluşturmaktadır. Ortaöğretim öğrencileri ile yapılan çalışma sayısının çok az olduğu görülmüştür. Ayrıca kimya dersi ile ilgili bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Gözüyeşil'in (2012) meta-analiz araştırmasına göre, 1999- 2011 yılları arasında yapılan 31 çalışmanın yalnızca 7 tanesi lise öğrencileri ile yapılmışken 28 tanesi ilköğretim öğrencileri ile yapılmıştır (s. 68). Ortaöğretim düzeyinde kimya öğrenmede beyin temelli yaklaşımın etkisini ortaya koyacağı için bu çalışmanın sonuçlarının önemli olduğu düşünülmektedir.

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, beyin temelli öğrenme ilkelerine dayalı öğretimin 9. sınıf öğrencilerinin kimya dersi “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” konusuyla ilgili başarısına, bilginin kalıcılığına ve kimya dersine olan tutumuna etkisinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın ana problemleri ve bu problemlere cevap bulmak için oluşturulmuş alt problemler aşağıda verilmektedir.

1.4. Problem Cümlesi

Beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile geleneksel öğretim yaklaşımlarına dayalı öğrenim gören 9. sınıf öğrencilerinin kimya dersinde “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” konusuyla ilgili başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

1.5. Alt Problemler

1. Kimya dersinde “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” ünitesinin beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğrenme yaklaşımının kullanıldığı kontrol grubunun, öğretime başlamadan önce uygulanan başarı ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” ünitesinin beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğrenme yaklaşımının kullanıldığı kontrol grubunun öğretimin bitiminde uygulanan başarı son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunun, başarı ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

4. Geleneksel öğrenme yaklaşımı ile öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunun, başarı ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Kimya dersinde, beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğrenme yaklaşımı ile öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık (hatırda tutma) düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
6. Beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretimin uygulandığı deney grubunun son test ve kalıcılık (hatırda tutma) düzeyleri sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
7. Geleneksel öğrenme yaklaşımı ile öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunun, başarı son test ve kalıcılık (hatırda tutma) düzeyleri sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
8. Kimya dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile geleneksel öğrenme yaklaşımı uygulanan kontrol grubunun kimya dersine olan tutumlarının ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
9. Kimya dersine olan tutumlarını incelemek amacıyla deney ve kontrol gruplarına uygulanan son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
10. Beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunun, uygulama öncesi ve sonrasında kimya dersine olan tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
11. Geleneksel öğrenme yaklaşımı uygulanan kontrol grubunun, uygulama öncesi ve sonrasında kimya dersine olan tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırmanın süresi 11 hafta ve toplam 22 ders saatiyle sınırlıdır.
2. Bu çalışmanın örneklem grubu 31 ortaöğretim 9. sınıf öğrencisiyle sınırlıdır.
3. Araştırma Kimya dersi 9. sınıf “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” konusu ile sınırlıdır.
4. Öğrenci başarısı uygulanan “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” konu testinden alınan puanlarla sınırlıdır.
5. Daha önceden oluşturulmuş sınıflar, rastgele yolla deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

1.7. Varsayımlar

1. Öğrencilere sorulan ölçme araçlarındaki sorulara samimiyetle cevap verdikleri varsayılmıştır.
2. Uygulama sırasında kontrol altına alınamayan değişkenlerin deney ve kontrol gruplarını eşit düzeyde etkiledikleri varsayılmıştır.
3. Öğrencilerin kimya dersine yönelik tutum ölçeğindeki ifadelerle cevap verirken gerçek duygularını yansıttıkları varsayılmıştır.

1.8. Tanımlar

- Öğretim: İçsel bir süreç ve ürün olan öğrenmeyi destekleyen ve sağlayan dışsal olayların plânlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi sürecidir (Senemoğlu, 2013, s. 395).
- Öğretim Yöntemi: Öğretim sürecinde belirlenen hedeflere ulaşmak için uygun teknik ve araçları kullanarak izlenen yoldur (Erden & Akman, 1998).

- Geleneksel Öğretim Yöntemi: Geleneksel anlayışta öğretim, öğretmen merkezli olarak sürdürülür. Öğretmen-öğrenci-bilgi üçgeninde, öğretmen bilgiyi aktaran, öğrenci ise bilgiyi alan durumundadır. Dersler öğretmenin konuşmaları ile yürütülür ve derslerin yapısı yoğun bir şekilde kitaplara dayanır. Öğretmen merkezli düz anlatım yöntemidir.
- Beyin Temelli Öğrenme: Anlamalı öğrenme için beynin kurallarının kabul edilmesi ve öğretimin zihindeki bu kurallarla örgütlenmesini içeren yöntemdir (Caine & Caine, 2002).
- Nöron (Sinir): Kaslar ile organlar arası bilgi gönderme ve almadan sorumlu beyin hücresidir (Schunk, 2011, s. 524).
- Kalıcılık: Öğrenilen bilginin üzerinden zaman geçmesine rağmen hatırlanarak kullanılabilmesidir (Tüfekçi, 2005, s. 54).
- Tutum: Bireyin, herhangi bir şeye, bireylere ve çeşitli durumlara karşı bireysel etkinliklerindeki tercihlerini etkileyen, kazanılmış içsel bir durumdur (Senemoğlu, 2013, s. 417).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, öncelikle öğrenme ve başlıca öğrenme teorileri, insan beyninin yapısı, öğrenmenin fizyolojisi ve öğrenmeyi etkileyen bazı önemli faktörler üzerinde durulmuştur. Daha sonraki kısımda beyin temelli öğrenme yaklaşımının tanımı, süreçleri, ilkeleri ve beyin temelli öğrenme yaklaşımında kullanılan yöntem ve stratejilere yer verilmiştir. Son kısımda ise konuyla ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Öğrenme ve Başlıca Öğrenme Teorileri

Bir canlının yaşamını sürdürebilmesi, büyük oranda çevresindeki değişimlere başarılı bir şekilde uyum sağlayabilmesine bağlıdır. Bu uyumun istenilen düzeyde gerçekleşebilmesi ise, ancak öğrenim sayesinde mümkün olur (Senemoğlu, 2013, s. 92). Öğrenme, öğretim ve eğitim birbiri ile ilişkili kavramlardır. Öğrenme, bir amaçla, bir kişi veya bunun yerine bir sistem tarafından gerçekleştirilirse bu işleme öğretim denir. Eğitimde önemli olan ise kişide meydana gelen davranış değişikliğinin olumlu yani istenilen veya beğenilen yönde olmasıdır (Binbaşıoğlu, 1992, s. 231).

İnsanlar öğrenmenin önemi konusunda aynı kanaate sahiptirler. Fakat öğrenmenin evrensel olarak kabul edilmiş bir tanımı yoktur (Shuell'den aktaran Schunk, 2011, s. 2). Bununla beraber, öğrenme davranışlarda ya da öğrenilmiş biçimde davranabilme kapasitesinde meydana gelen ve pratikten, deneyimin diğer şekillerine kadar çeşitli alanlarda sonuç veren

kalıcı bir değişikliktir (Schunk, 2011, s.2) şeklinde tanımlanabilir. Öğrenmeyi Duman (2009) “bireyin çevresi ile iletişim ve etkileşim sonucunda oluşan düşünce, duyuş, tutum, inanç ve davranış değişikliği” şeklinde tanımlamıştır (s. 46). Senemoğlu (2013)’na göre ise “öğrenme, bireyin çevresiyle belli bir düzeydeki etkileşimleri sonucunda meydana gelen nispeten kalıcı izli davranış değişmesidir” (s.4).

Piaget’e göre eğitimde asıl hedef, eskilerin yaptıklarını sadece tekrarlayabilen değil, yeni şeyler yapabilecek güçteki bireyleri yetiştirmektir (Fisher’ dan aktaran Duman, 2009, s.38). Felsefi fikirler ve öğrenme teorileri birbiri ile tam olarak örtüşmese de genel olarak koşullanma (davranışçı) teorileri deneyselken, bilişsel teoriler daha çok akılcıdır. Akılcılık (usculuk) bilginin mantıkta türediği fikrine dayanır. Plato bilginin yalnızca saf akılla edinilebileceğini söylerken, Descartes ve Kant mantığın dünyadan edinilen bilgi üzerine etki ettiğine inanmışlardır. Deneycilik ise deneyimin tek bilgi kaynağı olduğunu kabul eder. Bu yaklaşım Aristo tarafından geliştirilmiştir. Öğrenme teorileri üzerinde oldukça etkili olan iki kişi Wundt ve Ebbinghaus’dur. Wundt 1879’da ilk psikoloji laboratuvarını kurmuş ve deneyi de bilgi edinme yolu olarak göstermiştir. Ebbinghaus bellek üzerine çeşitli deneyler yapmış, anlamlılığın öğrenmeyi kolaylaştırdığını bulmuştur (Schunk, 2011, s.10). Ancak, bazı durumlarda davranışçıların olayları açıklayamadığı gözlenmiştir. Örneğin; II. Dünya Savaşı sırasında, aynı eğitimleri alan iki radar operatörünün savaş sırasındaki performansları farklı olmuştur. Böylece, bilişsel öğrenme kuramları ağırlık kazanmaya başlamıştır. Bilişsel öğrenme kuramları, insanların dünyayı anlamada kullandığı zihinsel süreçleri inceleyen kuramlardır. (Senemoğlu, 2013, s. 269).

2.2. Nörofizyolojik (Beyin Temelli) Öğrenme Kuramları

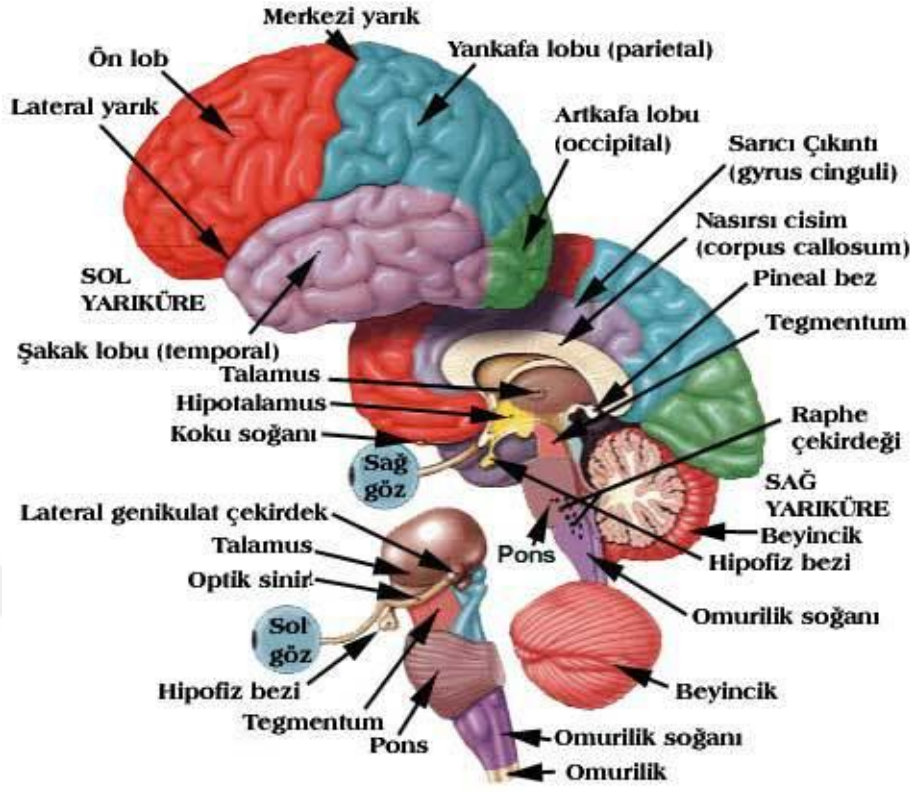
Beyin temelli öğrenme, anlamlı öğrenme için beynin kurallarının kabul edilmesi ve öğretimin zihindeki bu kurallarla örgütlenmesini içeren bir yaklaşımdır (Caine & Caine, 2002). 1990-2000 yılları arası ‘Beyin 10 yılı’ olarak adlandırılır (Duman, 2009, s.4). Görüntüleme ve ölçme teknolojisindeki gelişmeler, canlı beyin üzerinde çalışmalar

yapılmasına olanak sağlamıştır. MRI (Magnetik Resonans Görüntüleme) ve PET (Pozitron Emisyon Tomografisi) gibi beyin tarama cihazlarının ortaya çıkması, beyin için görüntülenmesi ve beyin daha iyi anlaşılabilmesi için yeni imkânlar sunmuştur (Jensen, 2006).

Öğrenmenin gerçekleştiği organın beyin olmasından dolayı bütün öğrenmeler beyin temellidir. Ancak burada önemli olan öğrenmenin daha kolay, daha kalıcı ve öğrenilenlerin birey tarafından nasıl daha anlamlı hale getirileceğidir. Bundan dolayı önce beyin hangi durumlara ne gibi tepki verdiği anlaşılmalı ve bu tepkilerin öğrenmeyi nasıl etkilediği bilinmelidir. Böylece öğrenme ortamının beyin için en uygun hale getirilebilmesi mümkün olur (Şerifoğlu Hiçyılmaz, 2013, s. 19).

2.3. İnsan Beyninin Yapısı

İnsanın sahip olduğu en önemli organı beyndir. Önemi, tüm vücudu yönetmesiyle ilgilidir. Beyin, yetişkinlerde yaklaşık 1300-1400 gram kütleye sahiptir. %78'i su, %10'u yağ ve %8'i proteinden oluşan bir organdır. Beyin, kafatası kemikleri içinde ve koruyucu zarla çevrilmiş olup en iyi korunan organdır. Cevize benzeyen kıvrımlı yapı beyin yüzey alanının fazla olmasını sağlar. Beyin, vücut ağırlığının yaklaşık %2'si kadar olmasına rağmen vücut enerjisinin yaklaşık %20'sini harcayan bir yapıya sahiptir (Jensen; Sousa; Sprenger'dan aktaran Duman, 2009, s. 73).



Şekil 1. İnsan beyninin anatomisi. <https://www.bilgiustam.com/resimler/2012/05/1350-anatomi.jpg> sayfasından erişilmiştir.

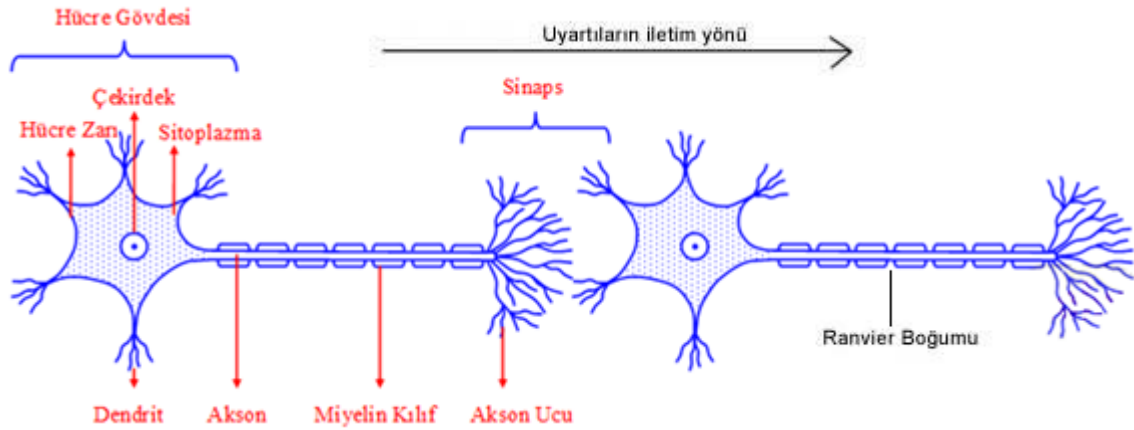
2.3.1. Beyin Hücreleri

Beyin hücreleri vücudun diğer hücrelerinden çok farklıdır. Beyinde birçok hücre vardır. Fakat öğrenmeyi gerçekleştirmelerinden dolayı en önemli hücreler nöronlar ve glial hücreleridir (Sprenger, 1999, s.1). İnsan beyninde yaklaşık olarak 100 milyar nöron hücresi ve bunun on katından fazla glial hücresi bulunur. Beyindeki en önemli beyin hücreleri nöronlardır. Nöronlar çevrede gerçekleşen değişimleri algılar ve vücudun bu değişimlere vereceği tepkileri yönetirler (Bear, Connors & Paradiso' dan aktaran Odabaşı, 2010, s.105).

2.3.1.1. Nöronlar

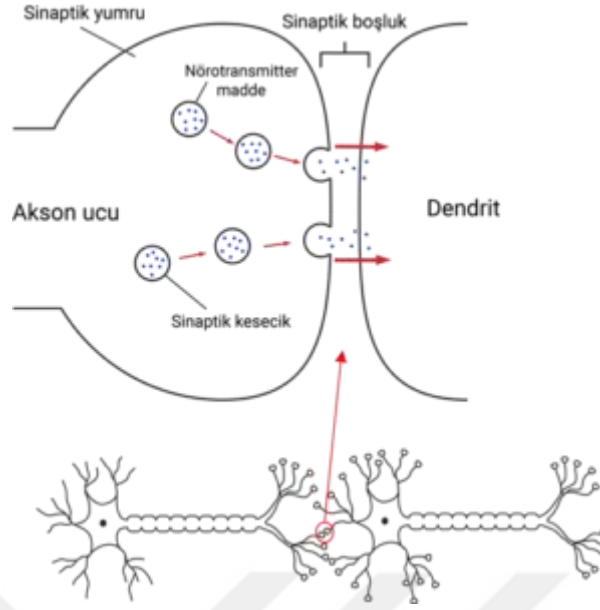
Sinir sisteminin özünü nöronlar (sinir hücreleri) oluştururlar. İnsan beyninde farklı şekil ve büyüklükte yaklaşık 100 milyar nöron bulunur. Hücre gövdesinde çekirdek yer alır. Ayrıca

akson ve dendrit denilen uzantıları vardır. Nöronlar sinirsel uyarıları elektiriksel ve kimyasal yollarla iletirler. Nöronlar diğ er h uc erelerden gelen uyarıları dendritlerindeki u larınd an alıp aksonlarının u ları ile diğ er h uc erelerdeki n oronlara iletirler. Her n oronun elli bine kadar dendrit bağılantısı olabilir. Bir n oron saniyede 250 ile 2500 arasında uyarı g onderebilmektedir (Duman, 2009, s.75-77).



 ekil 2. N oron. <https://www.bilimup.com/uploads/galeri/gorsel/noronlarin-yapisi-nasildir-sinir-huc erelerinin-yapisi-png-9chI.png> sayfasından erişilmiştir.

Aksonlar sadece dendritlerle bağılantı kurarlar. Bir n oron h uc resi diğ er h uc erelerle bağılantı kurmak i in aksonu defalarca yenilenip-tekrarlanarak kendi kendine b l n rl r ve dallara ayrılırlar (Jensen'den aktaran Duman, 2009, s. 79). N oronların h uc e zarında protein kanalları vardır. Bu protein kanalları, miyelin kılıfları arasındaki Ranvier boğumlarında toplanmışlardır. H uc e zarındaki oluşan enerji, bu boğum noktalarında bir boğumdan diğ erine atlayarak ilerler. N oronlar bir diğ er h uc e ile doğrudan bağılantı kurmadıklarından akson ve dendrit arasında sinaps olarak adlandırılan k   k bir aralık vardır. Sinapslar, h uc eler arasında elektirik sinyalinin (bilgi) ge işinin olduğu yerlerdir.



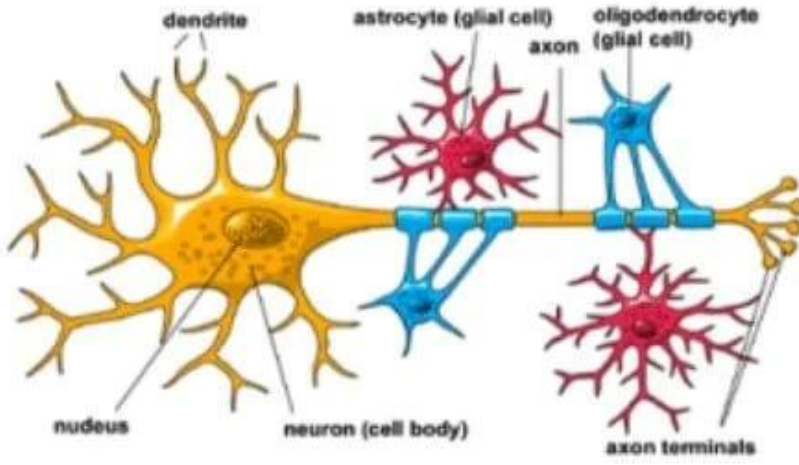
Şekil 3. Genel bir sinapsın şematik görüntüsü. <https://www.biyolojix.com/wp-content/uploads/2021/09/sinaps.png> sayfasından erişilmiştir.

Bir nöron saniyede yüzlerce elektrik sinyalini aksonun ucuna 200-300 km hızla iletebilir.

Nöronların başlıca görevleri bilgi transferidir (Duman, 2009, s. 88).

2.3.1.2. Glial Hücreleri

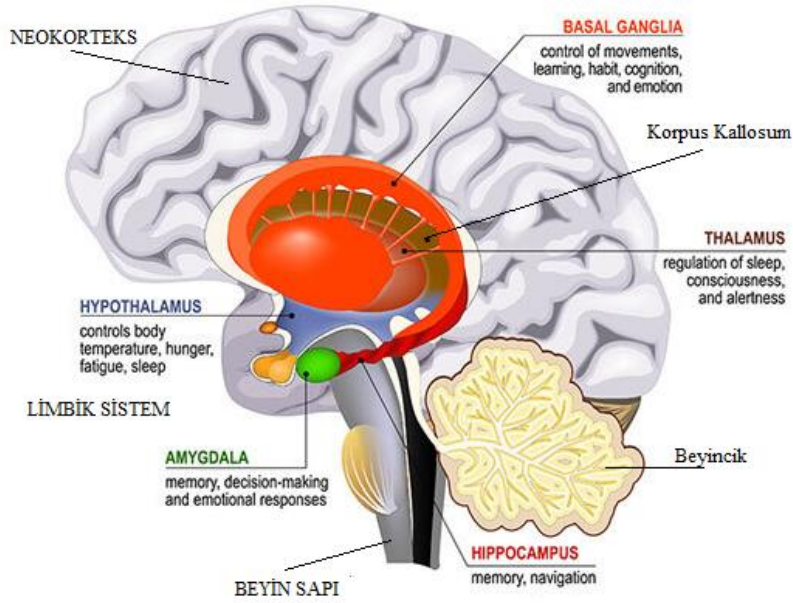
Beyindeki ikinci tip hücrelerdir. Nöronları besleyen ve zararlı maddelerden koruyan bu hücreler merkezi sinir sisteminin yaklaşık yarısını oluşturmaktadırlar. Glial (yapıştırıcı) hücreler nöronların yaklaşık 10 katı kadardır. Bu hücreler ölmüş hücreleri ortadan kaldırır ve vücut dayanıklılığına yardımcı olurlar (Jensen'den aktaran Kılıç, 2018, s.16).



Şekil 4. Glial hücreler. <https://www.bilimgunlugu.com/sinir-hucrelerinin-yardimcileri-glia-hucreleri/> sayfasından erişilmiştir.

2.3.2. Beynin Bölümleri

Yapılan çalışmalardan beynin; beyin sapı, limbik sistem ve neokorteks olmak üzere üç ana bölümden oluştuğu ve her birinin farklı görevleri olduğu anlaşılmaktadır (Özden, 2003, s. 43-45).



Şekil 5. Beynin bölümleri. <https://www.acibadem.com.tr/hayat/limbik-sistem-nedir/> sayfasından erişilmiştir.

2.3.2.1. Beyin Sapı

Fiziksel yaşamın devamını sağlama görevi vardır (Caine & Caine, 2002, s. 57). Beyin sapının bazı bölümleri sindirim, kan basıncı, kalbin atış hızı ve solunum gibi hayati öneme sahip fonksiyonları düzenlemekle görevlidir (Jensen, 2000, s.22).

2.3.2.2. Limbik Sistem

Limbik sistem beyin sapının üzerinde, sağ ve sol her iki yarım kürede yer alır. Orta beyin olarak da ifade edilebilir. Limbik sistem duyguların üretim ve kontrol merkezidir. Talamus, hipotalamus, hipokampus ve amigdala gibi yapılardan oluşur. Limbik sistemin üç birimi öğrenme ve bellek için çok önemlidir. Bunlar talamus, hipokampus ve amigdala'dır (Sousa, 2000, s. 18).

Talamus, dış dünyadan gelen bilgileri sınıflandırarak beynin gerekli kısımlarına gönderir. Hipotalamus, bazı duyguları etkiler, metabolizmayı ve en önemlisi vücut ısısını düzenlemekle görevlidir. Hipokampus, bellekten sorumlu bölgedir ve beynin öğreneceği bilgileri sınıflandırarak sürekli kalacağı uzun süreli belleğe gönderir. Amigdala, duyguları, özellikle korku ile duyguları işler. Amigdala duygusal mesajları kodlar (Sprenger, 1999, s. 37; Sousa, 2000, s. 18).

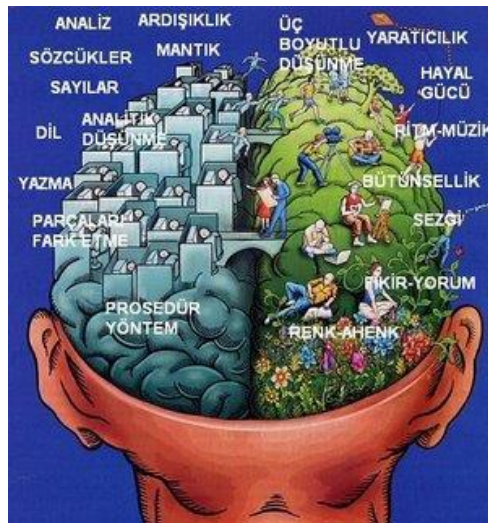
2.3.2.3. Neokorteks (Cerebrum)

Beynin en büyük ve en üst kısmında bulunan merkezi sinir sistemi bölümü cerebrumdur. Cerebrum kendi içinde sağ ve sol yarım küreler (loplar) olmak üzere ikiye bölünür. Beynin bu iki lobunu birbirine bağlayan ortada 'korpus kallosum' vardır. Yoğun sinir lifinden oluşan korpus kallosum ağ demeti sağ ve sol lop arasında bilgi alışverişini sağlayan köprü vazifesi görür (Sousa, 2000, s. 19; Sprenger, 1999, s. 38).

Beynin bu bölümü hipokampusün işlevi sonucu bilgilerin kaydedildiği yerdir. Düşünme, yazma, konuşma, görme ve yeni şeyler üretme sırasında beynin neokorteksi kullanılır (Duman, 2009, s.138).

2.3.2.3.1. Sağ ve Sol Loblar

Neokorteks iki yarım küreden yani sağ ve sol loblardan oluşur. Yapılan çalışmalar beynin her iki lobunun vücut üzerinde çaprazlama bir kontrol gücüne sahip olduğunu göstermiştir. Bundan dolayı vücudun sol tarafındaki aksaklıklar sağ lopta, sağ tarafındaki aksaklıklar da sol lopta oluşan hasarlardan dolayı ortaya çıkmaktadır (Jensen, 2000, s.79). 1940'lı yıllarda sağlık sorunları dolayısıyla sağ ve sol lob arasındaki köprü vazifesini gören korpus kallosumun kesilmesi işlemi uygulanmıştır. Bu sayede sağ lobun görsel, sol lobun ise sözel üstünlükte olduğu anlaşılmıştır (Duman, 2009, s.113). Elde edilen bu ve benzer çalışmalar neticesinde psikolog ve eğitimciler araştırma sonuçlarını genelleştirerek bir bireyde baskın olabilecek yarıküreye göre kişilikle ilgili karakterleri ikiye ayırmışlardır: Sol yarıküre baskın; kişinin sözel ifadesi iyidir, zaman bilincine sahiptir, mantıksal ve akılcıdır. Sağ yarıküre baskın; böyle bir kişi mükemmel bir uzamsal belleğe sahiptir, bütünseldir ve sezgisellikte ustadır (Caine & Caine, 2002, s. 36).



Şekil 6. Sağ ve sol lob. Odabaşı, B. (2010). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısı üzerine etkisi*. (Doktora tezi) kaynağından alınmıştır.

Aşağıda yer alan Tablo 1’de beyin yarı kürelerinin görevleri verilmiştir.

Tablo 1

Sağ ve Sol Beyin Yarımkürelerinin Fonksiyonları

Sol beyin	Sağ beyin
Devamlıdır	Bütünseldir
Zihinsel ağırlıklıdır	Sezgiseldir
Yapısaldır\planlıdır	Kendiliğindendir
Duyguları kontrol eder	Duyguları serbest bırakır
Analitiktir	Yaratıcıdır/tepkiseldir
Mantıksaldır	Daha soyuttur
İsimleri hatırlar	Yüzleri hatırlar
Rasyoneldir	Duygularla hareket etmeye eğilimlidir
Problemleri parçalayarak çözer	Problemleri bütüne bakarak çözer
Zaman yönelimlidir	Mekâna yönelimlidir
İşitsel görsel yollarla öğrenir	Dokunsal yollarla öğrenir
Yazmayı ve konuşmayı tercih eder	Çizmeyi, nesneleri kullanmayı tercih eder
Sözlü talimatlara uyar	Yazılı ya da gösterilen talimatlara uyar
Düşünerek konuşur ve öğrenir	Düşünüp öğreneceği şeyleri resmeder
Doğru\ yanlış, çoklu tercih ve denkleştirme testlerini tercih eder	Deneme testlerini tercih eder
Az (kontrollü) risk alır	Daha fazla risk alır(daha az kontrollüdür)
Vücudun sağ tarafını kontrol eder	Vücudun sol tarafını kontrol eder
Analitik ve ardışıklı bir durumdaki girdileri işler	Müzikal yeteneklere sahiptir
Matematiksel biçimde düşünür	Duygusaldır
Somut biçimde düşünür	Eşzamanlı biçimde düşünür
Dilde odaklanır	Uzaysal örüntülerdeki olayları yerleştirir
Bir defada bir şey düşünür	

Duman, B. (2009). Neden beyin temelli öğrenme. Ankara: Pegem Akademi kaynağından alınmıştır.

Yukarıda belirtilen bilgilerin yanı sıra unutmamamız gereken şey beynin bir bütün olarak çalıştığıdır. Bütünsellik, sezgisellik ve sentez yeteneğinin yanında, eleştirel, analitik ve mantıksal düşünce ile sözel ifade yeteneği hayatımızın zenginliğini yükseltir. Bundan dolayı öğrenme ortamının bireyin bütün yeteneklerini geliştirmelerine fırsat tanıyacak şekilde düzenlenmesi önemlidir.

