



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**BEYİN TEMELLİ ÖĞRENMENİN FEN BİLİMLERİ DERSİNDE
KULLANIMINA YÖNELİK UZMAN GÖRÜŞLERİNİN
BELİRLENMESİ: DELPHİ ÇALIŞMASI**

DOKTORA TEZİ

Serdar HARUNOĞULLARI

ORCID: 0000-0000-7896-4091

BURSA - 2025



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**BEYİN TEMELLİ ÖĞRENMENİN FEN BİLİMLERİ DERSİNDE
KULLANIMINA YÖNELİK UZMAN GÖRÜŞLERİNİN
BELİRLENMESİ: DELPHİ ÇALIŞMASI**

DOKTORA TEZİ

Serdar HARUNOĞULLARI

ORCID: 0000-0002-7896-4091

Danışman

Prof. Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ

BURSA - 2025

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Serdar HARUNOĞULLARI

04.02.2025

TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK ONAYI

“Beyin Temelli Öğrenmenin Fen Bilimleri Dersinde Kullanımına Yönelik Uzman Görüşlerinin Belirlenmesi: Delphi Çalışması” adlı doktora tezi Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Serdar HARUNOĞULLARI

Danışman
Prof. Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

JÜRİ ONAY SAYFASI

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda 811851004 numara ile kayıtlı Serdar HARUNOĞULLARI'nı hazırladığı “Beyin Temelli Öğrenmenin Fen Bilimleri Dersinde Kullanımına Yönelik Uzman Görüşlerinin Belirlenmesi: Delphi Çalışması” konulu Doktora çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 04/02/2025 günü 13:00-16:00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin **başarılı** olduğuna **oy birliği** ile karar verilmiştir.

Sınav Komisyonu Başkanı (Danışman)

Prof. Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ

Bursa Uludağ Üniversitesi

WoS ResearcherID: G-3278-2013

Scopus Author ID: 26656681900

ORCID: 0000-0003-1988-6385

Üye

Doç. Dr. Nurcan KAHRAMAN

Bursa Uludağ Üniversitesi

WoS ResearcherID: GQP-2098-2022

Scopus Author ID: 55481149800

ORCID: 0000-0003-1009-3047

Üye

Doç. Dr. Ümmühan ORMANCI

Bursa Uludağ Üniversitesi

WoS ResearcherID: AAH-1758-2021

Scopus Author ID: 54783326400

ORCID: 0000-0003-3669-4537

Üye

Doç. Dr. Sami PEKTAŞ

Ankara Müzik ve Güzel Sanatlar Üniversitesi

WoS ResearcherID: MTB-7044-2025

Scopus Author ID: 57214781523

ORCID: 0000-0003-4753-6112

Üye

Dr. Öğretim Üyesi Gülbin KIYICI

Manisa Celal Bayar Üniversitesi

WoS ResearcherID: MGv-6234-2025

Scopus Author ID:

ORCID: 0000-0002-5402-0117

ÖN SÖZ

“Beyin Temelli Öğrenmenin Fen Bilimleri Dersinde Kullanımına Yönelik Uzman Görüşlerinin Belirlenmesi: Delphi Çalışması” isimli bu çalışma, beyin temelli öğrenmenin Fen Bilimleri dersinde kullanılmasına yönelik Delphi tekniği kullanılarak uzman görüşüne dayalı yapılmıştır. Uzman görüşleri sonucu elde edilen veriler ve veriler üzerinden geliştirilen ölçek ve bulguların analiziyle elde edilen bulguların bu alandaki akademik çalışmalara ve Fen Bilimleri dersi öğretmenlerinin çalışmalarına ve eğitim öğretim faaliyetlerine katkı sunması öngörülmektedir. Bu çalışmanın hayata geçmesini sağlayan, doktora tez çalışmamın en başından son aşamasına kadar desteklerini ve katkılarını esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ’ye teşekkür ederim. Tezin gelişmesinde önemli katkı sağlayan değerli hocalarım Doç. Dr. Sami PEKTAŞ’a ve Doç. Dr. Nurcan KAHRAMAN’a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi eğitim hayatım boyunca da yanımda olan, beni destekleyen, sevgileriyle ve ilgileriyle eğitim hayatımı kolaylaştıran ve bana her daim yol gösteren, zorluklar karşısında daima güçlü durmamı sağlayan, varlıklarına sonsuz şükrettiğim başta anneme ve rahmetli babam olmak üzere tüm aileme sonsuz şükranlarımı sunarım. Doktora sürecim boyunca bana klavuzluk yapan, cesaret veren, inancı ile bana güç veren, aynı zamanda moral ve motivasyon kaynağım olan ablam Doç. Dr. Muazzez HARUNOĞULLARI’na ve abim Dr. Erdal HARUNOĞULLARI’na gösterdikleri anlayış ve tüm destekleri için ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Bu meşakkatli süreçte her daim desteğini hissettiren, varlığıyla hayatıma anlam katan, her anımda hep yanımda olan, mutluluk ve şükür vesilesi sevgili eşim Öznur HARUNOĞULLARI’na teşekkür ederim.

Serdar HARUNOĞULLARI

04.02.2025

ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı	Serdar HARUNOĞULLARI
Üniversite	Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
Tezin Niteliği	Doktora Tezi
Sayfa Sayısı	XX + 275
Mezuniyet Tarihi	04.02.2025
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ

BEYİN TEMELLİ ÖĞRENMENİN FEN BİLİMLERİ DERSİNDE KULLANIMINA YÖNELİK UZMAN GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ: DELPHİ ÇALIŞMASI

Eğitimcilerin, öğrencinin anlam çıkardığı deneyimleri düzenlemesi öğretme konusundaki algılarını değiştirmekle başlayacaktır. Bu değişimi sağlayan yaklaşımlardan biri olan beyin temelli öğrenme, beyin ile ilgili yapılan çalışmaları sınıf içi öğretim ve öğrenmeye uygulayan bir eğitim yaklaşımıdır. Beyin, bilginin edinimi, depolanması ve geri getirilmesinde kritik bir role sahip olup öğrenmenin gerçekleştiği temel yapıdır. Beyin, bilginin doğasına bağlı olarak öğrenmeyi kolaylaştırmak amacıyla çeşitli sistemler ve bilişsel stratejiler kullanarak bu süreçlerin etkili bir şekilde işlenmesini sağlamaktadır. Eğitimin çeşitli alanlarında “Beyin Temelli Öğrenme” eğitimin niteliğini arttırmak için kullanılmakta olup, fen eğitiminde de başvurulan öğretim yöntemlerinden biridir. Ancak yapılan araştırmalarda, bu yaklaşımın fen eğitimine nasıl entegre edileceği ile ilgili temel bir görüş birliği bulunmamaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, Delphi tekniği ile uzman görüşlerine dayalı olarak beyin temelli öğrenmenin fen bilimleri eğitiminde uygulanmasına yönelik beyin eğitim ilişkisine göre çerçeve oluşturmaktır. Araştırma, fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla uzman birliği doğrultusunda stratejiler geliştirmesi ve fen bilimleri dersi tasarlama süreçlerine ortak uzlaşmaya dayalı bir perspektif kazandırması açısından önemlidir. Araştırma Delphi tekniğine göre desenlenmiştir. Delphi; uzman görüşleri arasında uzlaşmaya dayanan, beyin temelli öğrenmenin “Fen bilimleri” eğitiminde uygulanmasında, etkili ve kaliteli yürütülmesinde, görüş geliştirmeye katkı sağlayan bir yöntemdir. Araştırmanın çalışma grubu, “Beyin Temelli Öğrenme” ve öğretme stratejilerinin etkililiği konusunda alanında uzman 10 tıp doktoru (nörolog ve beyin cerrahı), 10 akademisyen ve 12 Fen bilimleri öğretmeninden oluşacak şekilde 32 kişiden oluşmaktadır. Delphi tekniği ile elde edilen uzman görüşleri değerlendirildiğinde, fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının uygulamalarına yönelik 14 tema ve 27 alt tema ve 300 uzlaşma maddesine ulaşılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre uzmanlar tarafından, eğitim-öğretim sürecinin etkililiğini arttırmada eğitimcilerin beyin fonksiyonlarını (yapısı ve görevleri) bilmesinin etkisi, eğitim-öğretim süreci bağlamında, öğretmene ve öğrenciye etkisi olarak değerlendirilmiştir. Sinirbilimciler ve eğitimcilerin işbirliği içinde çalışmalarının öğrenmeye etkisi karşılıklı işbirliğinin etkisi ve öğrenmeye etkisi bağlamında yorumlanmıştır. Beyin eğitim ilişkisine göre sınıf ve okul ortamındaki çeşitli fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime etkisi, beyni aktif kılan materyallerin, sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin, öğrenmenin beslenme yönünün, öğrenmenin sıvı tüketimi yönünün eğitim öğretime etkisi bağlamında

değerlendirilmiştir. Beyin- eğitim ilişkine göre öğrenmede dikkat, tekrar, hafıza, algı ve muhakeme gibi bilişsel faktörlerin ve duyuşsal faktörlerin eğitim-öğretime etkisi, öğrenme ve sınıf uygulamaları açısından değerlendirilmiştir. Beyin eğitim ilişkine göre görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesiyle ilgili araç ve stratejilerin eğitim öğretime etkisi yorumlanmıştır. Uzmanların beyin temelli öğrenme konusunda vardıkları görüş birliği, eğitimin bireyselleştirilmesi, öğretim süreçlerinin zenginleştirilmesi ve öğrenci başarısının artırılması yönünde önemli bulgular içermektedir. Beyin fonksiyonlarını bilmenin öğretim sürecinde öğretmenlere, öğrencinin bireysel farklılıklarını ortaya çıkarma, öğretimi zenginleştirme ve farklı stratejiler kullanma fırsatı sunduğu ile ilgili görüş birliğine varılmıştır. Eğitimci-sinirbilimci iş birliğinin, öğrenme süreçlerini daha verimli hale getiren stratejilerin geliştirilmesine olanak tanıyacağı, beyin temelli materyallerin (görsel, işitsel, dokunsal, deneysel) öğrenmeyi desteklediği yönünde uzlaşa sağlanmıştır. Fiziksel ortamın, motivasyon ve dikkat üzerindeki etkileri de öne çıkan konular arasındadır. Tekrar sıklığının öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi, dikkat ve duyguların öğrenme sürecine olan etkisi de uzmanların üzerinde uzlaştığı önemli görüşler arasındadır. Uzmanlar tarafından en fazla vurgulanan ifadeler arasında, öğretmenlerin beyin temelli öğrenme stratejileri ile öğretim sürecini daha etkili hale getirebileceği, öğrencinin bireysel farklılıklarının dikkate alınmasının başarıyı artıracığı ve öğrenme sürecinde dikkat, hafıza ve duygusal etkileşimin büyük bir rol oynadığına ilişkin maddeler bulunmaktadır. Bu bulgular, eğitimde nörobilim temelli yaklaşımların önemini ve öğretim süreçlerinin beyin mekanizmalarıyla uyumlu hale getirilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Araştırmanın sonuçları, eğitimcilere fen sınıflarında beyin temelli öğrenmeyi uygulamaya yönelik önerileri içermektedir. Bu bağlamda araştırma, fen eğitiminde “Beyin Temelli Öğrenme” yaklaşımlarına uzman görüşüyle rehberlik edecek olması bakımından önemli sonuçlar sunmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Beyin temelli öğrenme, delphi tekniği, fen eğitimi, 5E modeli.

ABSTRACT

Name and Surname	Serdar HARUNOĞULLARI
University	Bursa Uludag University
Institution	Institute of Educational Sciences
Field	Department of Mathematics and Science Education
Branch	Science Education
Degree Awarded	PhD
Page Number	XX + 275
Degree Date	04.02.2025
Supervisor(s)	Prof. Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ

DETERMINATION OF EXPERT OPINIONS ON THE USE OF BRAIN-BASED LEARNING IN SCIENCE COURSES: A DELPHI STUDY

Educators' organization of experiences from which students derive meaning begins with a shift in their perception of teaching. One of the approaches facilitating this transformation is brain-based learning, an educational approach that applies neuroscientific findings to classroom instruction and learning. The brain plays a crucial role in acquiring, storing, and retrieving information, serving as the fundamental structure where learning occurs. To facilitate learning based on the nature of information, the brain employs various systems and cognitive strategies to optimize these processes effectively. Brain-based learning is utilized across various fields of education to enhance instructional quality and is also among the teaching methods applied in science education. However, existing research lacks a consensus on how this approach should be integrated into science education. In this context, the present study aims to establish a framework for the implementation of brain-based learning in science education based on expert opinions gathered through the Delphi technique. This research holds significance as it seeks to develop strategies for applying brain-based learning in science education through expert consensus and to introduce a shared perspective in designing science lessons. The study is structured using the Delphi technique, which is a method that relies on expert agreement to refine perspectives on the implementation, effectiveness, and quality of brain-based learning in science education. The research sample consists of 32 experts, including 10 medical doctors (neurologists and neurosurgeons), 10 academics, and 12 science teachers, all of whom specialize in the effectiveness of brain-based learning and teaching strategies. Based on the expert opinions gathered through the Delphi technique, 14 themes, 27 sub-themes, and 300 consensus items were identified regarding the implementation of the brain-based learning approach in science education. According to the study's findings, experts evaluated the impact of educators' knowledge of brain functions (structure and roles) on enhancing the effectiveness of the teaching-learning process. This impact was assessed in the context of its influence on both teachers and students within the educational process. The collaboration between neuroscientists and educators was interpreted in terms of its reciprocal influence and its effects on learning. Within the framework of the brain-education relationship, various physical factors in classroom and school environments were evaluated regarding their impact on education and instruction. These factors included brain-stimulating materials, the physical conditions of the classroom and school environment, the role of nutrition in learning, and the influence of fluid

intake on the teaching-learning process. Additionally, cognitive factors such as attention, repetition, memory, perception, and reasoning, as well as affective factors, were examined in terms of their impact on learning and classroom applications. Furthermore, the influence of tools and strategies tailored to students with visual, auditory, and kinesthetic learning styles on education and instruction was analyzed within the context of the brain-education relationship. The expert consensus on brain-based learning provides significant findings regarding the individualization of education, the enrichment of instructional processes, and the enhancement of student achievement. There is agreement that knowledge of brain functions enables teachers to identify students' individual differences, enrich instruction, and employ diverse strategies. It has been established that collaboration between educators and neuroscientists facilitates the development of strategies that enhance learning processes and that brain-based materials (visual, auditory, tactile, and experiential) support learning. Additionally, the effects of the physical environment on motivation and attention have emerged as key topics. Experts also agree on the role of repetition in reinforcing learning, as well as the impact of attention and emotions on the learning process. Among the most frequently emphasized statements by experts are that teachers can make instruction more effective through brain-based learning strategies, that considering students' individual differences enhances academic success, and that attention, memory, and emotional engagement play a significant role in learning. These findings highlight the importance of neuroscience-based approaches in education and the necessity of aligning instructional processes with brain mechanisms. The study's results offer recommendations for educators on implementing brain-based learning in science classrooms. In this context, the research provides valuable insights by serving as expert-guided guidance for the application of "Brain-Based Learning" approaches in science education

Keywords: Brain-based learning, Delphi technique, science education, 5E model.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK ONAYI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
ÖN SÖZ.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ	xvii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xx

1. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırma Soruları	3
1.4. Araştırmanın Önemi	4
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	5
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.7. Tanımlar	6

2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Beyin ve Öğrenmedeki Önemi.....	8
2.1.1. İnsan Beyninin İşleyişi ve Genel Yapısı.....	8
2.1.1.1. Nöronlar ve Glia Hücreleri.....	9
2.1.1.2. Beynin Yapıları.....	11
2.1.1.3. Beyin Yarımkürelerinin İşlevleri	16
2.1.1.4. Korpus Kallosum ve İki Yarımküre Arasındaki İşbirliği.....	19
2.1.2. Öğrenme Fizyolojisi.....	19
2.1.2.1 Öğrenmenin Sinirsel Temelleri.....	21
2.1.2.2. Nöroplastisite ve Öğrenme	23
2.1.2.3. Öğrenmede Nörotransmitter Maddelerin Etkisi	24