2.4. Öğrenmenin Fizyolojisi

Öğrenme, elektrokimyasal bir süreçtir. Duyular tarafından üretilen elektrik enerjisi talamusa gelir. Gelen elektrik sinyalleri talamustan beynin çeşitli alanlarına iletilir. Bir hücrenin gövdesi, aksonu elektrik enerjisi ile uyardığında, akson bazı kimyasalları sinaptik boşluğa doğru gönderir. Sinapslar, bilginin nöronlar arasındaki geçiş yerleridir. Nöronlar arsında bu şekilde iletişim kurulduğunda öğrenme gerçekleşmiş olur (Tileston, 2000, s.2).

Dış dünyadaki bilinti veya uyartılar duyu organlarını reseptörleri tarafından algılanarak beyne aktarılır. Beyin elde edilen bilintiyi ve o bilintinin elde edildiği koşulları kodlar. Beyin istemli veya istemsiz, bilinçli ya da bilinçaltına dayalı olarak anlam arayışı içinde bilgi, beceri, hayal, duygu ve yönelimleri örüntülemeler yaparak öğrenir (Duman, 2009, s.182). İnsan beyni 24 saat açık kameralar gibi hiç durmaksızın çalışır. Yeni deneyimler sonucu öğreniriz ve bu deneyimlerimizin bir sonucu olarak sinir sistemimizde değişiklikler meydana gelir. Öğrenme, davranışlardaki oldukça kalıcı olan ve deneyimlerimizin bir sonucu olarak bilginin depolanmasıdır (Beaty, 2002'den aktaran Duman, 2009, s. 182).

Sousa'ya (2000, s. 78) göre öğrenme, yeni edindiğimiz bilgi ve beceriler süreci iken bellek, gelecek için akılda tuttuğumuz bilgi ve beceriler sürecidir. Gazzaniga (2002)'ya göre ise öğrenme, bir bellek oluşturulduğunda veya tekrarlanarak güçlendirildiğinde oluşur (aktaran Duman 2009, s. 183). Bellek oluşum süreci aşağıdaki aşamaları içerir:

- Duyusal uyarıcılarla hissedilir, düşünülür ve yaşanır.
- Tüm deneyimler beyinde kaydolur.
- Deneyimler, değerli ve anlamlı olarak öncelenir.
- Beyin tarafından yapılandırılarak işlenir.
- Çoğu bireysel nöronlar etkin hala gelir.
- Nöronlar bilgiyi diğer nöronlara elektriksel ve kimyasal reaksiyonlar tarafından aktarılır.
- Bu bağlantılar tekrarla, duygularla güçlendirilerek kalıcı bellekler oluşturulur (Jensen, 2000, s.215).

Belleğin bilgileri geri getirme başarısı duruma, zamana kısaca genel koşullara bağlıdır. Bundan dolayı ne öğrenildiğinin yanı sıra nasıl ve nerede öğrendiğimiz de önem kazanabilir. Bundan dolayı öğrenme ortamı beş duyuya hitap edecek şekilde zenginleştirilmelidir. Belleğin durumunu güçlendirmek için yapılması gerekenler şu şekildedir:

- Öğrenme sırasında beş duyuya hitap edilmeli.
- Öğrencinin kendi his ve duyguları hakkında konuşması sağlanmalı.
- Öğrencinin kişisel yaşantısı işleme katılmalı.
- Hikâye tahtaları kullanılmalı.
- Hatırlamayı kolaylaştırmak için bir fikir resimleştirilmeli veya sayılarla bağlantı kurulmalıdır (Duman, 2009, s. 185).

2.4.1. Bellek Destekleyici Stratejiler

Bellek destekleyici stratejiler, öğrenilenlerde doğal olarak bulunmayan ilişkileri, çağrışımlar meydana getirerek kodlamaya yardım eden yapay bir bağ oluşturma stratejileridir. Böylece öğrenilecek bilgi daha anlamlı hale getirilerek öğrenilenin hatırlanması kolaylaştırılmaktadır (Senemoğlu, 2013, s. 313). Bellek destekleyici stratejiler, öğrenileni somutlaştırmak, kolaylaştırmak ve anlamlaştırmak için öğrenilecek olan tüm konuların ve bilgilerin arasındaki benzerlik ve farklılıklar arasında bir köprü ve bağ kurarak kişinin önceki bilgilerine eklemeye sağlayan stratejilerdir (Duman, 2009, s.188).

Bilgi beyne girdiğinde talamusa ulaşır ve o bilgi tehlike arz ediyorsa, amigdalanın etkisiyle stres hormonları yayılmaya başlar. Kortizol gibi stres hormonlarının yayılması beyinde bilgi transferlerinin kesilmesine neden olabilir. Böylece tüm bellek hatları bloke olabilir (Sprenger, 1999, s. 54).

Sonuç olarak öğretmenlerin; öğrenmenin beynin hangi alanlarında nasıl, ne kadar, ne şekilde gerçekleştiğini bilmeleri bilinçli olarak bir strateji ve yöntem kullanabilmelerine olanak sağlar. Beyin temelli öğrenmenin en önemli farkı, öğrenme sürecinde kullanılan yöntemi ‘bilinçli’ ve ‘nedenli’ seçmedir (Duman, 2009, s. 201).

2.4.1.1. Duyular

Öğrenme süreçlerinde öğrenme stil ve stratejilerinin uyumunun yanında düşünme stillerinin farkında olunması önemlidir. İnsanlar öğrenme işlemini yaşantıları yoluyla ve duyu organları aracılığıyla gerçekleştirirler. Beş duyu organının öğrenmedeki yaklaşık payları; görme %83, işitme %11, koklama %3,5, dokunma %1,5 ve tatma %1 şeklindedir (Duman, 2009, s. 203).

Beynimiz tarafından emilen tüm bilgilerin %80 ile %90 arası görseldir. Zenginleştirilmiş bir ortamın en kritik öneme sahip faktörlerinden birisi görsel atmosferdir (Jensen, 2000, s.55). Duyma ve dinleme farklı olgulardır. Duyma fizyolojik bir olayken dinleme psikolojiktir. Dinleme dikkat ve ilgi ile ilintilidir (Duman, 2009, s. 208). Bilgiyi işleme modeline göre üç tür bellekten bahsedilebilir. Bunlar; duyuşal kayıt (bellek), kısa süreli bellek ve uzun süreli bellektir.

2.4.1.2. Duyusal Bellek

Koku dışında bütün duyuşal bilgiler önem derecesine karar vermek için kullanılan limbik sistemdeki talamusa gelir. Gelen bilgi sinyallerinin çoğu önemsizdir ve duyuşal kayıt onları işlemci sistemden atmaya olanak sağlar (Sousa, 2000, s. 40).

2.4.1.3. Kısa Süreli Bellek

Kısa süreli bellek, bilinçli veya bilinçaltında çalışır ve bilgiler 30 saniye kadar tutulur. Bilgi anlamlı ve ilgi çekici ise uzun süreli belleğe geçişine izin verilir (Sousa, 2000, s. 41).

2.4.1.4. Uzun Süreli Bellek

Hipokampus bilgiyi kodlayarak uzun süreli depolama bölümüne gönderir ve kodlama süreci zaman alır. Uzun süreli bellek bilgiyi depolama ve geri çağırmadır (Sousa, 2000, s.50).

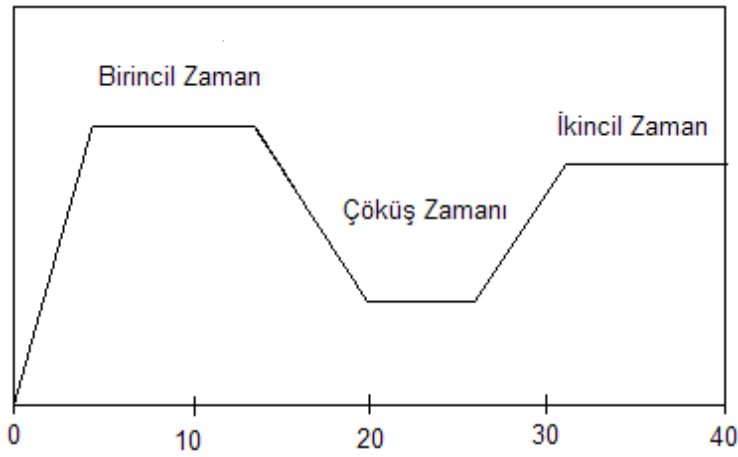
Bilginin kalıcı olarak depolanabilmesi için duyuşal bellekten aldığı bilgileri uzun süreli belleğe göndermesi gerekir. Bunun için de bilginin anlamlı ve anlaşılır olması gerekir. Bilgi hem anlaşılır hem de anlamlı olursa uzun süreli depolama ihtimali artar. Bunun için anlamlılığın ve dikkatin devamının önemi büyüktür (Sousa, 2000, s.48; Duman, 2009, s. 216).

Beyin temelli öğrenme modelinde öğretmen, bütün duyulara hitap etmeli, bunun için zenginleştirilmiş bir ortam oluşturmaldır. Ayrıca öğrencinin dikkatini konuya toplamalı ve bilgilerin öğrenci tarafından anlamlı ve anlaşılır bulunmasını sağlamaldır.

2.4.1.5. Akılda Tutma

Bilgilerin akılda kalıcı olabilmesi için öncelikle öğrenme çoklu algı kayıt kanallarınca kodlanmalı ve anlamlaştırılmalıdır. Bunun için öğrenme sürecinde öğrenci aktif bir süreçleme içerisinde derinlemesine bir daldırma içerisinde olmalıdır. Anlam ve anlaşılabilirlik olmadan öğrencinin bilgileri öğrenmesi ve depolaması mümkün olmamaktadır. Bu çerçevede bilgilerin kalıcı olmasında tekrar çok önemlidir (Duman, 2009, s. 222). Anlam ve anlaşılabilirliğin öğrenmedeki etkisi öğrencinin öğrenilen bilgileri yeterli zamanda ve yeterli sıklıkla tekrar etmesiyle ortaya çıkar (Sousa, 2000, s. 84). Mekanik (ezber) tekrar; genelde şiir, çarpım tablosu ve telefon numarası gibi ezberler sırasında kullanılır. Detaylı (karışık) tekrar ise tekrarlanan konu ile ilgili yorum, analiz, değerlendirme ve sentez gibi işlemleri içerir. Bunun için açıklama, not alma, tahmin ve soru sorma stratejileri kullanılır.

Öğrenme olaylarında genelde dersin başında ve sonunda öğrenilen şeyler hatırlanır. Genelde öğrenme olayının ortasında yer alan şeyler en az hatırlanır (Sousa, 2000, s. 88).



Şekil 7. Birincil ve ikincil verimli zaman dilimleri. Duman, B. (2009). *Neden beyin temelli öğrenme?* Ankara: Pegem Akademi kaynağından alınmıştır.

Yukarıda verilen Şekil 7’de bir derste en verimli zaman dilimleri gösterilmiştir. O halde öğretmen dersin başında öğrenci için yeni bilgileri işlemelidir. Öğrencinin dikkatinin dağıldığı çöküş zamanında ise öğrenilen yeni bilgilerin tekrarı, örneklerle pekiştirilmesi veya tartışma grupları ile öğrenilen yeni bilgilerin tartışılması sağlanmalıdır. Dersin son kısmı da öğrenme için en verimli ikincil zamandır ve bu zaman dilimi de öğrenme için en iyi şekilde değerlendirilmelidir.

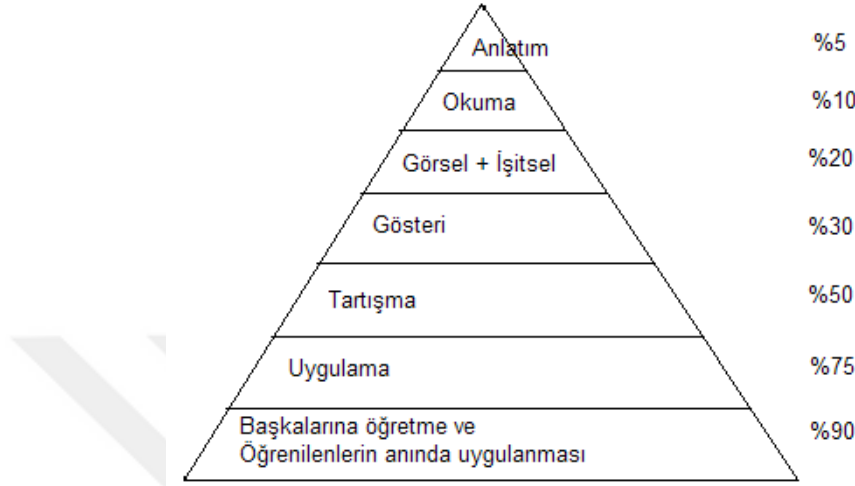
Kalıcılığı artırmak için öğrenme sırasında kısa süreli aralar vermeli ve sistematik tekrarlar yapılmalıdır. Aşağıdaki tablo, kalıcılığı arttırmak için tekrar zamanı ve süresini göstermektedir.

Tablo 2
Tekrar Zamanı ve Süresi

Tekrar zamanı	Tekrar süresi
1) 10 dakika sonra	10 dakika
2) 1 gün sonra	5 dakika
3) 1 hafta sonra	3 dakika
4) 6 ay sonra	3 dakika
Toplam	24 dakika

Duman, B. (2009). *Neden beyin temelli öğrenme.* Ankara: Pegem Akademi kaynağından alınmıştır.

Öğrencilerin öğrenilen bilgilerin ne kadarını akıllarında tuttukları kullanılan öğretim yöntemine bağlıdır. Aşağıdaki piramit Sousa (2000) tarafından verilmiştir (aktaran Tüfekçi, 2005, s. 44):



Şekil 8. Kullanılan Yöntemin Hatırlamaya Etkisi.

Şekil 8’de görüldüğü üzere öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayan yöntemlerde bilgilerin kalıcılığı daha fazla gerçekleşmektedir. Kalıcılığı sağlamak için kafiye kullanma, kısaltma, metafor kullanma gibi bazı yöntemlerden faydalanabiliriz. Ayrıca öğrenilen yeni bilgilerle önceki bilgiler arasında bağlantı kurulması ve beyin fırtınası yapma gibi tekniklerle kalıcılık artırılabilir (Duman, 2009, s. 245,249).

Yapılan deneysel çalışmalar, hafıza teknikleri kullanılmadığı takdirde öğrenilen bilgilerin %70-80 oranındaki kısmı ilk 24 saatte unutulduğunu göstermektedir (Sousa, 2000).

2.4.2. Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler

Jensen (2000, s.31)’e göre öğrenmeyi akranlar, beslenme, genler, huy, deneyimler, önce öğrenilmiş bilgiler vb. faktörler etkilemektedir. Bu faktörler aşağıda başlıklar altında açıklanmıştır.

2.4.2.1. Beslenme

Vitaminler, karbonhidratlar ve proteinler beyin için son derece önemlidir. Vitaminlerden özellikle B, C ve E vitaminleri beyin gelişiminde esastır. Beynimiz vücut enerjisinin yaklaşık %20'sini harcadığından dolayı karbonhidrat kaynağı olan tüm tahıllar, fasulye ve nohut gibi besinler beyin için önemlidir (Jensen, 2000, s. 76).

Beslenme yetersizliği beyinde tahrip edici sonuçlar doğurabilmektedir. Günümüzde yetersiz beslenmeden kaynaklanan demir, B12 vitamini ve folik asit eksikliklerinin birçok hastalığa sebep olduğu bilinmektedir. Doğru ve yeterli beslenme ile güçlü bir belleğe sahip olmak mümkündür. Bunun için tavsiye edilen besin ve vitaminler aşağıda sıralanmıştır:

1. Süt, yoğurt, tahıl taneleri, fındık, kuru baklagiller, badem, ceviz gibi gıdalar beyin için faydalı besinlerdir. B vitamini ekmek, kuru baklagiller ve tahıllar gibi gıdalarda bulunur.
2. E vitaminini bitkisel yağlarla yağlı tohumlardan almak mümkündür. Antioksidan içeren besinler tüketilmelidir. Siyah erik, bürüksel lahanası, kırmızıbiber, siyah üzüm, ıspanak, brokoli, avokado, çilek, kivi, soğan, pancar ve kıızılcık gibi besinler antioksidan için en çok önerilen besinlerdendir.
3. Omega-3 içeren besinler mutlaka tüketilmelidir. Bunun için haftada bir ya da iki defa sardalye veya ton balığı gibi gıdalar alınmalıdır.
4. Vücudumuz her gün en az 1,5-2 litre temiz suya ihtiyaç duyduğundan dolayı bol bol su içilmelidir.
5. Yumurta, kırmızı et, pekmez gibi besinlerden demir ihtiyacı karşılanabilir. Demir ve C vitamini içeren besinler birlikte alındığında, demir daha çabuk emilir.
6. İşlenmiş ve sentetik besinlerden uzak durulmalıdır. Doğal ve organik tercih edilmelidir.
7. Hatırlamayı artıran keten tohumu, semizotu, havuç gibi besinler ile algılamayı artıran ısırgan otu çayı, yaban mersini limon gibi besinler tüketilmelidir.
8. Özellikle yumurta akı da tüketilmelidir (Duman, 2009, s.149).

2.4.2.2. Oksijen

Kandaki oksijen ve glikoz eksikliği vücutta uyuşukluk ve uyku hali oluşturur. Beyin yakıt olarak oksijen ile glikoz kullanır ve gerekli enerjiyi bu şekilde sağlar. Beyin ne kadar çok çalışırsa o kadar fazla yakıt tüketir (Sousa'dan aktaran Duman, 2009, s. 144).

2.4.2.3. Su

Vücut aktivitelerinin sağlıklı bir şekilde yerine getirilebilmesi için yeterli su alınmalıdır. Su nöron sinyallerinin iletilmesini sağlar. Vücuttaki su oranı düştüğünde kan basıncı artar ve strese sebep olur. Bu da öğrenmeyi olumsuz etkiler (Sousa'dan aktaran Duman, 2009, s. 144).

2.4.2.4. Dikkat

Bir şeye odaklanma ve yoğunlaşma halidir. Konsantrasyon ise dikkati istenilen bir konuya sabitlemedir. Dikkat, ilgimizi çeken şeylerden daha fazla haz almayı ve bu süreci uzatmayı sağlar. Tehdit, stres, korku ve heyecanlanma dikkati etkilemektedir.

Öğretme süreçlerinde öğrencilerin dikkatlerini çekmek için aşağıdakiler yapılmalıdır:

- Merak uyandırılmalı,
- Metaforik anlatım kullanılmalı,
- Benzerlik ve zıtlıklardan faydalanarak konuya ilişkin fıkralar veya öyküler anlatılmalıdır.

Ders sırasında ortaya çıkan durağanlığı dağıtmak için;

- El şıkırdatma, ses tonunu değiştirme,
- Sınıfa bir kaynak kişiyi davet etmek gibi,
- Sınıf dikkati dağılmış öğrencilerin yerleri değiştirilebilir veya onları harekete geçirecek drama gibi etkinlikler yapılabilir (Duman, 2009, s. 142).

Öğretim etkinliklerinin en öncelikli olanı, öğrenmesi hedeflenen konuya öğrencinin dikkatini çekebilmektir. Öğrenciler öğrenmeye ihtiyaç duydukları konuya zorlanmadan dikkatlerini yöneltebilirler. Ayrıca dikkat artırıcı etkenlerden biri de öğrencinin öğrenme hedeflerinin bulunmasıdır (Senemoğlu. 2013, s. 560).

2.4.2.5. Kalıtım-Çevre

Öğrenme için genler son derece önemlidir. Fakat çevre öğrenme için bir fırsat niteliğindedir. Genler geçici değildir fakat çevre değiştirilebilir (Jensen, 2000, s.30). Kalıtım yoluyla sahip olunan potansiyelin ortaya çıkabilmesi, genelde çevresel olanakların sağlanmasıyla mümkün olur (Senemoğlu, 2013, s. 15).

2.4.2.6. Akran Çevresi ve Deneyimler

Bireyin diğer bireylerle iletişim kurması ve nesnelerle etkileşime girecek yaşantı geçirmesi, deneyimdir (Duman, 2009, s. 146). Akran çevresi de kişinin deneyimlerini ve öğrenme stillerini etkiler.

2.4.2.7. Stres ve Kaygı

Uzun süreli stres beyni olumsuz etkiler. Vücut bu durumda stres hormonları yayar. Bu hormonlar tehlike ile karşılaştığında adrenalini üretirler. Tehlike ve endişe serotonin düzeyini düşürür. Bu durumda şiddet artar ve öğrenme güçleşir (Jensen, 2000, s. 31,36).

Kaygının hiç olmadığı durumlarda pek öğrenme gerçekleşmez. Çok fazla kaygı ise heyecanı artırır ve öğrenmeyi engeller. Bundan dolayı öğrenme istek ve azmi artıracak şekilde belirli oranda kaygıya ihtiyaç vardır (Jensen, 2000, s. 69). Stres altındayken beyin kapasitesi düşer ve beynin kısa süreli belleği ile yeni bilgileri uzun süreli bellekte biçimlendirme yeteneği bastırılır (Caine & Caine, 2002, s. 69).

2.4.2.8. Tehdit ve Çöküş

Yapılan çalışmalar, öğrenme işleminin huzurlu bir ortamda olumlu etkilendiğini, yorgunluk ve tehdit algılanması durumunda bastırıldığını göstermektedir. Psikologlar, tehdit altında bireyin ‘algı alanının daraldığını’ ifade etmektedirler (Combs & Suyg’ dan aktaran Caine & Caine, 2002 s. 67). Leslie Hart (1983) bu algı daralmasını ‘çöküş’ olarak ifade etmektedir. Çöküş halindeki bireyin tepkileri sınırlı ve otomatik hale gelir. Caine & Caine (2002) ise çöküşü ‘çaresizlik duygusu ve kendine inanmanın yetersizliğiyle algılanan tehdide karşı psikofizyolojik bir tepki’ şeklinde tanımlamaktadır ve yorgunlukla birlikte görüldüğünü ifade etmektedir. Beyinde çok yönlü ilişkiler kurma, düşük düzeyde bir tehdit ve üst düzeyde tartışma durumunun bileşimi sonucu ‘rahatça almaya hazır olma’ diye ifade edilen durumu gerektirmektedir (Caine & Caine, 2002, s. 68). Tehdit korkuyu tetikleyen şeydir ve çaresizlikle iç içe olması durumunda çöküş gerçekleşir. Öğrencilerin bilintinin ne anlama geldiğini bilmeleri, onu sorgulamaları ve önceki bilgileri ile ilişkilendirebilmeleri için düşük düzeyli kaygı ortamı gerçekleştirilmelidir. Bu nedenle birçok sınıf öğretimi için kışla veya fabrika modeli kullanılmamalıdır (Caine & Caine, 2002, s. 77). Disiplinsizlik, fiziksel tehdit, güvensizlik, akademik zorluklar ve akranlar öğrenmeyi tehdit eden genel durumlardır (Jensen, 2000, s. 237).

Hatırı sayılır bir korku içinde gerçekleşebilen ezber öğrenmede biçimsel ayırt etmeler ve çok hassas seçenekler gibi sert engelleri göğüslemek gerekir. Sözel veya yazılı dilin kullanımında ve sembol kullanımının herhangi bir şeklinde aynı durum söz konusudur. Tabidir ki bir tür oyun içinde yapılandırılan anlamlı öğrenme durur; korkunun yokluğu demek olan oyunun yerini korkunun kendisi alır. Kaçınılmaz sonuç olarak beyin temelli öğrenme ile korkunun direkt olarak tümüyle zıtlığı ortaya çıkar (Hart’dan aktaran Caine & Caine, 2002, s. 79).

2.5. Beyin Temelli Öğrenme

Beyin temelli öğrenme, beynin nasıl çalıştığını ve öğrendiğini ortaya koyarak öğretmenlerin öğrenmeyi kolaylaştırmasına rehberlik etmektedir (Duman, 2009, s. 18). Diğer birçok öğrenme ve öğretme kuramları gibi beyin temelli öğrenme yaklaşımı da öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ve hangi şartlarda daha etkili sonuçlar alınabileceği üzerinde durmaktadır (Kahveci & Ay, 2008, s. 108).

Aslında bütün öğrenmeler beyinde gerçekleştiğine göre bütün öğrenmeler beyin temellidir. Fakat her öğrenme kuramı beyin temelli değildir. Beyin temelli öğrenme, beyin araştırmalarından elde edilen bulguların eğitimcilerle öğrenmenin nasıl daha iyi gerçekleşeceği ile ilgili veriler sunmaktadır. Beyin nasıl daha iyi öğrenir? Öğrenme ortamı nasıl olmalıdır? Kısaca beyin temelli öğrenme araştırmalarda elde edilen bulguların eğitime uyarlanmasıdır. Beyin temelli öğrenme, biyologların, eğitimcilerin ve doktorların çalışmalarının bir araya getirilmesi sonucu ortaya çıkmıştır (Connel'dan aktaran Şerifoğlu Hiçyılmaz, 2013, s. 20).

Leslie A. Hart, beyin uyumlu öğretim olarak adlandırılan teorinin temellerini atan kişi olarak bilinmektedir. Geoffrey ve Renate Caine, Hart'ın beyne uyumlu öğrenme yaklaşımını geliştirerek beyin temelli öğrenme ilkelerini (on iki ilke) düzenlemişler ve eğitime uygulanabilir hale getirmişlerdir (Brodnax' dan aktaran Yaman, 2014, s. 85).

1990'lı yıllardan itibaren Caine & Caine, Jensen, Nunley, Sousa, Sylwester, Wolfe gibi çok sayıdaki araştırmacı öğrenme sürecinde “Beyin nasıl öğrenir?” sorusunun cevabını bulmaya çalışmışlardır (Demirhan, 2010, s.29).

Üstünlüoğlu (2007) beyin temelli öğrenmeyi “öğrencinin sınıf içinde sosyal etkileşimlerle (yuvarlak masa toplantıları, sınıf toplantıları...) sınıfın bir parçası olduğunu hissettiği, derse aktif katıldığı, duygularının farkında olduğu ve bu duygularını yansıttığı bir model” olarak tanımlamıştır (s. 472). Üstünlüoğlu (2007)'na göre, beynin enerji gereksiniminin fazla olması sebebiyle öğrencinin sınıfta ara sıra meyve, sebze ve ceviz gibi bazı gıda maddelerini tüketilebilmesi gerekir. Ayrıca susuz kalmanın dikkat kayıplarına sebep olması nedeniyle

öğrenci sınıfta bolca su tüketebilmeli, ders sırasında sık sık aralar verilmelidir. Stres ile tehditte uzak bir ortamda ders işlenmeli ve öğrenme olumlu duygularla ilişkilendirilmelidir. Belirtilen bu hususlar, bu modeli diğer modellerden ayıran özelliklerdir (s. 474).

Beyin temelli öğrenmede hedef, öğrenme ve öğretimi geliştirmektir. Bunun için yapılan öğretim insan beyninin hem yapısı ile hem de gereksinimleri ile bağdaşmalıdır. Bir diğer ifade ile beyin temelli öğrenme, anlamlı öğrenme için beynin kurallarının kabul edilerek öğretimin bu kurallar çerçevesinde örgütlenmesidir (Caine & Caine, 2002, s. 4,7).

2.5.1. Mekanik (Ezber) ve Haritalayarak (Anlayarak) Öğrenme

Harita terimi dış dünyadaki yerlerin birbiriyle bağlantılarının temsil edilmesi olarak kullanılmaktadır. Bir de birbirine bağlanmış biçimdeki zihinsel bilinti haritaları (tematik harita) vardır. Onlar zihinsel mekânda mevcuttur (Caine & Caine, 2002, s.45,46).

Mekanik öğrenme, eleştirel düşünme, analiz ve grup süreçlerine ters düşer. Okullardaki öğrenmelerin büyük kısmı haritalama öğrenmesi olmayıp mekanik öğrenmedir. Bu durumun sebepleri şu şekilde sıralanabilir:

- 1) Okullarda kullanılan yöntemler genelde haritalama ile yapılan öğrenmeyi kapatır. Öğrenci bilintinin uygunluğunu görme ve onun doğrudan ihtiyaç olduğunu anlamada genelde başarısız olur. Böylece düşünmeden daha ziyade ezberlemeye eğilim gösterir.
- 2) İç motivasyon genelde dış motivasyonun baskısı ile sekteye uğrar. Merak yerine ödül ve ceza gelir.
- 3) Mekanik öğrenmede kısa süreli avantaj vardır. Sonuçları hızlı görülür. Testlere dayalıdır. Öğretmen kontrollüdür ve uygulaması kolaydır. Bilintinin hatırlanması için öğrenci alıştırma uygulamalar ve öğrendiklerinin anlamını nadiren anlar.

Çözüm, gerekli olduğunda mekanik öğrenmeyi kullanmak fakat konuları haritalamaya ve yaşayarak öğrenmeye odaklanmaktır. Mekanik öğrenme bazı durumlarda faydalıdır.

Başlangıçta anlamlı olmayan ancak uzun uğraşlardan sonra anlam kazanacak konuların öğrenilmesi için insanlar (ezberle) motive edilmelidir. Ancak ağırlıklı olarak haritalı öğrenme gerçekleştirilmelidir. Öğrencilerin eski öğrendikleri şeylerle öğrenmeyi istedikleri yeni şeyler arasında ilişki kurmalarının sağlanması gerekmektedir. Bunun için yaşantılarının iyice zenginleştirilmesi sağlanmalıdır. Mekanik öğrenmede güdüleme genelde yüksek net alma arzusu veya düşük not alma korkusu ile gerçekleşirken haritalama (yerel) öğrenmede öğrenci merakı uyandırılır. Merak uyandırma zor olabilir fakat yerel öğrenmenin merkezindedir (Caine & Caine, 2002, s. 50-54).

2.5.2. Anlamın Gizemini Keşfetmek

‘Hissedilen anlam’ bir örüntünün farkına varıldığında veya bizim için önemli olan bağlantılar kurulduğunda elde ettiğimiz duygudur. Beyin doğuştan bağlantılar kurma arayışındadır. Anlam arayışı iç güdülenmenin merkezindedir. Amaçların gerçekleştirilebilmesi için gerekli enerji ve dürtülerin büyük kısmı anlam arayışından ileri gelmektedir. Günümüzde yüzeysel bilgi denilen anlamlılıktan yoksun öğrenme öne çıkmış durumdadır. Yapılması gereken anlamlılığı içeren doğal bilginin genişletilmesidir. Yüzeysel bilgi çok az anlam içerir ve ezbere dayalıdır. Bazı durumlarda ezbere de ihtiyaç vardır. Örneğin bir dili konuşabilmek için yeterli kelime ezberinin yapılması kolaylık sağlar veya bileşikleri okuyabilmek için gerekli ön bilgilerin tamamlanması gerekir. Fakat anlama öğretilenin bir parçası olmalıdır. Hissedilen anlam, okuduğumuz bir şiirin veya yazının bize anlamlı gelmesinde yaşadığımız ‘aha’ duygusudur. Derin anlam ise, bizi yönlendiren ve amaç duyularımızı yöneten her şeydir. Derin anlam mantıktan yoksundur ve tutku içerir. Bizim derin anlamlarımız çevremizdeki olayları başkalarından bağımsız yorumlamamıza katkıda bulunur. Anlamlı bilgi hissedilen anlam ve derin anlam bir araya geldiğinde oluşan doğal bilgidir. Doğal bilgi uzmanlığa (acemiliğin zıddı) benzer (Caine & Caine, 2002, s. 98-108).