2.1.3. Beynin İşlevselliği ve Öğrenme Süreçleri.....	27
2.1.3.1. Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler	28
2.2. Beyin Temelli Öğrenme ve Sinirbilim Çalışmaları.....	33
2.2.1. Beyin Temelli Öğrenme	36
2.2.2. Beyin Temelli Öğrenmenin Temel İlkeleri.....	40
2.2.3. Beyin Temelli Öğrenmede Öğretmen ve Öğrenci Roller.....	44
2.2.4. Beyin Temelli Öğrenmede Benimsenen Öğretim Stratejileri.....	47
2.2.5. Beyin Temelli Öğrenme Ortamları.....	50
2.2.5.1. Beyin Temelli Öğrenme Ortamlarının Özellikleri.....	50
2.2.5.2. Beyin Temelli Ortamlarının Tasarımında Dikkat Edilmesi Gerekenler	52
2.2.6. Beyin Temelli Öğrenmede Ölçme ve Değerlendirme	53
2.2.6.1. Beyin Temelli Öğrenmede Ölçme ve Değerlendirme İlkeleri.....	54
2.2.6.2. Beyin Temelli Değerlendirme Teknikleri	55
2.2.6.3. Beyin Temelli Ölçme ve Değerlendirmenin Avantajları	56
2.2.7. Beyin Temelli Öğrenmenin Eğitim Öğretim Sürecine Katkısı	56
2.3. Fen Eğitiminde Beyin Temelli Öğrenme Kapsamında Yapılan Çalışmalar ve Çalışmanın Literatüre Katkısı	58

3. BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni.....	65
3.1.1. Delphi Tekniği	65
3. 2. Çalışma grubu.....	68
3.3. Çalışmanın Geçerliliği ve Güvenirliği	74
3.4. Delphi Tekniğinin Uygulanması.....	75
3.5. Delphi Birinci ve İkinci Tur Veri Toplama Araçları.....	77
3.6. Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi	81

4. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

4.1. Araştırmanın İlk Sorusu Olan Eğitimcilerin Beyin Fonksiyonlarını (Yapısı ve Görevleri) Bilmesinin Eğitim-Öğretim Sürecinin Etkililiğini Artırmadaki Öneme İlişkin Bulgular	85
4.1.1. “Eğitimcilerin Beyin Fonksiyonlarını (Yapısı ve Görevleri) Bilmesi Eğitim-Öğretim Sürecinin Etkililiğini Artırmasındaki Öneme Sizce Ne Gibi Bir Öneme Sahip Olabilir? Gerekçeleriyle açıklayabilir misiniz?” Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular	85

4.1.1.1. Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları	85
4.1.1.2. Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları	90
4.1.1.3. Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları	92
4.2. Araştırmanın İkinci Sorusu Olan Uzmanların, Sinirbilimciler ve Eğitimcilerin İş Birliği İçinde Çalışmalarının Öğrenmeye Etkisiyle İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular	93
4.2.1. “Sinirbilimciler ve eğitimcilerin işbirliği içinde çalışmaları durumunda taraflar birbirileri ile nasıl bir paylaşımda bulunabilir. Her iki taraf açısından değerlendirir misiniz?” İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular	93
4.2.1.1. İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları	93
4.2.1.2. İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları	97
4.2.1.3. İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları	98
4.2.2. “Sinirbilimciler ve Eğitimcilerin İşbirliği İçinde Çalışmalarının Öğrencilerin Sınıf İçi Öğrenmelerine Etkileri Neler Olabilir?” Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular	99
4.2.2.1. Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları	100
4.2.2.2. Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları	103
4.2.2.3. Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları	105
4.3. Araştırmanın Üçüncü Sorusu Olan, Uzmanların Beyin Eğitim İlişkisine Göre Sınıf ve Okul Ortamındaki Çeşitli Fiziksel Faktörlerin Eğitim-Öğretime Etkisiyle İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular	106
4.3.1. Sınıf içinde beyni aktif kılan materyaller nelerdir? Seçeceğiniz materyalleri özelliklerine göre değerlendiriniz? Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular	106
4.3.1.1. Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları	106
4.3.1.2. Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları	110
4.3.1.3. Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları	112
4.3.2. “Sınıf ve okul ortamındaki fiziksel faktörler öğrenmeyi nasıl etkilemektedir? Bu faktörlerin düzenlenmesi için neler yapılabilir?” Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular	113
4.3.2.1. Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları	114
4.3.2.2. Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları	117
4.3.2.3. Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları	119

4.3.3. “Sağlıklı beslenme, atıştırma molaları gibi öğrenmenin beslenme yönlerinin, eğitim-öğretim esnasında nasıl ele alınması gerektiğini düşünüyorsunuz? Sınıf içine yönelik uygulamaları neler olmalıdır?” Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular...	120
4.3.3.1. Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları.....	120
4.3.3.2. Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları	125
4.3.3.3. Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşısı Bulguları	128
4.3.4. “Sınıf ortamında su içmek gibi sıvı tüketimi yönünün eğitim-öğretim esnasında nasıl ele alınması gerektiğini düşünüyorsunuz? Sınıf içine yönelik uygulamaları neler olmalıdır? Nedenleriyle açıklayınız?” Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular.....	130
4.3.4.1. Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları	131
4.3.4.2. Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları	134
4.3.4.3. Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşısı Bulguları	136
4.4. Araştırmanın Dördüncü Sorusu Olan, Uzmanların Beyin Eğitim İlişğine Göre Öğrenmede Dikkat, Tekrar, Hafıza, Algı ve Muhakeme Gibi Bilişsel Faktörlerle İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular	136
4.4.1. “Öğrenmede, öğrenilenlerin tekrar edilmesinin etkileri hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Öğrenmede tekrarların sıklıklarıyla ilgili uygulamaya yönelik neler yapılmasını önerirsiniz?” Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular.....	137
4.4.1.1. Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları.....	137
4.4.1.2. Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları	140
4.4.1.3. Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşısı Bulguları	141
4.4.2. “Öğrenmede Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) Etkililiği Hakkındaki Düşünceleriniz Nelerdir? Sınıf İçinde Nasıl Etkinlikler Tasarlanmasını Önerirsiniz?” Dokuzuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular.....	143
4.4.2.1. Dokuzuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları	143
4.4.2.2. Dokuzuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları.....	149
4.4.2.3. Dokuzuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşısı Bulguları.....	152
4.4.3. “Öğrenmede dikkatin etkisi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? Sınıf içi uygulamalarına yönelik tavsiyeleriniz nelerdir?” Onuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular.....	154
4.4.3.1. Onuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları.....	154
4.4.3.2. Onuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları.....	159
4.4.3.3. Onuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşısı Bulguları.....	161

4.5. Araştırmanın Beşinci Sorusu Olan, Uzmanların Beyin Eğitim İlişkine Göre Öğrenmede Duyuşsal Faktörle İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular	163
4.5.1. “Öğrenmede duyguların etkisi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? Sınıf içi öğrenmedeki etkililiğine yönelik tavsiyeleriniz nelerdir?” On Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular.....	163
4.5.1.1. On Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları.....	163
4.5.1.2. On Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları	168
4.5.1.3. On Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşısı Bulguları	171
4.6. Araştırmanın Altıncı Sorusu Olan, Uzmanların Beyin Eğitim İlişkine Göre Görsel, İşitsel ve Kinestetik Öğrenme Stiline Sahip Öğrencilerin Öğrenmesiyle İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular	173
4.6.1. “Görsel Öğrenme Stiline Sahip Öğrencilerin Öğrenmesinde Hangi Araçların Kullanılması ve Stratejilerin Geliştirilmesi Daha Uygunudur? Nedenleriyle Açıklayınız?” On İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular	174
4.6.1.1. On İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları	174
4.6.1.2. On İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları	178
4.6.1.3. On İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşısı Bulguları	180
4.6.2. “İşitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesinde hangi araçların kullanılması ve stratejilerin geliştirilmesi daha uygundur? Nedenleriyle açıklayınız?” On Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular.....	182
4.6.2.1. On Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları	182
4.6.2.2. On Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci TurBulguları	188
4.6.2.3. On Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşısı Bulguları	190
4.6.3. “Kinestetik (Psikomotor) Öğrenme Stiline Sahip Öğrencilerin Öğrenmesinde Hangi Araçların Kullanılması ve Stratejilerin Geliştirilmesi Daha Uygunudur? Nedenleriyle Açıklayınız?” On Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular	191
4.6.3.1. On Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları.....	191
4.6.3.2. On Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları	195
4.6.3.3. On Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşısı Bulguları	198
4.7. Genel Çerçeve	200

5. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma	202

5.1.1. Uzmanların Eğitim-Öğretim Sürecinin Etkililiğini Arttırmada Eğitimcilerin Beyin Fonksiyonlarını (Yapısı ve Görevleri) Bilmesinin Etkisi Hakkında Görüşlerine İlişkin Sonuçlar.....	202
5.1.1.1. Fen Eğitiminde, Eğitimcilerin Beyin Fonksiyonlarını Bilmesinin Eğitim-Öğretim Sürecine Etkisi	202
5.1.2. Uzmanların Beyin Fonksiyonlarını Bilmenin Eğitim-Öğretim Sürecine Etkisi Uzmanların, Sinirbilimciler ve Eğitimcilerin İşbirliği İçinde Çalışmalarının Öğrenmeye Etkisiyle İlgili Görüşlerine İlişkin Sonuçlar.....	204
5.1.2.1. Fen Eğitiminde Eğitimci- Sinirbilimci Karşılıklı İşbirliğinin Etkisi.....	204
5.1.2.2. Fen Eğitiminde Eğitimci-Sinirbilimci İşbirliğinin Öğrenmeye Etkisi	205
5.1.3. Uzmanların Beyin Eğitim İlişkisine Göre Sınıf ve Okul Ortamındaki Çeşitli Fiziksel Faktörlerin Eğitim-Öğretime Etkisiyle İlgili Görüşlerine İlişkin Sonuçlar	207
5.1.3.1. Fen Eğitiminde Beyni Aktif Kılan Materyallerin Eğitim-Öğretime Etkisi ...	207
5.1.3.2. Fen Eğitiminde Sınıf ve Okul Ortamındaki Fiziksel Faktörlerin Eğitim-Öğretime Etkisi	210
5.1.3.3. Fen Eğitiminde Öğrenmenin Beslenme Yönünün Eğitim- Öğretime Etkisi .	212
5.1.3.4. Fen Eğitiminde Öğrenmenin Sıvı Tüketimi Yönünün Eğitim-Öğretime Etkisi	214
5.1.4. Uzmanların Beyin Eğitim İlişkisine Göre Öğrenmede Dikkat, Tekrar, Hafıza, Algı ve Muhakeme Gibi Bilişsel Faktörlerle İlgili Görüşlerine İlişkin Sonuçlar	215
5.1.4.1. Fen Eğitiminde Tekrarlama Sıklığının Eğitim-Öğretime Etkisi.....	215
5.1.4.2. Fen Eğitiminde Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) Eğitim-Öğretime Etkisi	217
5.1.4.3. Fen Eğitiminde Dikkatin Eğitim-Öğretime Etkisi	219
5.1.5. Uzmanların Beyin Eğitim İlişkine Göre Öğrenmede Duyuşsal Faktörle İlgili Görüşlerine İlişkin Sonuçlar.....	221
5.1.5.1. Fen Eğitiminde Duyguların Eğitim-Öğretime Etkisi	221
5.1.6. Uzmanların Beyin Eğitim İlişkine Göre Görsel, İşitsel ve Kinestetik Öğrenme Stiline Sahip Öğrencilerin Öğrenmesiyle İlgili Görüşlerine İlişkin Sonuçlar.....	225
5.1.6.1. Fen Eğitiminde Görsel Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretime Etkisi	225
5.1.6.2. Fen Eğitiminde İşitsel Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretime Etkisi	227

5.1.6.3. Fen Eğitiminde Kinestetik (Psikomotor) Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretime Etkisi	228
5.1.7. Sonuçların Fen Bilgisi Eğitimi Bağlamında Genel Değerlendirilmesi ve Kuramsal Açıklama	231
5.2. Öneriler	241
KAYNAKÇA.....	244
EKLER.....	276
EK 1: Etik Kurul İzni	277
ÖZ GEÇMİŞ.....	278



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo

Sayfa

Tablo 1 Beyin Bölgelerinin İşlevleri.....	24
Tablo 2 Beyin Temelli Öğrenmenin Özellikleri	38
Tablo 3 Beyin Temelli Öğrenme ve Geleneksel Öğrenmenin Karşılaştırılması	39
Tablo 4 Fen Eğitiminde Beyin Temelli Öğrenme Kapsamında Yapılan Çalışmalar	58
Tablo 5 Uzmanların Demografik Özellikleri ve Uzmanlık Nitelikleri.....	70
Tablo 6 Birinci Görüşme Sorusunun Delphi Birinci Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları	86
Tablo 7 Birinci Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	90
Tablo 8 Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	92
Tablo 9 İkinci Görüşme Sorusunun Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları.....	94
Tablo 10 İkinci Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	97
Tablo 11 İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	99
Tablo 12 Üçüncü Görüşme Sorusunun Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları.....	100
Tablo 13 Üçüncü Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	104
Tablo 14 İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 14’de sunulmuştur.....	105
Tablo 15 Dördüncü Görüşme Sorusunun Delphi Birinci Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları...	107
Tablo 16 Dördüncü Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	110
Tablo 17 Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	112
Tablo 18 Beşinci Görüşme Sorusunun Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları.....	114
Tablo 19 Beşinci Görüşme Sorusunun Delphi Birinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	117
Tablo 20 Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	119
Tablo 21 Altıncı Görüşme Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları.....	120
Tablo 22 Altıncı Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	126
Tablo 23 Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	129
Tablo 24 Yedinci Görüşme Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları.....	131
Tablo 25 Yedinci Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	135
Tablo 26 Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	136
Tablo 27 Sekizinci Görüşme Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları.....	137
Tablo 28 Sekizinci Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	140
Tablo 29 Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	141
Tablo 30 Dokuzuncu Görüşme Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları.....	143
Tablo 31 Dokuzuncu Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	149
Tablo 32 Dokuzuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	152
Tablo 33 Onuncu Görüşme Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları.....	155
Tablo 34 Onuncu Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	159

Tablo 35 Onuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	162
Tablo 36 On Birinci Görüşme Delphi Birinci Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları.....	164
Tablo 37 On Birinci Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	169
Tablo 38 On Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	172
Tablo 39 On İkinci Görüşme Delphi Birinci Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları.....	174
Tablo 40 On İkinci Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	178
Tablo 41 On İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	181
Tablo 42 On Üçüncü Görüşme Delphi Birinci Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları.....	182
Tablo 43 On Üçüncü Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	188
Tablo 44 On Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	190
Tablo 45 On Dördüncü Görüşme Sorusunun Delphi Birinci Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları.....	192
Tablo 46 On Dördüncü Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları.....	196
Tablo 47 On Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri.....	198
Tablo 48 Delphi Birinci Tur ve Delphi Birinci Turuna İlişkin Tema, Alt Tema ve Uzlaşısı Maddeleri Genel Çerçevesi	200
Tablo 49 Beyin Temelli Öğrenme İlkelerinin Dayandığı Temel Unsurların Bulgularda Yer Alan Temalar ve Alt Temalar İle İlişkisi	233
Tablo 50 Fen Eğitimi Dersinde Beyin Temelli Öğrenme İlkelerinin 5E Modeline Entegre Edilmesiyle Öğrencilerin Bilişsel Performansını Artırmaya Yönelik Bir Tablo	240

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1 Beynin Ortadan Görünüşü	11
Şekil 2 Beyin Yarımkürelerinin Fonksiyonları	18
Şekil 3 Çalışmada Kullanılan Delphi Tekniği Süreci	76
Şekil 4 Beyin Temelli Öğrenmenin Bileşenleri.....	231
Şekil 5 Fen Eğitiminde Beyin Temelli Öğrenmenin Sonuçları.....	232



KISALTMALAR LİSTESİ

A	:Akademisyen
AR	: Artırılmış Gerçeklik
BBL	: Brain Based Learning
BDNF	: Beyin Türevli Nörotrofik Faktör
BTÖ	: Beyin Temelli Öğrenme
EEG	: Elektroensefalografi
IQR	: Çeyrekler Arası Genişlik
LMS	: Öğrenme Yönetim Sistemleri
LTD	: Uzun Süreli Depresyon
LTP	: Uzun Süreli Potansiyasyon
LTM	:Uzun Vadeli Hafıza
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MSS	:Merkezi Sinir Sistemini
OSS	: Otonom Sinir Sistemi
Ö	: Öğretmen
PDÖ	: Probleme Dayalı Öğrenme
REM	: Rapid Eye Movement
T	: Tıp Doktoru

1. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Değişen ve gelişen dünyada bilgiye ulaşma, bilgiyi işleme ve ondan yeni çıkarımlar yapma süreçleri giderek değişmekte ve kompleks bir hale ulaşmaktadır. Eğitim alanında kalite arayışları her geçen gün etkin şekilde artmakta ve günümüz şartlarında kalite ile ilgili geliştirilecek yöntemler ve stratejiler daha fazla önem kazanmaktadır. Eğitim-öğretim sürecini uyumsamak ve süreci yönlendirmek için bilgiye ulaşmanın ve bilgiyi işlemenin önemi giderek artmaktadır. Kaliteli bir eğitim için eğitim – öğretim standartlarının önceden belirlenerek eğitim-öğretim faaliyetlerinde tüm adımların buna uygun olarak atılması ve uygun bir yön belirlenmelidir.