2.5.3.Beyin Temelli Öğrenmede Süreçler

Beyin temelli öğrenme süreci üç önemli aşama ile gerçekleşir. Bu süreçler ahenkli biçimde daldırma, rahatça almaya hazır olma ve aktif süreçleme şeklinde sıralanmaktadır.

2.5.3.1. Ahenkli Biçimde Daldırma

Daldırma öğrencilerin karşı karşıya bırakıldığı içeriğe yoğunlaşmasıdır. Bir diğer ifade ile bilintiyi kitaptan ve sınıf tahtasından çıkarıp öğrencilerin düşüncelerinde canlandırmaktır. Bu Kristina Hooper'a (1988) göre beyin için uyandırıcılığı, sorgulayıcılığı, anlamlılığı ve tutarlılığı güçlü ortamlara yani 'zorlayıcı yaşantılara' daldırmadır (aktaran Caine & Caine, 2002, s. 113). Daldırmanın en iyi etkiyi yapması için zengin yaşantılara önem verilmelidir. Öğretmenler yeni bilintileri önceki öğrenilenlerle bağlayacak şekilde uygun hikâye, destan, fıkra, analogi veya metaforları kullanabilirler.

Ahenkli biçimde daldırma aşamasında aşağıdaki etkinliklere yer verilebilir:

- Program temalarını yapılandırmak,
- Öğrencileri, ilgi alanlarına uygun projelere teşvik etmek,
- Duyu organlarına hitap eden sunular hazırlamak,
- Hikâyeleri kullanmak ve mitleri keşfetmek,
- Metaforlar kullanmak,
- Tüm fiziksel çevreyi dikkate almak,
- Toplumsal ilişkilerin kurulması ve bir topluluk duygusunun oluşumunu sağlamak.

Hikâye ve mitlerin kullanılması, bilinti ve kavrayışları birbirine bağlayarak öğrenmenin daha anlamlı olmasını sağlar. Metafor kullanımı öğrencilerin hissedilen anlamı edinmelerine ve bilgiyi yapılandırmalarına yardım eder (Caine & Caine, 2002, s. 117-121).

2.5.3.2. *Rahatça Almaya Hazır Olma*

Rahatça almaya hazır olmanın iki önemli karakteristiği genel rahatlık ve içsel güdülenmişlik derecesidir (Caine & Caine, 2002, s. 183). Duyguların öğrenmede önem taşıması gibi öğrenmenin de olumlu duyguların oluşmasında önemi vardır. Yeni bilgi, önceki anlamlı bilgilerle bağlantı kurdukça öğrencide birçok değişim gerçekleşir. Anlamlı öğrenmede beyin kendisini yeniden düzenler ve bu kişilik açısından da önemlidir. Burada öğretmenin görevi (veya öğretmene düşen) öğrencinin kendi kendini yeniden örgütlemesini kolaylaştırmasıdır. Fakat değişim her zaman kolaylıkla gerçekleşemez. Özellikle de değişim güvensiz olarak algılanıyorsa benlik değişime karşı direniş gösterir. Kişiyi kendi gözünden ve önem verdiği insanların gözünden düşüren her şey güvensizdir. Kişi kendini güvensiz hissettiğinde performansı da düşecektir. Öğrencilerin tehdit altındayken algılama kapasiteleri azalır (Caine & Caine, 2002, s. 134-138).

Rahatça almaya hazır olma öğrenme için kişinin kendisini tehditten uzak ve güvende hissetmesidir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre kişiler kendilerini mutlu ve güvende hissettiklerinde daha iyi öğrenirken, tehdit altında ise öğrenme güçlüğü çekmektedirler (Şerifoğlu Hiçyılmaz, 2013, s. 28). Örneğin, müzik dinlemenin öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğine dair çeşitli araştırmalar bulunmaktadır (Jensen, 2000, s.246-248).

Öğretmen performans düşüşüne karşı koymalıdır. Bu, öğrencinin kendini tehdit altında hissetmediği yani güvenli ve rahat hissettiği bir ortamda sağlanabilir. Burada öğretmenin rolü de son derece önemlidir. Öğretmenin konusuna hâkim olması ve kişilik özellikleri ona öğrencilerinin gözünde bir otorite kazandırır. Öğretmene duyulan güven eksikliği belli ölçüde performans düşüşünü getirir (Caine & Caine, 2002, s. 138-142).

Rahatça almaya hazır olmayı sakinlik ve değişmezlik değil, değişimle uyumlu dinamik bir durum olarak ifade eden Caine & Caine (2002) bu durumu aşağıdaki gibi ifade etmektedir (s. 141);

“Doğal bilgiyi genişletmek için en uygun zihinsel durum, tehdit oranı düşük içsel güdülenmeyle yapılandırılmış orta düzeyden yüksek düzeye zorlanmalarla her şeye hâkim bir sağlıklılık duygusunu birleştirir. Bunu rahatça almaya hazır olma (relaxed alertness) durumu olarak

adlandırırız. Devam eden bir rahatlatılmış hazır olma durumu, gerçek bir bilgi genişlemesi için önemli olan önceden bildiklerine bağlantı kurabilme, yaratıcı düşünme, belirsizliği tolere etme ve hazzı erteleme yetenekleri için büyük bir önem taşır.”

Öğrencilerin ileride ne öğrenileceğini bilmeleri, bilinmeyene karşı duyulan korkudan kaynaklanan streslerini azaltabilir. Böylece kazandırılması düşünülen davranışlara öğrencilerin odaklanmasını sağlamak, gereksiz kaygıları azaltmak ve onların etkin bir şekilde öğrenmelerini sağlamak mümkün olur (Özden, 2005, s. 34).

2.5.3.3. Aktif Süreçleme

Ahenkli biçimde daldırma ve rahatça almaya hazır olma üst düzey öğrenme için yeterli değildir. Öğrenen beyin aktif bir süreç içerisinde. Beyin mevcut bilgileri ile çelişen yaşantıları sürekli test eder. Aktif süreçleme, bilintinin öğrenci tarafından anlamlandırılması ve hâlihazırdaki bilgileri ile uyumlu bir şekilde birleştirilerek içselleştirilmesi olayıdır (Caine & Caine, 2002, s. 154). Bazen bir bilintiyi anlamaya çalışma anlamayı önler. Bu durumda çözüm, hem rahatlatma hem de konuyu anlamayı aramadan derinlemesine düşünmeye dalmaktır. Bu odaklaşmadır ve beynin rahatlamasına ve anlamın ortaya çıkmasına olanak sağlar (Caine & Caine, 2002, s. 159).

2.5.4. Beyin Temelli Öğrenmenin İlkeleri

Beyin ile ilgili yapılan araştırmalar sonucunda beynin işleyişinin öğrenme üzerine etkisi ile bağlantılı olarak 12 temel ilke oluşturulmuştur. Bu temel ilkeler aşağıda açıklanmaktadır (Caine & Caine, 2002):

1. *Beyin bir paralel işlemcidir:* İnsan beyni birçok işlemi eş zamanlı olarak yürütür. Bu ilkenin eğitime uyarlanması; iyi bir öğretim, beynin tüm yönleriyle işleyişini sağlayan öğrenci tecrübelerinin, bir orkestra gibi yönetildiği öğretimdir.
2. *Öğrenme fizyolojik bir olaydır:* Öğrenme de nefes alıp-verme gibi doğal olup kolaylaştırılabilir ya da engellenebilir. Baskı ve korku, rahatlık, sakinlik, zorlama,

sıkıntı, mutluluk ve hoşnutluk beyni farklı etkiler. Bu ilkenin eğitime uyarlanması; fizyolojik fonksiyonları etkileyen şeyler öğrenme yeteneğini de etkiler.

3. *Beyin kendine ulaşan verilere anlam yüklemeye çalışır:* Anlamlandırma ve bunun sonucuna uygun hareket etme gereksinimi kendiliğindendir. Bu ilkenin eğitime uyarlanması; bilinen ve tutarlı bir ortam sağlanmalıdır. Ortam; merak, yenilik ihtiyacı ve keşfetme ihtiyacımızı tatmin etmelidir.
4. *Anlam yükleme, örüntülemeyle olur:* Örüntüleme, bilginin sınıflandırılmasına ve anlam organizasyonuna işaret eder. Bu ilkenin eğitime uyarlanması; öğrenenler sürekli olarak örüntüleme yaparlar. Öğrenenlerin örüntüleme yapması durdurulamaz, sadece yönü etkilenebilir. Hayal kurma, eleştirel düşünme ve problem çözme birer örüntüleme yoludur. Öğrencilerin öğretim ortamında geçirdikleri zaman uygun örüntülemeyi garantilemez.
5. *Örüntülemede duygular çok önemlidir:* Duygular bilginin depolanıp hatırlanmasını kolaylaştırdığından bellek için çok önemlidir. Bu ilkenin eğitime uyarlanması; öğretmenler öğrencilerinin hislerinin ve davranışlarının öğrenmeye dâhil olacağını ve bunların sonraki öğrenmeleri belirleyeceğini bilmelidirler. Genelde tüm çevre, sınıf içinde ve dışında karşılıklı saygının hâkim olduğu destekleyici bir ortam oluşturulmalıdır.
6. *Beyin parçaları ve bütünleri aynı anda algılar:* Beynin sağ ve sol yarımküreleri arasında sıkı bir iletişim vardır. Birisi bilintiyi parçalara ayırırken diğeri de bilintiyi bir bütün veya bütünün serisi olarak algılayıp değerlendirir. Bu ilkenin eğitime uyarlanması; bilginin gerek parçaları gerekse bütünü ihmal edildiğinde kişi öğrenmede aşırı güçlüklerle karşılaşmaktadır.
7. *Öğrenme hem doğrudan odaklanılan hem de yan uyarıcılardan algılanan bilgileri içerir:* Beyin dikkatinin dışında kalan şeylerle de ilgilidir. Bu ilkenin eğitime uyarlanması; öğretmenler öğrencilerinin dikkatlerinin dışında kalabilecek

materyalleri düzenlemelidir (Gürültü, ışık, tablolar, sanat eserleri, resimler, müzik vb.).

8. *Öğrenme bilinç ve bilinç dışı süreçlerden oluşur:* Öğrenilenler, bilinçli olarak anlaşılanlardan her zaman daha çoktur. Böylece tecrübeler oluşur. Bu ilkenin eğitime uyarlanması; öğrenciler uygun işlemlerle tecrübe edinmedikleri için çoğu öğrenme çabaları boşa gider.
9. *En az iki tip belleğimiz vardır:* Uzamsal bellek sistemi ve ezberleyerek öğrenme için kullanılan (mekanik) sistemler kümesi. İnsanda deneyimleri tekrarlamaya gerek kalmadan belleğe kaydeden doğal bir uzamsal bellek sistemi vardır (akşam yemeğinde yaşananların kolayca hatırlanması). Ancak birbiriyle ilgili olmayan bilgileri depolamak için ezberlemeye ihtiyaç vardır. Bu ilkenin eğitime uyarlanması; eğitimciler ezber ağırlıkla öğretimde ustadırlar (çarpım tablosu, kelimelerin yazılışı). Ezber bazen önemli ve kullanışlıdır. Genelde ezbere dayanan öğrenme ise anlamının gelişimini engelleyebilir.
10. *Olgu ve beceriler uzamsal bellekte yapılandırıldığında en iyi şekilde anlar ve hatırlarız:* Uzamsal belleği harekete geçiren en etkili öğretim deneysel öğretimdir. Bu ilkenin eğitime uyarlanması; öğretim gösteri, film, resim, mecaz, drama ve öğrencilerin aktif katılımını sağlayıcı sınıf içi çok yönlü etkileşimleri içermelidir. Örneğin ana dilimiz etkileşimli yaşantılar yoluyla öğrenilir.
11. *Öğrenme zihni zorlama ile zenginleşir, tehdit ile engellenir:* Beynin, bir korku karşısında performansı düşer, makul bir düzeyde zorlandığında ise üst düzeyde öğrenir. Performans düşüşünün temel özelliği çaresizlik duygusudur. Bu ilkenin eğitime uyarlanması; öğretmen ve yöneticilerin öğrencide rahat bir uyanıklık durumu oluşturmaları gerekir. Bu durum alt düzeyde bir korku ve üst düzeyde bir tartışma/zorlama atmosferi içinde genel bir ferahlık oluşturur.

12. *Her beyin kendine özgüdür:* Kişiler aynı sistemlere sahip olsa da her beyin farklı bir şekilde bütünleşmiştir. Öğrenme sırasında beynin yapısı değişir. Kişi ne kadar çok öğrenirse, o kadar kendine özgü olur. Bu ilkenin eğitime uyarlanması; öğretim sırasında bireysel farklılıklar dikkate alınmalıdır ve öğrencilere zenginleştirilmiş bir ortam sunulmalıdır.

Beynin ilkelerinin özünü oluşturan bir husus, beynin anlamlı ve anlamsız bilinti ve çözümlere farklı şekillerde tepki vermesidir. Eğer öğrencilerden beyinlerinin daha fazlasını kullanmaları isteniyorsa, anlamlılık doğrultusunda öğretim yapılmalıdır. ‘Hissedilen anlam’ bir örüntünün farkına varıldığında veya bizim için önemli olan bağlantılar kurulduğunda elde ettiğimiz duygudur. Beyin doğuştan bağlantılar kurma arayışındadır. Anlam arayışı iç güdülenmenin merkezindedir. Amaçların gerçekleştirilebilmesi için gerekli enerji ve dürtülerin büyük kısmı anlam arayışından ileri gelmektedir. Günümüzde yüzeysel bilgi denilen anlamlılıktan yoksun öğrenme öne çıkmış durumdadır. Yapılması gereken anlamlılığı içeren doğal bilginin genişletilmesidir. Yüzeysel bilgi çok az anlam içerir ve ezbere dayalıdır. Bazı durumlarda ezbere de ihtiyaç vardır. Örneğin bir dili konuşabilmek için yeterli kelime ezberinin yapılması kolaylık sağlar. Veya bileşikleri okuyabilmek için gerekli ön bilgilerin tamamlanması gerekir. Fakat anlama, öğretilenin bir parçası olmalıdır. Hissedilen anlam, okuduğumuz bir şiirin veya yazının bize anlamlı gelmesinde yaşadığımız ‘aha’ duygusudur. Derin anlam ise, bizi yönlendiren ve amaç duyularımızı yöneten her şeydir. Derin anlam mantıktan yoksundur ve tutku içerir. Bizim derin anlamlarımız çevremizdeki olayları başkalarından bağımsız yorumlamamıza katkıda bulunur (Caine & Caine, 2002, s. 98-105).

Özet olarak eğitimin en uygun ve en verimli beyin faaliyetlerini kolaylaştırması gerekmektedir. Beyin temelli öğrenme ilkelerinin kullanılması için öğrencilerin öğrenme ortamının buna göre hazırlanması gerekir. Sınıf ortamı çeşitli materyallerle zenginleştirilmeli ve öğrencinin rahatça öğrenmeye hazır olacağı bir şekilde düzenlenmelidir.

2.5.5. Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımında Kullanılabilecek Yöntem Ve Stratejiler

Beyin temelli öğrenmede amaç, öğrenmede yüzeysel bilintilerin ezberletilmesinden ziyade anlamlılığın ortaya çıkarılmasıdır. Bunun için araştırma sonuçlarına dayalı olarak ortaya çıkan öğrenme yaklaşımları ve yöntemleri kullanılmalıdır. Bu bölümde beyin temelli öğrenmeye uyumlu yaklaşım ve yöntemlerden bahsedilecektir (Caine & Caine, 2002, s.124-128; Duman, 2009, s. 67).

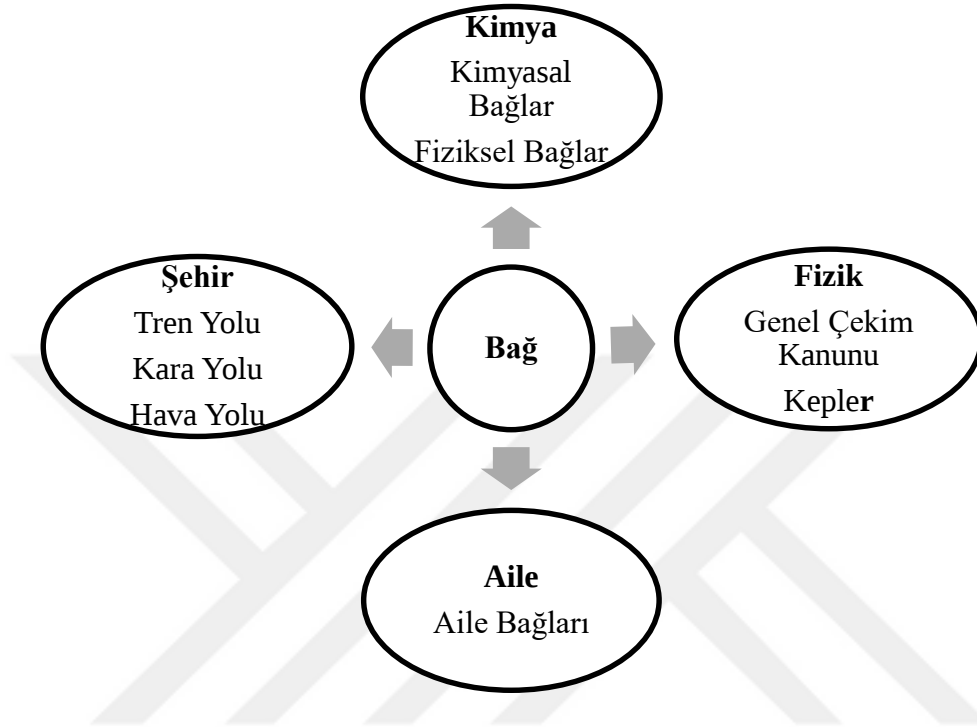
2.5.5.1. Bütünleştirilmiş Program

Eğitim programlarının bütünleştirilmesi, zenginliğin artırılmasına dolayısıyla anlamlılığı katkıda bulunur. Örneğin tarih ve edebiyat konuları bir araya getirilebilirler. Beyin ortak bağlantılar arar. Tarih ve edebiyat bilgileri birbirine bağlanarak anlam çıkarmanın bir yolu bulunmuş olur. Yaşanılan birçok olay birden fazla dersin kesişiminde yer alabilir. Örneğin Doğu Avrupa'daki yakın gelişmeler tarih, coğrafya, siyaset ve sosyal bilimler gibi birçok dersle ilgilidir. Ayrıca fazlalık gibi görülen şeyler anlamının kilit noktasını oluşturulabilir. Bir bilintinin farklı şekillerde paketlenerek alıcısına sunulması, alıcısına bunu anlamak için iyi bir şans sağlar. Bunlardan dolayı bütünleştirilmiş program öğretim için önemlidir (Caine & Caine, 2002, s. 125).

2.5.5.2. Tematik Öğretim

Beyin temelli öğretmede temaların kullanımı önemlidir. Çünkü temalar içeriğin öğrenciler tarafından içselleştirilmesine yardımcı olur ve öğretimin anlamlı olmasını sağlar. Temaların kullanımı sayesinde bir konu alanından başka bir konu alanına bağlantı kurulmasını sağlar. Böylece, öğrenilen bilgilerin hatırlanması kolaylaşmış olur (Fogarty, 2002, s.201). Bu yaklaşım, merkezi bir tema ile öğrencilerin bütün bilintilerini ilişkilendirmelerine yardım

eder. Alt başlıklar sürekli merkezi temayla ilişkilendirilir ve böylece kavramın bütün parçaları birbirine bağlanır (Caine & Caine, 2002, s.126).



Şekil 9. 'Bağ' Tematik Haritası.

2.5.5.3. İşbirliğine Dayalı Öğrenme

İşbirliğine dayalı öğrenme, öğrencilerin küçük bir grup oluşturarak bir projeyi gerçekleştirmelerini ya da bir problemi çözmelerini amaçlayan ve öğrencilerin birbirine yardım etmesi ilkesine dayanan bir kuramdır (Duman, 2009, s. 270). Gruptaki öğrenciler için değişik roller saptanır ve dönüşümlü olarak her öğrencinin her role katılması sağlanır. Grup üyelerinin birbirine yardım etmesi ve gruptaki her öğrencinin öğrenmesinin sorumluluğunun paylaşılması esastır (Caine & Caine, 2002, s. 127).

İşbirliği gruba iki önemli kazanım sağlar “Bize değer verildiğini, önemsendiğimizi hissettiğimizde, beynimiz mutluluk nörotransmitterleri olan endorfin ve dopamini salgılar. Bu yaptığımız işten daha çok haz almamıza yardım eder. Grupla çalışmanın diğer bir yönü

ise, akademik ve sosyal geribildirim için de müthiş bir fırsat oluşturmaktadır” (Jensen, 2006, s. 33). İşbirliğine dayalı öğrenmede “birlikten güç doğar”, “bin bilersen de birine danış”, “akıl akıldan üstündür” anlayışı vardır. Bu modelde hedef bireylerin fikirlerini paylaşmaları, problem çözmede ekip ruhunu oluşturmaları ve bir amaç için motive olmalarıdır (Duman, 2009, s. 271).

İşbirlikçi öğrenmede amaç, öğrencilerde diğer öğrencilerle işbirliği içinde çalışabilme yeteneğini geliştirmektir. En çok bilinen iki işbirlikçi öğrenme çeşidi yapboz metodu ve başarı odaklı öğrenci grupları (BOÖG)’dir. Yapboz metodunda, gruplar parçalara ayrılan bir materyalle ilgili çalışma yaparlar. Her grubun üyeleri bir bölümün sorumluluğunu üstlenir. Her gruptan grup üyeleri kendi bölümlerini tartışmak için bir araya gelir ve daha sonra kendi gruplarına dönerek diğer grupların kendi bölümleri ile ilgili daha çok şey öğrenmelerine yardımcı olurlar. BOÖG, öğretmen anlatımından sonra materyale çalışırlar. Grup üyeleri birlikte pratik yapar fakat aldıkları puan grubu etkilemekle beraber bireysel olarak test edilirler (Slavin’den aktaran Schunk, 2011, s. 272).

İşbirliğine dayalı öğrenmenin her zaman iyi sonuç vereceği de beklenmemelidir. Gruplar birlikte çalışabilecek ve işbirliği becerilerini geliştirip uygulayabilecek kişilerden oluşturulmalıdır. Grup tamamen kendi başına bırakılmamalı, öğretmen gerekli takip ve organizasyonla grubun başarısına katkıda bulunmalıdır (Schunk, 2011, s. 271; Duman, 2009, s. 272).

2.5.5.4. Çoklu Zekâ

Çoklu zekâ kuramının kurucusu Howard Gardner’dir. Zekâ, değişen dünyada yaşama ve değişime uyum sağlamak amacı ile her insanda kendine özgü yetenekler ve beceriler bütünüdür. Gardner (1983) zekâyı bir veya birden fazla kültürel yapıda değeri olan ürüne şekil verme veya problemleri çözme yeteneği olarak tanımlar. Bu model zekânın tek çeşit olmadığını, her bireyin farklı şekilde çeşitli zekâ alanlarına sahip olduğunu öne sürer (Duman, 2009, s. 274,275).

Gardner'in çoklu zekâ yaklaşımındaki zekâ türleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Sözel-dilsel zekâ: Anadilini kullanma, kendini ifade etme ve diğer insanları anlama becerisidir. Güzel konuşma ve yazma ile kendisini gösterir.
2. Mantıksal-matematiksel zekâ: Teori, soyut kavramları anlama ve akıl yürütme kapasitesidir. Sayılara, problem çözmeye ve bilimsel konulara ilgi ile kendisini gösterir.
3. Görsel-uzamsal zekâ: Üç boyutlu dünyayı zihinde canlandırma yeteneğidir. Resimlere, şekillere ve üç boyutlu nesnelere ilgi ile kendisini gösterir.
4. Müziksel-ritmik zekâ: Müzik ve ritmi kullanma kapasitesidir. Müziğe, ritim tutmaya ve şarkı söylemeye ilgi ile kendisini gösterir.
5. Bedensel-kinestetik zekâ: Tüm vücudu etkin bir biçimde kullanma kapasitesidir.
6. Sosyal zekâ: İnsanları anlama ve onlarla iletişim kurabilme kapasitesidir. İnsani ilişkileri ve fikirlerini başkaları ile paylaşmaya ilgi ile kendisini gösterir.
7. İçsel zekâ: Kişinin kendini tanıma, eğilimlerini ve hedeflerini belirleme kapasitesidir. Yalnız kalma eğilimi ve içine kapanma ile kendisini gösterir.
8. Doğacı zekâ: Doğayı tanıma ve araştırma becerisidir. Çevre ve canlılar dünyasına ilgi duyma ile kendisini gösterir.

Öğretmen her öğrencinin farklı zekâ yapısına sahip olabileceğini düşünerek öğrenme sürecini planlamalıdır. Kullanılan materyaller, sunular ve faaliyetler bütün zekâ türlerine yönelik hazırlanmalıdır.

2.5.5.5. Öğrenme Stratejilerini Belirleme

Strateji bilgiyi depolama ve tekrar geri almada uyguladığımız yöntemlere işaret eder (Duman, 2009, s. 277). Öncelikle öğrencilere öğrenme stratejilerinin ne olduğu ve nasıl kullanılması gerektiği gerekirse örneklerle anlatılmalıdır.

Öğrenme stratejileri “öğrencinin kendi kendine öğrenebilmesi için kullandığı işlemlerdir” (Gagne & Drisscoll'den aktaran Senemoğlu, 2013, s. 558). Öğrencinin öğrenme sırasında kullandığı davranış ve düşünme süreçlerine işaret eder (Duman, 2009, s. 277). Öğrenciye

nasıl öğreneceğini, nasıl hatırlayacağını, kendi kendini nasıl güdüleyeceğini ve kendini kontrol ederek yönlendireceğini öğretmeyi kapsayan öğretim iyi bir öğretimdir (Weinstein & Mayer'den aktaran Senemoğlu, 2013, s. 557).

Strateji kullanmada önemli olan konuya uygun öğrenme stratejisini seçip kullanmaktır. Bundan dolayı öğrenme stratejisini öğretmede asıl amaç, öğrencilerin kendi öğrenmelerini sağlamalarına yardımcı olmaktır (Senemoğlu, 2013, s. 558).

Stratejiler kuramsal olarak davranışçı, bilişselci ve yapıcı stratejiler olarak sınıflandırılmıştır (Ertmer & Newby' den aktaran Duman, 2009, s. 278). İçerikle ilgili yetersiz bilgiye sahip bir öğrencinin davranışsal, yüksek bilgiye sahip bir öğrencinin ise yapıcı ilkelere dayalı stratejilerden yararlanması daha uygundur. Daha az düşünmeyi gerektiren (örneğin ezberleme gibi) durumlarda davranışsal stratejileri kullanmak daha uygundur.

Gagne (1998) öğrenme stratejilerini bilgiyi işleme kuramına göre içsel süreçler olarak sınıflandırır (aktaran Duman, 2009, s. 281-282). Bu sınıflandırma aşağıda Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

İçsel Süreçlere Göre Öğrenme Stratejileri

	Dikkat, zihinsel olarak odaklaşma faaliyetidir.
Dikkat stratejileri	• Anahtar sözcük belirleme, • Altını çizme, • Metnin yanına not alma, • Bilinmeyen kelimeleri işaretleme, • Önemli kelime ve cümleleri işaretleme, • Anlaşılmayan kısımlara soru işareti koyma, • Resimlendirme ve açıklama yapma gibi.
	Bilgiyi kısa süreli bellekte depolama stratejileridir.
Tekrar stratejileri	• Gruplama, • Ana ve yardımcı fikirleri belirleme, • Grafik ve şekil oluşturma gibi.
Kodlamayı artıran stratejiler	• Bilgi ve kavram haritası çıkarma, • Özetleme, • Not alma gibi.
Hatırlamayı kolaylaştıran stratejiler	• Analogiler, • Benzetimler, • İmgeler, • Göstergeler kurma, • Canlandırma, • Hayal etmek gibi.
Bilişsel farkındalık stratejileri	• İzleme, • Planlama, • Kontrol etme, • Değerlendirme.

Duman, B. (2009). Neden beyin temelli öğrenme. Ankara: Pegem Akademi kaynağından alınmıştır.

Bilişsel farkındalık stratejisi; bireyin kendi öğrenme yöntemi hakkındaki bilgisi ile öğrenme sistemine giren bilgi üzerinde nasıl bir işlemde bulunacağına dair verilen kararlar bilişsel farkındalık olarak ifade edilmektedir (Duell'den aktaran Duman, 2009, s. 295).

Weinstein & Mayer (1986) öğrenme stratejilerini; yineleme stratejileri, anlamlandırma stratejileri, örgütleme stratejileri, izleme stratejileri ve duyuşsal stratejiler şeklinde sınıflandırmıştır (aktaran Duman, 2009, s. 282). Bu stratejiler aşağıda açıklanmıştır.

1. Yineleme stratejileri: Araştırmalar tekrarın, bilginin kısa süreli (çalışan) bellekten uzun süreli belleğe transfer edilmesini kolaylaştırdığını ve kalıcılığı artırdığını göstermektedir (Senemoğlu, 2013, s. 359).
2. Anlamlandırma stratejileri: Kısa süreli bellekteki yeni bilginin uzun süreli bellekteki eski bilgilere bağlanması ile anlamlı hale getirilerek uzun süreli belleğe depolamadır. Bunun için; zihinsel imge oluşturma, cümlede kullanma, benzetim yapma, özetleme, üretici not alma ve soru yanıtlama gibi stratejiler kullanılabilir (Weinstein & Mayer'den aktaran Duman, 2009, s. 284-285).
3. Örgütlenme stratejileri: Yeni bilgilerin bireyin önceki bilgilerine göre yeniden düzenlenerek gruplandırılmasıdır. Bu yolla yeni bilgiler daha büyük ve anlamlı hale gelir. Bilgilerin kavram haritaları biçiminde sunulması örgütlemeyi kolaylaştırır. Öğretim sürecinde iyi örgütlenmiş materyallerin kullanılması ise bilgilerin hatırlanmasını kolaylaştırır (Erden & Akman, 2001, s. 169).
4. İzleme stratejileri: Öğrencinin öğrenme amaçlarını oluşturmasını, bu amaçlara ulaşma düzeyinin değerlendirilmesini ve gerekirse amaçlara ulaşmada kullandığı stratejilerini belirlemesidir (Weinstein & Mayer'den aktaran Duman, 2009, s. 293).
5. Duyuşsal stratejileri: Bilişsel farkındalık stratejilerini harekete geçirir. Öğrenme sürecinde ortaya çıkabilecek ve öğrenmeyi engelleyebilecek iç ve dış uyarıcılara karşı motivasyonu sağlamaya yönelik stratejilerdir. Ben bunu yapabilirim, başarmalıyım duygusuna kaynaklık eder. Duyuşsal stratejiler aynı zamanda tutum, kaygı ve güvenle ilgilidir (Duman, 2009, s. 293). Öğrencilere onların başarı düzeyini düşüren kaygıyı yenmeleri, motivasyon düzeylerinin artması ve olumlu akademik benlik geliştirmeleri için duyuşsal stratejilerle ilgili eğitim verilmelidir (Weinstein & Mayer'den aktaran Duman, 2009, s. 295).

2.5.5.6. Kavram Haritaları

Kavram haritaları, Ausubel'in anlamlı öğrenme teorisine dayanarak 1977 yılında Joseph D. Novak'ın öğrencileri ile yürüttüğü bir araştırma projesi sonunda ortaya çıkmıştır. Kavram

haritaları bilgiyi organize ederek bilgi parçalarının bütünle olan ilişkisini ortaya koyar ve anlamın ortaya çıkmasını sağlar.

Anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencinin önceki bilgilerle yeni öğrenilen kavramları ilişkilendirebilmesi gerekir. Kavram haritaları öğrencinin ayrıntıyı nereye yerleştireceğine yol gösterir (Novak & Musonda'dan aktaran Senemoğlu, 2013, s. 526). Kavram haritası, bir kişinin zihninde konuyla ilgili anahtar kavramların nasıl ilişkilendirildiğini gösteren bir resim olarak düşünülebilir (Ruiz-Primo vd.'den aktaran Turan Oluk, 2016, s.19). Kavram Haritaları;

- Bilgiyi organize etmek için,
- Öğrencilerle kavramların anlamlılığını tartışmada,
- Yanlış anlamaları önlemek için,
- Yüksek seviyeli öğrenmeyi geliştirmek için kullanılabilir (Novak & Gowin'den aktaran Duman, 2009, s. 288).

Kavram haritaları görsellik ve bağlantılılık sağlar. Kavramın içselleştirilerek anlamlandırılmasına yardımcı olur (Duman, 2009, s. 289).

2.5.5.7. Keşfederek Öğrenme

Keşfederek öğrenme kişinin kendisi için bilgi edinmesidir (Bruner, 1961). Probleme dayalı, sorgulayıcı yaşayarak veya yapılandırmacı öğrenme isimleriyle de bilinir (Kisschner ve arkadaşlarından aktaran Schunk, 2011, s.280). Çok az da olsa öğretmen rehberliği gerekir. Öğretmen öğrencileri araştırmaya, keşfetmeye ve sorgulamaya teşvik edici etkinlikler düzenler. Öğrenciler yeni bilgilerle birlikte kural çıkarma, hipotezi test etme gibi problem çözme becerilerini öğrenirler (Bruner'dan aktaran Schunk, 2011, s.280).

2.5.5.8. Anlamalı Öğrenme

David Ausubel'in geliştirdiği bilişsel bir teoridir. Keşfederek öğrenme tümevarımla akıl yürütmeyi savunurken, Ausubel'in modeli tümdengelimle akıl yürütmeyi savunur. Öğretmen konuyu sözel olarak sunarken diğer yandan da devamlı öğrenciyi cevap vermeye ve derse katılmaya teşvik eder. Ausubel (1968)'e göre anlamalı öğrenme aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

Öğrencilerin konu içeriği bilgisini edinmesi öncelikle alış yoluyla öğrenmenin bir sonucudur. Yani, öğrenilecek konunun başlıca içeriği öğrenciye aşağı yukarı son haliyle sunulur. Bu şartlar altında, öğrencinin sadece konuyu anlaması ve kendi bilişsel yapısına dahil etmesi gerekir ki bilgiyi daha ileriki bir zamanda türetme, ilgili başka şeyle öğrenme ve problem çözmede kullanabilsin (aktaran Schunk, 2011, s. 283).

2.5.5.9. Tam Öğrenme

Carroll'a göre öğrenciler aynı tarz ve sürede öğretim görürse yetenek farkından dolayı farklı düzeyde başarı gösterirler. O halde öğretim süresi ve tarzı bireysel farklılıklar dikkate alınarak yapılırsa bu durumda her öğrenci tam öğrenme potansiyeline sahiptir. Bloom'a göre insanlar arasında zihinsel farklılıklar inkâr edilemez. Tam öğrenmenin üç temel değişkeni; öğrenci nitelikleri, öğretim hizmetinin niteliği ve öğrenme ürünleridir. Okul öğretiminde değişebilen değişkenler önemlidir. Bunlar: bilişsel giriş davranışları (öğrencinin başlangıçta sahip olduğu yetenek gibi), duyuşsal özellikler (ilgi, güdü ve ben bunu yapabilirim duygusu gibi) ve öğretim kalitesini etkileyen etmenler (ipuçları, öğrenci katılımı, pekiştirme ile dönüt ve düzeltme). Öğretimle yapılan müdahale bu değişkenleri düzeltebilir (Schunk, 2011, s. 292).

2.5.6. Beyin Temelli Öğretim ile Geleneksel Öğretimin Karşılaştırılması

Beyin temelli öğretim ve geleneksel öğretim bilgi kaynağı, sınıf örgütlenmesi, sınıf yönetimi ve sonuçlar açısından karşılaştırarak incelenmiş ve bunlar bir tablo halinde sıralanarak

karşılaştırmaları yapılmıştır (Caine & Caine, 2002, s. 130). Bu iki öğretimin karşılaştırılması Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4

Beyin Temelli Öğretim ve Geleneksel Öğretimin Karşılaştırılması

	Geleneksel Öğretim	Beyin Temelli Öğretim
Bilgi kaynağı	Basittir. Öğretim süreci iki yolludur. Öğretmenden kitaba, deftere veya filme ve oradan da öğrenciye.	Karmaşıktır. Sosyal etkileşim, grupla keşfetme, bireysel arayış ve derin düşünme söz konusudur.
Sınıf Örgütlenmesi	Bireysel çalışma veya öğretmen yönelimli.	Karmaşıktır. Tematik, bütünleştirici ve işbirliğine dayalı bireyselleştirilmiş projeler.
Sınıf yönetimi	Hiyerarşiktir. Öğretmen kontrollüdür.	Belirlenmiş konular ve sorumluluklar öğrencilere devredilerek, öğretmen tarafından gözetilir.
Sonuçlar	Belirlenmiş. Ezberlenmiş kavramlara, sözcük bilgisine ve becerilere dayalıdır.	Bilginin yeniden, kişiye özgü örgütlenmesi vardır. Öğrenilen bilgi ve becerilerin kullanılabilirliğidir.

Caine, R. N. & Caine, G. (2002). *Beyin temelli öğrenme*. (G. Ülgen, Çev.). Ankara: Nobel kaynağından alınmıştır.

Sonuç olarak eğitimin en uygun ve en verimli beyin faaliyetlerini kolaylaştırması gerekmektedir. Bunun için öğrencilerin öğrenme ortamının öğrenmeye en uygun şekilde hazırlanması önemlidir. Sınıf ortamı çeşitli materyallerle zenginleştirilmeli ve öğrencinin öğrenmesi kolaylaştırılmalıdır. Öğrencinin gelişim düzeyi ve hazırbulunuşluğuna bağlı olarak en uygun yöntem ile stratejiler uygulanmalıdır.

“Daha etkin bir eğitimci olmanın yolu, belirli bir yöntem ya da teknik buluvermekten değil, öğrenme sırasında beyinde neler olup bittiğini anlamaktan ve yaşantıların tüm kısımlarının nasıl birlikte çalışarak beynin işini yapmasına yardım ettiğini görmekten geçer” (Caine & Caine, 2002. s. 131).

2.5.7. Beyin Temelli Öğrenmenin 7 Aşamalı Ana Hattı

1. Ön açıklama: Yeni öğrenmeler için öğrencilerin incelemeler yapmasını sağlayan aşamadır. Bunun için üniteye başlamadan önce duyuru panosuna yeni konunun ana taslağı yapıştırılabilir. Zihin veya kavram haritaları kullanılabilir.
2. Hazırlık: İlgi, merak ve heyecanın oluşturulduğu aşamadır. Bunun için incelenmek için konu ile ilgili büyük bir resim asılabilir.
3. Başlama ve Kazanım: Daldırmanın sağlandığı aşamadır. Örnek olay veya deneyimlerle motivasyon artışına destek verilir. Çoklu zekâyâ uygun aktiviteler yaptırılır. İşitsel, görsel ve kinestetik aktiviteler yapılarak pek çok daldırmalar yapılır. Bu aşamada grup veya takım projeleri yaptırılabilir. Güçlü bir akran desteği sağlandığında öğrenciler meydan okumalara daha istekli olacaklardır. Bunun için işbirliğine dayalı öğrenme vurgulanmalıdır. Bilgisayar programları kullanarak ilgi, dikkat ve anlam oluşturmak için sunular yapılır. Öğrencilerin yüksek düzeyde katılımı sağlanmalıdır.
4. Ayrıntılama: İşlem-süreç aşamasıdır. Bilinti parçaları üzerinde düşünmeyi gerektirir. Önceki bilgi veya diğer disiplinlerle bağ kurmayı içerir. Öğrenme için yeterli zaman sağlanmalıdır.

Stres düzeyi öğrenmeyi etkiler. Düşük düzeyde stres öğrenme için iyidir, fakat fazlası öğrenmeyi olumsuz etkiler. Sınıf ortamı tehditten uzak, duygusal güvenliğin sağlandığı bir ortam olmalıdır. Gurur kırıcı, alay edici ve tenkit edici bir ortam oluşmasına fırsat verilmemelidir.
5. Kuluçka ve bellek kodlama: Bu evre çöküş zamanı ve yeniden inceleme zamanıdır. Öğrencilere pekiştirme çalışmaları yaptırılır. Örneğin, bisiklete nasıl binileceğini dinleme değil öğrencilerin bisiklete binmeyi gerçekleştirdiği aşamadır. Hareket etme, su içme gibi faaliyetler yapılabilir. Rahatlama ortamı oluşturulur.
6. Doğrulama ve güven kontrolü: Öğrencilere, öğrenmelerini diğerlerine sunmaları sağlanır. Öğrenciler öğrendiklerini günlük, kompozisyon ya da rapor olarak yazarlar, birbirleriyle

görüşürler ve birbirlerini değerlendirirler. Zihin haritası yapabilirler. Bu aşamada sözel ya da yazılı quiz yapılır.

Öğrencilerin sınavda başarılı olmasını sağlamak amacıyla deneyim elde edebilmeleri için sürpriz quizler yapılabilir. Bu deneyimler öğrencilere sınava düşük stres düzeyinde girmelerini sağlar.

7. Kutlama ve bütünleştirme: Maksimum öğrenme için kutlama kritik bir adımdır. Bu aşama duygulara hitap eder ve öğrenmeye ilgiyi artırır. Bir başarının ardından takımların kutlama yapması gibi öğrencilerin de çalışmalarının önemsendiğini hissedecekleri kutlamalar yapılmalıdır. Bunun için müzik çalınabilir, sınıf kutlaması düzenlenebilir. Yapılan projelerin incelenmesi için aileler, okul yöneticileri ve halktan misafirler davet edilebilir. (Duman, 2009, s. 319-325).

2.6. İlgili Araştırmalar

Cengiz (2004), çalışmasında yabancı dilde sözcük öğretimine müzik kullanımının etkilerini beyin temelli öğrenme yaklaşımı ışığında araştırmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Çalışma 2003-2004 öğretim yılında yabancı diller yüksekokulunda öğrenim gören 28'si deney grubunda, 27'si kontrol grubunda olmak üzere toplam 55 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonucunda beyin temelli öğretim ışığında müzik eşliğinde işlenen dersin başarıyı arttırdığı tespit edilmiştir.

Çengeli (2005), ilköğretim 7. sınıfta sosyal bilgiler dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırma 20'si deney grubunda, 20'si kontrol grubunda olmak üzere 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Dersler deney grubunda beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle işlenmiştir. Araştırma sonuçlara göre, beyin temelli öğrenmenin, öğrencilerin sosyal bilgiler dersine ilişkin akademik başarılarını ve bilgilerin kalıcılık düzeyini artırdığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin beyin temelli öğrenmeye yönelik görüşlerinin olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Tüfekçi (2005), beyin temelli öğrenmenin erişiyeye, kalıcılığa, tutuma ve öğrenme sürecine etkisini araştırmıştır. Çalışma, endüstriyel teknoloji eğitimi bölümünde öğrenim gören 3. sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grubu üzerinde hem ön test-son test deney deseni hem de gözlem ve görüşme birlikte uygulanarak gerçekleştirilmiştir. 14 hafta süren araştırmada deney grubuna beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan program uygulanırken kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlerle hazırlanan program uygulanmıştır. Araştırma sonunda beyin temelli öğrenme ve geleneksel öğretimin temel düzey öğrenmeleri kazandırmada benzer etkileri olduğu görülmüştür. Fakat üst düzey öğrenme ve kalıcılıkta geleneksel yönteme göre beyin temelli öğrenmenin daha etkili olduğu görülmüştür. Bunların yanı sıra beyin temelli öğrenmenin derse yönelik tutuma olumlu etkisi tespit edilmiştir.

Özden (2005), ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi dersinde beyin temelli öğrenme ilkelerine göre düzenlenen öğretimin öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenilenleri hatırlama tutma düzeyleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma 22' si deney grubunu, 22' si kontrol grubunu oluşturmak üzere toplamda 44 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda, deney grubu lehine akademik başarı ve hatırlama düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir.

Hasra (2007), araştırmada beyin temelli öğrenme yaklaşımı yardımıyla öğrenme stratejilerinin öğretiminin öğrencilerin okuduğunu anlama konusundaki akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma, Muğla ilinde, 9. Sınıfta eğitim gören 30' u deney, 30' u kontrol grubunu oluşturmak üzere toplam 60 öğrenci ile 6 haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinde, deney grubundaki öğrencilere beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla öğrenme stratejileri, okuma becerileriyle bütünleştirilmiş olarak öğretilmiştir. Kontrol grubunda ise, geleneksel yönteme uygun strateji öğretimi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla yapılan strateji öğretiminin İngilizce dersinde okuma anlama becerileri ve bu becerilerin kalıcılığı üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Baştuğ (2007), araştırmasında beyin temelli öğrenme kuramı ışığında hazırlanan etkinliklerin İlköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler dersinin öğretiminde uygulanması sonucunda öğrencilerin üst seviyede düşünme becerisi kazanmalarına etkisini incelemiştir. Bu araştırma, 2006–2007 eğitim öğretim yılında, 30 deney grubu ve 30 kontrol grubu olmak üzere 60 öğrenci ile yapılmıştır. Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmada 12 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Çalışmada, ilk işlenen üniteye deney grubu ile mevcut programla uygulama yapılan grup arasında başarı bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat ikinci işlenen ünite sonunda yapılan test sonucuna göre deney grubu lehine başarı bakımından anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuçtan hareketle, öğrencilerin ilk üniteye beyin temelli öğrenme kuramı etkinlikleriyle ders işleme yöntemine tam olarak adapte olamadığı değerlendirilmiştir. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre, beyin temelli öğrenme kuramı ışığında hazırlanan etkinlikler, öğrencilerin üst seviyede düşünme becerilerine olumlu yönde katkı sağlamaktadır.

İskender ve Kuş (2007), çalışmayı beyin temelli öğretimin öğrencilerin tarih dersine olan tutumlarının gelişmesine olan etkisini incelemek amacıyla yapmışlardır. Çalışma sınıf öğretmenliği bölümünde 2005-2006 öğretim yılında öğretimlerine devam eden birinci sınıf öğrencilerinden şans yoluyla seçilen 90 kişilik deney grubu ve 90 kişilik kontrol grubu olmak üzere 180 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda beyin temelli öğretim stratejisinin uygulanmasından sonra öğrencilerin tarih dersine ve tarihe olan tutumları olumlu yönde gelişmiştir.

Yağlı (2008), çalışmayı beyin temelli öğrenme yaklaşımının endüstri meslek lisesi 10. sınıf İngilizce dersindeki başarı ve tutuma etkisini araştırmak amacıyla yapmıştır. Araştırma 2007-2008 eğitim-öğretim yılında, deney gruplarında 37 ve kontrol gruplarında 41 öğrenci olmak üzere toplam 78 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda, beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarının artmasında, geleneksel yönteme göre etkin olduğu ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit

edilmiştir. Tutumlarının geliştirilmesinde ise geleneksel yöntemle göre anlamlı bir fark bulunduğu görülmüştür.

Aydın (2008), çalışmasında beyin temelli öğrenme kuramına uygun olarak hazırlanan etkinliklerle oluşturulan öğrenme ortamını, geleneksel öğrenme ortamıyla karşılaştırmıştır. Araştırmayı ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin, biyoloji dersi “hücrede madde alışverişi” konusunu öğrenme düzeylerine ve biyoloji dersi tutumları üzerine etkisini ortaya çıkartmak amacıyla yapmıştır. Çalışma 2007-2008 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinde, deney ve kontrol gruplarının her birinde 22’şer öğrenci bulunmak üzere toplam 44 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu yani deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark bulunduğu görülmüştür. Ancak beyin temelli öğrenme yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutumlarında herhangi bir farklılığın oluşmadığı; fakat öğrencilerin etkinliklerle ders işlemeyi sevdiği tespit edilmiştir.

Samur (2009), çalışmasında beyin temelli e-öğrenmenin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin İngilizce dersindeki akademik başarılarına ve derse yönelik tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma 2008-2009 eğitim-öğretim yılında ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören 67’i deney grubu, 35’ü kontrol grubu olmak üzere toplam 102 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Çalışma sonunda akademik başarı yönüyle deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ancak grupların derse yönelik tutum son puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

Baş (2010), beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin İngilizce dersindeki eriş ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu araştırma modelinin kullanıldığı çalışma 2008-2009 eğitim-öğretim yılında 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, beyin temelli öğrenme yönteminin öğrenci erişisi üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. Araştırma sonunda, beyin temelli öğrenme yönteminin sınıf başarısı ve İngilizce dersine karşı öğrencilerin tutumlarının geleneksel

öğretim yöntemleriyle ders işlenen sınıfın başarısı ve derse yönelik tutumundan çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Avcı ve Yağbasan (2010) çalışmayı, beyin temelli öğrenme yaklaşımına uygun öğrenim gören öğrencilerin bu yaklaşımla ilgili görüşlerini belirlemek amacı ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırma ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde ve toplam 24 ders saatini kapsayan sürede gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte öğrencilere beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yapılmıştır. Süreç sonunda rastgele seçilen beş öğrenci ile grup görüşmesi yapılmıştır. Görüşme sonucunda, öğrenciler bu yöntemden oldukça memnun kaldıklarını ve derslerin eğlenceli geçtiğini vurgulamışlardır. Öğrenciler öğretmenin dersteki rolünü “yönetmen”, “rehber” gibi benzetmelerle ifade ederken, kendi rollerini ise “turist”, “aktif katılımcı” olarak ifade etmişlerdir.

İnci (2010), çalışmasında, beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. İnci (2014) ise ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine beyin temelli öğrenme yaklaşımının etkisini araştırmıştır. Her iki çalışma sonunda, fen ve teknoloji dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Odabaşı (2010), beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı olarak yürütülen öğretim etkinliklerinin, 12.sınıf öğrencilerinin bilgilerinin kalıcılığı ile başarı düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırma 2008-2009 öğretim yılında 65 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada deney veya kontrol grubu oluşturulmamıştır. Beyin temelli öğrenme etkinlikleri uygulanmadan yapılan sınav sonuçları ile etkinliklerden sonra girilen üniversiteye giriş sınavının sonuçları arasında başarı düzeyi olarak pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür.

Demirhan (2010), çalışmasında beyin temelli öğrenme kuramının Genel Biyoloji II dersindeki akademik başarı, tutum, biyoloji dersine ilişkin özyeterlik algıları ve eleştirel

düşünme eğilimleri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmaya, 30 deney grubu öğrencisi ve 35 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplam 65 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarında incelenen hususlarda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ayrıca, deney grubundan rastgele seçilen dokuz öğrenci ile yapılan görüşmelerde, öğrencilerin beyin temelli öğrenme kuramına dayalı ders uygulamalarına yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Pennington (2010), bedensel hareketlerin dil bilgisi öğrenimindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma 9. ve 11. sınıflarda öğrenim gören 277 lise öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada dersler kontrol grubunda geleneksel yöntemle işlenirken, deney grubunda ise dersler bedensel hareketlere yer verilerek işlenmiştir. Çalışmada T-testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunda anlamlı bir farklılık bulunamamış fakat araştırmacı tarafından derse yönelik tutumda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olduğu belirtilmiştir. Öğretmen günlük notlarında deney grubu öğrencilerinin derslerden daha fazla keyif aldıkları ve eğlendikleri yer almıştır.

Yücel (2011), beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma, 2009-2010 eğitim-öğretim yılında deney grubu ve kontrol grubundan 29'ar öğrenci olmak üzere toplamda 58 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerle beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla ders işlenirken, kontrol grubundaki öğrencilerle ise dersler yapılandırmacı yaklaşım yöntemi ile işlenmiştir. Çalışma sonunda başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığı yönüyle deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunmuştur.

Saleh (2012), Malezya'da fen öğrencilerinin Newton Fiziği hakkında kavram öğrenimi ve fiziğin Newton Fiziği konusuna karşı öğrenme motivasyonlarını araştırmıştır. Çalışma 100 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda beyin temelli öğrenme ile ders işlenen öğrencilerin geleneksel yöntemle ders işlenen öğrencilere göre Newton Fiziği ile ilgili

kavramları daha iyi kavradıkları ve Newton Fiziği' ne yönelik motivasyonlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Gürer (2012), çalışmasını beyin temelli öğrenmeye göre hazırlanmış bir web destekli fen ve teknoloji dersi materyalinin öğrenci başarısına, fen ve teknoloji dersine ve teknolojiye karşı tutumundaki değişimleri incelemek amacıyla gerçekleştirmiştir. Çalışma ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören iki şubedeki 34'ü deney, 32'si kontrol grubunda olmak üzere 66 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı ve tutumlarında bir değişiklik belirlenmemiştir.

Akyürek (2012), beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarı, tutum, motivasyon ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında, "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" ünitesinin öğretiminde, bir deney grubu ve iki kontrol grubu ile yapılmıştır. Her grupta 19'ar öğrenci olmak üzere toplam 57 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Deney grubu öğrencilerine beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla, kontrol grubu öğrencilerine ise öğretim programının ön gördüğü öğretim etkinlikleri ile haftada dört ders saati olmak üzere altı hafta süreyle öğretim yapılmıştır. Uygulamanın bitiminden 10 hafta sonra tüm öğrencilere başarı kalıcılık testi, motivasyon ve tutum kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırma sonunda başarı, tutum, motivasyon ve kalıcılık testi puanlarında deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Gözüyeşil (2012), beyin temelli öğrenmenin öğrencinin akademik başarısı üzerindeki etkililiğini araştırmak amacı ile bir meta analiz çalışması yapmıştır. Literatür taraması sonucu 1999-2011 yılları arasında yapılmış 453 çalışma taranmıştır. Araştırmada taraması yapılan bu çalışmalar arasından beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkilerini araştıran ve kodlama protokolüne uygun 31 adet çalışmadaki 42 karşılaştırma meta analiz çalışmasına dahil edilerek incelenmiştir. İncelenen 31 çalışmanın 19'unu Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmalar oluşturmuştur. Çalışma sonucunda 42 karşılaştırmanın 35'inin pozitif etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca beyin

temelli öğrenmenin daha çok ilköğretim düzeyinde (28 adet) ve sayısal alan derslerinde (18 adet) uygulandığı belirlenmiş ancak etki büyüklüklerine bakıldığında lise düzeyinde yabancı dil alan derslerinde daha yüksek bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Sadık (2013), çalışmasında, beyin temelli öğrenme kuramının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler konusundaki başarısına ve matematik dersine yönelik tutumuna etkisini araştırmıştır. 2012-2013 eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilen çalışma, deney grubundaki 34 ve kontrol grubundaki 34 öğrenci olmak üzere toplam 68 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerle beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla ders işlenirken, kontrol grubundaki öğrencilerle ise geleneksel yöntemlerle ile öğretim yapılmıştır. Çalışma sonunda deney ve kontrol grubu arasında, deney grubu lehine başarı ve derse tutuma ilişkin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunmuştur.

Albayrak (2013), çalışmasında, beyin temelli öğrenme yaklaşımına uygun öğrenme ortamının, 9. sınıf öğrencilerinin, biyoloji dersi “Hücrede Madde Alışverişi, Hücre ve Organelleri” konusunu öğrenme düzeylerine ve biyoloji dersi tutumlarına yönelik etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırma 2012-2013 eğitim-öğretim yılında, deney ve kontrol gruplarının her birinde 23’er olmak üzere toplam 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda beyin temelli öğrenme etkinlikleriyle ders işlenirken, kontrol grubunda dersler geleneksel öğretimle işlenmiştir. Çalışma sonucunda biyoloji dersine yönelik tutumda gruplar arasında fark oluşmadığı fakat öğrenme düzeyleri açısından ders başarısı yönüyle deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Günay Ermurat (2013), çalışmasında beyin temelli öğrenme yaklaşımı doğrultusunda hazırlanan öğrenme etkinliklerinin, “Hücre, Organizma ve Metabolizma” ünitesinin öğrenilmesi üzerine etkisini geleneksel yöntemle karşılaştırarak incelemiştir. Aynı zamanda beyin temelli öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumları üzerinde etkisinin olup olmadığını da araştırmıştır. Çalışma, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında İstanbul’daki bir lisede 9. sınıfta öğrenim görmekte olan deney grubunda 22 ve kontrol grubunda 22 öğrenci olmak üzere toplam 44 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışma

sonunda, beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla öğretim gören deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu fakat biyoloji dersine yönelik tutumda deney ve kontrol gruplarında anlamlı bir fark oluşmadığı görülmüştür.

Çakıroğlu (2014), araştırmayı beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre öğrenim gören ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin biyoloji dersinde “Canlıların Sınıflandırılması ve Biyolojik Çeşitlilik” ünitesinin işlenmesi sonucu, bu kuramın öğrencilerin öğrenme düzeylerine, başarılarına, derse karşı olan tutumlarına etkisi ile öğrenme stilleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu saptamak için yapmıştır. Araştırma, 2013-2014 eğitim-öğretim yılında, deney ve kontrol gruplarında 34'er öğrenci olmak üzere toplam 68 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda deney grubu öğrencilerinin başarısının, kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu yöntemle öğrencilerin derse karşı tutumlarında değişiklik olmadığı görülmüştür.

Oktay Esen (2014), teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları, hatırlama düzeyleri ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırma 67 (21 deney grubu 1, 23 deney grubu 2 ve 23 kontrol grubu) 8. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Fen ve teknoloji dersinin kuvvet ve hareket ünitesi, deney grubu 1'e teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan program, deney grubu 2'ye BTÖ yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan program uygulanırken kontrol grubuna ise okuldaki mevcut program uygulanmıştır. Araştırma sonunda ders başarısı ve kalıcılıkta deney grupları lehine istatistiksel açıdan anlamlı fark gözlenirken, üstbilişsel farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel bakımdan bir fark gözlenmemiştir.

Üçüncü (2017), beyin temelli öğrenme modeli kullanılarak işlenen 4. sınıf fen dersi maddeyi tanıyalım ünitesinin öğrencilerin akademik başarıları ve başarı duyguları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma, nicel ve nitel verilerin toplandığı karma desen olarak kurgulanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, bir devlet okulunun 4. sınıfında öğrenim görmekte olan deney grubunda bulunan 36 öğrenci ile kontrol grubunda bulunan 39 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma sonunda beyin temelli öğrenme modeli uygulanan deney grubu

öğrencilerinin akademik başarı düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeylerinden deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre dersten daha az sıkıldıkları ve daha az endişe duydukları belirlenmiştir.

Kılıç (2018), araştırmasında anatomi ve fizyoloji dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde öğrenim gören 10. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma, 18' i deney grubunda, 17' si kontrol grubunda olmak üzere toplam 35 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma sonunda beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı anatomi ve fizyoloji dersi öğretiminin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun başarı son test ve tutum son test puanlarının ayrı ayrı karşılaştırmalarından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Akkoca (2019), araştırmasında beyin temelli öğrenmeye dayalı öğretim etkinliklerinin 9. sınıf öğrencilerinin tarih dersi öğretiminde başarı, tutum ve bilgilerin kalıcılığına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma, 9. sınıflardan seçilmiş 21' i deney grubunu, 21' i kontrol grubunu oluşturmak üzere toplam 42 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada tarih konuları, deney grubundaki öğrencilerle beyin temelli öğrenmeye dayalı öğretim etkinlikleriyle; kontrol grubundaki öğrencilerle ise geleneksel öğretim yöntemleriyle işlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonrasında deney grubuyla kontrol grubu arasında başarı ve derse yönelik tutum bakımından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Oral (2022) araştırmasında, fen bilimleri dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisini araştıran çalışmaların meta-analizini gerçekleştirmiştir. Çalışmasında deney ve kontrol gruplu çalışmalar incelenmiştir. İçerisinde örneklem, grup ortalaması ve standart sapmaların bulunduğu yarı deneysel ya da tam deneysel çalışmalar tercih edilmiştir. 2005-2020 yılları arasındaki araştırmalar incelenmiştir ve akademik başarı için 25, tutum için 15 ve kalıcılık için 14 çalışmanın kriterlere uygun olduğu tespit edilmiştir. BTÖ' nün akademik başarı üzerinde anlamlı ve geniş düzeyde, kalıcılık üzerinde ise anlamlı

ve çok geniş düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonunda tutum üzerinde ise anlamlı bir etkiye rastlanmamıştır.

Yolum (2023), çalışmasında beyin temelli öğrenme tekniklerinin üniversite hazırlık öğrencilerinin dil performans becerilerine etkisini araştırmıştır. Bu etkiyi incelemek için karma bir araştırma yöntemi kullanmıştır. Çalışmasının nicel kısmını; üniversite hazırlık öğrencilerinden (N=12) oluşan iki sınıftaki öğrencilerin konuşma ve yazma becerilerine yönelik dört sınav sonucunun istatistiksel analizi oluşturmuştur. Deney grubundaki öğrencilere beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim uygulanmıştır. Araştırmanın nitel kısmını ise, her iki gruptan rastgele seçilen üçer öğrenciyle yarı yapılandırılmış birebir görüşme ve bu görüşmelerin yanı sıra konuşma ve yazma sınavlarında tüm öğrenciler tarafından yapılan hatalar ile sözdizimi analizlerinin incelenmesi oluşturmuştur. Bu çalışmada deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Yapılan analizlere göre deney grubu öğrencileri, kontrol grubu öğrencilerine kıyasla son sınavda daha iyi performans sergilemişlerdir.