Öğretim kademelerinde öğretilecek konular nelerdir? Her konunun kendine özgü temel yeterlilikleri ne olmalıdır? Öğretim yeterlilikleri hangi kriterler göz önünde tutularak belirlenmelidir? Öğretim programları belirlenen yeterliliklerin kazandırılmasında ne derece yeterli seviyededir? Eğitim-öğretim kalitesinin artmasında iç ve dış paydaşlara düşen yükümlülükler nelerdir? gibi sorular eğitim-öğretim faaliyetlerinde kaliteyi arttırmak için üzerinde durulması gereken sorulardır. Eğitim-öğretimde 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması üzerinde önemle durulan konulardan biridir. Çağın gerektirdiği becerilere sahip bireyler yetiştirmek, dünyadaki hemen her ülkenin eğitim sisteminde önemli bir yer teşkil etmektedir (MEB, 2018). Milli Eğitim Bakanlığı'nca (MEB) 2018 yılında açıklanan “2023 Eğitim Vizyonu”nda öğretmen yeterlilikleri, ölçme ve değerlendirme, müfredat, ders ve dil yeterlilikleri öne çıkarılmıştır. Ayrıca 21. yüzyıl becerileri ve gelecek becerilerine de sıklıkla değinilmiştir (MEB, 2018). Çağımızın gerektirdiği şekilde eğitim-öğretim faaliyetlerinde çeşitli öğretim yöntemleri kullanılmaktadır. Bunlarda biri de “beyin temelli eğitim”dir. Beyin temelli öğrenme, öğrencilerin meraklarını uyandırarak bilgileri ezberlemelerinden ziyade onları düşünmeye sevk edip, önceki bilgileri kullanıp bu bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağ kurarak öğrencileri yenilikçi ve keşfedici bireyler haline getiren bir öğrenme yaklaşımı şeklinde tanımlanabilir (Polat, 2014, s. 268).

Tüm organlar gibi beynin de doğal fonksiyonu bulunmaktadır. Beynin doğal fonksiyonu olağanüstü öğrenme kapasitesidir. İnsan beyni; kişinin yaşı, cinsiyeti, ırkı veya kültürel altyapısı fark etmeksizin önemli ortak özelliklerle dünyaya gelmiştir. Bu özellikler; örüntüleri algılamak, bunlarla ilgili tahminler geliştirmek, çeşitli bellek türlerinde bunları korumak, dışarıdan aldığı verileri analiz ederek elde ettiği tecrübeler yoluyla öğrenmek, öğrendiği

bilgileri sınamak, sınırsız yaratma- üretme becerisine sahip olmak şeklinde sayılabilir. Her birey için bu özellikler ortak olmasına rağmen öğretmede yaşanan zorlukların sebeplerinden biri de beynin öğrenme biçimindeki karmaşıklığın ve esnekliğin henüz yeterince anlaşılamamış olmasıdır. Öğrenci daima örüntüler arasında farklı şekillerde bağlantı aramaktadır. Bu nedenle eğitimcilerin, öğrencinin anlam çıkardığı deneyimleri düzenlemesi gerekir. Dolayısıyla sadece bilgi vermenin ve izole edilmiş bir şekilde becerileri kazandırmanın ötesine geçilmelidir. Bunun için en temel değişim öğretme konusundaki algılarımızı değiştirmekle başlamaktadır (Caine ve Caine, 1991, s. 3-5).

Alan yazında genel olarak yapılan çalışmalarda (Çelebi, 2008; Erduran Avcı, 2007; İnci, 2010; Hasra, 2007; Koyuncu, 2009; Oktay Esen, 2014; Öner, 2008; Özden, 2005; Tüfekçi, 2005; Yıldırım, 2010; Yücel, 2011) “beyin temelli öğrenme (BBL)”nin uygulandığı deney grubu ile uygulanmayan bir kontrol grubu arasındaki analiz edildiğinde beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney gruplarında öğrenme hedeflerine ulaşmada, derse karşı olumlu tutum geliştirmede ve öğrenmenin kalıcılığı konusunda pozitif farklılıklar olduğu görülmektedir. Ekemen’in (2017) 2005- 2015 yılları arasında Türkiye’de yapılan beyin temelli öğrenmenin akademik başarı ve öğrenci tutumuna etkisini değerlendirdiği metaanaliz çalışmasının bulguları, öğrenme hedeflerine ulaşması ve derse karşı olumlu tutum geliştirmesi bakımından beyin temelli öğrenmenin etkisinin yıllara ve çalışma türüne göre farklı olmadığını göstermektedir.

İnsan beyni ve öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalar (Moreau, 2015; Wlodek, 2018, Goleman, 2006; Kolb ve Whishaw, 2015; Caine ve Caine, 1990; Caine ve Caine, 1991; Caine ve Caine, 2003; Sousa, 2017; Medina, 2014; Tüfekçi ve Demirel, 2009; Haghighi, 2013; Fatima vd. 2020; Üçüncü ve Sakız, 2019; Qasim Ali vd. 2019; Nwoye vd. 2020; Bada ve Jita, 2022; Aydın ve Yel, 2011; Di Tullio, 2018; Erduran Avcı ve Yağbasan, 2010; Tutar vd. 2017; Duman, 2010; Okumuş Ceylan ve Saka, 2022; Kaur, 2016) beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney gruplarında öğrencilerin öğrenme hedeflerine daha kolay ulaştığını, derse karşı daha olumlu tutum geliştirdiğini ve öğrenmenin kalıcılığını artırdığını ortaya koymaktadır. Fen eğitiminde bu yaklaşımın benimsenmesi, öğrencilerin derslerde işlenen konuları daha iyi anlamalarına ve bu bilgileri günlük yaşamlarında etkin bir şekilde kullanmalarına katkı sağlayabilir. Bunun yanında “beyin temelli öğrenme”nin eğitim sürecine daha etkili bir şekilde entegrasyonu için uzmanların beyin eğitim ilişkisine ilişkin görüşlerinden yararlanarak bir uzlaşmaya varmanın gerekli olduğunu açıktır. Bu bağlamda Beyin temelli öğrenmenin fen bilimleri dersinde kullanımına yönelik uzman görüşlerinin belirlenmesi araştırmanın problemi oluşturmaktadır.

Beyin temelli öğrenme (BBL), öğrencilerin bilişsel süreçlerini ve öğrenme performanslarını geliştirmeyi hedefleyen bir yaklaşımdır. Ancak, bu yaklaşımın fen bilimleri eğitimine nasıl entegre edileceği konusunda öğretmenlerin yeterli rehberliğe ve planlama desteğine ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Fen bilimleri öğretmenleri, sınıf içi uygulamaları şekillendiren temel aktörlerdir. Dolayısıyla, onların BBL'ye yönelik görüşlerinin alınması ve bu doğrultuda bir çerçevenin oluşturulması, yaklaşımın etkin şekilde uygulanmasını sağlayabilir. Eğitimde beyin temelli yaklaşımların kullanımı, öğrencilerin akademik başarılarını, kavramsal anlama düzeylerini ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmada etkili olabilir. Bu nedenle, fen bilimleri öğretmenlerine bu konuda rehberlik edecek bilimsel temelli bir planlama çerçevesi oluşturmak önemlidir. Beyin temelli öğrenmenin fen eğitimine entegrasyonu konusunda uzman görüşlerine dayalı bir yol haritası oluşturmak, hem teorik hem de uygulamalı düzeyde güçlü bir çerçeve sunarak öğretmenlerin bu yaklaşımı sınıflarında daha etkili şekilde kullanmalarını sağlayacaktır.

Bu çalışma, fen bilimleri öğretmenlerinin beyin temelli öğrenme konusundaki farkındalıklarını artırmayı, uygulamalarını geliştirmeyi ve bu yaklaşımı fen eğitimine bilinçli bir şekilde entegre etmelerini desteklemeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, öğretmenlerin beyin temelli öğrenmenin fen eğitimine entegrasyonu sürecinde planlama yapmalarına yönelik geri bildirim sağlamak hedeflenmiştir. Çalışmada, Delphi tekniği kullanılarak uzman görüşlerine başvurulmuş ve beyin-eğitim ilişkisine dayalı sistematik bir çerçevenin oluşturulması amaçlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Beyin- eğitim ilişkisine göre, Delphi tekniği ile uzmanlardan elde edilen görüş birliği doğrultusunda, beyin temelli öğrenmenin fen eğitimindeki uygulanmasına yönelik, beyin- eğitim ilişkisine göre bir çerçeve sunmak bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

1.3. Araştırma Soruları

1. Uzmanların eğitim-öğretim sürecinin etkililiğini arttırmada eğitimcilerin beyin fonksiyonlarını (yapısı ve görevleri) bilmesinin etkisi hakkında görüşleri nasıldır?
2. Uzmanların, sinirbilimciler ve eğitimcilerin işbirliği içinde çalışmalarının öğrenmeye etkisine ilişkin görüşleri nasıldır?
3. Uzmanların beyin eğitim ilişkisine göre sınıf ve okul ortamındaki çeşitli fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime etkisi ile ilgili görüşleri nasıldır?

4. Uzmanların beyin eğitim ilişkine göre öğrenmede dikkat, tekrar, hafıza, algı ve muhakeme gibi bilişsel faktörlere ilişkin görüşleri nasıldır?

5. Uzmanların beyin eğitim ilişkine göre öğrenmede duyuşsal faktörle ilgili görüşleri nasıldır?

6. Uzmanların beyin eğitim ilişkine göre görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesine ilişkin görüşleri nasıldır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Çalışmada “beyin temelli öğrenme” yaklaşımıyla ilgili alan yazın araştırmaları, öğretmenlerin veya öğrencilerin uygulamaya yönelik olumlu veya olumsuz görüşlerini (Alanazi, 2020; Demirhan vd., 2014) beyin temelli öğrenme ile ilgili öğretmenlerin bilgi eksiği olduğunu (Harman ve Çökelez, 2012) veya öğrencilerin başarı ve tutumlarına (Palavan, 2018; Shabatat ve Al-Taravneh, 2012; Stang, 2022), beyin temelli öğrenmenin fen bilgisi derslerinde öğrencilerin derse karşı tutumlarına/ motivasyon düzeylerine (Erduran Avcı ve Yağbasan, 2009; Ayyürek ve Afacan, 2013a; Demirhan vd., 2014), fen dersinde öğrencinin başarı düzeyinleri üzerine etkilerini (Palavan, 2018; Kunar ve Mishra, 2019; Akyürek ve Afacan, 2013b; Sharma, 2024; Ozden ve Gultekin, 2008), fen derslerinde öğrencilerin hatırlama üzerindeki (A-Balushi ve Balushi, 2018) fen öğretmenlerinin tercih edilen öğretim stratejisi, yöntem ve tekniklere etkisini (Yılmaz, 2017) ortaya koymaktadır. Bu çalışmalarda geliştirilen veya uygulanan etkinlikler hakkında bilgi verilse de hem tıp (nöroloji) alanında hem üniversitelerin eğitim ile ilgili alanlarında hem de okullarda ders veren fen öğretmenlerinin ortak görüşleri doğrultusunda beyin temelli öğrenmeyle ilgili ortak bir uzman görüşünün eksik olduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışma tüm bu paydaşları bir araya getirerek beyin temelli öğrenmeye yönelik, beyin temelli öğrenmeyi öğretim ortamına dâhil etmeyi planlayan tüm uygulayıcılar için faydalı olabilecek bir geribildirim sağlayacaktır. İncelenen alan yazında Delphi tekniğine dayalı çalışmalar sınırlıdır. Bunun yanında çalışmamız seçilen uzmanlar bakımından çalışma grubu olarak diğer çalışmalardan farklıdır. Çalışmada kullanılan Delphi tekniği, eğitimcilerin de belirli bir eğitim alanıyla ilgili eğilimleri, ihtiyaçları veya diğer faktörleri iletmelerine ve etkili bir şekilde geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Yousuf, 2007). Bu araştırma, mevcut “beyin temelli öğrenme” yaklaşımlarına uzman görüşüyle rehberlik edecek olması bakımından diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir. Çalışma beyin temelli öğrenmenin fen eğitiminde kullanılmasıyla ilgili uzman görüşlerinden elde edilecek geribildirim sunması ve alan yazına kazandırması bakımından önemlidir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, alan yazında beyin temelli öğrenme ile ilgili olarak vurgulanan konuları temel alarak (Caine ve Caine, 1991; Jensen ve McConchie, 2020), beyin fonksiyonları bilgisinin fen eğitimi – öğretimi süreçlerine etkisi beyin temelli öğrenme yaklaşımlarının fen bilgisi öğretmenlerinin pedagojik becerilerini geliştirmesine sunacağı katkıların neler olacağı, sınıf içi uygulamalarla öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkili hale nasıl getireceği yönünde klavuz bilgiler sunacak nitelikte olacaktır. Bununla birlikte bu bağlamda alan yazında geçen konularla ilişkili olarak fen derslerinde öğrencilerin dikkat düzeylerini artırma, hafızalarını güçlendirme ve problem çözme becerilerini geliştirme gibi çok boyutlu kazanımları desteklemesi yönünden de bu çalışma önemli görülmektedir (Chaddock-Heyman vd. 2014). Ayrıca öğretmen eğitim programlarına nörobilim temelli yaklaşımların daha fazla entegre edilmesi ile ulaşılabilecek sonuçlar eğitim alanına önemli bir katkı sağlayacaktır. Çalışma, beyin araştırmalarının eğitim süreçlerine entegrasyonu konusunda mevcut bilgi birikimini genişletmekte ve öğretmenlerin pedagojik yeterliliklerinin nörobilim ışığında zenginleştirilmesi gerektiğine dikkat çekmektedir (Antonopoulou vd. 2023). Böylelikle, eğitim-öğretim süreçlerinde kalitenin artması, bireyselleştirilmiş öğretim yaklaşımlarının uygulanması ve öğrencilerin uzun vadeli öğrenme kapasitelerinin güçlendirilmesi gibi faydalar elde edilebilir. Uygun sınıf ortamının, teknoloji ve duyu temelli görsel, işitsel ve dokunsal materyallerin önemini ortaya koyması ve eğitimde bireyselleştirilmiş yaklaşımların gerekliliğini göstermesi açısından da çalışma alana katkı sunacaktır. Bunun yanında çalışma, uzman görüşler ile fen derslerinde beyin temelli öğrenmenin önemine ve elde edilen sonuçlara yönelik geliştirilecek öğretim yöntemlerinin uygulanması, yeni eğitim – öğretim eğilimlerinin anlaşılması açısından alanda çalışan tüm öğretmenlere yol gösterici olması bakımından faydalı görülmektedir.