Tunçekin (2024), çalışmasında beyin temelli öğrenme stili döngüsünün ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına, 21. yüzyıl becerilerine, matematik dersine karşı tutumlarına ve değerlerine etkisini incelemiştir. Araştırmada kontrol gruplu ön test son test yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışma, 12 hafta boyunca ve deney grubunda 36, kontrol grubunda yine 36 öğrenci olmak üzere toplam 72 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda beyin temelli öğrenme stili döngüsüne dayalı öğretim uygulanırken, kontrol grubunda ise geleneksel öğretimle ders işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda matematik dersinde beyin temelli öğrenme stili döngüsü kullanılan deney grubu öğrencilerinin lehine, akademik başarı, derse yönelik tutum ve 21. yüzyıl beceri düzeyleri anlamlı bir şekilde artış göstermiştir.

Sonuç olarak incelenen yukarıdaki çalışmalarda, beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına, derse yönelik tutumuna ve dersin kalıcılığına genelde

olumlu katkılar sağladığı, fakat olumlu yönde etkisi olmayan çalışmaların da mevcut olduğu görülmüştür.



BÖLÜM III

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel araştırmalar, araştırmacı tarafından oluşturulan farkların bağımlı değişken üzerindeki etkisini test etmeye yönelik değişkenler arasında oluşturulan neden-sonuç ilişkisini test etmek amacı ile yapılır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2015, s. 195). Araştırmanın bağımsız değişkenleri; deney grubuna etkisi incelenen beyin temelli öğrenme yaklaşımı ve kontrol gruplarında ise geleneksel öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan öğretim yöntemleridir. Araştırmanın bağımlı değişkeni ise öğrenci başarıları ve tutumlarıdır. Bunun için deney ve kontrol gruplarında başarı puanları ve kimya dersi tutum ölçeği puanları incelenmiştir.

Deneysel yöntemde deney sürecinde, deney grubuna farklı uygulama yapılırken, kontrol grubuna herhangi bir farklı uygulamada bulunulmaz. Uygulamadan önce yapılan ön test ve uygulamadan sonra yapılan son testlerle deney grubunda kullanılan yaklaşımın deney grubu üzerindeki etkinliği araştırılır (Çepni, 2007, s. 82). Uygulama sürecinde etkisi test edilen deneysel işlem yalnızca deney grubuna verilir. Yani etkisi test edilen deneysel işlem kontrol grubuna verilmez (Büyüköztürk vd., 2015, s.205).

Araştırmacılar, seçkisiz atamanın mümkün olmadığı durumlarla da karşılaşabilirler. Okul yöneticilerinin farklı sınıflardaki öğrencilerden bir havuz oluşturarak araştırmacıya yeni

gruplar oluşturması için izin vermesi çok nadir rastlanacak bir durumdur. Bu durumda araştırmacı hazır gruplar üzerinde çalışabilir. Araştırmacının bazı verilere bakarak birbirine en çok benzeyen iki grubu seçmesi beklenir. Eşleştirilmiş grupların seçkisiz bir şekilde deney grupları olarak atandığı çalışmalara yarı deneysel desen denir (Büyüköztürk vd., 2015, s. 197). Özellikle lkemizdeki gibi merkezi eğitimin uygulandığı ve sınıfların araştırmacılar tarafından rastgele atama yoluyla oluşturulmasının pek mümkün olmadığı eğitim sistemlerinde, daha önceden okul yöneticileri tarafından oluşturulmuş sınıflar rastgele yolla deney ve kontrol grubu olarak belirlenmektedir. Bu yönüyle bakıldığında yarı deneysel yöntem sıklıkla başvurulan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Çepni, 2007, s. 84).

Deneysel işlem öncesi grupların denkliliğini belirlemek üzere 9. sınıf öğrencilerine; başarı testi ve kimya dersi tutum leği n test olarak uygulanmıştır.

Tablo 5

Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	n testler	ğretim Yöntemleri	Son testler	Kalıcılık Testleri
Deney Grubu	-Başarı Testi -Tutum leği	Beyin Temelli ğrenme Yaklaşımına Dayalı ğretim Etkinlikleri	-Başarı Testi -Tutum leği	Başarı Testi
Kontrol Grubu	-Başarı Testi -Tutum leği	Yürütülmekte Olan ğretim Programına Dayalı ğretim Etkinlikleri	-Başarı Testi -Tutum leği	Başarı Testi

3.2. Evren ve rneklem

Araştırmanın evrenini Ankara'daki bir ortaėėretim okulundaki 9. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemini ise bu okuldan seçilen deney grubunu oluşturan dördü kız 11'i

erkek 15 öğrenci ve kontrol grubunu oluşturan üçü kız 13'ü erkek 16 öğrenci olmak üzere toplam 31 öğrenci oluşturmaktadır.

3.3. Verilerin Toplanması

Bu bölüm veri toplama araçlarının belirtilmesini ve deneysel işlem basamaklarını kapsamaktadır.

3.3.1. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları (KTAET) başarı testi ve tutum ölçeğidir.

3.3.1.1. Kimyasal Türler Arası Etkileşimler İle İlgili Başarı Testi

Başarı testleri, bir öğretim programı sonunda öğrencilerin bilgi, kavram ve anlayış yönüyle gösterdikleri akademik gelişimi görmek amacı ile hazırlanan ve kullanılan testlerdir (Yıldırım'dan aktaran Yücel, 2011, s. 52). Ülkemizde ölçme ve değerlendirmede sıklıkla kullanılan çoktan seçmeli testlerde, öğrenciye, her soru ile birlikte bu sorunun cevabı ve cevabı sanılabilecek ifadeler verilir. Öğrenciden, seçeneklerden hangisinin sorulan sorunun cevabı olduğunun belirlemesi istenir (Özçelik'ten aktaran Karataş, Köse, & Coştu, 2003). Test sorularının açık ve kolay anlaşılır hazırlanması, sorularda okuma güçlüğü'nün düşük tutulması ve soruları okumak için yeterli zamanın verilmesi durumunda çoktan seçmeli testlerin önemli bir aksaklığı yoktur. Fakat bilmeyen öğrencilerin de sorulara doğru cevap verme olasılığının (şans başarısının) yüksek olması istenmeyen bir durumdur. Şans başarısını düşürmek ve kavram yanlışlarını belirlemek için ve iki aşamalı testler kullanılabilir. İki aşamalı testleri çoktan seçmeli testlerden ayıran soruların ikinci kısmıdır. İkinci kısımda, öğrencinin ilk aşamada işaretlediği seçeneğin işaretlenme gerekçesini belirtmesi istenmektedir (Karataş vd., 2003).

Araştırmada kullanılan test, MEB öğretim programından “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” ünitesiyle ilgili kazanımlar incelenerek araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Test başlangıçta 35 madde olarak oluşturulmuştur. Test kapsam geçerliği açısından lisans ve lisansüstü düzeyde eğitim veren iki kimya eğitimcisi ve kimya eğitimi alanında doktorasını yapmış iki eğitimci tarafından incelenmiştir. Ayrıca üç uzman kimya öğretmenin görüşleri alınarak gözden geçirilmiştir. Yapılan düzeltmeler sonucunda hazırlanan test 185 öğrenciye uygulanmış ve elde edilen veriler kullanılarak testin güvenilirliği ve her sorunun ayırt edicilik ve güçlüğü hesaplanmıştır. Hesaplamalar SPSS16 programında yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda başarı testinden 16. ve 25. maddeler çıkarılarak 33 sorudan oluşan test ortaya çıkmıştır. Testin bu hali için gerçekleştirilen madde analiz sonuçları Tablo 6’da verilmiştir. Bu oluşturulan test pilot uygulamada kullanılmıştır. Testin güvenilirliği 0,71 ve testin ortalama güçlüğü 0,536 olarak belirlenmiştir. Daha sonra test, 2018 yılında MEB öğretim programında yapılan değişiklikten sonra MEB öğretim programındaki “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” ünitesiyle ilgili kazanımlar tekrar incelenerek araştırmacı tarafından güncellenmiştir. Test, kapsam geçerliği için lisans ve lisansüstü düzeyde eğitim veren bir kimya eğitimcisi tarafından incelenmiştir. Ayrıca uzman bir kimya öğretmenin görüşleri alınarak gözden geçirilmiştir. Böylece test son halini almıştır. Test EK 1’de verilmiştir.

Tablo 6
Madde Analiz Sonuçları

Madde No	Madde Güçlük İndeksi	Madde İndeksi	Ayırt	Edicilik
1	0,77	0,30		
2	0,78	0,40		
3	0,77	0,34		
4	0,41	0,30		
5	0,68	0,28		
6	0,68	0,48		
7	0,71	0,38		
8	0,65	0,50		
9	0,64	0,60		
10	0,72	0,32		
11	0,25	0,18		
12	0,67	0,50		
13	0,71	0,46		
14	0,79	0,30		
15	0,66	0,32		
16	0,39	0,14		
17	0,36	0,28		
18	0,52	0,48		
19	0,53	0,50		
20	0,53	0,26		
21	0,60	0,48		
22	0,51	0,46		
23	0,14	0,12		
24	0,37	0,30		
25	0,26	0,12		
26	0,18	0,12		
27	0,29	0,18		
28	0,67	0,42		
29	0,52	0,42		
30	0,62	0,36		
31	0,48	0,60		
32	0,35	0,46		
33	0,49	0,42		

3.3.1.2. Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin kimya derslerine olan tutumlarını belirlemek amacıyla “Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Kan ve Akbaş (2005) tarafından geliştirilen ölçek 22 maddeden oluşmaktadır. Madde test korelasyonlarının 0,40 ile 0,68 arasında değiştiği

saptanmıştır. Ölçeğin benzer gruplarda aynı yapıyı verip vermeyeceğine ilişkin olarak çapraz geçerleme çalışması yapılmış ve tüm gruplardan elde edilen yapı belirlenen alt gruplar üzerinden de elde edilmiştir. Ayrıca ölçeğin güvenilirliğine kanıt sağlamak amacıyla test tekrar test ve Cronbach güvenilirlikleri hesaplanmış ve 0,92 olarak bulunmuştur.

Ölçek Likert-tipi ölçme tarzındadır ve öğrencilerin kimyaya karşı tutum ve algılamalarıyla ilgili 22 ifadeden oluşmaktadır. Her ifade “Tamamen katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Hiç katılmıyorum” şeklinde öğrencilerin düşüncelerini belirtebilecekleri 5 tane seçenek içermektedir. Tutum ölçeği deney ve kontrol grupları öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Olumlu ifadelerde, yukarıdaki verilen sıralamaya göre sırasıyla 5, 4, 3, 2, 1, olumsuz ifadelerde ise 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde puanlandırılmıştır. Öğrencilerin her bir ifade için verdikleri cevaplara karşılık gelen puanlar toplanarak öğrencilerin kimya dersine olan tutumu belirlenmiştir. Kimya Dersi Tutum Ölçeği EK 2’ de verilmiştir.

3.3.2. Pilot Çalışma

Pilot çalışma, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında beş hafta süresince 20 ders olarak uygulanmıştır. Çalışma Kocaeli’ndeki bir ortaöğretim kurumunun 10. sınıfında öğrenim gören 41’i deney, 41’i kontrol grubu olmak üzere toplam 82 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yaklaşımıyla, deney grubunda ise dersler beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile işlenmiştir. Çalışmada başarı testi sorularının ve tutum ölçeğinde yer alan maddelerin istatistiksel analizi SPSS15 programı ile yapılmıştır.

Çalışma öncesi deney ve kontrol gruplarına kimyasal türler arası etkileşimler ünitesiyle ilgili başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubunun başarı ön test ortalaması 3,17 bulunurken, deney grubunun başarı ön test ortalaması 2,22 olarak bulunmuştur. Başarı ön test analiz sonuçlarına göre kontrol grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t=3,14$, $p<0,05$). Daha sonra ünite sonunda gruplara başarı testi son test olarak tekrar uygulanmıştır. Deney grubunun başarı son test puanlarının ortalaması 20,61 iken, kontrol başarı son test

puanlarının ortalaması 14,87 olarak bulunmuştur. Aradaki bu fark istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bulunmuştur. Bu sonuca göre deney grubuna uygulanan beyin temelli öğretim yaklaşımının, kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yöntemine göre, kimyasal türler arası etkileşimler ünitesinde öğrencilerin başarılarını olumlu olarak etkilemede daha üstün olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca her iki grubun başarı ön test ve son test puanları incelendiğinde, istatistiksel olarak son test puanları lehine anlamlı farklar bulunmuştur. Buradan hem beyin temelli öğrenme yaklaşımının hem de geleneksel yöntemin öğrenci başarısını artırdığı görülmüştür. Daha sonra başarı son testin uygulandığı tarihten iki ay sonra başarı testi tekrar uygulanmış ve kalıcılık test edilmiştir. Test sonucuna göre deney grubunun başarı kalıcılık test puanlarının ortalaması 20,78 iken, kontrol grubunun başarı kalıcılık test puanlarının ortalaması 15,54 olarak bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre hem kontrol grubunun son test ile kalıcılık puanları arasında hem de deney grubunun son test ile kalıcılık puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ulaşılan bu sonuçlar öğrencilerin öğrendikleri kavramları unutmadıklarını göstermiştir.

Ayrıca her iki gruba işlem öncesi ve işlem sonrası kimya dersi tutum anketi uygulanmıştır. Her iki grubun tutum ön test ve son test puanları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı farkların olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, beyin temelli öğrenme yaklaşımı ve geleneksel öğrenme yaklaşımının tutum sonuçları açısından aynı sonuçları verdiği sonucuna ulaşılmıştır.

3.3.3. Veri Toplama Süreci (Deneysel İşlem Basamakları)

2023-2024 eğitim-öğretim yılında 11 hafta süresince uygulama yapılmıştır. Çalışma süresince yapılan uygulamalar aşağıda ilgili başlıklar altında açıklanmıştır.

3.3.3.1. Deneysel İşlem Öncesi Süreç

1. Uygulama öncesi Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunun belirlediği 9.sınıf ‘Kimyasal Türler Arası Etkileşimler’ ünitesinin kazanımlarına uygun olarak beyin temelli öğrenmeye ve geleneksel öğrenmeye uygun olarak ders planları hazırlanmıştır (EK 3).
2. Talim Terbiye Kurulunun belirlediği kazanımlarla ilgili materyal hazırlıkları yapılmıştır. PowerPoint sunuları, çalışma yaprakları, kavram haritaları, bulmaca gibi materyaller hazırlanmıştır.
3. Araştırmanın yapılacağı okulda deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Her iki gruba da uygulama öncesi ‘Kimyasal Türler Arası Etkileşimler’ ünitesiyle ilgili ‘Başarı Testi’ ve ‘Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’ ön test olarak uygulanmıştır.
4. Deneklerde oluşan beklentiler araştırma sonuçlarını beklentiler yönünde etkileyebilir. Beklentiler deneklerin normalden farklı tepki vermelerine neden olabilir (Büyüköztürk vd. 2015, s. 176). Bundan dolayı işlem öncesi deney ve kontrol grubuna farklı bir uygulama yapılmamıştır. Her iki gruba da uygulama öncesi veya uygulama sırasında beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile ilgili bilgi verilmemiştir. Bununla öğrencilerin olumlu veya olumsuz yönlendirilmesinin engellenmesi amaçlanmıştır.

3.3.3.2. Deneysel İşlem Süreci

1. Çalışma, 9. sınıf ‘Kimyasal Türler Arası Etkileşimler’ konusunda 2023-2024 eğitim-öğretim yılında 11 hafta süresince 22 ders olarak gerçekleştirilmiştir.
2. Kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yaklaşımıyla işlenmiştir. Ders öğretmeni, düz anlatım, soru-cevap ve tartışma metotlarını kullanmıştır. Önce konuyla ilgili kavramlar öğretmen tarafından sözel olarak anlatılmıştır. Öğretmen

öğrencilere konu ile ilgili sorular yönelterek tartışma yapılmasını sağlamıştır. Öğretmen ders anlatımı sırasında önemli olduğunu düşündüğü kısımları öğrencilere vurgulamıştır. Öğretmen derste yardımcı ders materyali olarak akıllı tahta ve ders kitaplarını kullanmıştır.

3. Deney grubunda ise, dersler beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile işlenmiştir. Önceden hazırlanan materyaller kullanılarak sınıf panosu etkin bir şekilde kullanılmıştır. Konuya başlamadan önce panoya asılan resim ve kavram haritaları ile öğrencilerin ilgilerinin derse çekilmesi amaçlanmıştır. İşlenen konuyla ilgili kavram haritaları, zihin haritaları, karikatürler, resimler gibi bazı görseller sınıf panosuna ve duvarlara asılmış ve konu sonuna kadar orada kalmaları sağlanmıştır. Bilimsel kavramların öğrenci için anlaşılabilir olması için analogiler kullanılmıştır. Buradaki amaç ise soyut kavramları benzetme yaparak somutlaştırmaktır.
4. Derslere başlamadan önce deney grubu öğrencilerine ders sırasında su içebilecekleri, şeker gibi tatlı yiyecekler yiyebilecekleri söylenmiştir. Ayrıca dersler başlamadan önce sınıfın havalandırılması sağlanmıştır. Ders akıllı tahtada işlenmiş ve böylece konu ile ilgili görseller de öğrencilere rahatlıkla gösterilebilmiştir. Derslerin bazı bölümleri fon müziği eşliğinde işlenmiştir.
5. Deney grubunda, bazı derslerde konunun ilk bölümü işlendikten sonra öğrenciler arasında gruplar oluşturularak yarışmalar yapılmıştır. Gruplar rastgele oluşturulmuş ve öğrencilerin yarış havası içinde eğlenceli bir ortamda öğrenmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Burada amaç ortamın stres ve sıkıcılığını azaltmak ve öğrenilenlerin daha kalıcı olmasını sağlamak olmuştur.

3.3.3.3. Deneysel İşlem Sonrası Süreç

1. Derslerin bitiminde her iki gruba da ‘Kimyasal Türler Arası Etkileşimler İle İlgili Başarı Testi’ ve ‘Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’ son test olarak uygulanmıştır.

2. Uygulamadan iki ay sonra her iki gruba da ‘Kimyasal Türler Arası Etkileşimler İle İlgili Başarı Testi’ tekrar uygulanarak kalıcılık ölçülmüştür.
3. Uygulamadan elde edilen veriler SPSS 22 (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı ile analiz edilmiştir.
4. Analizlerden elde edilen sonuçlar raporlaştırılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin incelenmesinde SPSS 22 paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizine başlanmadan önce verilerin normal dağılıp dağılmadığı incelenmiştir. Bunun için grup büyüklüğü 50’den küçük olduğundan normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk test sonucuna ilişkin sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Araştırmada Yer Alan Başarı Testi ve Tutum Ölçeği’ ne Ait Normallik Testi Sonuçları

Testler	Gruplar	Shapiro-Wilk		
		Statistic	sd	p
Başarı	Ön test_kontrol	,924	16	,197
	Ön test_deney	,859	15	,023
	Son test_kontrol	,933	16	,267
	Son test_deney	,930	15	,276
	Kalıcılık_kontrol	,961	16	,684
	Kalıcılık_deney	,956	15	,630
Tutum	Ön test_kontrol	,903	16	,089
	Ön test_deney	,940	15	,381
	Son test_kontrol	,919	16	,162
	Son test_deney	,928	15	,252

Tablo 7 incelendiğinde, araştırmadan elde edilen verilerin başarı testi ve tutum testine ait puanların dağılımlarından sadece deney grubu için başarı ön test puan dağılımının normalden sapma gösterdiği görülmektedir. Ancak deney grubunun başarı ön test puan dağılımı için çarpıklık katsayısı +1,365’tir. Bu nedenle puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanmıştır. Verilerin analizinde parametrik yöntemler (T-Testi ve ANOVA) kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda yapılan istatistiksel analizlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Birinci alt problem: “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” ünitesinin beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğrenme yaklaşımının kullanıldığı kontrol grubunun öğretime başlamadan önce uygulanan başarı ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek üzere parametrik testlerden T-Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerle İlgili Başarı Testi Ön Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	15	2,07	1,44	29	,731	,471
Kontrol	16	2,50	1,83			

Tablo 8 incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten elde edilen puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir

($t(29)=,731$, $p>.05$). Ön test puanlarında anlamlı fark olmaması grupların konu ile ilgili bilgi düzeylerinin birbirine yakın olduğu şeklinde yorumlanabilir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci alt problem: “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” ünitesinin beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğrenme yaklaşımının kullanıldığı kontrol grubunun öğretimin bitiminde uygulanan başarı son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek üzere parametrik testlerden T-Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerle İlgili Kavram Testi Son Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	15	10,93	3,61	29	2,37	,024
Kontrol	16	8,38	2,27			

Tablo 9 incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testten elde edilen puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görüldüğü tespit edilmiştir ($t(29)=2,37$, $p<.05$). Deney grubunun başarı ortalaması daha yüksektir ve bu farkın anlamlı düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Bir deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisini incelerken daha büyük bir istatistiksel güç sağlaması nedeniyle gruplardan elde edilen veriler için ANCOVA testi de yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrenciler için ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Ön Test (Reg.)	60,433	1	60,433	8,450	,007
Grup	65,596	1	65,596	9,172	,005
Hata	200,250	28	7,152		
Toplam	311,355	30			

ANCOVA sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön teste göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur [$F(1, 28) = 9,172, p < .05$]. Başka bir deyişle, öğrencilerin başarı puanları kullanılan öğretim yöntemi ile ilişkilidir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Üçüncü alt problem: Beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunun, başarı ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretimin uygulandığı deney grubunun ön test ve son test puanlarının sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek üzere ilişkili örneklem için T-Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	15	2,07	1,43	14	-12,38	,000
Son Test	15	10,93	3,61			

Tablo 11 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin başarı ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(14) = -12,38, p < .05$). Deney grubu öğrencilerinin başarı ön test ortalaması 2,07, son test ortalamaları ise 10,93

olarak bulunmuştur. Bu durum beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kimyasal türler arası etkileşimler konusu için başarısını arttırmada önemli bir etkisi olduğu şeklinde yorumlanabilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Dördüncü alt problem: Geleneksel öğrenme yaklaşımı ile öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunun, başarı ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Geleneksel öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretimin uygulandığı kontrol grubunun ön test ve son test puanlarının sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek üzere ilişkili örneklem için T-Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	16	2,50	1,83	15	9,40	,000
Son Test	16	8,38	2,28			

Tablo 12 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin başarı ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(15)=9,40$, $p<.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin başarı ön test ortalaması 2,50, son test ortalamaları ise 8,38 olarak bulunmuştur. Bu durum geleneksel öğrenme yaklaşımının da öğrencilerin kimyasal türler arası etkileşimler konusu için başarısını arttırmada önemli bir etkisi olduğu şeklinde yorumlanabilir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Beşinci alt problem: Kimya dersinde, beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğrenme yaklaşımı ile öğretimin

uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık (hatırda tutma) düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubunun kalıcılık (hatırda tutma) düzeylerinin sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek üzere T-Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kalıcılık Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	15	10,53	3,60	29	2,89	,007
Kontrol	16	7,38	2,39			

Tablo 13 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık (hatırda tutma) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(29)=2,89$, $p<.05$). Deney grubu öğrencilerinin kalıcılık puan ortalamaları 10,53 iken kontrol grubu öğrencilerinin 7,38 olarak bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin kalıcılık puanları daha yüksektir ve bu fark istatistiksel olarak da anlamlı bir düzeydedir.

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Altıncı alt problem: Beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretimin uygulandığı deney grubunun son test ve kalıcılık (hatırda tutma) düzeyleri sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretimin uygulandığı deney grubunun son test ve kalıcılık (hatırda tutma) düzeyleri sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek üzere ilişkili örneklemeler için T-Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14

Deney Grubundaki Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Son test	15	10,93	3,61	14	1,87	,082
Kalıcılık	15	10,53	3,60			

Yukarıdaki Tablo 14 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin başarı son test ve kalıcılık (hatırda tutma) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($t(14)=1,87$, $p>.05$). Deney grubu öğrencilerinin başarı son test ortalaması ve kalıcılık puanı ortalamaları birbirine oldukça yakındır. Başarı son test ortalaması 10,93, kalıcılık puanı ortalamaları ise 10,53 olarak bulunmuştur. Bu durum beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığında etkili olduğunu göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin ön test, son test ve kalıcılık (hatırda tutma) test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını toplu halde incelemek üzere ANOVA Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15

Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	315,244	14	22,517	134,417	,000	2-1, 3,1
Ölçüm	752,311	2	376,156			
Hata	78,356	28	2,798			
Toplam	1145,911	44				

1: ön test 2: Son test 3. kalıcılık

Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında ile ön test ve kalıcılık puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark varken, son test ile kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark yoktur (Tablo 15). Öğrencilerin ön test, son test ve izleme testleri arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur [$F_{(2,28)}=134,417$, $p<.05$]. Son test ortalama puanı ($\bar{X}=10,93$) ve izleme testi ortalama puanı ($\bar{X}=10,53$), ön test ortalama puanına

($\bar{X}=2,07$) göre daha yüksektir. Bu sonuçlar öğrencilerin öğrendiği kavramları unutmadıklarını göstermektedirler.

4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Yedinci alt problem: Geleneksel öğrenme yaklaşımı ile öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunun, başarı son test ve kalıcılık (hatırda tutma) düzeyleri sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Geleneksel öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretimin uygulandığı kontrol grubunun son test ve kalıcılık (hatırda tutma) düzeyleri sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek üzere ilişkili örneklemeler için T-Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Son test	16	8,38	2,28	15	1,97	,068
Kalıcılık	16	7,38	2,39			

Yukarıdaki Tablo 16 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test ve kalıcılık (hatırda tutma) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($t(15)=1,97$, $p>.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test ortalaması 8,38, kalıcılık puanı ortalamaları ise daha düşüktür ve 7,38 olarak bulunmuştur. Bu durum ortalama bir azalma olmasına rağmen, bu farkın anlamlı olmadığı ve geleneksel öğrenme yaklaşımının da öğrenilen bilgilerin kalıcılığında etkili olduğu şeklinde ifade edilebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test ve kalıcılık (hatırda tutma) test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını toplu halde incelemek üzere ANOVA Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 17’ de verilmiştir.

Tablo 17

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Deneklerarası	120,333	15	8,022	50,90	,000	2-1, 3,1
Ölçüm	316,167	2	158,083			
Hata	93,167	30	3,106			
Toplam	529,667	47				

1: ön test 2: Son test 3. kalıcılık

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları ile ön test ve kalıcılık puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark varken, son test ile kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark yoktur (Tablo 17). Öğrencilerin ön test, son test ve izleme testleri arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur [$F_{(2,30)}=50,90$, $p<.005$]. Son test ortalama puanı ($\bar{X}=8,38$) ve izleme testi ortalama puanı ($\bar{X}=7,38$), ön test ortalama puanına ($\bar{X}=2,50$) göre daha yüksektir. Bu sonuçlar öğrencilerin öğrendiği kavramları unutmadıklarını göstermektedir.

4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Sekizinci alt problem: Kimya dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile geleneksel Öğrenme yaklaşımı uygulanan kontrol grubunun kimya dersine olan tutumları ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubunun kimya dersine yönelik tutumlarının ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek üzere parametrik testlerden T-Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kimya Dersine Yönelik Tutum Ön Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	15	67,00	17,90	29	1,26	,218
Kontrol	16	59,56	14,97			

Yukarıdaki Tablo 18 incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ön testlerinden elde edilen puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmediği tespit edilmiştir ($t(29)=1,26$, $p>.05$). Deney grubunun tutum ön test puanlarının ortalaması daha yüksek olmasına rağmen, ön test puanlarında anlamlı fark olmaması çalışma öncesinde grupların kimya dersine yönelik tutum düzeylerinin yakın olduğu şeklinde yorumlanabilir.

4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Dokuzuncu alt problem: Kimya dersine olan tutumlarını incelemek amacıyla deney ve kontrol gruplarına uygulanan son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubunun kimya dersine yönelik tutumlarının son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek üzere parametrik testlerden T-Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kimya Dersine Yönelik Tutum Son Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney	15	69,47	12,00	29	,55	,586
Kontrol	16	66,75	15,37			

Yukarıdaki Tablo 19 incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum son testlerinden elde edilen puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmediği tespit edilmiştir ($t(29)=0,55$, $p>.05$). Grupların ortalamaları arasında az da olsa bir fark olmasına rağmen; son test puanlarında anlamlı fark olmaması, çalışma öncesinde olduğu gibi, çalışma sonrasında da grupların kimya dersine yönelik tutum düzeylerinin yakın olduğu şeklinde ifade edilebilir.

4.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Onuncu alt problem: Beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile öğretimin gerçekleştirildiği deney grubunun, uygulama öncesi ve sonrasında kimya dersine olan tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Deney grubunun kimya dersine yönelik tutumlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek üzere parametrik testlerden T-Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20

Deney Grubundaki Öğrencilerin Kimya Dersine Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön	15	67,00	17,90	14	,872	,398
Son	15	69,47	15,37			

Yukarıdaki Tablo 20 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin tutum ön ve son testlerinden elde edilen puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmediği tespit edilmiştir ($t(14)=0,872$, $p>.05$). Grubun ön test ve son test ortalamaları arasında az da olsa bir fark olmasına rağmen; bu farkın anlamlı olmaması, çalışma öncesinde olduğu gibi, çalışma sonrasında da deney grubundaki öğrencilerin kimya dersine yönelik tutum düzeylerinin yakın olduğu şeklinde ifade edilebilir.

4.11. Onbirinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Onbirinci alt problem: Geleneksel öğrenme yaklaşımı uygulanan kontrol grubunun, uygulama öncesi ve sonrasında kimya dersine olan tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Kontrol grubunun kimya dersine yönelik tutumlarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek üzere parametrik testlerden T-Testi kullanılmıştır. Analize ilişkin sonuçlar aşağıdaki Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kimya Dersine Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön	16	59,56	14,97	15	1,884	,079
Son	16	66,75	12,00			

Yukarıdaki Tablo 21 incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ön ve son testlerinden elde edilen puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmediği tespit edilmiştir ($t(15)=1,884$, $p>.05$). Grubun ön test ve son test ortalamaları arasında az da olsa bir fark olmasına rağmen; bu farkın anlamlı olmaması, çalışma öncesinde olduğu gibi, çalışma sonrasında da kontrol grubundaki öğrencilerin kimya dersine yönelik tutum düzeylerinin yakın olduğu şeklinde ifade edilebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde, elde edilen bulgulara göre ulaşılan sonuçlar açıklanarak, bulunan sonuçları destekleyen çalışmalara değinilmiş ve öneriler belirtilmiştir.