Sonuç olarak araştırma fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla uzman birliği doğrultusunda stratejiler geliştirmesi ve fen bilimleri dersi tasarlama süreçlerine ortak uzlaşmaya dayalı bir perspektif kazandırması açısından önemlidir.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmanın varsayımları;

1. Araştırma sürecinde uzmanlarla yapılan görüşmelerde kullanılan görüşme formunda yer alan soru maddelerinin kapsam geçerliliği için görüşü alınan uzmanların objektif bir şekilde sürece katkıda bulundukları varsayılmıştır.

2. Uygulama süreci boyunca veri toplama araçlarında yer alan sorulara uzmanların gerçek duygu ve düşüncelerini beyan ettikleri varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Görüşme talep edilen birçok kişinin çalışmaya katılacak zamanlarının bulunmaması, görüşme sürecinin uzamasına neden olmuştur. Ayrıca, görüşme talebini kabul eden ve belirli bir gün ve saat veren bazı uzmanların, sonraki süreçte soruların kapsamının uzmanlıklarını aştığını ve bu nedenle cevap vermekte zorlanabileceklerini belirterek görüşmeden vazgeçmeleri, sürecin olumsuz etkilenmesine yol açmıştır. Bu durum nedeniyle araştırma, gönüllü katılmayı kabul eden uzmanlarla sınırlandırılmıştır.

2. Ulaşılan tıp doktorlarının (nöroloji ve beyin cerrahisi uzmanları) özellikle çocuk psikiyatrisi ve fizyoloji alanında yetkin uzmanlarla görüşülmesi yönündeki önerileri, çalışma kapsamında yer alması planlanan uzman grubunun genişlemesine ve yeni görüşmelerin planlanması gerekliliğine neden olmuştur. Bu durum göz önünde bulundurularak, sağlık uzmanı olan katılımcıları gönüllü beyin cerrahisi ve nöroloji uzmanları ile sınırlandırmak gerekli görülmüştür.

1.7. Tanımlar

Beyin Temelli Öğrenme (Brain Based Learning): Anlamalı öğrenme için beynin kurallarının kabul edilmesi ve anlamalı öğrenmenin bu kurallarla örgütlenmesidir (Caine ve Caine, 1991). Jensen (2008b) BBL'yi beynin doğal olarak öğrenmek için tasarlandığı şekilde öğrenmesi olarak tanımlamaktadır. Beyin Temelli Öğrenme (BBL) alanındaki güncel araştırmalar, nörologlar, biyologlar, psikologlar, eğitimciler ve doktorların ortak çalışmalarından elde edilmektedir. Profesyoneller, beyinle ilgili en güncel araştırma verilerini çıkarmaya ve bu bilgileri okul öncesi eğitimden 16+ seviyesine kadar olan okullarda öğretim ve öğrenmeye uygulamaya çalışmaktadır (Connell, 2009, s. 28). Beyin temelli öğrenme, bilim insanlarının, insan beyni hakkında keşfettiklerinden yararlanan ve bu bulguları sınıf içi öğretim ve öğrenmeye uygulayan bir eğitim yaklaşımıdır (Caine ve Caine, 2011, s. 4). Brunetti (2020)'nin ifade ettiği gibi, "beyin temelli öğrenme", beynin nasıl öğrendiğini analiz eden mevcut Sinirbilim araştırmalarını kullanan kapsamlı bir öğretim yaklaşımıdır. En basit haliyle, beyin temelli öğrenme, beyin araştırmaları, eğitim ve psikolojinin kesişimiyle ilgilidir; bu kesişim, pratik ve güçlü sınıf stratejilerine yol açar." (Caine ve Caine, 2011, s. 4).

Delphi Tekniği: Delphi Tekniği bir yöntem olup, konu hakkında bir grup uzmandan veri toplamak için, turlar arasında kontrollü geri bildirimlerle tekrarlanan bir dizi anket turuna dayanan, uzman aracılığıyla fikir birliğine varmayı amaçlamaktadır. Bu yöntem önyargıyı azaltmak ve bir grup fikir birliğinin oluşmasını sağlamak için tasarlanmış, dikkatli bir

değerlendirme ve uygulama gerektiren zorlu ve karmaşık bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Bradford vd., 2010, s. 5; Gupta ve Clarke, 1996; Linstone ve Turoff, 1975, Oxley 2024).



2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Beyin ve Öğrenmedeki Önemi

Bilginin meydana getirdiği değişime uyum sağlanabilmesi için yeni bilgi ve beceriler geliştirerek öğrenme hızımızı arttırmamız önem arz etmektedir (Avcı, 2007, s. 2). Alan yazın incelendiğinde “beyin temelli öğrenme” yaklaşımıyla yapılan etkinliklerde hedeflenen bilgi ve beceri kazanımlarının daha kalıcı olduğu (Tüfekçi ve Demirel, 2009; Haghighi, 2013; Fatima vd. 2020; Üçüncü ve Sakız, 2019; Qasim Ali vd. 2019; Nwoye vd. 2020; Bada ve Jita, 2022; Aydın ve Yel, 2011; Di Tullio, 2018; Erdurun Avcı ve Yağbasan, 2010; Tutar vd. 2017; Duman, 2010; Okumuş Ceylan ve Saka, 2022; Kaur, 2016) görülmüştür. Beyin temelli öğretim ve öğrenme alanlarıyla ilgili yapılan çalışmalarda elde edilen nörolojik bulgular, bireyin öğrenme yeteneğinin ömür boyu deneyim yoluyla gerçekleşen bir süreç olduğunu (Bryck ve Fisher, 2012) göstermiştir. Beyin, bilişsel, duygusal ve motor süreçlerin yönetiminde merkezi bir organ olarak, öğrenmenin biyolojik temelini oluşturmaktadır. Beyin sabit veya statik bir varlık değil, deneyim ve öğrenmeye yanıt olarak değişen dinamik ve uyarlanabilir bir organdır. Bu olgu nöroplastisite olarak bilinir (Sousa, 2017). Nöroplastisite, beynin çevre veya diğer beyinlerdeki etkilere bağlı olarak (geçici veya kalıcı olarak) değişme yeteneğidir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 78). Nöronlar arasındaki iletişim ve nöroplastisite süreçleri, öğrenme ve hafıza mekanizmalarının işleyişini anlamada kritik öneme sahiptir (Sousa, 2017). Öğrenme sürecini daha etkili bir hale getirmek ve öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif bir rol almasını sağlamak için farklı disiplinlerden yararlanmak gerekmektedir. Öğrenme, zihin ve beyin arasındaki ilişkilere dayanan disiplinlerarası bir yaklaşımı ifade eder. Bu disiplinlerarası yaklaşım, eğitim teorisyenlerinin, araştırmacıların, uygulayıcıların ve karar vericilerin işbirliğini içermektedir. Neredeyse tükenmez bir öğrenme kapasitesine sahip olan beyin (Caine ve Caine, 1991), bilginin edinilmesini, depolanmasını ve geri getirilmesini sağladığı için öğrenmenin organıdır. Öğrenme, “öğrenme, yaşantı ürünü nispeten kalıcı izli davranış değişmesi” (Seven ve Engin, 2008) olarak tanımlanabilir. Her insan beyni, kişinin yaş, cinsiyet, milliyet veya kültürel geçmişi ne olursa olsun, bir dizi olağanüstü özellik ile donatılmıştır (Caine ve Caine, 1991).

2.1.1. İnsan Beyninin İşleyişi ve Genel Yapısı

Beyin, insan davranışlarının, düşüncelerinin ve duygularının yönetiminde kritik bir öneme sahiptir. Beyin, insan vücudunun en karmaşık ve en önemli organlarından biri olup,

bilişsel, duygusal ve motor süreçlerin düzenlenmesinde merkezi bir rol oynamaktadır. (Gluck, Mercado ve Myers, 2022; Jensen 2008; Caine ve Caine, 1991; Sousa, 2017, s. 22). Ortalama 1.5 kg ağırlığında olan bu organ, nöronlar ve glia hücreleri gibi özel hücrelerden oluşmaktadır. Beynin temel birimi olan nöronlar, elektriksel ve kimyasal sinyaller aracılığıyla iletişim kurmaktadır Bu iletişimde, öğrenme, sinaptik bağlantıların güçlenmesiyle daha verimli hale gelmektedir (Vizgirdaite ve Fridrikaite; 2012; Sousa, 2017, s. 42). Tüm vücut hücrelerden oluşur. Kaslar, bağırsakların astarı, kemikler, deri ve beyin, bu temel birimlerden milyarlarcasından oluşur. Her hücre veya hücre grubunun yerine getirmesi gereken belirli bir görevi vardır. Merkezi sinir sistemini (MSS) oluşturan hücreler, beyni ve omuriliği oluşturur; endokrin sistemle birlikte, vücut için kontrol işlevlerinin çoğunu sağlarlar. MSS'yi iki tür hücre oluşturur: nöronlar ve glial hücreler (Wolfe, 2010, s. 16-17).

2.1.1.1. Nöronlar ve Glia Hücreleri

Ortalama 1.5 kg ağırlığında olan bu organ, nöronlar ve glia hücreleri gibi özel hücrelerden oluşmaktadır. Beynin temel birimi olan nöronlar, elektriksel ve kimyasal sinyaller aracılığıyla iletişim kurmaktadır Bu iletişimde, öğrenme, sinaptik bağlantıların güçlenmesiyle daha verimli hale gelmektedir (Sousa, 2017, s. 42). Nöronlar, öncelikle beyinde ve omurilikte (merkezi sinir sistemi) bulunur (Wolfe, 2010, s. 18). Yaygın bir görüşe göre, yaklaşık 150 ila 200 milyar nöron hücresiyle doğan insan, bunların yaklaşık 100 milyarını saklamaktadır. Geriye kalanlar ise çeşitli nedenlerden ötürü kaybolmaktadır. Kişi yetişkin olduğunda yaklaşık 500 milyar ile 1.000 milyar glial hücresi olmaktadır. İnsan beyin dokusunun tek bir kübik milimetresi (1/16.000 inç) 1 milyondan fazla nörona sahiptir. Beynin çeşitli kısımları ve sinir hücreleri yaklaşık 1 milyon mil sinir lifiyle birbirine bağlıdır. Bu, insanlara öğrenme için olağanüstü esneklik sağlar (Jensen, 2005: 8-9).

Nöronlar, beynin farklı bölgelerini birbirine bağlayan karmaşık ağlar oluşturarak çeşitli işlevlerin koordinasyonunu ve entegrasyonunu sağlamada, bilgi iletiminde temel rol oynar (Vizgirdaite ve Fridrikaite; 2012; Sousa, 2017, s. 22). Nöronlar birbirleriyle "iletişim kurar" ve elektriksel ve kimyasal sinyaller aracılığıyla ağlar oluştururlar. Yunancada, nöron kelimesi "ip" anlamına gelir. Nöronlar birkaç farklı şekilde gelir. Bazıları piramit şeklindedir ve diğerleri dev bir deniz yelpazesine benzer. Şekillerinden bağımsız olarak, çoğu nöron çekirdeği, dendrit adı verilen kısa çıkıntıları (Yunanca "ağaç" kelimesinden türetilmiştir) ve genellikle miyelin adı verilen yağlı bir maddeyle kaplı tek bir akson içeren bir hücre gövdesinden veya soma'dan oluşur. Birçok nöronun 6.000 ila 10.000 arasında dendriti vardır. Dendritler, hücre yüzeyinin

%90'ını oluşturmaktadır. Dendritlerin görevi diğer hücrelerden bilgi almaktır (Wolfe, 2010, s. 18).

Milyarlarca nöron ve trilyonlarca sinaptik bağlantıdan oluşan beyin, bu yoğun ağ yapısı ve farklı bölgelerinin işbirliği sayesinde hem bilişsel hem de duygusal süreçleri etkin bir şekilde düzenler. Beynin bu özelliği, insan yaşamının tüm yönlerini şekillendiren temel bir biyolojik mekanizmayı temsil etmektedir (Sousa, 2017, s. 36). Herhangi bir hareket, düşünce veya aktivite üretildiğinde veya hatta bir anıya erişildiğinde, beyniniz o aktivite veya hafızayla ilişkili sinir ağlarını güçlendirir veya değiştirir. Bu, elektriksel impuls sinaptik boşluk boyunca nöronlardan nöronlara iletiltiğinde gerçekleşir. Bağlı iki nöron arasındaki bağlantıya sinaps denir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 77). Bilgi işleme sürecinde, hem kimyasal hem de elektriksel sinyaller kullanarak sürekli olarak sinyaller üretir, bütünleştirir ve iletirler. Her nöron, küçük bir elektrik pili gibi çalışarak kesintisiz bir aktivite kaynağı oluşturur. Bu bağlantılar, her sinir hücresinde gerçekleşen elektriksel-kimyasal-elektriksel süreçlerle sağlanır (Jensen, 2005: 17; Sousa, 2017, s. 22).

Nöronlar, elektrokimyasal sinyaller aracılığıyla iletişim kurar ve sinaps adı verilen bağlantı noktalarında mesaj iletir. Bu iletim, akson terminalleri ile diğer nöronların dendritleri veya hücre gövdeleri üzerindeki dikenler arasında gerçekleşir. Birbirine bağlı işlem birimleri olarak nöronlar, uyarıcı ve engelleyici mesajlar gönderir. Dendritleri aracılığıyla diğer nöronlardan sinyaller alır ve bu sinyaller belirli bir eşiği aşarsa, aksonu yoluyla iletimi sağlar (Ersoy ve Karal, 2012, s. 190). Bir dendrit birçok sinapstan girdi alabilirken, bir akson da birçok dendrite sinyal gönderebilir. Bu bağlantılar hem uyarıcı hem de engelleyici etkiler taşıyabilir ve öğrenme bu etkilerin değişmesine dayanır. Üretken sinaptik bağlantılar güçlenebilirken, verimsiz bağlantılar zayıflayabilir. Bu süreç, aksonun salgıladığı nörotransmitter miktarı ve dendrit üzerindeki reseptör sayısındaki değişimlere bağlıdır. Sinir ağlarında öğrenme, gerilimlerin en aza indirildiği ve kısıtlamaların dengelendiği bir denge durumuna ulaşmayı içerir. Bu stabilizasyon, rekabet halindeki güçleri dengeleyen ve ağı maksimum verimle çalıştıran bir ağırlıklandırma modeliyle sağlanır. Nöronlar ile glial hücreler arasındaki etkileşim, beyin işlevselliğini sürdüren temel mekanizmalardan biridir (Ford, 2008).

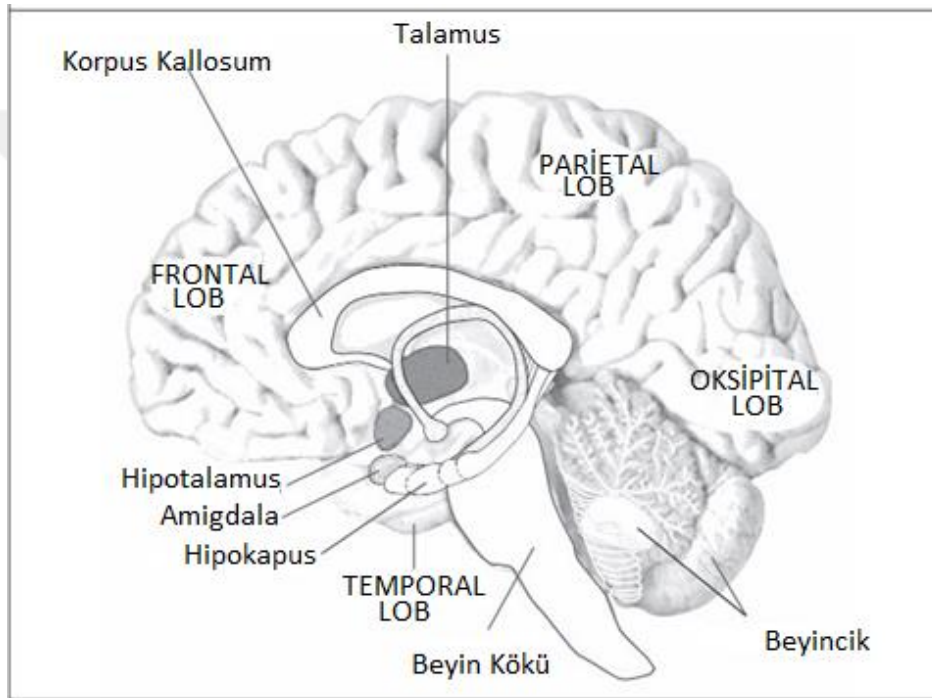
Glial hücreleri nöronların desteklenmesi, beslenmesi ve korunmasında önemli bir işlev üstlenir. Beyin bölgeleri ve yapıları da glial hücreler aracılığıyla iletişim kurabilir. Kan dolaşımı ortak bir ağ oluşturur, nörotransmitterler olarak bilinen beyin kimyasallarını (örn. serotonin, dopamin ve asetilkolin) ve nöromodülatörler olarak bilinen hormonları (örn. kortizol ve adrenalin) dolaştırır (Jensen, 2005, s. 13).

2.1.1.2. Beynin Yapıları

İnsan beyni işlevlerine göre; beyin sapı, beyincik, limbik sistem ve beyin korteksi gibi öğrenme ve davranış ile ilgili farklı görevleri yerine getiren üç ana bölümden (beyin sapı, beyincik (serebellum) ve büyük beyin (serebrum)) oluşmaktadır (Şekil 1). Bu bölümler, farklı işlevleri yerine getirmek üzere özelleşmiş ve birbiriyle koordineli bir şekilde çalışacak şekilde organize olmuştur (Wolfe, 2010).

Şekil 1

Beynin Ortadan Görünüşü.



Kaynak: Wolfe, 2010, s. 23.

Beyin Sapı: Beyin sapı, kafatasının tabanında bulunan merkezi sinir sisteminin en alt kısmında yer alan ve yaşamı sürdürebilmek için kritik öneme sahip olan, beynin omurilikle bağlantısını sağlayan bir yapıdır. Omurilik, yapısal olarak beynin bir uzantısıdır. Omuriliğin temel işlevi, beyin ile vücut arasında mesaj iletimini sağlamaktır. Bu görevi, iki ana kortiko-omurilik yolu aracılığıyla yerine getirir: yükselen yol ve alçalan yol. Yükselen yol, vücuttaki duyu reseptörlerden gelen ağrı, sıcaklık, hafif dokunma gibi duyu bilgileri alarak bunları ilgili beyin bölgelerine iletir. Aynı zamanda çeşitli duyu mesajların taşınmasında da rol oynar. (Wolfe, 2010, s. 22). Beyin sapı, yaşamı sürdürebilmek için gerekli olan solunum, kalp atışı, kan basıncı ve refleksler ve uyku döngüsü gibi hayati süreçlerin düzenlenmesinde merkezi bir rol oynar ve göz hareketleri, göz bebeği refleksi, mide refleksleri, yüz ifadeleri ve tükürük

salgısı gibi çeşitli işlevleri de düzenlemektedir. Duyusal bilgilerin beyin farklı bölgelerine iletilmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda dikkat ve uyanıklık düzeyini kontrol ederek öğrenme süreçlerini dolaylı olarak etkilemektedir. Beyin sapı, beyin birçok kimyasal haberciyi üretmesine de katkıda bulunur. Beyin sapındaki özel çekirdeklerden salınan bu nörotransmitterler, beyin diğer tüm bölgelerine yayılır ve çeşitli bilişsel ve fizyolojik süreçleri etkilemektedir. Beyin sapı, bilinçsiz işlevleri yöneten, farkındalık seviyemizi düzenleyen ve beyin kimyasallarının üretiminde rol oynayan kritik bir merkezdir (Wolfe, 2010, s. 25). Beyin sapı, üç ana bölümden oluşmaktadır: Medulla oblongata, pons ve mesencephalon. Medulla oblongata, yaşamı sürdürebilmek için gerekli olan temel işlevleri kontrol ederken, pons, uyku döngüsü ve motor kontrol ile ilişkilendirilmektedir. Mesencephalon ise görsel ve işitsel reflekslerin yanı sıra, dikkat ve uyanıklık düzeyinin düzenlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Gluck, Mercado ve Myers, 2022; Sousa, 2017, s. 38).

Serebellum (Beyincik): Serebellum, beyin arka alt kısmında yer alır ve hareket koordinasyonu, denge ve ince motor becerilerin öğrenilmesinde ve uygulanmasında önemli bir rol oynar. Bu yüzden motor koordinasyonu, denge sağlama ve postür kontrolü gibi görevleri üstlenir. Dengenin, duruşun ve hareketin korunmasından sorumludur. Beyincik ayrıca, özellikle bisiklete binmek veya bir müzik aleti çalmak gibi motor koordinasyonu içeren beceri ve alışkanlıklar için öğrenme ve hafızaya katkıda bulunur (Maldonado ve Ja, 2020; Tam vd., 2021; Zhu vd., 2021). Beyincik, vücudun hareketlerini düzenleyerek, motor öğrenme ve fiziksel aktivitelerin düzenlenmesinde etkilidir. Bu yapı, özellikle dengeyi sağlamak ve hareketlerin akıcılığını artırmak için kritik bir işlevselliğe sahiptir. Serebellum, öğrenme bağlamında, motor becerilerin geliştirilmesi ve tekrarlanan hareketlerin otomatik hale gelmesi süreçlerinde önemli görev üstlenir (Goleman, 2006, s. 50; Jensen, 2005). Serebellum, hareket örüntülerini sinir ağlarında depolar ve ihtiyaç duyulduğunda bu bilgiyi geri çağırarak koordineli hareketleri mümkün kılar. Yürüme, bir bardağı kaldırma veya yazı yazma gibi günlük eylemler genellikle farkında olmadan gerçekleştirdiğimiz aktiviteler olsa da, bunlar karmaşık motor beceriler gerektirir. Bu tür hareketlerin öğrenilmesi başlangıçta korteksin bilinçli kontrolü altında gerçekleşir. Ancak, korteks yalnızca hareketleri planlayıp başlatabilir; kas kasılmalarının sırasını ve koordinasyonunu hesaplayacak sinir devrelerine sahip değildir. Bu görevi serebellum üstlenir. Beyincik ile motor korteks arasındaki bağlantılar, deneyimsel bir bağlamın otomatik bir hareketi başlatmasına olanak tanır. Son yıllarda araştırmacılar serebellumun yalnızca motor kontrol değil, bilişsel işlevler (planlama, hareketleri zihinde canlandırma vb.) ile de bağlantılı olabileceğini keşfetmeye başladılar. Kan akışı ve anatomik çalışmalar, frontal korteks ile serebellum arasında güçlü bağlantılar olduğunu göstermektedir (Wolfe, 2010, s. 28).

Serebrum (Büyük Beyin): Serebrum, beynin en büyük kısmını oluşturur ve kafatasının üst kısmını kaplayan beynin en büyük ve en karmaşık kısmıdır. İki yarım küreden meydana gelir. Serebrum algı, dikkat, dil, muhakeme, problem çözme, yaratıcılık ve duygu gibi yüksek bilişsel işlevlerin merkezidir (Zull, 2011). Serebrum ayrıca öğrenme, düşünme, motivasyon, hafıza ve duyguları düzenleyen bir dizi yapı olan limbik sistemi de içermektedir. Limbik sistem, insan beyninin duygusal, hafızasal ve motivasyonel işlevlerini düzenleyen karmaşık bir yapıdır. Duyguların, hafızanın ve motivasyonun yönetiminde kritik bir rol oynayan limbik sistem, öğrenme süreçlerinde oldukça etkilidir. Limbik sistem amigdala, hipokampus, talamus ve hipotalamusu içermektedir (Zull, 2011; Wolfe, 2010).

- Amigdala: Amigdala, limbik sistem içinde yer alır, hem negatif hem de pozitif yoğun duyguları depolar. Amigdala, duyguların kontrolünde önemli bir rol oynadığı için beynin psikolojik bekçisi olarak da adlandırılabilir (Wolfe, 2010, s. 30). Duygusal tepkilerin ve anıların işlenmesinde merkezi bir rol oynayan, bellek süreçlerinde kritik rol oynayan bir yapıdır. Bu bölge, duygusal anıların işlenmesi ve hatırlanması ile ilişkilidir. Örneğin, korku koşullandırması sırasında amigdala, duygusal belleklerin kodlanmasında ve hatırlanmasında önemli bir rol oynar (Zheng vd., 2017; Giachero vd., 2015; Sousa, 2017, s. 44). Amigdala, düşüncelerimizi üreten korteks üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Amigdala büyük ölçüde tepkiseldir, oysa frontal loblar (beyin korteksi) daha çok yansıtıcıdır. Korteks, amigdala tarafından gönderilen girdileri, tersi durumdan daha fazla alır; ancak bilgi her iki yönde de akar. Bunun anlamı, duygularımızın düşünce ve karar verme süreçlerimizi etkilemek için tasarlanmış olmasına rağmen, düşüncelerimizin de belli bir ölçüde duygularımızı harekete geçirebileceği veya sakinleştirebileceğidir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 101). Amigdala, duyguların düzenlenmesi ve duygusal öğrenmenin pekiştirilmesinden sorumludur. Pozitif bir öğrenme ortamı, bu bölgenin etkili çalışmasını destekler ve öğrenme sürecinin hızlanmasını sağlar. Duygusal anılar, amigdala aracılığıyla güçlendirilir ve bu durum, bireylerin gelecekteki davranışlarını etkiler (Sousa, 2017, s. 44). Amigdala, bireylerin çevresel tehditlere karşı hızlı bir şekilde yanıt vermelerini sağlayarak, öğrenme süreçlerini etkileyen duygusal deneyimlerin işlenmesinde önemli bir rol oynar (Goleman, 2006, s. 41).

- Hipokampus: Hipokampus, beynin limbik sisteminde yer alan ve öğrenme ile hafıza süreçlerinde kritik bir rol oynayan bir yapıdır. Bu bölge, yeni bilgilerin kısa süreli hafızadan uzun süreli hafızaya aktarılmasını sağlar. Hipokampus, bilgiyi uzun süreli hafızaya aktarmadan önce geçici olarak depolayan bir ara istasyon gibi çalışır. Aşırı bilgi yükü bu süreci zorlaştırabilir. Yeni öğrenilenlerin pekişmesi ve uzun vadeli hafızaya kaydedilmesi için geri

bildirim almak kritik öneme sahiptir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 31;90). Özellikle mekânsal bellek ve yön bulma gibi bilişsel işlevlerde de önemli bir rol oynayan hipokampus, öğrenmenin başlangıç aşamasında yeni bilgilerin öğrenilmesinde ve hafızaya alınmasında kritik bir işlev görür. Yeni bilgilerin öğrenilmesi sırasında hipokampus, bu bilgilerin işlenmesi ve depolanması için gerekli olan sinaptik bağlantıları güçlendirir (Goleman, 2006, s. 54). Uzun vadeli hafızayı (LTM) kodlamayı geliştiren uzun vadeli güçlendirme (LTP) yoluyla gerçekleşir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 90). Uzun süreli potansiyasyon (LTP) gibi mekanizmalar, hipokampustaki nöronlar arasındaki bağlantıların güçlenmesini sağlayarak öğrenme ve hafıza süreçlerini destekler (Vlachos vd., 2011). Hipokampus, ayrıca duygusal deneyimlerin bağlamını anlamada da önemli bir rol oynar; bu bağlamda, amigdala ile olan etkileşimi, duygusal belleklerin oluşumunu ve hatırlanmasını etkiler (Fernandes vd., 2019; Li vd., 2023). Hipokampus hasar gördüğünde, bireylerin yeni bilgileri öğrenme ve hatırlama yetenekleri ciddi şekilde etkilenebilir (Goleman, 2006, s. 54; Jensen, 2005).

- Talamus ve Hipotalamus: Talamus, beynin çekirdeğinin derinliklerinde, beyin sapının hemen üzerinde, algıyı ve vücudun hayati işlevlerini düzenlemede kritik bir rol oynayan ceviz büyüklüğünde, erik şeklinde iki yapı vardır. Hipotalamus, otonomik sistemin kritik bir parçasıdır ve hipofiz beziyle birlikte homeostaz için gerekli işlevleri kontrol eder ve vücudun normal durumunu korur. Hipotalamus ayrıca yeme ve içmenin altında yatan uyaranların kontrol merkezidir (Wolfe, 2010, s. 29).

Serebrum, ince bir tabaka ile kaplıdır; bu tabakaya serebral korteks veya neokorteks (yeni korteks) denir. Serebral korteks beynin en dış katmanını oluşturan, öğrenme ve bilişsel süreçlerin merkezinde yer almaktadır. Öğrenme sırasında bilgiyi işleyip organize ederek yeni bilgilerin anlamlandırılmasını sağlamaktadır. Serebral korteks, beynin toplam ağırlığının yaklaşık dörtte üçünü oluşturmaktadır. Nörologlar ve sinir bilimciler tarafından yapılan araştırmalar, korteksin farklı bölgelerinin (loblarının) belirli işlevlerden sorumlu olduğunu ortaya koymuştur. Serebrum, iki yarım küreden meydana gelmektedir. Her yarım küre, dört ana lobdan oluşmaktadır. Adlarını altında bulundukları kafatası kemiklerinden alan bu loblar; frontal, parietal, temporal ve oksipital loblar olarak isimlendirilmektedir (Wolfe, 2010, s. 33-34).

- Frontal Lob: Frontal lob, beynin ön kısmında alınınızın etrafındaki bölgedir. Frontal loblar korteksin en büyük kısmını kaplar (%28) ve en karmaşık işlevleri yerine getirir. Vücudumuzun bölümlerini istediğimiz gibi hareket ettirme, geçmişi düşünme, geleceği planlama, dikkatimizi odaklama, yansıtma, karar alma, sorun çözme, yargılama, yaratıcılık, gibi

yüksek düzey bilişsel işlevlerden sorumludur (Jensen, 2005, s. 9; Wolfe, 2010, s. 41). Ayrıca, motor becerilerin ve dil üretiminin yönetiminde de kritik bir rol oynar. Frontal lob, bireylerin gelecekteki davranışlarını planlamalarına ve sosyal etkileşimlerde uygun tepkiler vermelerine olanak tanır (Sousa, 2011; Woolfolk, 2014). Frontal lobların işlevleri iki ana kategoriye ayrılır: sensörimotor işleme ve biliş. Kas hareketini yönlendiren neredeyse tüm sinirsel aktivite beyin motor korteksinde başlar. Bu şeridin farklı bölgeleri vücuttaki belirli kasların hareketlerini yönetir. Frontal lobların, ikincil motor bölgelerinin önünde yer alan büyük bir bölümü, genellikle "sessiz" alan olarak adlandırılır çünkü doğrudan duyuşsal verileri işlemeye veya hareketi kontrol etmeye dahil değildir. Bu bölge, prefrontal korteks olarak bilinir ve insanlarda diğer türlere kıyasla orantısız olarak çok daha büyüktür (Wolfe, 2010, s. 41-42). Beynin ön kısmında yer alan refrontal korteks, insan beyninin en belirgin özelliklerinden biri olarak kabul edilir. Prefrontal korteks, planlama, dikkat, karar verme ve problem çözme, sosyal etkileşim gibi yüksek bilişsel işlevlerin yönetiminde merkezi bir rol oynar (Casey vd., 2000).