5.1. Sonuçlar

Bu çalışma beyin temelli öğrenme ilkelerine dayalı öğretimin 9. sınıf öğrencilerinin kimya dersi “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” konusuyla ilgili başarısına, bilginin kalıcılığına ve kimya dersine olan tutumuna etkisinin belirlenmesi amacı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına başarı testi ve tutum anketi ön test ve son test olarak uygulanmış, ayrıca başarı testi kalıcılık için tekrar uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına çalışma öncesi ön test olarak uygulanan başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı analiz edilmiştir. Analize ilişkin sonuçlar incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten elde ettikleri puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın görülmediği tespit edilmiştir. Ön test puanlarında anlamlı fark olmaması grupların konu ile ilgili bilgi düzeylerinin başlangıçta birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

Deney grubunun başarı ön test-son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farkın ortaya çıktığı görülmüştür. Kontrol grubunun başarı ön test-son test puan

ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir farkın ortaya çıktığı görülmüştür. Yani geleneksel öğretim yaklaşımına uygun öğretimin gerçekleştirilmesi de öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemiştir. Deney ve kontrol gruplarına çalışma sonrası başarı testi son test olarak tekrar uygulandığında, beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubunun son test sonuçları ile kontrol grubunun son test sonuçları karşılaştırıldığında sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmüştür. Analiz sonucunda deney grubunun son test başarı ortalamasının, kontrol grubunun son test başarı ortalamasından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre kimyasal türler arası etkileşimler konusu için beyin temelli öğrenmede, geleneksel öğrenmeye göre daha fazla başarı elde edildiği yorumu yapılabilir. İş birliği içinde çalışma, farklı stratejilerin kullanımı, öğrencilerin yaratıcı düşünmeye teşvik edilmesi, güvenli ve rahat bir eğitim-öğretim ortamının olması ile BTÖ'nün akademik başarıyı arttırmada etkili olduğu söylenebilir (Shabatat ve Al-Tarawneh, 2016). Çalışmanın bu bulgusu, Gözüyeşil (2012) tarafından yürütülen meta-analiz çalışmasının bulguları ile uyum içindedir. Gözüyeşil (2012)'in incelediği 42 çalışmanın 35'inde, beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları açısından geleneksel öğretim yöntemine kıyasla daha başarılı olduğunu göstermiştir. Shabatat ve Al-Tarawneh (2016) tarafından yürütülen çalışmada da BTÖ kullanılan deney grubunun başarısının kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu ve öğretim yönteminin akademik başarı üzerindeki etkisi için etki büyüklüğü %80 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, Uzezi ve Jonah (2017)'in çalışmasında da deney grubunda kullanılan BTÖ yaklaşımının, kontrol grubunda kullanılan geleneksel yaklaşıma göre öğrencilerin kimyaya yönelik başarılarını, tutumlarını ve motivasyonlarını arttırmada daha etkili olduğu belirtilmiştir. Diğer taraftan, Soyalp (2022) tarafında yürütülen çalışmada beyin temelli öğrenme yöntemiyle işlenen fen bilgisi dersinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada, geleneksel yöntemle işlenen dersten çok da farklı olmadığı, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etki etmediği ifade edilmiştir. Beyin temelli öğrenme modeliyle ilgili yapılan çalışmalar içinde, akademik başarıya olumlu etki yaptığını gösteren çalışmalar

olduğu gibi, bir etkisinin olmadığını belirten çalışmalar da görülmektedir (Soyalp, 2022). Bu durumun nedeninin çalışılan bağlamlarla (çalışmanın yürütüldüğü disiplinler, öğrenci sınıf düzeyleri, öğretimin gerçekleştirildiği konular vb.) ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin son test ile kalıcılık puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son test ile kalıcılık puan ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar öğrencilerin öğrendiği kavramları unutmadıklarını göstermektedir. Ortalamalara bakıldığında deney grubundaki öğrencilerdeki başarının daha da yüksek olarak devam ettiğini göstermektedir. Ayrıca kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test puan ortalamalarının 8,38 olduğu, kalıcılık puan ortalamalarının ise 1 puan düşerek 7,38 olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin başarı son test puan ortalamalarının ise 10,93 olduğu, kalıcılık puan ortalamalarının ise 0,40 puan düşerek 10,53 olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarının, kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarına göre daha az düşüş gösterdiği görülmüştür. Bu durumda beyin temelli öğrenme yaklaşımının kalıcılık üzerinde geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu söylenebilir. Beyin, yeni alışkanlıklar ve beceriler öğrenmek için sinir yolları oluşturur ve güçlendirir, bu da öğrencileri daha fazla öğrenmeye motive eder ve öğrencilerin öğrendiklerini hatırlamalarına yardımcı olur (Eke, 2024). Diğer araştırmacıların yaptığı çeşitli çalışmalarda elde edilen sonuçlar, bu araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Akkoca (2019), Akyürek (2012), Avcı (2007), Baş (2010), Çakıroğlu (2014), İnci (2010, 2014), Kılıç (2018), Özden (2005), Sadık (2013), Tunçekin (2024), Üçüncü (2017) ve Yücel (2011) de beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin başarılarını arttırdığını belirlemişlerdir.

Çalışmada, kontrol grubu öğrencilerinin ve deney grubu öğrencilerinin tutum ön ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Her iki çalışma grubunda da tutum ile ilgili benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yani geleneksel öğretim yaklaşımına uygun öğretimin gerçekleştirilmesi öğrencilerin derse yönelik tutumlarında

herhangi bir değişikliğe neden olmadığı gibi, beyin temelli öğrenme yaklaşımına uygun öğretimin gerçekleştirilmesi de öğrencilerin derse yönelik tutumlarında herhangi bir değişikliğe neden olmamıştır. Tutum değişiminin kademeli olarak yavaş yavaş gerçekleşebileceği göz önünde bulundurulduğunda her iki grupta da tutumda bir değişim olmaması olası bir durumdur. Benzer şekilde, Albayrak (2013), Aydın (2008), Çakıroğlu (2014), Demirhan (2010), Gürer (2012) ve Samur (2009) da yaptığı çalışmalarda beyin temelli öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin derse karşı olan tutumlarını etkilemediğini ifade etmişlerdir. Ayrıca Albayrak (2013), Aydın (2008), Çakıroğlu (2014) ve Samur (2009), bu çalışmadakine benzer bir şekilde, beyin temelli öğrenme yaklaşımına uygun öğretimin öğrencilerin başarılarını artırmada etkili olduğunu fakat derse olan tutumda değişikliğe sebep olmadığını belirtmişlerdir.

Hem bu çalışmanın hem de çalışma öncesi yürütölen pilot çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde, Oral (2022) tarafından yürütölen meta-analiz çalışmasında da BTÖ'nün akademik başarı üzerinde anlamlı ve geniş düzeyde, kalıcılık üzerinde ise anlamlı ve çok geniş düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, Oral (2022) tarafından, BTÖ'nün tutum üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı da belirtilmiştir.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular dikkate alınarak aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

1. Öğretmenlere beynin nasıl daha iyi öğrenebileceği ve bilgilerin daha kalıcı olması için neler yapılması gerektiği konusu ile ilgili seminer veya bilgilendirme programları yapılabilir. Bu programlarda beyin temelli öğrenme yaklaşımı anlatılabilir ve uygulamalar gösterilebilir.
2. Öğrencilere korku ve tehdit içermeyen, zenginleştirilmiş bir ortamda ve düşük düzeyli stres altında öğretim sunulmalıdır. Ayrıca sınıfların düzenlenmesinde beyin

temelli öğrenme yaklaşımı dikkate alınmalıdır. Sınıfın ışık düzeni, duvar rengi ve sınıfın havalandırılması gibi beyni ve öğretimi etkileyen faktörler düşünülmelidir.

3. Dengeli beslenme, uyku düzeni ve sınıfta su ve bazı gıdaların tüketilmesi gibi beynimizi etkileyen faktörlerle ilgili öğretmenler ve öğrenciler bilgilendirilmelidir.
4. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kalıcı hale getirebilmeleri için yeterli tekrar ve zaman sağlanmalıdır.
5. Bu çalışmada beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile gerçekleştirilen öğretim, yürütülmekte olan öğretim programına dayalı öğretim ile karşılaştırılmıştır. Daha çok çalışma yapılarak, bu yaklaşımın etkisi farklı öğretim yöntemleriyle de karşılaştırılabilir.
6. Bu çalışmada olduğu gibi bazı diğer çalışmalarda da beyin temelli öğretim yaklaşımı ile yapılan öğretimin öğrencilerin derse tutumlarına etkisi olmadığı görülmüştür. Bunun sebebi kısa süreli çalışmalarda tutumun zor değişmesi olabilir. Bundan dolayı daha uzun süreli çalışmalar yapılabilir.
7. Bütün derslerin özellikle farklı konuları ile ilgili daha çok sayıda çalışma yapılabilir. Bu çalışmalar daha çok okulu ve daha çok öğrenciyi kapsayacak şekilde daha uzun süreli planlanabilir. Ayrıca çalışmalarda hazırlanan dokümanlar diğer öğretmenlerin kullanımına sunulabilir.

KAYNAKLAR

- Akkoca, S. (2019). *Beyin temelli öğretimin 9. sınıf tarih konularının öğretiminde kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Akyürek, E. (2012). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim fen ve teknoloji dersi 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, derse yönelik tutum, motivasyon ve hatırlama düzeylerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Albayrak, A. (2013). *Beyin temelli öğrenme kuramına dayalı biyoloji eğitiminin öğrencilerin başarı ve tutumları üzerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aydın, S. (2008). *Beyin temelli öğrenme kuramına dayalı biyoloji eğitiminin akademik başarı ve tutum üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baş, G. (2010). Beyin temelli öğrenme yönteminin ingilizce dersinde öğrencilerin erişilerine ve derse yönelik tutumlarına etkisi, *İlköğretim Online*, 9(2), 488-507.
- Baştuğ, M. (2007). *Beyin temelli öğrenme kuramının ilköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler öğretiminde kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Binbaşıoğlu, C. (1992). *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Gül.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. 19. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Caine, R. N. & Caine, G. (2002). *Beyin temelli öğrenme*. (G. Ülgen, Çev.). Ankara: Nobel.
- Cengiz, Y. (2004). *Yabancı dilde sözcük öğretimine müzik kullanımının etkilerinin beyin temelli öğrenme kuramı ışığında araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çakıroğlu, S. (2014). *Öğrenme stilleri ve beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin biyoloji dersindeki başarı ve tutumları üzerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çengelci, T. (2005). *Sosyal bilgiler dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Demirhan, E. (2010). *Beyin temelli öğrenme kuramına dayalı biyoloji öğretiminin akademik başarı, tutum, özyeterlik algısı ve eleştirel düşünme eğilimi üzerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Duman, B. (2009). *Neden beyin temelli öğrenme*. Ankara: Pegem.
- Eke, J. A. (2024). Effect of brain-based learning on conceptual change in acid, base and salt among chemistry students of varied cognitive ability in Onitsha Education Zone. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, 11(4), 988-999.
- Erden, M. & Akman, Y. (1998). *Eğitim psikolojisi “Gelişim-Öğrenme-Öğretme”*. Ankara: Arkadaş.
- Erduran Avcı, D. (2007). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Erduran Avcı, D. & Yağbasan, R. (2010). Beyin temelli öğrenme hakkında öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 1-18.
- Fogarty, R. (2002). *Brain compatible classrooms*. Arlington Heights: Skylight Professional Development.
- Gözüyeşil, E. (2012). *Beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gülpınar, M. A. (2005). Beyin/zihin temelli öğrenme ilkeleri ve eğitimde yapılandırmacı modeller, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 271–306.
- Günay Ermurat, D. (2013). *Öğrenme stilleri ve beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin biyoloji dersindeki başarı ve tutumları üzerine etkisi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gürer, N. S. (2012). *Beyin temelli öğrenme kuramına göre geliştirilen bir web destekli fen ve teknoloji materyalinin öğrenciler üzerindeki etkililiğinin araştırılması*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Hasra, K. (2007). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla öğrenme stratejilerinin öğretiminin öğrencilerin okuduğunu anlama becerisi üzerindeki etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- İnci, N. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarı, tutum ve hatırlama düzeyine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- İnci, N. (2014). *Beyin temelli öğrenme tasarımlarının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve öğrenmelerinin kalıcılığı üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- İskender, P. & Kuş, A. (2007). Beyin temelli öğretimin öğrencilerin tarih dersine olan tutumlarına etkisi. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 70-74.

- Jensen, E. (2000). *Brain based learning*. San Diego Ca: Brain Store.
- Jensen, E. (2006). *Beyin uyumlu öğrenme* (A. Doğanay, Çev.). Adana: Nobel.
- Kahveci, A. & Ay, S. (2008). Farklı yaklaşımlar – ortak çıkarımlar: paradigmlar ve integral model ışığında beyin temelli ve oluşturmacı öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 5(3), 108-123.
- Kan, A. & Akbaş, A. (2005). Lise öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 227-237.
- Karataş, F. Ö., Köse, S., & Coştu, B. (2003). Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 54-69.
- Keleş, E. (2007). *Altıncı sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik beyin temelli öğrenmeye dayalı web destekli öğretim materyalinin geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kılıç, Z. (2018). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin anatomi ve fizyoloji dersindeki başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Odabaşı, B. (2010). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısı üzerine etkisi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Oktay Esen, S. (2014). *Teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları, hatırlama düzeyleri ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Oral, L. (2022). *Beyin temelli öğrenmenin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi: bir meta-analiz çalışması*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Özden, M. (2005). *Fen bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve hatırlama düzeyine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem.
- Sadık, S. (2013). *Beyin temelli öğrenme kuramına dayalı matematik eğitiminin akademik başarı ve tutum üzerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Saleh, S. (2012). The effectiveness of the brain based teaching approach in enhancing scientific understanding of Newtonian physics among form four students. *International Journal of Environmental & Science Education* Vol. 7(1), 107-122.
- Samur, Y. (2009). *Beyin temelli e-öğrenmenin (e- learning) ilköğretim İngilizce dersi 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve derse yönelik tutumları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla.
- Schunk, D. H. (2011). *Öğrenme teorileri*. (M. Şahin, Çev.) Ankara: Nobel.
- Senemoğlu, N. (2013). *Gelişim, öğrenme ve öğretim (Kuramdan uygulamaya)*. Ankara: Yargı.
- Shabatat, K. & Al-Tarawneh, M. (2016). The impact of a teaching-learning program based on a brain-based learning on the achievement of the female students of 9th grade in chemistry. *Higher Education Studies*, 6(2), 162-173.
- Sousa, A. D. (2000). *How the brain learns*. CA: Corwin.
- Soyalp, T. (2022). *Beyin temelli öğrenme kuramının fen öğretiminde 8. sınıf öğrencilerinin başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Sprenger, M. (1999). *Learning memory: The brain in action*. Virginia: Association Supervision And Curriculum Development.

- Şerifoğlu Hiçyılmaz, G. (2013). *Sosyal bilgiler öğretiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımına uygun ortam tasarımı ve öğrencilerin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tileston, D. W. (2000). *10 Best teaching practices: How brain research, learning styles and standards define teaching competencies*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Tunçekin, S. (2024). *Matematik dersinde kullanılan beyin temelli öğrenme stili döngüsünün akademik başarı, beceri, değer ve tutuma etkisi*. (Yüksel lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Turan Oluk, N. (2016). *Kimya eğitiminde farklı kavram haritası oluşturma yöntemlerinin karşılaştırılması*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tüfekçi, S. (2005). *Beyin temelli öğrenmenin erişiyeye, kalıcılığa, tutuma ve öğrenme sürecine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Uzezi, J., & Jonah, K. (2017). Effectiveness of brain-based learning strategy on students' academic achievement, attitude, motivation and knowledge retention in electrochemistry. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 21(3), 1-13.
- Üçüncü, G. (2017). *Dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde beyin temelli öğrenme modelinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*, (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Üstünlüoğlu, E. (2007). Beyin temelli öğretime eleştirel bir yaklaşım. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 467-476.
- Yağlı, Ü. (2008). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının İngilizce dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Yaman, Y. (2014). *Beyin temelli fen öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına, eleştirel düşünmelerine ve tutumlarına etkisi*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Yolum, M. (2023). *Brain-based learning: neural-networking's impacts on language performance skills*. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Yücel, C. (2011). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre fen ve teknoloji öğretiminin akademik başarı ve tutum üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.



EKLER



EK 1. Başarı Testi

KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

Aşağıdaki soruları nedenleri ile birlikte cevaplandırınız. Nedenleri seçilmeyen sorular değerlendirilmeye alınmayacaktır. Ad- Soyad:

1) Katı haldeki KCl bileşiği ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**? ($_{19}\text{K}$, $_{17}\text{Cl}$)

- A) İyonik bağlı bileşiktir.
- B) Sulu çözeltisi elektrolittir.
- C) Darbe ile kırılır.
- D) Elektriki iletir.
- E) K ve Cl atomlarından farklı kimlik özelliklere sahiptir.

Nedeni:

1. Bileşik, elektron alış veriş ile oluşan moleküllü yapıya sahiptir.
2. KCl katı haldeyken iyonları yer değiştiremediğinden dolayı elektriki iletmez.
3. Darbe uygulandığında iyonlar elektron denizinde kolayca yer değiştirir, kırılma değildir.
4. Bileşiği oluşturan elementlerin toplam proton, nötron ve elektron sayıları değişmediğinden
5. kimlik korunur.
6. Hiçbiri.Nedeni;.....

2) Lewis yapısı $\cdot\text{N}:::\text{N}:$ şeklinde olan molekül ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) $\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$ atomuna göre daha karardır.
- B) Apolar özellik gösterir.
- C) Üç çift ortaklanmış elektronu vardır.
- D) İki çift ortaklanmamış elektronu vardır.
- E) İyonik bağlı bileşiktir.

Nedeni:

1. Ortaklanmamış elektrona sahip tanecikler kararsız ve yüksek enerjilidir.
2. Tek cins atomdan oluşan moleküller apolardır.
3. Ortaklanmış elektronlara bağ elektronu denir.
4. Aynı tür ametal atomları arasında apolar kovalent bağ oluşur.
5. Hiçbiri.Nedeni;.....

3) Aşağıdaki etkileşimlerden hangisi güçlü etkileşimdir?

- A) Hidrojen bağları
- B) Dipol-dipol etkileşimleri
- C) Kovalent bağ
- D) İyon-dipol etkileşimi
- E) London kuvvetleri

Nedeni:

1. Hidrojen bağları kimyasal bağlardandır. Hidrojen bulunan moleküllerde hidrojen bağı vardır.
2. İyonik bağ, kovalent bağ ve metalik bağ kimyasal bağlardır. Diğer bağlar ise fiziksel etkileşimlerdir.
3. Dipol-dipol bağları fiziksel etkileşimlerdendir.
4. İyon-dipol bağı van der Waals bağlarındanr. Van der Waals bağlarını kırmak için fazla enerji gerekir.
5. Hiçbiri.Nedeni;.....

4) Aşağıda verilen moleküllerden hangilerinde hem molekül içi bağlar hem de molekül polardır?

I	II	III	IV
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \ddot{\text{N}} \quad \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{--}\text{C}\text{--}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \end{array}$	$\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{--}\ddot{\text{Cl}}\text{:}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H--C--H} \\ \\ \text{H} \end{array}$

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

Nedeni:

1. Bir tanecik polar bağ içeriyorsa molekül polardır. Farklı atomlardan oluşan moleküllerde hem molekül içi bağlar, hem de molekül polardır.
2. Ortaklanmamış elektron çifti bulunan moleküller polardır.
3. Kovalent bağlı bileşiklerde farklı tür atomlar arasındaki bağlar elektronegativite farkından dolayı polardır. Oluşan moleküllerde (+) ve (-) yük merkezleri çakışmazsa molekül de polardır.
4. Farklı tür atomlar arasında elektron alış veriş i ile polar bağ oluşur. Polar bağlı bileşiklerde molekül polardır.
5. Hiçbiri.Nedeni;.....

5) $\cdot \text{Mg} \cdot + 2 \cdot \ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow [\ddot{\text{Cl}}:]^- \text{Mg}^{2+} [\ddot{\text{Cl}}:]^-$ tepkimesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Cl atomları oktete ulaşmışlardır.
- B) Tepkimedeki enerji değişimi 30 kJ/mol olabilir.
- C) MgCl_2 iyonik bileş iği oluşmuştur.
- D) Mg ve Cl taneciklerinin kimli ğ i değişmiştir.
- E) taneci ğ inin kimyasal türü atomdur.

Nedeni;

1. Kimyasal olaylarda taneciklerin kimyasal (kimlik) özellikleri değişir.
2. Mg metalinden oluştu ğ u için MgCl_2 metalik bağlıdır.
3. taneci ğ i atom değildir.
4. Kimyasal tepkimelerdeki enerji değişimi 40 kJ/mol'den büyüktür.
5. Hiçbiri.Nedeni;.....

6) İki atomun bir kimyasal bağ oluşturma sıras ında;

I. Çekirdekler birbirini çeker.

II. Elektronlar birbirini iter.

III. Bir atomun çekirde ğ i di ğ er atomun elektronlarını çeker.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

Nedeni;

1. Çekirdek nötr, elektron (-) yüklüdür.
2. Elektronlar birbirini çeker. Bu çekim etkin olursa güçlü etkileşim oluşur.
3. Zıt yüklü tanecikler birbirini çeker, aynı yüklü tanecikler birbirini iter. Çekme kuvvetleri itme kuvvetlerinden aşırı baskın olursa kimyasal bağ oluşur.
4. Farklı türlerin çekirdekleri birbirini çeker. Bu çekim kuvveti, elektron-elektron itme kuvvetinden baskın olursa kimyasal bağ oluşur.
5. Hiçbiri.Nedeni;.....

7) Aşağıda formülü verilen bileşiklerden hangisinin sistematik adlandırması doğru olarak verilmiştir?

	Formül	Adı
A)	Na_2CO_3	Sodyum karbonat
B)	CaO	Kalsiyum (II) oksit
C)	$\text{Pb}(\text{OH})_2$	Potasyum (II) hidroksit
D)	KNO_3	Kurşun nitrat
E)	FeSO_4	Demir sülfat

Nedeni;

1. Pb ve Fe değişken değerlik alabilen metallerdir.
2. Na sabit değerlikli ve CO_3^{2-} iyonunun adı karbonattır.
3. K sabit değerlikli ve NO_3^- iyonunun adı nitrattır.
4. Ca değişken değerlikli ve OH^- iyonunun adı hidroksittir.
5. Hiçbiri.Nedeni;.....

8) Kimyasal değişim ile ilgili;

- I. Elektron düzeni ve bağ yapısı değişir.
- II. Güçlü etkileşimler korunurken zayıf etkileşimler kopar.
- III. Kopan veya oluşan bağın enerjisi 40 kJ/mol'den daha büyüktür.

Yukarıdaki bilgilerden hangileri **yanlıştır**?

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

Nedeni;

1. Kovalent bağ güçlü etkileşimdir.
2. Kimyasal tepkimelerdeki enerji değişimi genellikle 40 kJ/mol'den küçüktür.
3. Fiziksel değişimlerde yalnızca zayıf etkileşimler kopar.
4. Kimyasal değişimler elektronlar üzerinden yürür.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

9) Aşağıda verilen madde ve maddedeki kimyasal türler arasındaki etkileşim sınıfı eşleştirmelerinden hangisi doğrudur? (${}^1\text{H}$, ${}^6\text{C}$, ${}^8\text{O}$, ${}^9\text{F}$, ${}^{19}\text{K}$, ${}^{20}\text{Ca}$)

<u>Madde</u>	<u>Etkileşim sınıfı</u>
--------------	-------------------------

- | | |
|-------------------------|--------------|
| A) KCl | Kovalent bağ |
| B) MgF_2 | İyonik bağ |
| C) H_2O | Metalik bağ |
| D) K metali | Kovalent bağ |
| E) C (grafit) | Metalik bağ |

Nedeni;

1. Metaller ile ametaller arasında iyonik bağ oluşur.
2. H ile Cl ametaldır.
3. Metaller yalnızca iyonik bağ yapar.
4. Ametaller kendi aralarında kovalent bağ yaparlar.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

10) Aşağıda kimyasal türler ve karşılarında bu türler arasındaki en baskın etkileşimler verilmiştir. Buna göre hangisi **yanlış** verilmiştir? (H ile Na 1A, Ca 2A, C 4A, O ile S 6A ve Cl 7A grubundadır)

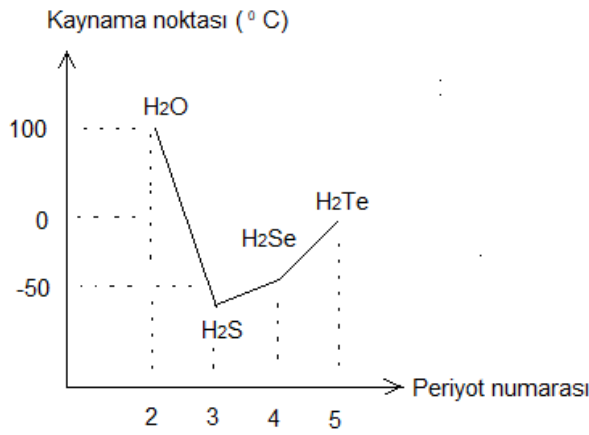
<u>Kimyasal Türler</u>	<u>Etkileşim Türü</u>
------------------------	-----------------------

- | | |
|---|---------------------------------------|
| A) H_2O ve SO_2 | Dipol - İndüklenmiş dipol |
| B) Na^+ ve CO_2 | İyon - İndüklenmiş dipol |
| C) H_2O ve CH_4 | Dipol - İndüklenmiş dipol |
| D) CH_4 ve CCl_4 | İndüklenmiş dipol - İndüklenmiş dipol |
| E) Ca^{2+} ve H_2O | İyon – Dipol |

Nedeni;

1. H_2O , Na^+ ve Ca^{2+} tanecikleri polardır. Bu tanecikler arasında dipol- dipol etkileşimi vardır.
2. SO_2 , CO_2 , CH_4 ve CCl_4 apolardır. Apolar tanecikler arasında indüklenmiş dipol–indüklenmiş dipol etkileşimi vardır.
3. H_2O molekülü SO_2 molekülü ile H atomu içerdiği için hidrojen bağı yapar.
4. H_2O ve SO_2 polar moleküllerdir. Polar moleküller kalıcı dipole sahiptir.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

11)



Yukarıda 6A grubunda bulunan elementlerin hidrojenli bileşiklerinin Kaynama noktası - Periyot numarası grafiği verilmiştir.

Buna göre;

- I. H_2O molekülleri arasında hidrojen bağı vardır.
- II. Molekülleri arasında Van Der Waals kuvvetleri en büyük olan molekül H_2Te 'dir.
- III. H_2Se molekülleri arasındaki etkin çekim kuvveti London kuvvetleridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Nedeni;

1. Zayıf etkileşimlerden Hidrojen bağları, van der Waals etkileşimlerinden daha kuvvetlidir.
2. H_2O 'nun kaynama noktası, H bağından dolayı en büyüktür. Diğer moleküller arasında London kuvvetleri etkindir.
3. Maddelerin kaynama noktaları moleküller arası etkileşimlerinin büyüklüğüne göre sıralanır. Hidrojen bağ kuvveti > van der Waals bağları. Zayıf bağlar kırıldığında madde hal değiştirir.
4. H_2O molekülleri arasında etkin çekim kuvveti H bağı, diğer moleküllerde ise dipol-dipoldür. Toplam elektron sayısı fazla olan taneciklerde London kuvvetleri daha büyüktür.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

12) CH_4 molekülü ile ilgili aşağıda verilen seçeneklerden hangisi **yanlıştır**? (${}_1H$, ${}_6C$, ${}_{17}Cl$)

- A) Molekül içi bağları kovalentdir.
- B) Molekül polardır.
- C) Molekülleri arasında yalnızca London kuvvetleri etkindir.
- D) Apolar çözücülerde iyi çözünmesi beklenir.
- E) Aynı basınç altında kaynama noktası CCl_4 'den küçüktür.

Nedeni;

1. Kovalent bağ elektron ortaklaşması ile gerçekleşir. C ve H farklı ametaller olduğundan molekül içi bağları polar kovalentdir.
2. (+) ve (-) yük merkezleri üst üste çakıştığından CH_4 apolar moleküldür.
3. Molekülleri arasında Hidrojen bağları vardır.
4. Hidrojen bağı yaptığından kaynama noktası CCl_4 'den büyüktür.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

13) Aşağıda formülleri verilen bileşiklerden hangilerinin molekülleri arasında Hidrojen bağı vardır?

I. HF II. CH_3-O-CH_3 III. H_2O IV. SiH_4 V. NH_3

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

Nedeni;

1. Si atomu çapı büyük olduğu için hidrojen bağı yapmaz.
2. N atomu elektronegativitesi küçük olduğu için hidrojen bağı yapmaz.
3. F en elektronegatif atom olduğundan, yalnız HF hidrojen bağı yapar.
4. Eşleşmemiş elektron çifti bulunan N, O, ve F atomlarına hidrojen bağı tanecikler hidrojen bağı yapar.
5. Hiçbiri.Nedeni;.....

14) Aşağıdaki olaylardan hangisi güçlü etkileşimlerin kopması ile gerçekleşir?

- A) Tuzlu sudan su eldesi.
- B) Alkol-su karışımından su eldesi.
- C) Saf sudan H₂ eldesi.
- D) Suyun buharlaşması.
- E) Kurubuzun süblimleşmesi.

Nedeni;

1. Karışımların bileşenlerine ayrılması sırasında güçlü etkileşimler kopar.
2. Süblimleşme, katı halden gaz hale geçme olayıdır. Apolar maddelerde geçici dipol etkileşimlerin kırılması ile gerçekleşir.
3. Sudan H₂ eldesi kovalent bağların kırılması ile gerçekleşir.
4. Su buharlaşırken su molekülleri arasındaki güçlü etkileşimler kırılır.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

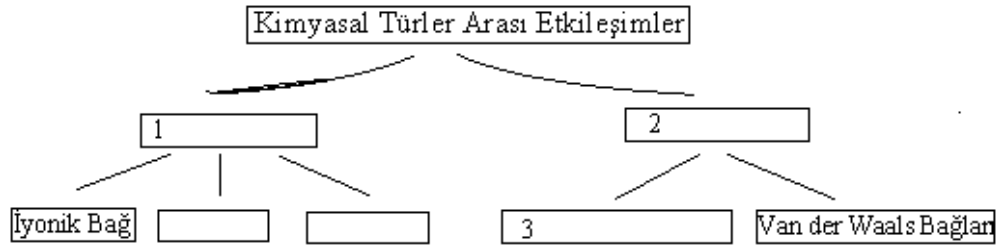
15) Aşağıdakilerden hangisi fiziksel değişimdir?