- **Parietal Lob:** Parietal lob, başınızın üst ve arka bölgelerinde bulunur. Görevleri arasında daha yüksek duyuşsal (örneğin dokunma, sıcaklık, basınç) ve dil işlevlerini işlemek yer alır. Parietal lob ve serebellum fiziksel hareket sırasında aktiftir (Jensen, 2005, s. 10; Kolb ve Whishaw, 2015, s. 62). Aynı zamanda koku alma korteksi, kokuyla en çok ilişkilendirilen beyin yapısıdır, tat alma korteksi ise tatla ilgili bilgileri işleme ve depolama merkezidir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 24). Bu lob, vücudun farklı bölgelerinden gelen duyuşsal bilgileri entegre ederek, çevresel uyarıcılara yanıt verme yeteneğini artırır. Ayrıca, mekansal farkındalık ve yön bulma gibi işlevlerde de önemli bir rol oynar (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 62). Parietal lobların son rolü, odaklanmayı veya mekansal dikkati sürdürmektir (Wolfe, 2010, s. 40). Kişi belirli bir uyarana odaklandığında veya dikkat bir yerden bir yere kaydığında, beyin görüntüleme teknikleri aracılığıyla parietal lobların aktivasyonu görülebilir. Ancak bir uyarının anlamı azaldıkça, dikkat azalır (Wolfe, 2010, s. 40).

- **Temporal Lob:** Beynin her iki tarafında, kulakların hemen üstünde, oksipital loblardan frontal lobların altına doğru öne doğru kıvrılan iki lob vardır. Bunlar, ana işlevi işitsel uyarıları işlemek olan temporal loblardır (Wolfe, 2010, s. 36). İşitsel korteks, temporal lob, Wernicke alanı ve Broca alanı dil, konuşma ve sesle ilgilidir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 24). Temporal lob, beyin sol ve sağ taraflarında kulakların üstünde ve etrafında yer alır. Bu bölgeler öncelikli olarak duyma, hafıza ve dilden sorumludur (Jensen, 2005, s. 9). Bu lob, özellikle seslerin algılanması ve anlamlandırılması ile ilişkilidir. Ayrıca, uzun süreli hafızanın depolanmasında ve hatırlanmasında önemli bir işlevsellığe sahiptir (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 62). Temporal lobların birincil işitsel bölgesi uyarıldığında, ses duyuları üretilir. Ek olarak,

bir işitsel ilişki alanı birincil bölge ve beynin diğer bölümleriyle bağlantılara sahiptir ve işitsel girdilerin algılanmasına yardımcı olarak duyduğumuzu tanımamızı sağlar (Wolfe, 2010, s. 36).

- Oksipital Lob: Beynin orta- arka kısmında yer alır görmeden sorumlu olan oksipital lob, öncelikle görsel duyuusal bilgileri işleme ve depolamada rol oynar (Jensen ve McConchie, 2020, s. 24; Jensen, 2005, s. 9). Kortikal dokuyla kaplı olan beynin bu bölgesine görsel korteks de denir. Birçok alt bölüme ayrılmıştır ve her biri dış dünyadan beyne gelen görsel verilerin işlenmesinde rol oynar (Wolfe, 2010, s. 34). Bu lob, gözlerden gelen görsel bilgileri analiz eder ve bireylerin çevrelerini anlamalarına yardımcı olur. Görsel algı, renk, hareket ve derinlik gibi özelliklerin işlenmesi bu lobun işlevleri arasındadır (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 62).

2.1.1.3. Beyin Yarımkürelerinin İşlevleri

Beynin sol yarımküresi çoğunlukla vücudun sağ tarafını, sağ yarımküresi ise sol tarafını yönetmektedir. İki yarımküre komissürler olarak bilinen birkaç lif demetiyle birleşmektedir. Bunların en büyüğü, korpus kallosum olarak bilinen dört inç uzunluğundaki bir lif demetidir. Korpus kallosum, beyindeki en büyük lif sistemidir. Diğer hücrelere mesaj göndermekten sorumlu nöronların uzantıları olan yaklaşık 300 milyon aksondan oluşur (Wolfe, 2010, s. 45).

Beynin sol yarımküresi, analitik düşünme, yazma, fikirlerin sınıflandırılması, sözel, mantıksal, dil işleme, matematiksel işlemler ve sayısal analiz gibi bilişsel işlevlerde aktiftir ve beynin mantıklı düşünme süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 65). Sol yarımküre, bilgiyi mantıklı ve sistematik bir şekilde işleme yeteneğiyle öne çıkar. Bu özellik, bireylerin sayılarla çalışma ve matematiksel düşünme becerilerini destekler, bu da matematiksel problemleri çözme ve mantıksal çıkarımlar yapma becerilerini geliştirmektedir. Dilin yapısal ve anlamsal yönlerinin işlenmesi, bu bölgedeki nöronların etkileşimiyle gerçekleşir. Broca ve Wernicke alanları, dil üretimi ve anlamlandırılmasında önemli bir işlev görür. Bu nedenle, sol yarımküre dil becerilerinin gelişiminde temel bir yapı olarak kabul edilir (Jensen, 2008b; Kolb ve Whishaw, 2015, s. 65).

Öte yandan sağ yarımküre sözel olmayan işlevlere odaklanır; yaratıcılık, hayal gücü, renk, sanat, müzik, ritim, mekânsal farkındalık ve görsel algı (Uyar vd., 2023) şekiller ve şemaların (grafik, harita, çizgiler) işlenmesi, sezgisel düşünme, uzaysal farkındalık, bütüncü bilgiyi işleme, belirsizliklerle başa çıkma, rastlantısal ve açık uçlu fikirlerin işlenmesi gibi görevleri yerine getirir. Ayrıca, görsel-uzaysal işlemleri yönetir (Keleş ve Çepni, 2006, s. 69). Sağ yarımküre, konuşma üretme konusunda sınırlı bir rol oynar. Bu yüzden, korpus kallozum kesildiğinde ve yarımküreler birbirleriyle iletişim kuramadığında, sağ yarımküre nesneyi

adlandırmayı engeller. Melodiler sol kulakta daha iyi algılanırken, sağ kulakta sağ yarımküre daha etkin bir şekilde işlev görmektedir (Wolfe, 2010, s. 46).

Sağ yarımküre, sanatsal düşünme ve yaratıcı problem çözme yeteneklerini desteklemektedir. Bu alan, bireylerin yenilikçi fikirler geliştirmelerine ve çözüm üretmelerine yardımcı olmaktadır. Bu yarımküre, yeni fikirlerin ve çözümlerin ortaya çıkmasında önemli bir rol oynamaktadır. Ulaş ve arkadaşları, yaratıcı drama etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık düzeylerini artırmada etkili olduğunu göstermiştir (Ulaş vd., 2014). Bu, bireylerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmelerine katkı sağlar. Sağ yarımküre, müzik, resim ve diğer sanatsal ifade biçimleriyle ilişkilidir. Estetik algı ve sanatsal yaratıcılık süreçlerinde önemli bir rol oynar. Karaoğlu ve Pepe, yaratıcılığın bireylerin bilişsel ve kişisel tarzlarının bir bütünü olarak görüldüğünü belirtmektedir (Karaoğlu ve Pepe, 2020). Bu da bireylerin sanatsal yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur.

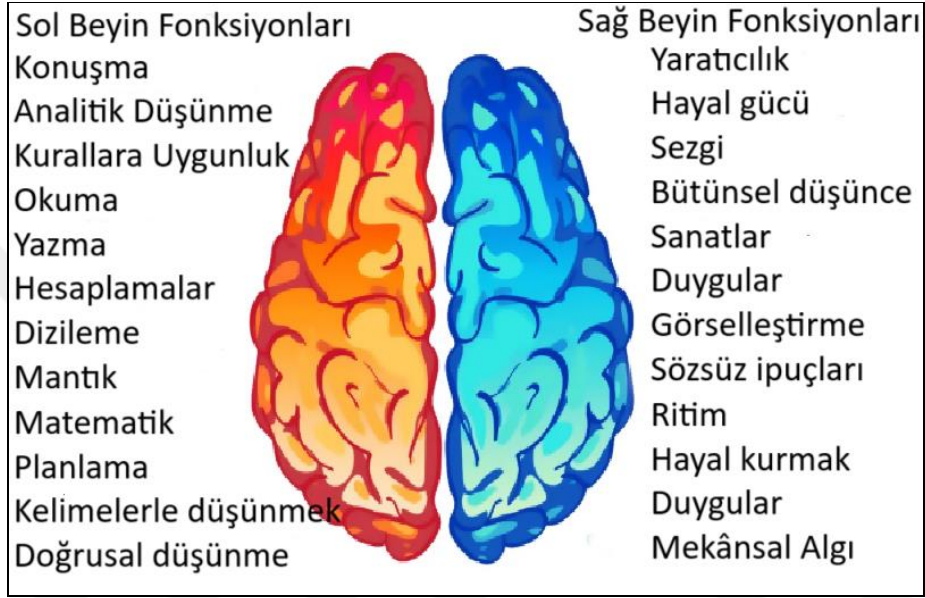
Sağ yarımküre, mekânsal ilişkileri anlama ve görsel-uzamsal becerileri yönetme yeteneğiyle ilişkilidir. Bu yarımküre, bireylerin çevrelerini daha iyi anlamalarına ve yön bulma becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Sağ yarımküre, mekânsal farkındalık, yüz tanıma ve görsel-uzamsal becerilerde uzmanlaşmıştır. Bu bölge, çevresel bilgilerin işlenmesi ve mekânsal ilişkilerin anlaşılması konusunda kritik bir rol oynar (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 65). Bu da bireylerin çevresel etkileşimlerini daha verimli bir şekilde yönetmelerini sağlar. Ayrıca, sağ yarımküre daha fazla olumsuz duyguyu, sol yarımküre ise olumlu ve iyimser duyguları işler. Sol yarımküre hasarı, kişinin yüzleri tanımasını zorlaştırırken, sağ yarımküre hasarı ise kişilerin yollarını bulmada zorluk çekmelerine yol açar (Wolfe, 2010, s. 46-47). Beynin sol yarımküresi pozitif duyguları, sağ yarımküresi ise negatif duyguları daha hızlı algılar. Sol yarımkürede müzik analiz edilmekte, sağ yarımkürede ise müzik dinleme gerçekleşmektedir (Keleş ve Çepni, 2006, s. 70). İki yarımküre, korpus kallosum adı verilen bir sinir ağı aracılığıyla birbirine bağlanır ve uyum içinde çalışır (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 65).

Beyin yarımküreleri (Şekil 2), bilişsel işlevlerin ve öğrenme süreçlerinin yönetiminde farklı ama tamamlayıcı işlevlere sahiptir. Sol ve sağ yarımkürelerin işlevleri, bireylerin düşünme tarzlarını ve yeteneklerini şekillendiren belirgin özelliklere sahiptir. Bu yarımküreler, farklı işlevlerde uzmanlaşmış olup, bilişsel süreçlerin ve davranışların düzenlenmesinde önemli roller üstlenmektedir (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 65). Yarımkürelerin uzmanlaşması, bağlamı anlama konusunda oldukça kritik bir rol oynar. Okuduklarımızı veya duyduğlarımızı doğru şekilde anlamamız, bunların bulunduğu bağlama dayanır. Bağlamı, beden dili, konuşanın tonlaması veya önceki cümleler gibi dışsal ipuçlarıyla hesaplayamadığınızda, cümle anlamını kaybedebilir. İlginç bir şekilde, sağ yarımküre, dış bilgileri işleyerek duyduğularımıza veya

okuduklarımıza dair genel bir anlayış geliştirmemizi sağlar. Bu şekilde, bir şakayı anlamamız veya yorum yapmamız mümkün olur. Sağ yarımküre, tüm görüş alanını bir araya getirir ve hem "ormanı" hem de tek tek "ağaçları" görmemizi sağlar, böylece dünyaya dair genel bir bakış açısı oluşturur. Her iki yarımküre birlikte çalışır (Wolfe, 2010, s. 46-47).

Şekil 2

Beyin Yarımkürelerinin Fonksiyonları



Sol ve sağ yarım küreler arasındaki etkileşim, bireylerin çevreleriyle etkileşimlerini ve karmaşık bilişsel becerilerin gelişimini destekler. Bu etkileşim, öğrenme süreçlerinin zenginleşmesine ve bireylerin daha etkili bir şekilde bilgi işlemelerine imkan sağlar. Örneğin, bir problem çözme sürecinde, sol yarımküre mantıksal ve analitik düşünmeyi sağlarken, sağ yarımküre yaratıcı çözümler geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Bu durum, bireylerin daha esnek ve kapsamlı düşünme becerileri geliştirmelerine katkıda bulunur (Uyar vd., 2023). Beynimizdeki bilgiler, bir yarımküreye ulaştığında, karşı yarımküreye de anında aktarılır. İki yarımküre arasındaki tepkiler o kadar uyumludur ki, dünyaya dair iki ayrı görüş değil, tek bir görüş oluştururlar. Örneğin, bir sohbette, konuşmanızı üreten sol yarımküre olurken, konuşmanıza tonlama veren sağ yarımküre olur. Bu da dinleyicilerin bağlamı değerlendirmelerine ve kelimelerinizin doğru anlamını kavramalarına olanak tanır. Yarımkürelerin her biri, karşı yarımküreyle etkileşime girdiklerinde en verimli şekilde çalışır. Beynimizin iki yarısı, koordineli bir ortaklıkta çalışarak, uyumlu bir şekilde işlev görür (Wolfe, 2010, s. 47-48).

2.1.1.4. Korpus Kallosum ve İki Yarımküre Arasındaki İşbirliği

Korpus kallosum, iki beyin yarımküresi arasındaki iletişimi sağlayarak düşünme, hatırlama ve hareketleri koordine etmede rol alan, kontralateral hemispherium cerebri'ler arasındaki en büyük komissural yapıdır. Homotopik ve heterotopik kortikal ve subkortikal alanlar arasında iletişimi sağlayan 200 milyon sinir lifine sahiptir (Işıklar ve Özpar, 2023, s. 78). Korpus kallosum, aracılığıyla karşı hemisfer ile iletişim kurmaktadır (Wolfe, 2010). Korpus kallosum ve iki yarımküre arasındaki işbirliği, merkezi sinir sisteminin bütünlüğü ve işlevselliği açısından hayati bir öneme sahiptir. Bu yapıdaki anormallikler, çeşitli nörolojik bozukluklarla ilişkilendirilmektedir. Korpus kallosum agenezisi, bu yapıdaki gelişimsel bozukluklardan biridir ve sıklıkla diğer santral sinir sistemi anomalileri ile birlikte görülmektedir. Bu tür anomali ve sendromlar, korpus kallosumun gelişimsel süreçlerinde önemli rol oynamaktadır.

Korpus kallosumun işlevi, hemisferler arası bilgi aktarımını sağlamakla sınırlı değildir; aynı zamanda bilişsel süreçlerin bütünleşmesine de katkıda bulunmaktadır. Tayyar vd. (2017), tarafından yapılan bir çalışmada, korpus kallosum agenezisi gibi merkezi sinir sistemi anomalilerinin, gebelik döneminde belirgin hale geldiği ve bu durumların geç terminasyon oranlarını artırdığı belirtilmektedir. Dolayısıyla Korpus kallosumun anormallikleri, çeşitli nörolojik hastalıkların gelişiminde de önemli bir rol oynamakta olup, nörolojik sağlık açısından öneme sahiptir (Çelik vd., 2022; Yıldız vd., 2011). Işık (2022), çalışmasında bu durumu destekleyen, korpus kallosumun işlevsel bütünlüğünün bilişsel performans üzerindeki etkileri vurgulamaktadır. Korpus kallosum agenezi (Çelik vd., 2022), çocukluk çağı serebral tip adrenolökodistrofi hastalarında korpus kallosumda beyaz madde demiyelinizasyonu (Yıldız vd., 2011) gibi bulgular, korpus kallosumun işlevsel ve yapısal bütünlüğünün, nörolojik sağlık açısından kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir.

2.1.2. Öğrenme Fizyolojisi

Beyin, insan davranışlarının, düşüncelerinin ve duygularının yönetiminde kritik bir öneme sahiptir. Beyindeki bilgi işleme ve depolamadan büyük ölçüde sorumlu olan birimler nöronlar ve gliadır. Öğrenme, sinir hücreleri (nöronlar) arasındaki iletişimle başlar. Beyin bilişin, hafızanın, düşüncelerin ve zeka dediğimiz şeyin kaynağıdır. Konuşma ve başkalarının konuşmalarını anlama yeteneğiniz beyinden gelir (Wolfe, 2010, s. 2). Beynin işlevselliği, öğrenme süreçlerinin biyolojik temelini oluşturmaktadır (Vizgirdaite ve Fridrikaite; 2012; Sousa, 2017, s. 22). İnsan beyni algılamamızı, düşünmemizi, öğrenmemizi ve dünyayla

etkileşim kurmamazı sağlayan olağanüstü bir organdır. İnsan beyni, öğrenme, düşünme, karar verme ve problem çözme gibi üst düzey bilişsel işlevleri gerçekleştiren karmaşık eşsiz bir biyolojik ve nörolojik yapı olarak tanımlanmaktadır (Sousa, 2017, s. 36).

Öğrenme fizyolojisi, beynin nörolojik yapılarının ve işlevlerinin öğrenme sürecine nasıl katkıda bulunduğunu açıklar. Beyin, elektriksel impulslar ve nörotransmitterlerle bilgi iletir. Nöronlar, sinaps adı verilen bağlantılar yoluyla iletişim kurarak öğrenme ve hafıza süreçlerinin temelini oluşturur (Jensen, 2005, s. 17; Sousa, 2017, s. 22; 28). Nöronlar aksiyon potansiyelleri ile elektriksel sinyaller gönderir, sinapslarda ise kimyasal sinyallerle iletişim sağlanır. Sinaptik plastisite, sinapsların güçlenmesi ve yeni bağlantıların oluşmasıyla öğrenme ve hafıza süreçlerini destekler. Anlamlı öğrenme, beynin plastisitesi sayende gerçekleşmektedir. Plastise, bilgilerin etkil bir şekilde işlenmesine ve depolanmasına olanak tanımaktadır (Al-Balushi ve Al-Balushi, 2018, s. 527). Beyin, öğrenme sırasında elektriksel ve kimyasal süreçlerle bilgiyi işler ve depolar. Bu süreçler, nöronlar arasındaki sinaptik bağlantıların güçlenmesi ve yeni sinaptik bağlantıların oluşmasıyla gerçekleşir (Sousa, 2017, s. 52; Kolb ve Whishaw, 2015, s. 82). Bu durum, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırır ve hafızanın güçlenmesine katkı sağlar (Jensen, 2005; Kolb ve Whishaw, 2015, s. 88). Örneğin, öğrenme sırasında belirli nöronlar arasındaki bağlantılar güçlenirken, kullanılmayan bağlantılar zayıflar, bu da yeni bilgilerin nasıl işlendiğini ve depolandığını belirler (Özocak vd., 2019). Ayrıca, travma sonrası iyileşme süreçlerinde de nöroplastisite önemli bir rol oynar; beyin hasarı sonrası sağlıklı nöronlar, kaybedilen işlevleri telafi etmek için yeni bağlantılar kurar (Yulug ve Aslan, 2021). Beyin, kullanılmayan sinaptik bağlantıları zayıflatarak, daha verimli bir bilgi işleme süreci oluşturur. Bu mekanizma, "kullan ya da kaybet" prensibi ile ilişkilidir; yani sık kullanılan bağlantılar güçlenirken, kullanılmayanlar bağlantılar, gereksiz sinaptik yollar zayıplar ve ortadan kaldırılır, bu da beynin etkinliğini artırır (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 88).

Beyin korteksindeki bilgi akışı çift yönlüdür; alıcı nöronlar, bilgiyi ileten nöronlara geri bildirim göndererek hata düzeltme mekanizmasını destekleyen yoğun bir içsel geri bildirim süreci oluşturur. Sinaptik iletim, nöronlar arasındaki bilgi aktarımını sağlayan temel süreçtir ve akson ile dendritler aracılığıyla gerçekleşir. Bu süreçte, nörotransmitterler kritik bir rol oynar (Jensen, 2005, s. 17; Sousa, 2017, s. 22; 28). Beynimiz her an sayısız girdiye maruz kalır, ancak yalnızca en alakalı ve önemli görülenler güçlü bir nörolojik etki yaratır. Kalıcı beyin değişimi, yeni bilgilerin son derece önemli veya zorlayıcı olarak algılanmasıyla gerçekleşir. Bir nöron, anlamlı bağlantılar oluşturabilmek için yakındaki bir başka nöronla bağ kurar. Eğer içerik öğrenci için anlam taşımıyorsa veya duygusal bir değer içermiyorsa, bu bağlantıların oluşması düşük ihtimaldir. Beyinde sürekli olarak nöronlar ateşlenir, ancak çoğu zaman bu bir "bilgi

gürültüsü" olarak kalır. Gerçek anlamlı öğrenme, çok sayıda bağlantı kurulduğunda veya geniş bir sinir alanı aktive olduğunda gerçekleşir. Beynin sinir hücreleri nadiren hareket eder; yeni bağlantılar kurmak için yalnızca aksonlarını uzatırlar. Eğer bir bağlantı kuramazlarsa, öğrenmenin ilgililiği de azalır ve pekişmesi zorlaşır. Konsolidasyon, yeni bilgiyi uzun süreli hafızaya işlemek için aktivasyon – gecikme - pekiştirme olarak bilinen bir sürece bağlıdır. Öğrenilen bilgiyi düzenli olarak gözden geçirmek ve var olan bilgilerle ilişkilendirmek, kalıcı hafıza oluşumu için kritik öneme sahiptir. Uyku, tekrar gibi faktörler bu aşamada önemli bir etkiye sahiptir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 86;90). Yeni bir şey öğrenmenin, bir beceriyi uygulamanın, beslenmenin, egzersizin, çevresel zenginleştirmenin veya nörogeri bildirimin bir sonucu olabilir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 79). Egzersiz ve fiziksel aktivite, nöroplastisiteyi teşvik eden önemli faktörlerdir. Düzenli fiziksel aktivite, beyin sağlığını destekleyen ve nöronal büyümeyi teşvik eden BDNF (beyin türevli nörotrofik faktör) gibi moleküllerin salınımını artırır, bu da bilişsel işlevleri geliştirir ve yaşlanma ile ilişkili bilişsel gerilemeyi azaltır. Egzersiz aynı zamanda stres seviyelerini düşürerek ve ruh halini iyileştirerek nöroplastisiteyi olumlu yönde etkiler (Özocak vd., 2019). Öğrenme fizyolojisi, beyin işleyişi ve nörolojik yapıların öğrenmedeki rolünü anlamaya yardımcı olur. Bu süreçlerin anlaşılması, eğitim ve öğrenme stratejilerini geliştirmeye katkı sağlar.

2.1.2.1. Öğrenmenin Sinirsel Temelleri

Beyin, büyük ölçüde sabit ancak belirli koşullar altında değiştirilebilen yapılardan (beyincik, frontal loblar, amigdala, temporal loblar, giruslar, çekirdekler vb.) oluşur. Prefrontal korteks, hipokampus ve amigdala gibi beyin bölgeleri, öğrenme süreçlerinde kritik işlevler üstlenmektedir (Casey vd., 2000). Bu yapılar, bireylerin yeni bilgileri öğrenme, depolama ve hatırlama yeteneklerini etkileyen kritik roller üstlenir. Öğrenme, beyin farklı bölgelerinin birbiriyle koordinasyon içinde çalışmasıyla gerçekleşir ve beyin farklı bölgeleri öğrenme süreçlerinde belirli işlevleri yerine getirir. Her süreç, birden fazla sistemden (sempatik, sindirim, bağışıklık vb.) geçerek hem beyinde hem de vücutta çeşitli yapıları (prefrontal korteks, hipotalamus, amigdala vb.) harekete geçirir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 17). Amigdala ve hipokampus arasındaki etkileşim, duygusal anıların bağlamını anlamada ve bu anıların hatırlanmasında önemli bir mekanizma olarak öne çıkmaktadır (Zheng vd., 2017). Bu iki yapı arasındaki etkileşim, bireylerin duygusal öğrenme kapasitelerini ve öğrenme süreçlerinin karmaşıklığını artırmakta ve bireylerin çevreleriyle etkileşimlerini şekillendirmektedir. Amigdala, duygusal olarak önemli bilgilerin hızlı bir şekilde işlenmesini sağlarken, hipokampus bu bilgilerin bağlamını ve detaylarını anlamaya yardımcı olur (Zheng

vd., 2017; Li vd., 2023). Bu etkileşim, bireylerin çevresel uyarıcılara yanıt verme yeteneklerini şekillendirir ve öğrenme süreçlerini zenginleştirir (Fernandes vd., 2019; Zhang vd., 2012).

Hipokampus, bilgilerin hafızaya aktarılmasında kritik bir rol oynarken, prefrontal korteks planlama ve dikkat işlevlerini destekler. Amigdala ise duygusal öğrenme süreçlerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu yapıların etkileşimi, bireylerin çevresel uyarıcılara yanıt verme yeteneklerini ve öğrenme deneyimlerini zenginleştirerek, öğrenmenin daha etkili ve kalıcı hale gelmesini sağlar (Sousa, 2017; Goleman, 2006; Jensen, 2005). Hipokampus ve amigdala, öğrenme ve bellek süreçlerinde birbirini tamamlayan işlevlere sahiptir. Bu bölgelerin etkileşimi, bireylerin çevreleriyle etkileşimlerini ve öğrenme süreçlerini şekillendiren karmaşık bir mekanizma oluşturur. Duygusal deneyimlerin öğrenme üzerindeki etkisi, bu iki bölgenin işlevselliği ile doğrudan ilişkilidir ve bu durum, öğrenme ve bellek süreçlerinin daha iyi anlaşılmasına katkıda (Ersoy ve Karal, 2012) bulunur.

Beyin korteksinin işlevselliği, öğrenme ve hafıza süreçleri üzerinde de belirgin bir etkiye sahiptir. Bu bölge, bireylerin öğrenme süreçlerinde hedef belirleme ve strateji geliştirme gibi önemli işlevleri yerine getirir. Ayrıca, korteksin limbik sistemle olan etkileşimi, duygusal belleklerin ve öğrenme süreçlerinin yönetiminde de önemli bir rol oynamaktadır (Uyar vd., 2023). Öğrenme, beynin karmaşık yapıları ve süreçleri aracılığıyla gerçekleşir. Öğrenme sırasında, sinaptik bağlantılar güçlenerek nöronlar arasındaki iletişimi daha verimli hale getirir. Bu süreç, uzun süreli belleğin oluşumu için kritik öneme sahiptir (Sousa, 2017, s. 42). Bu bağlamda, nöronlar ve sinaptik iletişim ile sinaptik güçlenme (LTP - Long-Term Potentiation) gibi temel kavramlar öğrenmenin sinirsel temellerini oluşturur. Öğrenmenin sinirsel temelleri, nöronlar arasındaki iletişim ve sinaptik güçlenme süreçleri ile şekillenir. Çoğunlukla, uzun vadeli potansiyasyon (LTP) fiziksel öğrenme süreci olarak kabul edilmiştir. LTP, bir nöronun başka bir nörona verdiği tepkinin arttığı anlamına gelir (Jensen, 2005, s. 16). Nörotransmitterlerin rolü, öğrenme ve hafıza süreçlerinin etkinliğini artırırken, sinaptik güçlenme (LTP) öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlar (Everitt ve Robbins, 1997; Schultz ve Dickinson, 2000). Nöronlar arasındaki iletişim, sinaps adı verilen geçici kimyasal bağlantılarla gerçekleşir (Ersoy ve Karal, 2012, s. 190).

Sinaptik Güçlenme (LTP - Long-Term Potentiation): Öğrenme sırasında, sık kullanılan nöron yollarındaki sinaptik iletim güçlenir. Bu süreç, uzun süreli potansiyasyon (LTP) olarak bilinir ve öğrenmenin biyolojik temeli olarak kabul edilir. LTP, sinaptik iletimin etkinliğini artırarak bilgilerin uzun vadeli bellekte daha sağlam bir şekilde saklanmasını sağlar (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 85). Bu süreçlerin daha iyi anlaşılması, eğitim ve öğrenme stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

2.1.2.2. Nöroplastisite ve Öğrenme

Beynin öğrenme sırasında kendini yeniden yapılandırma yeteneği olan nöroplastisite, öğrenme fizyolojisinin temelini oluşturur. Nöroplastisite, beynin yeni sinir ağları oluşturma veya mevcut sinir ağlarını değiştirme yeteneğini ifade eder. Nöroplastisite en temel nörolojik düzeyde öğrenme, beyinde yeni bağlantılar kurma sürecidir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 84;92). Nöroplastisitenin temel mekanizmaları arasında sinaptik plastisite, yani sinapsların güçlenmesi veya zayıflaması, önemli bir rol oynamaktadır (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 88). Moreau (2015), nöroplastisiteyi, “insan beyninin yeni nöronlar oluşturma, sinirsel bağlantılar kurma ve çevredeki değişikliklere yanıt olarak beyin aktivitelerini ayarlama kapasitesiyle kendini yeniden düzenleme yeteneği” şeklinde ifade etmektedir (Wlodek, 2018, s.2). Nöroplastisite, beynin yeni durumlara uyum sağlamasına, yaralanmalardan kurtulmasına ve yeni bilgi ve beceriler edinmesine olanak tanır. Gelişimsel nöroplastisite çocukluk döneminde yeni sinapsların oluşumu yoğun bir şekilde görülür. Nöroplastisite yaş, genetik, çevre ve davranış gibi çeşitli faktörlerden etkilenir (Wlodek, 2018, s. 2).

Beynin esneklik kapasitesi olarak tanımlanabilen nöroplastisite, çevresel uyarıcılara ve deneyimlere yanıt olarak nöronal bağlantıları yeniden düzenleyebilir, bu da öğrenme, hafıza ve adaptasyon süreçlerinde kritik bir rol oynar. Sinaptik plastisite, nöronal yeniden düzenleme ve hücresel düzeydeki değişiklikler, nöroplastisitenin temel mekanizmalarındandır. Sinaptik plastisite, öğrenme ve hafıza süreçlerini etkileyerek sinapsların güçlendirilmesi veya zayıflatılması yoluyla gerçekleşir (Yulug ve Aslan, 2021). Nöroplastisite, beynin yeni deneyimlere ve bilgilere adapte olmasını sağlar. Bu adaptasyon, öğrenme süreçlerinin esnekliğini artırır ve bireylerin çevresel değişikliklere daha iyi yanıt vermesine olanak tanır (Jensen, 2005; Kolb ve Whishaw, 2015, s. 88).