- A) Kâğıdın yanması
- B) Sütten yoğurt elde edilmesi
- C) Gıdaların pişirilmesi
- D) Suyun elektrolizi
- E) Şekerli sudan şeker eldesi

Nedeni;

1. Yanma olayı fizikseldir.
2. Mayalama olayında fiziksel değişim olur.
3. Gıdaların pişmesi sırasında yalnızca zayıf etkileşimler kırılır.
4. Tuz ve şekerin suda çözünmesi fiziksel olaydır.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

16)



Tablodaki 1, 2 ve 3 numaralı kutulara gelecek etkileşimler aşağıdaki seçeneklerden hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

1 Numara	2 Numara	3 Numara
A) Güçlü etkileşim	Van der Waals	Dipol- dipol
B) Güçlü etkileşim	Zayıf etkileşim	Hidrojen bağı
C) Kimyasal bağ	London kuvvetleri	Fiziksel etkileşimler
D) Zayıf etkileşim	Dipol- dipol	Kuvvetli etkileşim
E) Hidrojen bağı	Zayıf etkileşim	Kuvvetli etkileşim

Nedeni;

1. Kimyasal bağlar iyonik, kovalent ve hidrojen bağı olmak üzere üçe ayrılır.
2. Kimyasal bağlar; güçlü ve zayıf etkileşimler olarak ikiye, zayıf etkileşimler ise hidrojen bağı ve Van der Waals bağları olmak üzere ikiye ayrılır
3. İyonik bağ güçlü etkileşimlerden, hidrojen bağı ise zayıf etkileşimlerdenidir.
4. Van der Waals bağları ve London kuvvetleri fiziksel etkileşimlerdir. Dolayısıyla 2 numaralı etkileşim London kuvvetleridir.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

17) İyonik bileşiklerle ilgili verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Oda koşullarında katı hâlde bulunurlar.
- B) Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- C) Bileşiğin tekrarlanan en küçük birimi moleküldür.
- D) Katı hâlde elektriği iletmezler.
- E) Sert ve kırılmandır, yeterli bir zorlamada kırılırlar.

Nedeni;

- 1. Oda koşullarında katı, sıvı ve gaz hâlinde bulunabilirler.
- 2. Kaynama noktaları yüksek ve kırılmandır.
- 3. İyonik bileşiklerde en küçük birim molekül değil, birim hücredir.
- 4. Sulu çözeltilerinde ve erimiş hâlde iyonlarına ayrıştıklarından elektrik akımını iletirler.
- 5. Hiçbiri.Nedeni;.....

18) Aşağıdaki taneciklerden hangisinin bağ türü **yanlış** verilmiştir? (${}^1\text{H}$, ${}^6\text{C}$, ${}^8\text{O}$, ${}^{17}\text{Cl}$, ${}^{19}\text{K}$, ${}^{20}\text{Ca}$)

<u>Tanecik</u>	<u>Bağ türü</u>
A) KCl	İyonik
B) O=C=O	Polar kovalent
C) O=O	Apolar kovalent
D) CaO	Polar kovalent
E) H ₃ C-CH ₃	Apolar kovalent

Nedeni;

- 1. Metaller ile ametaller arasında iyonik bağ oluşur.
- 2. Farklı ametaller elektronegativite farkından dolayı polar kovalent bağ yaparlar.
- 3. Metaller ile ametaller arasında elektron alış veriş i ile kovalent bağ oluşur.
- 4. Hidrojen bulunan taneciklerin molekül iç i bağı hidrojen bağıdır.
- 5.Hiçbiri.Nedeni;.....

19) Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin sistematik adlandırması **yanlıştır**?

	Formül	Adı
A)	CO	Karbon monoksit
B)	HgCl	Cıva(I) klorür
C)	N ₂ O ₃	Azot trioksit
D)	CCl ₄	Karbon tetraklorür
E)	H ₂ O	Dihidrojen monoksit

Nedeni;

1. Ametal ametal bileşikleri adlandırılırken Latince sayılar kullanılır.
2. Birinci ametalin sayısı birden büyük ise sayısı belirtilir.
3. Adlandırma yapılırken değişken değerlikli metallerin değeri belirtilir.
4. H₂O bileşiğinin sistematik adı su'dur.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

- 20) I. $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$
II. $\text{Na}(\text{k}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{k})$
III. $\text{NaCl}(\text{k}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$

Yukarıda verilen değişimlerin hangilerinde kimyasal özellikler değişir?(Na metal; H, O ve Cl ametaldir).

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

Nedeni;

1. Yalnızca iyonik bağ ve kovalent bağ kimyasal bağdır.
2. Metaller kendi arasında “metalik bağ”, ametaller ile “iyonik bağ” yaparlar. Ametaller kendi aralarında kovalent bağ yaparlar. Güçlü etkileşimler kırıldığında veya oluştuğunda kimyasal özellikler değişir.
3. Bütün maddelerin katı veya sıvı halden gaz haline geçişleri fiziksel, bileşiklerin elementlerine ayrışması kimyasaldır.
4. İyonik bir bileşiğin gaz halindeki iyonlarına ayrışması fizikseldir
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

21) Aşağıdakilerden hangisi kimyasal değişimdir?

- A) Tuzun suda çözünmesi
- B) Yağmur yağması
- C) Kalayın erimesi
- D) Kağıdın yırtılması
- E) Demirin paslanması

Nedeni;

- 1. Tuz su ile kimyasal tepkime verir.
- 2. Yağmurun yağması sırasında güçlü etkileşimler kırılır.
- 3. Erime ve suda çözünme fiziksel değişimdir.
- 4. Paslanma, oksijenle kimyasal tepkime sonucu oluşur.
- 5. Hiçbiri. Nedeni.....

22) I. He II. H₂O III. NH₄⁺

Yukarıdakilerden hangileri kimyasal türdür?

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

Nedeni;

- 1. Sadece atomlar kimyasal türdür. Birden fazla atomdan oluşan nötr taneciğe bileşik denir.
- 2. Sadece birden fazla atomdan oluşan tanecikler kimyasal türdür. Atomlar bu tanecikleri oluştururken kimyasal özelliklerini kaybettiklerinden atomlar kimyasal tür değildir.
- 3. Atom, iyon ve moleküller kimyasal türdür.
- 4. Nötr tanecikler kimyasal türdür. (+) veya (-) yüklü taneciklere iyon denir.
- 5. Hiçbiri. Nedeni;.....

23) Aşağıda formülüverilen bileşiklerden hangisinin sistematik adlandırması **yanlış** verilmiştir?

	<u>Formül</u>	<u>Adı</u>
A)	PCl_3	Fosfor triklorür
B)	CuO	Bakır oksit
C)	$\text{Hg}(\text{OH})_2$	Civa (II) hidroksit
D)	CaCO_3	Kalsiyum karbonat
E)	FeCl_3	Demir (III) klorür

Nedeni;

1. Hg ve Fe değişken değerlik alabilen metallerdir.
2. P, Cu ve Ca sabit değerlikli metallerdir.
3. PCl_3 bileşiğinin adı Fosfor klorür'dür.
4. CuO bileşiğinin adı Bakır (II) oksittir.
5. Hiçbiri.Nedeni;.....

24) I. HF II. H_2O III. NH_3

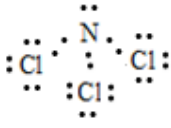
Yukarıda verilen bileşiklerin kaynama noktalarının sıralaması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) I > II > III B) II > I > III C) III > I > II D) III > II > I E) II > III > I

Nedeni;

1. Elektronegativite sırası $\text{F} > \text{O} > \text{N}$ olduğu için kaynama noktası sıralaması I > II > III'dür.
2. HF polar, diğer moleküller apolar olduğu için HF bileşiğinin kaynama noktası en büyüktür.
3. NH_3 molekülleri arasında 3, H_2O molekülleri arasında 2, HF molekülleri arasında 1 hidrojen bağı vardır.
4. İki H_2O molekülü arasında 2, iki HF molekülü arasında 1ve iki NH_3 molekülü arasında 1 hidrojen bağı oluşur. F'un elektronegativitesi N'den büyük olduğundan HF molekülleri arasındaki hidrojen bağları NH_3 molekülleri arasındaki hidrojen bağlarından daha kuvvetlidir.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

25)



Lewis yapısı verilen NCl_3 molekülü ile ilgili;

- I. Ortaklanmamış elektron çifti sayısı 1'dir.
- II. Bağlayıcı elektron çifti sayısı 3'dür.
- III. Molekül içi bağları polar kovalenttir.

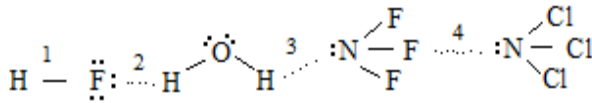
yargılarından hangileri doğrudur?

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

Nedeni;

- 1. N merkez atomunda 1 çift ortaklanmamış elektron çifti bulunur.
- 2. Yalnızca ortaklaşa kullanılan elektronlar bağlayıcı elektronlardır. Farklı ametaller arasında oluşan bağlar polar kovalenttir.
- 3. Molekül polar olduğu için molekül içi bağlar da polardır. Ayrıca N ve Cl atomları arasındaki elektronlar bağlayıcı elektronlardır.
- 4. N ve Cl atomları arasındaki bağlar polar kovalenttir.
- 5. Hiçbiri. Nedeni;.....

26) Aşağıda verilen yapıda bazı etkileşimler numaralandırılmıştır. Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?



- A) Numaralandırılan bağların tamamı hidrojen bağıdır.
- B) 1 numaralı bağ kovalent bağ, diğer bağlar hidrojen bağıdır. Çünkü F, O ve N hidrojen bağı yapar.
- C) Moleküller arası bağlara van der Waals bağları denir. Bundan dolayı 2, 3 ve 4 numaralı bağlar Van der Waals bağlarıdır.
- D) 2 ve 3 numaralı bağlar hidrojen bağıdır.
- E) Yalnız 2 numaralı bağ hidrojen bağıdır.

Nedeni;

1. Hidrojenli bileşiklerin moleküller arası bağı hidrojen bağıdır.
2. F, O ve N' un bütün bileşikleri hidrojen bağı yapar.
3. F, O ve N içeren bileşikler hidrojenli bileşiklerle hidrojen bağı yapar.
4. F, O ve N' a hidrojen bağı ise bu taneciklerdeki hidrojenler ile F, O ve N içeren tanecikler arasında hidrojen bağı oluşur.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

27)

- I. Dövülerek şekil verilebilme
- II. Elektriği iletme
- III. Metalik özelliğin artması ile erime noktasının yükselmesi

Metalik bağ metallere yukarıda verilen özelliklerden hangilerini sağlar?

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

Nedeni;

1. Metallerde az sayıda boş değerlik orbitali vardır. Bundan dolayı elektriği iletirler.
2. Metallerin elektronegativitesi büyük olduğundan erime noktaları yüksektir.
3. Metal atomları arasında büyük boşluklar olduğundan döverek şekil verilebilir.
4. Metal atomlarının değerlik elektronları boş orbitaller arasında serbestçe hareket ederek elektriği iletirler. Metaller dövüldüğünde (+) yüklü çekirdekler elektron denizinde kolayca yer değiştirir.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

28) I. HCl II. Na III. NaCl

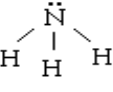
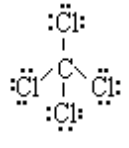
Yukarıdakilerden hangileri sıvı halde elektriği iletir? (^1H , ^{11}Na , ^{17}Cl)

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

Nedeni;

1. Elektriği metaller serbest elektronları ile, iyonik bileşikler ise iyon hareketi ile iletirler. HCl sıvı halde iyon içermediğinden elektriği iletmez.
2. HCl ve NaCl iyonları vasıtası ile, Na metali serbest elektronları ile elektriği iletir.
3. Na metali yalnızca katı halde elektriği iletir.
4. NaCl sıvı halde bulunmadığı için elektriği iletmez.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

29)

I	II	III	IV
$O = C = O$			He

Yukarıdaki taneciklerle ilgili aşağıda verilen seçeneklerden hangisi doğrudur?

Kalıcı dipolü olanlar

İndüklenmiş dipolü olanlar

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

Nedeni;

1. Soygazlarda indüklenmiş dipol, diğer taneciklerde ise kalıcı dipol vardır.
2. Soygazlarda indüklenmiş dipol, diğer taneciklerde ise kalıcı dipol ve indüklenmiş dipol vardır.
3. Polar tanecikler yalnızca kalıcı dipole sahiptir.
4. Apolar taneciklerde indüklenmiş dipol, polar taneciklerde ise kalıcı dipol ve indüklenmiş dipol vardır.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

30) Aşağıda verilen etkileşimlerden kaç tanesi güçlü etkileşimdir?

- | | | |
|----------------------------|------------------|------------------------|
| I. Hidrojen bağı | II. Metalik bağı | III. London kuvvetleri |
| IV. İyon- dipol etkileşimi | V. İyonik bağ | |

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| A) 1 | B) 2 | C) 3 | D) 4 | E) 5 |
|------|------|------|------|------|

Nedeni;

1. Verilenlerden yalnız iyonik bağ kuvvetli etkileşimdir.
2. İyonik bağ ile metalik bağ güçlü etkileşimdir.
3. Hidrojen bağı, iyonik bağ ve metalik bağ güçlü etkileşimdir.
4. Verilenlerin tamamı güçlü etkileşimdir.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

31)

I. Hidrojen bağı

II. London kuvvetleri

III. Kovalent bağ

H₂O'nun kaynama noktasının CO₂'den yüksek olmasının sebebi yukarıda verilen etkileşimlerinden hangileri ile açıklanabilir?

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

Nedeni;

1. H₂O molekülleri arasında hidrojen bağı varken, CO₂ molekülleri arasında ise London kuvvetleri vardır.
2. CO₂ molekülleri arasındaki London kuvvetleri etkisizdir.
3. H₂O'da hem hidrojen bağı hem de London kuvvetleri CO₂'ye göre daha etkindir. Bundan dolayı kaynama noktası daha yüksektir.
4. H₂O daha sağlam kovalent bağa sahip bir bileşik olduğu için kaynama noktası daha yüksektir.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

32) CS₂, HBr ve CO₂ maddeleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**? (¹H, ⁶C, ⁸O, ¹⁶S, ³⁵Br)

- A) Molekülleri arasında yalnızca van der Waals etkileşimleri vardır.
- B) Kaynama noktalarının karşılaştırılması van der Waals etkileşimlerinin büyüklüğüne göre yapılır.
- C) CS₂ maddesinin kaynama noktası CO₂'den büyüktür.
- D) HBr maddesinin kaynama noktası en büyük olmalıdır.
- E) Kaynamaları sırasında kovalent bağları kırılır.

Nedeni;

1. Ametallerden oluşan bileşiklerin molekülleri arasında kovalent bağlar vardır.
2. Kaynama sırasında sıvı moleküller arasındaki zayıf etkileşimler kırılır ve moleküller buhar fazına geçerler.
3. HBr polar, diğer moleküller apolardır. Bundan dolayı HBr'nin kaynama noktasının daha büyük olması beklenir.
4. Van der Waals etkileşimlerinin büyüklüğü molekülün toplam elektron sayısına bağlıdır. Buna göre kaynama noktası en büyük olan CS₂'dir.
5. Hiçbiri. Nedeni;.....

soru	Cevabı						Nedeni							soru	Cevabı						Nedeni				
1	A	B	C	D	E		1	2	3	4			19	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
2	A	B	C	D	E		1	2	3	4			20	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
3	A	B	C	D	E		1	2	3	4			21	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
4	A	B	C	D	E		1	2	3	4			22	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
5	A	B	C	D	E		1	2	3	4			23	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
6	A	B	C	D	E		1	2	3	4			24	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
7	A	B	C	D	E		1	2	3	4			25	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
8	A	B	C	D	E		1	2	3	4			26	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
9	A	B	C	D	E		1	2	3	4			27	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
10	A	B	C	D	E		1	2	3	4			28	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
11	A	B	C	D	E		1	2	3	4			29	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
12	A	B	C	D	E		1	2	3	4			30	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
13	A	B	C	D	E		1	2	3	4			31	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
14	A	B	C	D	E		1	2	3	4			32	A	B	C	D	E		1	2	3	4		
15	A	B	C	D	E		1	2	3	4															
16	A	B	C	D	E		1	2	3	4															
17	A	B	C	D	E		1	2	3	4															
18	A	B	C	D	E		1	2	3	4															

CEVAP ANAHTARI														
Soru	Cevabı	Nedeni		Soru	Cevabı	Nedeni		Soru	Cevabı	Nedeni		Soru	Cevabı	Nedeni
1	D	2		9	B	1		17	C	3		25	D	2
2	E	4		10	A	4		18	D	1		26	D	4
3	C	2		11	C	4		19	C	2		27	C	4
4	A	3		12	B	2		20	E	2		28	D	1
5	B	4		13	D	4		21	E	4		29	B	4
6	D	3		14	C	3		22	E	3		30	B	2
7	A	2		15	E	4		23	B	4		31	A	1
8	B	3		16	B	3		24	B	4		32	E	2

EK 2. Kimya Tutum Ölçeği

Kimya Dersi Tutum Ölçeği

Sevgili Öğrenciler

Bu anket, sizlerin Kimya dersine yönelik görüşlerinizi almak amacı ile hazırlanmıştır. Ölçekte toplam 22 ifade bulunmaktadır. Sizden istenen her bir ifadeyi okuyarak size uygun gelen seçeneği (X) ile işaretlemenizdir.

Katkılarınız için teşekkür ederim.

Sınıf:

Cinsiyet: Kız () Erkek ()

	İFADELER	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1	Kimyadan hoşlanmam.					
2	Yetki verseler Kimya derslerini kaldırırım.					
3	Boş zamanlarımda Kimya ile ilgili bir şey yapmak içimden gelmez.					
4	Yetki verseler Kimya dersi konularını en aza indiririm.					
5	Kimya önemli gördüğüm derslerin en sonunda gelir.					
6	Okullardaki Kimya dersleri azaltılırsa sevinirim.					
7	Kimya kitaplarını okurken çok sıkılırım.					
8	Kimya derslerini sevmem.					
9	Kimya derslerine sadece sınıfımı geçmek için çalışırım.					
10	Kimya dersinden korkarım.					

11	Kimya derslerinde kendimi rahatsız hissedirim.					
12	Bence Kimya dersi en çekici derstir.					
13	Kimya dersi en çok ilgi duyduğum 3 dersten biridir.					
14	İleride kimya ilgili bir meslek seçmek isterim.					
15	Kimya derslerini eğlenceli bulurum.					
16	Kimya derslerine sıkılmadan zevkle çalışırım.					
17	Kimya ile ilgili her şeye ilgi duyarım.					
18	Kimya ile ilgili gözlem yapmaktan hoşlanırım.					
19	Kimya alanında bilgimi artırmak için öğretmenlerim ve arkadaşlarımla tartışırım.					
20	Kimya ile ilgili deney yapmaktan hoşlanırım.					
21	Ders dışı vakitlerde kendi kendime kimya ile ilgili deney yapmaktan hoşlanırım.					
22	Kimya konularının hayatta önemli olduğuna inanırım.					

EK 3. Ders Planları

DERS PLANI-1

BÖLÜM-1

Dersin Adı:	Kimya
Sınıf:	9
Ünitenin Adı:	Kimyasal Türler Arası Etkileşimler
Konu:	Kimyasal Tür, Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması
Süre:	4 Ders

BÖLÜM-2

Öğrenci Kazanımları:

9.3.1. Kimyasal Tür

9.3.1.1. Kimyasal türleri açıklar.

Radikal kavramına girilmez.

9.3.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması

9.3.2.1. Kimyasal türler arasındaki etkileşimleri sınıflandırır.

a. Bağlanan türler arası sınıflandırma, atomlar arası ve moleküller arası şeklinde yapılır; bu sınıflandırmanın getirdiği güçlüklerle değinilir.

b. Güçlü etkileşimlere örnek olarak iyonik, kovalent ve metalik bağ; zayıf etkileşimlere örnek olarak da hidrojen bağı ve van der Waals kuvvetleri verilir.

Öğrenme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Beyin Temelli Öğrenme İlkeleri

Kullanılan Araç- Gereç: Bilgisayar, Akıllı Tahta

Ders Öncesi Hazırlık: Dersin kuralları öğrencilerle birlikte belirlenir. Ders materyalleri ve sunuları hazırlar. Sınıf Ortamı beyin temelli öğrenme kuramına uygun hale getirilir.

I. Giriş

Ön açıklama: Üniteye başlamadan önce duyuru panosuna konunun ana taslağı yapıştırılır.

Dikkat çekme/Güdüleme:

Öğretmen ‘günaydın arkadaşlar, nasılsınız?’ diyerek söze başlar. Sonra tatilde aile büyüklerini ziyaretinden, aile bağlarından ve hatta yeğenine ayakkabı bağlamasını nasıl öğrettiğinden bahsederek konuşmayı bu dersin konusuna bağlar.

Bu ünite de kimyasal ve fiziksel bağların öğrenileceğini söyler. Öğretmen konunun temel bir konu olduğunu ve bu konunun iyi anlaşılması ile sonraki konuların daha kolay öğrenilebileceğini anlatır. Böylece öğrencilerin dikkatini konuya çekmeye çalışır.

II. Gelişme/ Öğrenme etkinlikleri**1. Ahenkli Biçimde Daldırma:**

Öğretmen konu ile ilgili kavram haritasını panoya asar.

Öğretmen, kimyasal tür nedir? sorusunu sorar.

Gelen cevaplarla tartışma ortamı oluşturulur.

Daha sonra power point sunumu ile konu işlenir.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma:

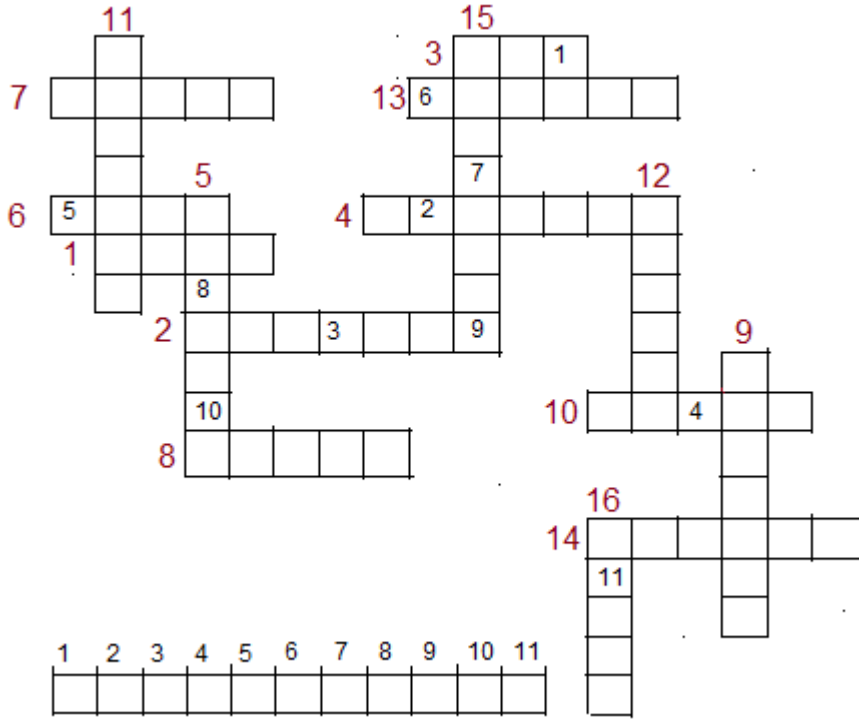
Öğretmen sınıfı gruplara ayırarak çalışma yaprağı-1’i dağıtır. Öğretmen sınıfta öğrencilere istediği şekilde oturabileceklerini söyler. Daha sonra grup öğrencilerinin konu ile ilgili tartışmasına olanak tanınır. Gruplar fon müziğinin çalındığı ortamda soruları çözerler [(<https://www.youtube.com/watch?v=EFJ7kDva7JE>) Chopin - Spring Waltz Mariage d'Amour-Please Read Description].

3. Aktif Süreçleme:

Öğrencilerden gruplarındaki diğer öğrencilerle birlikte verdikleri cevapları tartışmaları istenir. Sonra cevaplar öğretmenle birlikte kontrol edilir. Daha sonra öğretmen Bulmaca 1’ i öğrencilere dağıtır.

Bulmaca 1

Bulmacayı aşağıdaki soruları cevaplayarak doldurunuz ve 11 harfli şifreyi bulunuz.



1. Negatif veya pozitif yüklü kimyasal türün adı
 2. Tek cins atomdan oluşan saf madde
 3. + veya – yüklü atom grubu
 4. Farklı elementlerin belirli oranlarda, kimyasal yollarla oluşturduğu saf madde
 5. Aynı veya farklı atomların etkileşmesi sonucunda oluşan kimyasal tür
 6. Soy gazın bütün özelliklerini gösteren en küçük kimyasal tür
 7. Büyük bir kısmı katı hâlde bulunan, tel ve levha haline getirilebilen element çeşidi
 8. Son katman elektronlarının noktalarla gösterimi
 9. Katyonların elektriksel yükü
 10. Negatif elektrik yüklü kimyasal türün adı
 11. Anyonların elektriksel yükü
 12. Pozitif elektrikle yüklü kimyasal türün adı
 13. Doğada tek atomlu ve gaz hâlde bulunan element çeşidi
 14. Metal olmayan
 15. Güçlü etkileşimlerden biri
 16. Üçüncü soygazın adı
- Şifreyi ilk bulan grup tebrik edilir.

BÖLÜM-3

Sonuç ve değerlendirme:

Öğrencilere işlenen konuyla ilgi aşağıdaki sorular sorulur:

Kimyasal tür nedir?

Kimyasal türler arası etkileşimler nasıl sınıflandırılır?

Öğretmen bu konu ile ilgili özet \ günlük ödevi verir.

DERS PLANI-2

BÖLÜM-1

Dersin Adı:	Kimya
Sınıf:	9
Ünitenin Adı:	Kimyasal Türler Arası Etkileşimler
Konu:	Güçlü Etkileşimler, İyonik Bağ
Süre:	4 Ders

BÖLÜM-2

Öğrenci Kazanımları:

9.3.3.1. İyonik bağın oluşumunu iyonlar arası etkileşimler ile ilişkilendirir.

a. Nötr atomların ve tek atomlu iyonların Lewis sembolleri verilir. Örnekler periyodik sistemdeki ilk 20 element arasından seçilir.

b. İyonik bileşiklerin yapısal birimleri ile molekül kavramının karıştırılmamasına vurgu yapılır.

c. İyonik bağların açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

9.3.3.2. İyonik bağlı bileşiklerin sistematik adlandırmasını yapar.

a. Tek atomlu ve çok atomlu iyonların (NH_4^+ , OH^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , CN^- , CH_3COO^-) oluşturduğu bileşiklerin adlandırılması yapılır.

b. Değişken değerlikli metallerin (Cu, Fe, Hg, Sn, Pb) oluşturduğu bileşiklerin adlandırılması yapılır.

c. Hidrat bileşiklerinin adlandırılmasına girilmez.

Öğrenme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yöntem ve teknikleri (tartışma, soru-cevap, problem çözme, işbirlikçi öğrenme, kavram haritası, beyin fırtınası)

Kullanılan Araç- Gereç: Akıllı tahta, bilgisayar, çalışma yaprakları, ders kitabı, PowerPoint sunuları, yazı tahtası, kavram haritaları.

Ders Öncesi Hazırlık: Öğretmen sınıf ortamını kontrol eder, ortamı derse uygun hale getirir. Öğretmen derslerde kullanacağı ders araç-gereçlerini kontrol eder.

I. Giriş

Ön açıklama: Üniteye başlamadan önce duyuru panosuna konunun ana taslağı yapıştırılır.

Dikkat çekme/Güdüleme:

Öğretmen, öğrencilere önceki derslerde neler öğrendiklerini sorar. Böylece öğrencilerin önceki derslerde öğrendiklerini hatırlamalarına yardımcı olur.

II. Gelişme/ Öğrenme etkinlikleri

1. Ahenkli Biçimde Daldırma:

Öğretmen aşağıdaki soruları sorar:

Atomlar neden bağ yaparlar?

Soygazlar neden bileşik oluşturmaz?

Atom ve iyonların katman elektron dizilişi nasıl yapılırdı?

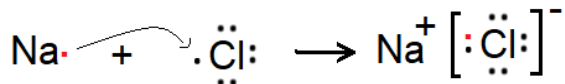
Gelen cevaplarla tartışma ortamı oluşturulur.

Daha sonra PowerPoint sunumu ile atom ve iyonların Lewis yapıları işlenir.

Daha sonra öğrenciler aşağıdaki tabloyu öğretmen rehberliğinde doldururlar.

Element	Katman Elektron Dizilimi	Değerlik Elektron Sayısı	Lewis Yapısı	Alacağı ya da Vereceği Elektron Sayısı	İyonun Lewis Yapısı
${}^9\text{F}$					
${}^{10}\text{Ne}$					
${}^{11}\text{Na}$					
${}^{16}\text{S}$					
${}^{20}\text{Ca}$					

Daha sonra öğretmen iyonik bileşikler sizce nasıl oluşur? Bir dönem uğruna savaşlar yapılan sodyum klorür (yemek tuzu) nasıl oluşur? Sorularını sorar. Öğrenci cevapları tartışılır. Öğretmen iyonik bileşik oluşumunu hazırladığı sunu ile işler.



Sonra iyonik bileşiklerin genel özellikleri power point sunumu ile işlenir. Konu işlenirken verilen örneklerin günlük hayattan örnekler olmasına özen gösterilir.

(Musluk suyu elektriği iletir mi? İki ayrı kaba su doldurup bu kaplardan birine yemek tuzu, diğerine şeker ilave etsek iletkenlik değişir mi?)

Kaya tuzu parçasına (Çankırı Kaya tuzu gibi) çekiçe vursak ne gözlemleriz?

Çevrenizde gördüğünüz iyonik bileşikler nelerdir ve bu bileşikler hangi haldedir? gibi sorularla iyonik bileşiklerin özellikleri ilişkilendirilebilir)

Öğretmen iyonik bileşiklerin sistematik adlandırılmasını hazırladığı sunu ile işler.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma:

Öğretmen, öğrencilerin su içmesine ve bir şeyler yemesine izin verir. Beyin temelli öğrenme için beslenmenin önemi büyüktür. Kaygı düzeyi orta düzeyde tutulmalıdır.

Öğretmen çalışma yaprağı-2'yi dağıtır. Öğrencilere, çalışma yapraklarını doldururken klasik müzik dinletilir. [(<https://www.youtube.com/watch?v=EFJ7kDva7JE>) Chopin - Spring Waltz Mariage d'Amour-Please Read Description].

3. Aktif Süreçleme:

Öğrenciler çalışma yapraklarını doldurduktan sonra sınıf üç gruba ayrılır.

Öğrencilerden gruplarındaki diğer öğrencilerle birlikte verdikleri cevapları tartışmaları istenir.

Sonra cevaplar öğretmenle birlikte kontrol edilir.

Daha sonra Bileşik Adlandırma Oyunu oynanır.



Oyunda üzerine (QR) karekod yapıştırılmış küpler bulunmaktadır. Bu karekodlarda bileşiklerin adları ve formülleri bulunmaktadır. Örneğin küpün üst yüzünde bir bileşiğin formülü varsa, tam alt yüzünde de o bileşiğin adı bulunmaktadır.

Öğrenciler 3 gruba ayrılır. Gruptaki her bir öğrenci sıra ile üzerinde (QR) karekod bulunan küplerden istediğini seçer ve atar. Küpün üst yüzündeki karekodu cep telefonundaki QR okuyucu ile okutur ve sorusunu görür. Karekodda bir bileşiğin formülü varsa, öğrenci o bileşiğin adını söylemelidir. Karekodda bir bileşiğin adı varsa, öğrenci o bileşiğin formülünü söylemelidir. Öğrenci yeşil küpü seçmişse ve sorusunu bilmişse başlangıç noktasından başlayarak 1 adım ilerler. Kırmızı küp seçmişse; bilirse 2 adım ileri gider,

bilemezse 1 adım geri gider. Siyah küp seçmişse; bilirse 3 adım ileri gider, bilemezse 2 adım geri gider. Bitiş çizgisine ilk ulaşan grup oyunu birinci tamamlamış / kazanmış olur.

BÖLÜM-3

Sonuç ve değerlendirme:

Öğrencilere işlenen konuyla ilgi aşağıdaki sorular sorulur:

İyonik bağı hangi kimyasal türler yapabilir?

İyonik bileşikler adlandırılırken neden bazı metallerin değeri belirtilir?

Öğrenci cevaplarına anında dönüt ve düzeltme verilir.

Öğretmen bu konu ile ilgili özet \ günlük ödevi verir.

DERS PLANI-3

BÖLÜM-1

Dersin Adı:	Kimya
Sınıf:	9
Ünitenin Adı:	Kimyasal Türler Arası Etkileşimler
Konu:	Kovalent Bağ ve Metalik bağ
Süre:	6 Ders

BÖLÜM-2

Öğrenci Kazanımları:

9.3.3.3. Kovalent bağın oluşumunu atomlar arası elektron ortaklaşması temelinde açıklar.

a. Kovalent bağlar sınıflandırılırken polar ve apolar kovalent bağlar verilir; koordine kovalent bağa girilmez.

b. Basit moleküllerin (H_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 , HCl , H_2O , BH_3 , NH_3 , CH_4 , CO_2) Lewis elektron nokta formülleri üzerinden bağın ve moleküllerin polarlık-apolarlık durumları üzerinde durulur.

c. Kovalent bağların açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

9.3.3.4. Kovalent bağlı bileşiklerin sistematik adlandırmasını yapar.

H₂O, HCl, H₂SO₄, HNO₃, NH₃ bileşik örneklerinin sistematik adları verilir.

9.3.3.5. Metalik bağın oluşumunu açıkla.

Metalik bağın açıklanmasında elektron denizi modeli kullanılır.

Öğrenme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yöntem ve teknikleri (tartışma, soru-cevap, problem çözme, işbirlikçi öğrenme, kavram haritası, beyin fırtınası)

Kullanılan Araç- Gereç: Akıllı tahta, bilgisayar, çalışma yaprakları, ders kitabı, PowerPoint sunuları, yazı tahtası, kavram haritaları.

Ders Öncesi Hazırlık: Öğretmen sınıf ortamını kontrol eder, ortamı derse uygun hale getirir. Öğretmen derslerde kullanacağı ders araç-gereçlerini kontrol eder.

I. Giriş

Ön açıklama:

Üniteye başlamadan önce duyuru panosuna konunun ana taslağı yapıştırılır.

Dikkat çekme/Güdüleme:

Öğretmen, öğrencilere iyonik bağlı bileşiklerin nasıl oluştuğunu sorar. Böylece öğrencilerin önceki derslerde öğrendiklerini hatırlamalarına yardımcı olur.

II. Gelişme/ Öğrenme etkinlikleri

1. Ahenkli Biçimde Daldırma:

. Öğretmen aşağıdaki soruları sorar:

Metaller ile ametaller arasında hangi tür bileşikler oluşur?

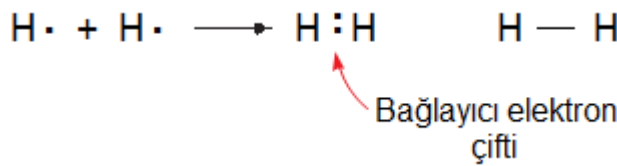
Ametaller kendi aralarında bileşik oluşturabilir mi?

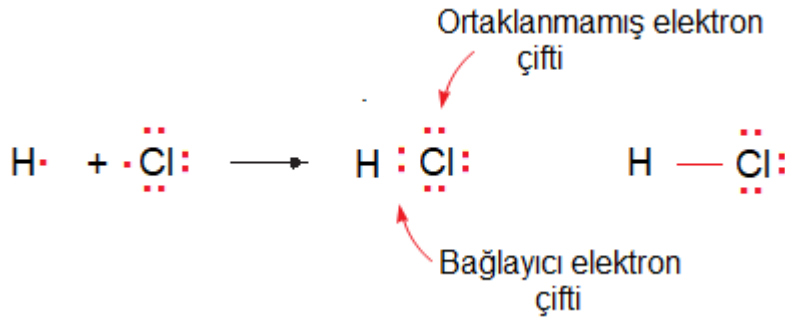
Atomların Lewis yapılarından kaç bağ yapacakları tahmin edilebilir mi?

Elektronegatiflik nedir?

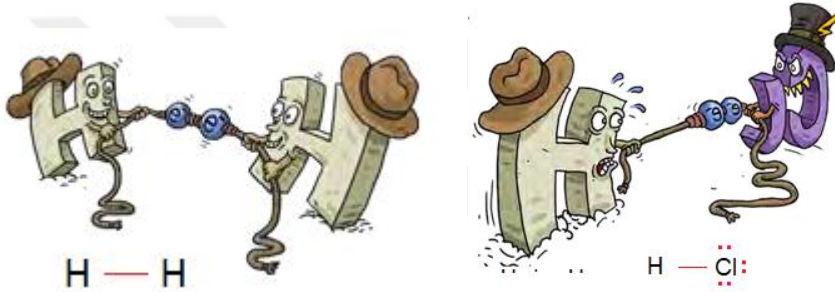
Gelen cevaplarla tartışma ortamı oluşturulur.

Daha sonra PowerPoint sunumu ile kovalent bağ oluşumu işlenir.





Öğretmen ortaklaşa kullanılan bağ elektronlarının atomlar tarafından eşit kuvvetle çekilip çekilmediğini sorar. Verilen cevaplar tartışılır. Sonra PowerPoint sunumu ile kovalent bağların sınıflandırılması işlenir.



Öğretmen aşağıdaki soruları sorar:

Moleküller de kovalent bağlar gibi polar veya apolar olabilir mi?

Bir molekülün polar ya da apolar olduğu nasıl anlaşılır?

Gelen cevaplarla tartışma ortamı oluşturulur.

Sonra öğretmen PowerPoint sunumu ile basit moleküllerin polarlığını- apolarlığını işler.

Molekül	Lewis Yapısı	Bağlayıcı Elektron Çifti Sayısı	Ortaklanmamış Elektron Çifti Sayısı	Bağın Polarlığı	Molekülün Polarlığı
F_2					
HF					
CCl_4					

Öğretmen kovalent bileşiklerin sistematik adlandırılmasını hazırladığı sunu ile işler.

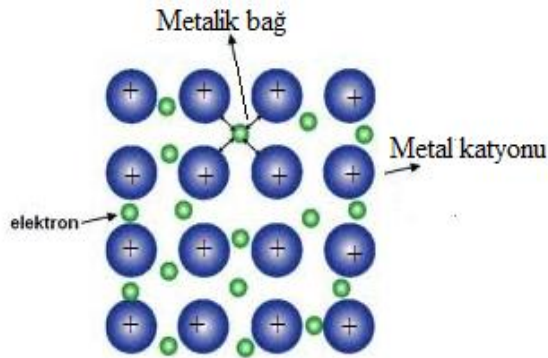
Öğretmen aşağıdaki soruları sorar:

Metal atomları arasında nasıl bir çekim kuvveti vardır?

Metallerle ametallerin hangi özellikleri farklıdır, farklı özelliklerine örnekler verebilir misiniz?

Gelen cevaplarla tartışma ortamı oluşturulur.

Öğretmen metalik bağ ve özelliklerini hazırladığı sunu ile işler.



1. Rahatça Almaya Hazır Olma:

Öğretmen, öğrencilerin su içmesine ve bir şeyler yemesine izin verir. Beyin temelli öğrenme için beslenmenin önemi büyüktür. Kaygı düzeyi orta düzeyde tutulmalıdır.

Öğretmen çalışma yaprağı-3'ü dağıtır. Öğrencilere, çalışma yapraklarını doldururken klasik müzik dinletilir. [(<https://www.youtube.com/watch?v=EFJ7kDva7JE>) Chopin - Spring Waltz Mariage d'Amour-Please Read Description].

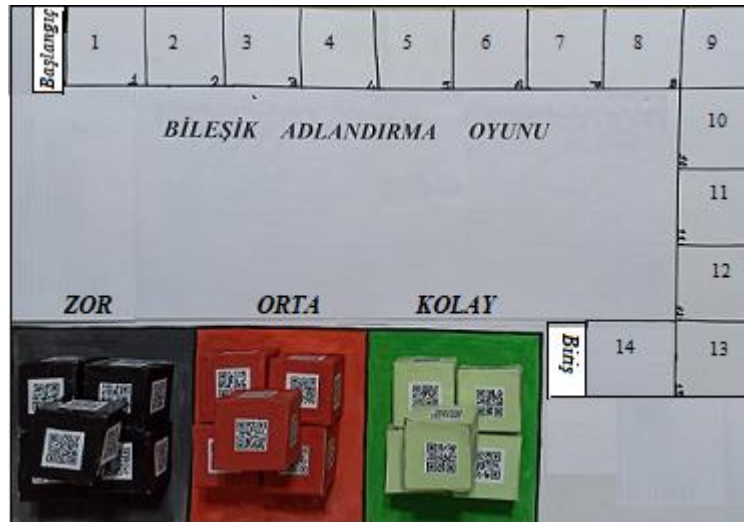
2. Aktif Süreçleme:

Öğrenciler çalışma yapraklarını doldurduktan sonra sınıf üç gruba ayrılır.

Öğrencilerden gruplarındaki diğer öğrencilerle birlikte verdikleri cevapları tartışmaları istenir.

Sonra cevaplar öğretmenle birlikte kontrol edilir.

Daha sonra Bileşik Adlandırma Oyunu oynanır.



Oyunda üzerine (QR) karekod yapıştırılmış küpler bulunmaktadır. Bu karekodlarda bileşiklerin adları ve formülleri bulunmaktadır. Örneğin küpün üst yüzünde bir bileşiğin formülü varsa, tam alt yüzünde de o bileşiğin adı bulunmaktadır.

Öğrenciler 3 gruba ayrılır. Gruptaki her bir öğrenci sıra ile üzerinde (QR) karekod bulunan küplerden istediğini seçer ve atar. Küpün üst yüzündeki karekodu cep telefonundaki QR okuyucu ile okutur ve sorusunu görür. Karekodda bir bileşiğin formülü varsa, öğrenci o bileşiğin adını söylemelidir. Karekodda bir bileşiğin adı varsa, öğrenci o bileşiğin formülünü söylemelidir. Öğrenci yeşil küpü seçmişse ve sorusunu bilmişse başlangıç noktasından başlayarak 1 adım ilerler. Kırmızı küp seçmişse; bilirse 2 adım ileri gider, bilemezse 1 adım geri gider. Siyah küp seçmişse; bilirse 3 adım ileri gider, bilemezse 2 adım geri gider. Bitiş çizgisine ilk ulaşan grup oyunu 1. tamamlamış / kazanmış olur.

BÖLÜM-3

Sonuç ve değerlendirme:

Öğrencilere işlenen konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorulur:

Kovalent bağı hangi elementler yapabilir?

Tek cins atom içeren moleküllerin molekül içi bağları polar mıdır? Apolar mıdır?

Bütün bağları polar kovalent olan bir molekül apolar olabilir mi?

Öğrenci cevaplarına anında dönüt ve düzeltme verilir.

Öğretmen bu konu ile ilgili özet \ günlük ödevi verir.

DERS PLANI-4

BÖLÜM-1

Dersin Adı:	Kimya
Sınıf:	9
Ünitenin Adı:	Kimyasal Türler Arası Etkileşimler
Konu:	Zayıf Etkileşimler
Süre:	4 Ders

BÖLÜM-2

Öğrenci Kazanımları:

9.3.4. Zayıf Etkileşimler

9.3.4.1. Zayıf ve güçlü etkileşimleri bağ enerjisi esasına göre ayırt eder.

9.3.4.2. Kimyasal türler arasındaki zayıf etkileşimleri sınıflandırır.

a. Van der Waals kuvvetleri (dipol-dipol etkileşimleri, iyon-dipol etkileşimleri, dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri, iyon-indüklenmiş dipol etkileşimleri ve London kuvvetleri) açıklanır.

b. Dipol-dipol etkileşimleri, iyon-dipol etkileşimleri ve London kuvvetlerinin genel etkileşme güçleri karşılaştırılır.

Öğrenme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yöntem ve teknikleri (tartışma, soru-cevap, problem çözme, işbirlikçi öğrenme, kavram haritası, beyin fırtınası)

Kullanılan Araç- Gereç: Akıllı tahta, bilgisayar, çalışma yaprakları, ders kitabı, PowerPoint sunuları, yazı tahtası, kavram haritaları.

Ders Öncesi Hazırlık: Öğretmen sınıf ortamını kontrol eder, ortamı derse uygun hale getirir. Öğretmen derslerde kullanacağı ders araç-gereçlerini kontrol eder.

I. Giriş

Ön açıklama:

Üniteye başlamadan önce duyuru panosuna konunun ana taslağı yapıştırılır.

Dikkat çekme/Güdüleme:

Öğretmen, öğrencilere bağın sağlamlığına göre kimyasal türler arası etkileşimler nasıl sınıflandırılırdı? Sorusunu sorar. Böylece öğrencilerin önceki derslerde öğrendiklerini hatırlamalarına yardımcı olur.

II. Gelişme/ Öğrenme etkinlikleri

1. Ahenkli Biçimde Daldırma

Öğretmen aşağıdaki soruları sorar:

Bir etkileşimin güçlü mü yoksa zayıf etkileşim mi olduğu nasıl anlaşılır?

Gelen cevaplarla tartışma ortamı oluşturulur.

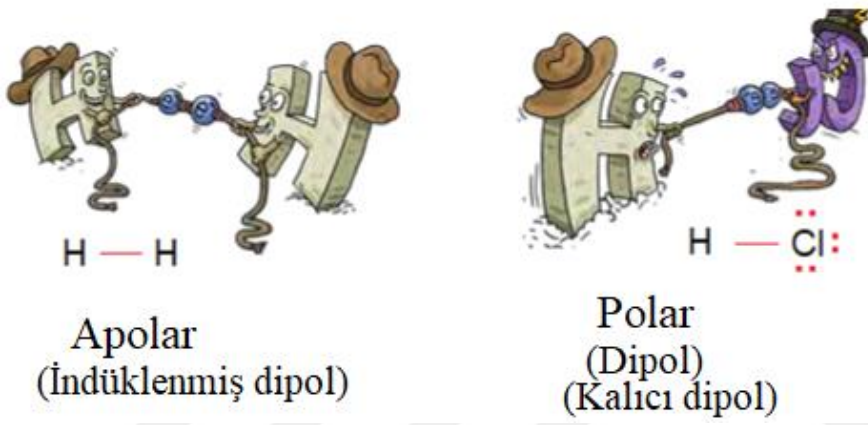
Daha sonra PowerPoint sunumu ile bağ enerjilerine göre güçlü ve zayıf etkileşimler işlenir.

- $\text{CH}_4(\text{s}) + 8,2 \text{ kJ/mol} \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$
- $\text{MgO}(\text{k}) + 3850 \text{ kJ/mol} \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{g}) + \text{O}^{2-}(\text{g})$

Tepkime	Verilen/Alınan Enerji Büyüktür/ Küçüktür	Güçlü etkileşim/ Zayıf Etkileşim	Etkileşim Kopar/ Oluşur
$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}(\text{s}) + 29,1 \text{ kJ/mol} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8\text{O}(\text{g})$	Alınan enerji küçüktür.	Zayıf etkileşim	Kopar.
$\text{NaI}(\text{k}) + 700 \text{ kJ/mol} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{I}^-(\text{g})$			

$\text{NaCl(s)} + 787 \text{ kJ/mol} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$			
$\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl(k)} + 787 \text{ kJ/mol}$			
$\text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(s)} + 43,9 \text{ kJ/mol}$			
$\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{s}) + 8,2 \text{ kJ/mol}$			
$\text{C}_6\text{H}_6(\text{g}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6(\text{s}) + 33,8 \text{ kJ/mol}$			

Öğretmen polar molekül ve geçici polarlık (indüklenme) nedir? Sorusunu sorar. Verilen cevaplar tartışılır.



Sonra PowerPoint sunumu ile kalıcı ve geçici polarlık ve Van der Waals kuvvetleri işlenir.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma:

Öğretmen, öğrencilerin su içmesine ve bir şeyler yemesine izin verir. Beyin temelli öğrenme için beslenmenin önemi büyüktür. Kaygı düzeyi orta düzeyde tutulmalıdır.

Öğretmen çalışma yaprağı-4'ü dağıtır. Öğrencilere, çalışma yapraklarını doldururken klasik müzik dinletilir. [(<https://www.youtube.com/watch?v=EFJ7kDva7JE>) Chopin - Spring Waltz Mariage d'Amour-Please Read Description].

3. Aktif Süreçleme:

Öğrenciler çalışma yapraklarını doldurduktan sonra sınıf üç gruba ayrılır.

Öğrencilerden gruplarındaki diğer öğrencilerle birlikte verdikleri cevapları tartışmaları istenir.

Daha sonra cevaplar öğretmenle birlikte kontrol edilir.

BÖLÜM-3

Sonuç ve değerlendirme:

Öğrencilere işlenen konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorulur:

Zayıf etkileşimler nasıl sınıflandırılır?

Bütün bağları polar kovalent olan bir molekül apolar olabilir mi?

İndüklenme nedir?

London kuvvetleri hangi tanecikler arasında görülür?

London kuvvetleri nelere bağlıdır?

Öğrenci cevaplarına anında dönüt ve düzeltme verilir.

Öğretmen bu konu ile ilgili özet \ günlük ödevi verir. Öğrenci cevaplarına anında dönüt ve düzeltme verilir.

Öğretmen bu konu ile ilgili özet \ günlük ödevi verir.

DERS PLANI-5

BÖLÜM-1

Dersin Adı:	Kimya
Sınıf:	9
Ünitenin Adı:	Kimyasal Türler Arası Etkileşimler
Konu:	Zayıf Etkileşimler-Fiziksel ve Kimyasal Değişimler
Süre:	4 Ders

BÖLÜM-2

Öğrenci Kazanımları:

9.3.4.3. Hidrojen bağları ile maddelerin fiziksel özellikleri arasında ilişki kurar.

a. Hidrojen bağının oluşumu açıklanır.

b. Uygun bileşik serilerinin kaynama noktası değişimleri grafik üzerinde, hidrojen bağları ve diğer etkileşimler kullanılarak açıklanır.

9.3.5. Fiziksel ve Kimyasal Değişimler

9.3.5.1. Fiziksel ve kimyasal değişimi, kopan ve oluşan bağ enerjilerinin büyüklüğü temelinde ayırt eder.

Öğrenme ve Öğretme Yöntem ve Teknikleri: Beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yöntem ve teknikleri (tartışma, soru-cevap, problem çözme, işbirlikçi öğrenme, kavram haritası, beyin fırtınası)

Kullanılan Araç- Gereç: Akıllı tahta, bilgisayar, çalışma yaprakları, ders kitabı, PowerPoint sunuları, yazı tahtası, kavram haritaları.

Ders Öncesi Hazırlık: Öğretmen sınıf ortamını kontrol eder, ortamı derse uygun hale getirir. Öğretmen derslerde kullanacağı ders araç-gereçlerini kontrol eder.

I. Giriş

Ön açıklama:

Üniteye başlamadan önce duyuru panosuna konunun ana taslağı yapıştırılır.

Dikkat çekme/Güdüleme:

Öğretmen, öğrencilere elektronegatiflik nedir? Sorusunu sorar. Böylece öğrencilerin önceki derslerde öğrendiklerini hatırlamalarına yardımcı olur.

II. Gelişme/ Öğrenme etkinlikleri

1. Ahenkli Biçimde Daldırma

1. Ahenkli Biçimde Daldırma

Öğretmen aşağıdaki soruları sorar:

Bir etkileşimin güçlü mü yoksa zayıf etkileşim mi olduğu nasıl anlaşılır?

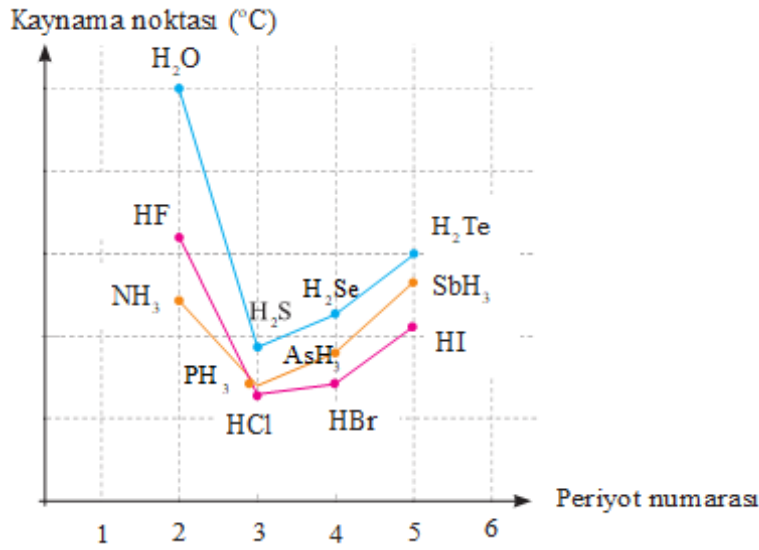
Su buharlaşırken su molekülleri arasındaki hangi etkileşimler kırılır?

Gelen cevaplarla tartışma ortamı oluşturulur.

Öğretmen, öğrencilerden aşağıdaki tabloyu inceleyerek HF' nin kaynama noktasını tahmin etmelerini ister.

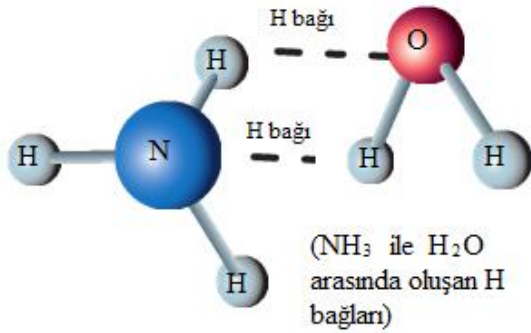
Bileşik	Elektron sayısı	Kaynama Noktası (°C)
HF	10	?
HCl	18	- 85
HBr	36	- 66
HI	54	- 34

Öğrenci tahminlerinden sonra öğretmen, öğrencilerden aşağıda verilen grafiği incelemelerini ister.



5A, 6A, 7A elementlerinin hidrojenli bileşiklerinin kaynama noktalarının karşılaştırılması grafiğindeki sapmaların sebebinin ne olabileceği tartışılır.

Daha sonra akıllı tahtada hidrojen bağı işlenir.



Daha sonra fiziksel ve kimyasal değişimler akıllı tahtada işlenir.

2. Rahatça Almaya Hazır Olma:

Öğretmen, öğrencilerin su içmesine ve bir şeyler yemesine izin verir. Beyin temelli öğrenme için beslenmenin önemi büyüktür. Kaygı düzeyi orta düzeyde tutulmalıdır.

Öğretmen çalışma yaprağı-5'i dağıtır. Öğrencilere, çalışma yapraklarını doldururken klasik müzik dinletilir. [(<https://www.youtube.com/watch?v=EFJ7kDva7JE>) Chopin - Spring Waltz Mariage d'Amour-Please Read Description].

3. Aktif Süreçleme:

Öğrenciler çalışma yapraklarını doldurduktan sonra sınıf üç gruba ayrılır.

Öğrencilerden gruplarındaki diğer öğrencilerle birlikte verdikleri cevapları tartışmaları istenir.

Sonra cevaplar öğretmenle birlikte kontrol edilir.

BÖLÜM-3

Sonuç ve değerlendirme:

Öğrencilere işlenen konuyla ilgili aşağıdaki sorular sorulur:

$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$ molekülleri arasında H bağı oluşabilir mi?

Neden F, O ve N elementlerine H bağı olan moleküller H bağı yapabilirken, diğer elementlerin H' li bileşikleri H bağı yapamaz?

Fiziksel ve kimyasal değişimlere günlük hayattan örnekler verebilir misiniz?

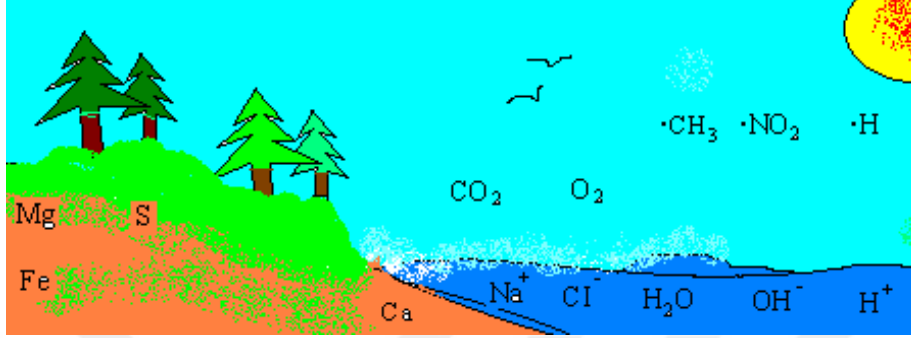
Öğrenci cevaplarına anında dönüt ve düzeltme verilir.

Öğretmen bu konu ile ilgili özet \ günlük ödevi verir.

Daha sonra öğretmen ünitenin bittiğini söyler ve mini bir kutlama yapılır.

EK 4. Örnek Çalışma Yaprağı

Çalışma yaprağı-1



1. Resimdeki kimyasal türleri sınıflandırarak yazınız.

Atom: ...

İyon: ...

Molekül: ...

2. Aşağıda verilen ifadeler doğru ise 'D' harfini, yanlış ise 'Y' harfini işaretleyiniz. Yanlış ise doğrusunu yazınız.

a) Kimyasal türler arası etkileşimler sırasında oluşan kimyasal bağlarla yeni kimyasal türler ortaya çıkar. (D)-(Y)

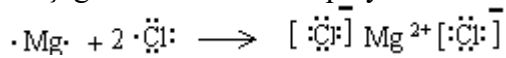
b) İki kimyasal türün çekirdekleri birbirini çeker ve kimyasal bağ oluşur. (D)-(Y)

3. Aşağıdaki metindeki boşlukları verilen kelimelerden uygun olanlar ile doldurunuz.

Çekme, molekül, iyon, orbital, güçlü etkileşim, zayıf etkileşim, atom, iyonik bağ, Hidrojen bağı, Van der Waals bağları, itme, kimyasal bağ, aşırı baskın, fiziksel bağ, metalik bağ, kovalent bağ, dipol bağı, küçük, büyük,

Kimyasal türler arasında çeşitli etkileşimler gerçekleşir. Bu etkileşimler (bağ enerjisi büyüklüğüne göre)(1) ve(2) olarak iki sınıfa ayrılabilir. Kimyasal bağlar (oluşum mekanizmasına göre) üçe ayrılır. Bunlar(3),(4) ve.....(5) dır.(6) kuvvetlerinin(7) kuvvetlerine karşı(8) olduğu durumda güçlü etkileşimler oluşur. Kimyasal türler arasındaki itme – çekme kuvvetleri farkının(9) olduğu durumda ise(10) oluşur. Bunlara(11) denir. Bunlar(12) ve.....(13)dır.

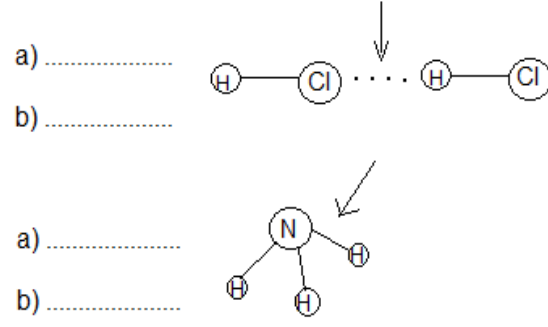
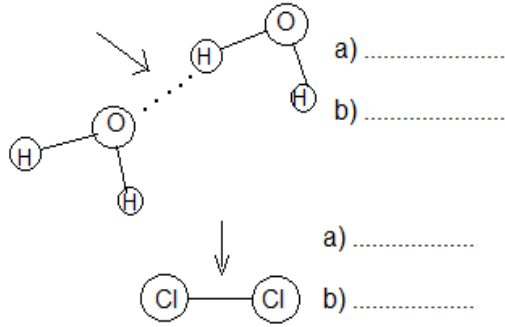
4. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.



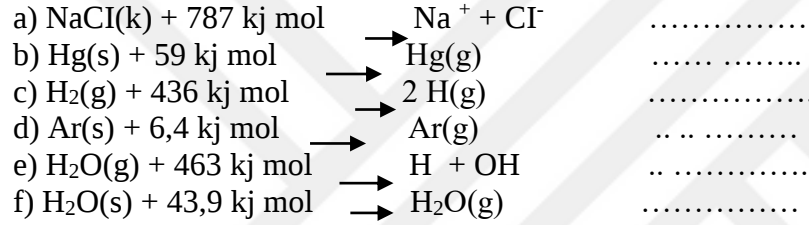
a) Tepkimesindeki kimyasal türleri yazınız.

b) Tepkimedeki enerji değişimini yorumlayınız.

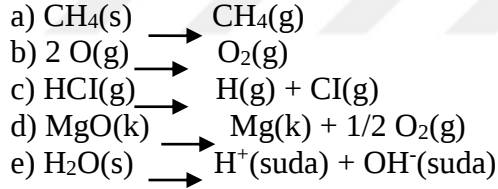
5. a) Aşağıda verilen bağların hangi kimyasal türler arasında oluştuğunu yazınız.
b) Oklarla gösterilen bağların güçlü veya zayıf olduğunu yazınız.



6. Aşağıda verilen olaylardaki kırılan etkileşimleri sınıflandırınız.



7. Aşağıdakilerden hangilerinde yeni kimyasal türler ortaya çıkmıştır?



8. Aşağıda verilenleri kısaca tanımlayarak örneklendiriniz.

Kimyasal tür:

Molekül:

Kimyasal bağ:

9. Aşağıdaki etkileşimlerden hangisi güçlü etkileşimdir?

- A) Hidrojen bağları
B) Dipol-dipol etkileşimleri
C) Metalik bağ
D) İyon-dipol etkileşimi
E) London kuvvetleri



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..