Çalışma belleğindeki bilgiler, hipokampüsten prefrontal korteks gibi daha yüksek yapılarla bütünleştirilerek uzun süreli hafızaya aktarılır. Bu süreç genellikle şu şekilde ilerler: Yeni bir deneyim veya içsel düşünme yoluyla bilgi ağı oluşur. Bir süre geçtikten sonra (örneğin, bir hafta sonra aynı etkinlik tekrarlandığında), ilgili sinir ağı yeniden etkinleşir. Ancak, bu süreç yeterince sık gerçekleşmezse, yani bilgi pekiştirilmezse, yeni sinir bağlantıları zayıflar ve kaybolur. Buna eğitimde "unutma" denir. Beyin, kullanılmayan bağlantıları doğal olarak budar ve yalnızca yeterince güçlendirilmiş olanlar kalıcı hale gelir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 90). Beyin, bilginin türüne ve doğasına bağlı olarak öğrenmeyi kolaylaştırmak için farklı sistemler ve stratejiler kullanır. Örneğin, beyin isimler, tarihler ve gerçekler gibi olgusal bilgileri

depolamak için bildirimsel hafızayı kullanır. Bildirimsel bellek, bilgiyi kodlamak ve pekiştirmek için medial temporal loba, özellikle de hipokampuse bağlıdır. Beyin ayrıca bisiklete binmek veya bir enstrüman çalmak gibi beceri ve alışkanlıkları depolamak için prosedürel hafızayı kullanır. Prosedürel hafıza, bilgiyi kodlamak ve pekiştirmek için bazal gangliyonlara ve beyinciğe bağlıdır. Beyin ayrıca bir telefon numarasını hatırlamak veya bir matematik problemini çözmek gibi kısa bir süre için bilgileri depolamak ve işlemek için çalışma belleğini kullanır. Çalışma belleği, bilgiyi kodlamak ve pekiştirmek için prefrontal korteks ve parietal kortekse bağlıdır (Sousa, 2017; Squire ve Zola, 1996). Beyin korteksi, öğrenme ve bilişsel süreçlerin merkezinde yer alarak, bireylerin çevreleriyle etkileşimlerini ve karmaşık bilişsel becerilerin gelişimini destekleyen kritik bir yapıdır. Sol ve sağ yarım kürelerin uzmanlaşmış işlevleri ve aralarındaki etkileşim, bireylerin bilişsel yeteneklerini zenginleştirerek, daha etkili öğrenme ve problem çözme becerileri geliştirmelerine olanak tanır. Bu yarım küreler arasındaki etkileşim, karmaşık bilişsel becerilerin gelişimini destekler (Tablo 1) (Goleman, 2006; Kolb ve Whishaw, 2015).

Tablo 1

Beyin Bölgelerinin İşlevleri

Bölge	Ana işlev	Öğrenme ile ilgisi
Beyin sapı	Solunum, kalp atışı, dikkat	Uyanıklık düzeyini düzenleyerek öğrenmeyi destekler.
Beyincik	Motor koordinasyonu	Motor becerilerin öğrenilmesi ve uygulanması.
Limbik sistem	Duygu, hafıza, motivasyon	Duygusal öğrenme ve hafızanın güçlendirilmesi.
Beyin korteksi	Düşünme, dil, yaratıcılık	Karmaşık bilişsel işlevlerin yönetimi.

2.1.2.3. Öğrenmede Nörotransmitter Maddelerin Etkisi

Nörotransmitter maddeler öğrenme ve hafıza süreçlerini doğrudan etkileyen önemli biyolojik bileşenlerdir. Bu bileşenler, öğrenme ve hafıza süreçlerini doğrudan etkileyen önemli bileşenlerdir. Nörotransmitterler, sinapslarda bilgi aktarımını gerçekleştiren kimyasal maddelerdir. Nörotransmitterler, amino asitler, amino asitlerden türetilen aminler ve amino asitlerden oluşturulan peptitler şeklinde ifade edilmektedir (Wolfe, 2010, s. 58-59).

1. Amino asitler, proteinli gıdalardan türetilir ve beyinde ve vücutta bulunur. Beyinde, nöronlar arasında hızlı noktadan noktaya iletişimde rol oynarlar. Glisin ve ondan türetilen GABA, her zaman inhibitör mesajlar ileten nörotransmitterlerdir. Beyincik, retina, omurilik ve beynin birçok bölgesi, sinyalleri baskılamak için GABA devrelerinden faydalanır. Kortekste

sinapsların yaklaşık üçte biri GABA sinapslarından oluşur. Öte yandan, glutamat ve aspartat sinapslarda daima uyarıcı mesajlar taşır. Bu uyarıcı amino asitleri içeren yollar, beyinde geniş bir dağılıma sahiptir ve beyin işlevlerinin devamlılığı için hayati öneme sahiptir. Özellikle glutamat, hipokampus tarafından yoğun şekilde kullanılır ve öğrenme ile hafıza süreçlerinde kritik bir rol oynar.

2. Aminler (monoaminler), diğer amino asitlerden daha yavaş etki eden kimyasal olarak değiştirilmiş amino asitlerdir. Doğrudan sinaps üzerinde etki etmek yerine, genellikle amino asit nörotransmitterlerinin etkilerini düzenlerler ve bu nedenle sıklıkla nöromodülatörler olarak adlandırılırlar. Aminlerin bazıları; epinefrin, norepinefrin ve dopamin, serotonin ve asetilkolindir.

Epinefrin (Adrenalin): Hem hormon hem de nörotransmitter olarak görev yapar. Adrenal bezlerde sentezlenir ve stres tepkisinde ("savaş ya da kaç" mekanizması) kalp atışlarını hızlandırır, damarları daraltır ve enerji seviyelerini artırır. Beyinde ise nörotransmitter olarak işlev görür (Wolfe, 2010, s. 59). Adrenalin, stres yanıtı sırasında salınan bir hormon olup, özellikle duygusal yoğunluğu yüksek durumlarda hafızanın güçlenmesine yardımcı olur, özellikle duygusal olarak yüklü durumlarda. Adrenalin, öğrenme sırasında duygusal deneyimlerin hatırlanmasını artırarak, bu deneyimlerin kalıcılığını sağlar. Duygusal anılar, adrenalin salınımı ile güçlendirilir ve bu durum, bireylerin gelecekte benzer durumlarla karşılaştıklarında daha etkili bir şekilde yanıt vermelerine olanak tanır (Sousa, 2017, s. 58). Adrenalin, öğrenme süreçlerinde motivasyonu artırarak, bireylerin bilgiye daha fazla odaklanmalarını sağlar.

Norepinefrin (Noradrenalin): Stres yanıtında ana nörotransmitterdir. Kalp atışlarını hızlandırır, göz bebeklerini genişletir ve enerji üretimini artırır. Locus coeruleus bölgesinde üretilir ve ruh hali, uyanıklık seviyeleri ile ilişkilidir. Depresyon tedavisinde nörotransmitter seviyesini düzenleyen ilaçlar kullanılır (Wolfe, 2010, s. 60).

Dopamin: Motor kontrolü ve ödül sistemiyle ilişkilidir. Frontal loblar ve hipotalamus boyunca yollar oluşturur. Parkinson hastalığı, dopamin eksikliğinden kaynaklanır. Ayrıca bağımlılık ve annelik davranışlarıyla ilişkilidir (Wolfe, 2010, s. 61). Öğrenme sırasında beynin ödül mekanizmasını aktive eder, bu da bireylerin öğrenme motivasyonunu artırır. Dopamin, öğrenme süreçlerinde ödül beklentisi ve pekiştirme ile doğrudan bağlantılıdır. Algılanan veya beklenen başarı ya da ödül durumlarında salgılanır. Aynı zamanda başarı elde edildiğinde de salgılanır (Skandali vd., 2018; Jensen ve McConchie, 2020, s. 86).

Serotonin: Ruh halini düzenleme ve bilişsel işlevlerde etkili nörotransmitterdir (Goleman, 2006, s. 74). Uyarıcı değil, sakinleştirici bir etkiye sahiptir. Depresyon tedavisinde

serotonin seviyelerini artıran ilaçlar kullanılır. Hafıza, uyku, iştah ve vücut sıcaklığının düzenlenmesinde rol oynar (Wolfe, 2010, s. 61). Serotonin, öğrenme süreçlerinin duygusal bağlamını etkileyerek, öğrenmenin kalıcılığını artırabilir. Duygusal durumlar, öğrenme ve hafıza üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Siotto vd., 2021). Bu nörotransmitterlerin salınımı, nöronlar arasındaki sinaptik iletişimi güçlendirir ve öğrenme süreçlerini destekler.

Asetilkolin: Asetilkolin, beynin kendi kimyasal habercilerinden biridir ve bunlara genellikle nörotransmitter denir. Kas hareketlerini kontrol eden ana nörotransmitterdir. REM uykusunu artırır ve hafıza süreçlerinde önemli bir rol oynar (Wolfe, 2010, s. 54;62). Asetilkolin öğrenme ve hafızayı destekler. Beklenmedik bir sürpriz veya yenilik deneyimlendiğinde salgılanır. Asetilkolin düzeyleri, bilişsel işlevlerin etkinliğini etkileyebilir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 86). Alzheimer hastalığında asetilkolin seviyesindeki düşüş hafıza kaybına neden olabilir (Wolfe, 2010, s. 62).

3. **Peptitler,** Amino asit zincirlerinden oluşan moleküllerdir. Peptit hormonları vücutta taşınarak çeşitli fizyolojik işlevleri düzenler. Örneğin, anjiyotensin susuzluk hissini tetikleyerek böbreklerin suyu muhafaza etmesini sağlar. Nöropeptitler, beyinde de işlev gören peptitlerdir. Anjiyotensin, hormon olarak susuzluğu önlerken, nörotransmitter olarak beyinde susuzluk hissini artırır. Endorfinler ve enkefalinler, 1975'te keşfedilen nöropeptitlerdir. Bunlar ağrıyı azaltır ve öfori hissi yaratır. Morfin gibi opiatlarla benzer etkilere sahiptirler. Endorfinler, stres, egzersiz, doğum, sosyal etkileşim, mizah ve müzikle artar. Ödül sistemiyle bağlantılıdır ve hayatta kalma davranışlarını teşvik eder. Madde P, ağrı iletimiyle ilgilidir, dış özünde bulunur. Endorfinler, madde P'nin ağrı hissini artırıcı etkisini engelleyerek analjezik etki gösterir. Vazopressin, bağırsak hareketlerini düzenler ve nörotransmitter olarak işlev görebilir. Kortizol ise stresle ilişkili güçlü bir steroid hormondur (Wolfe, 2010, s. 62-64).

Kortizol hormonu, sinaptik bağlantılar üzerinde etkilidir. Kortizol, stresle ilişkili bir hormon olup, vücudun stres yanıtında önemli bir rol oynar. Yüksek kortizol seviyeleri, bağlantıların güçlenmesini engelleyebilir. Yüksek kortizol seviyeleri, hipokampal nöronların işlevini bozarak, öğrenme ve hafıza süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Kronik stresin öğrenme ve hafızayı olumsuz etkilediği bilinmektedir ve uzun süreli stres, bazı beyin yapılarının küçülmesine bile yol açabilir. Stres, kortizol seviyelerini artırarak öğrenmeyi zorlaştırır. Düşük seviyelerde kortizol, öğrenmeyi destekleyici bir etkiye sahipken, yüksek seviyelerde hipokampusu zarar verebilir. Hipokampus, yeni bilgilerin depolanması ve hatırlanması süreçlerinde kritik bir rol oynar (Goleman, 2006, s. 78; Jensen ve McConchie, 2020, s. 86). Bu nedenle, stres yönetimi ve düşük kortizol seviyelerinin korunması, öğrenme süreçlerinin etkinliğini artırmak için önemlidir.

Oksitosin, sosyal bağlanmayı teşvik eden bir hormondur ve işbirlikçi öğrenme süreçlerinde önemli bir rol oynar. Oksitosin, bireyler arasındaki sosyal etkileşimleri artırarak, grup içinde öğrenme ve bilgi paylaşımını destekler. Bu hormon, güven duygusunu artırarak, bireylerin öğrenme ortamında daha rahat hissetmelerine ve işbirliği yapmalarına olanak tanır. Oksitosin seviyelerinin yüksek olduğu durumlar, sosyal öğrenme süreçlerini güçlendirir ve bireylerin sosyal bağlarını kuvvetlendirir. Bu hormonların seviyelerinin yönetilmesi, öğrenme deneyimlerinin kalitesini artırmak için kritik bir öneme sahiptir. Hormonların öğrenme üzerindeki etkilerini anlamak, eğitim ve öğrenme stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir (Sousa, 2011).

2.1.3. Beynin İşlevselliği ve Öğrenme Süreçleri

Beynin işlevselliği, öğrenme süreçlerinin biyolojik temelini oluşturmakta ve sinaptik plastisite, bu süreçlerin temel mekanizması olarak öne çıkmaktadır (Schwartz, 2023). Nöroplastisite, beyin çevresel uyarıcılara uyum sağlama, kendini yeniden yapılandırma ve daha işlevsel sinir bağlantıları oluşturma yeteneğidir (Turhan ve Özbay, 2016, s. 54). Yeni bir bilgi öğrenildiğinde, sinaptik bağlantılar güçlenir ve beyin organizasyonu değişir, bu da yaşam boyu süren öğrenmenin biyolojik temelini oluşturur. Nöroplastisite, gelişimsel süreçlerden yetişkinliğe kadar devam eden bir olgu olup, bireylerin yaşam boyu devam eden öğrenmenin biyolojik temelini oluşturur ve insan beyninin gelişimsel esnekliğini gösterir (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 68; Jensen, 2005).

Son yıllarda kafasına yerleştirilen elektrotlar ve elektronik tarayıcılar aracılığıyla yapılan araştırmalar, beyin dalgalarının hızlı ve kalıcı öğrenmede önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Özellikle alfa dalgası durumunda beyin öğrenme kapasitesinin en yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Beyin alfa dalgası yayarken edinilen bilgiler daha etkili bir şekilde depolanmakta ve hatırlanması kolaylaşmaktadır. Ayrıca beyin bilgi iletimini sağlayan nörotransmitterler ve nöronlar arasındaki bağlantılar, beyin kapasitesinin gelişiminde ve öğrenme süreçlerinde kritik bir etkiye sahiptir (Schwartz, 2023). Beynin değişme kapasitesi (dış girdilere veya iç yansımalara dayalı olarak) öğrenme kapasitemizi üreten şeydir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 77).

Sinaptik plastisite, nöronlar arasındaki bağlantıların güçlenmesi veya zayıflaması ile ilgili bir süreçtir. Yeni bilgi öğrenildiğinde sinaptik bağlantılar güçlenmekte ve yeni bağlantılar oluşmaktadır. Bu süreç, uzun süreli potansiyasyon (LTP) ve uzun süreli depresyon (LTD) mekanizmalarını içermektedir. Uzun süreli potansiyasyon (LTP), sinapsların aktivasyonu sonucunda sinaptik bağlantıların güçlenmesini ifade ederken, uzun süreli depresyon (LTD) ise

bu bağlantıların zayıflamasını tanımlamaktadır. Özellikle gelişimsel nöroplastisite çocukluk döneminde yeni sinapsların oluşumu yoğun bir şekilde görülmektedir. Bu durum, öğrenme ve bilişsel gelişim açısından kritik dönem olarak kabul edilmektedir (Çetintaş ve Yazıcı, 2016, s. 174; Costandi, 2019). Bu iki mekanizma, öğrenme ve hafıza süreçlerinin temelini oluşturarak, bireylerin yeni bilgileri edinme ve mevcut bilgileri hatırlama yeteneklerini etkilemektedir (Marzola, 2023; Lameu vd., 2018). Örneğin, LTP'nin, öğrenme sırasında nöronlar arasındaki iletişimi artırarak bilgi depolama kapasitesini geliştirdiği gösterilmiştir (Marzola, 2023). Nöroplastisite, öğrenme ve hafıza süreçlerinde kritik bir rol oynayarak, bireylerin çevresel uyarıcılara yanıt olarak nasıl öğrenip hatırladıklarını şekillendirmektedir (Schwartz, 2023). Nöroplastisite yaşam boyunca yeni beceriler öğrenme sürecinde ortaya çıkmaktadır. Bu süreç, öğrenme ve hafızanın biyolojik temelini meydana getirmekte ve beynin yaşam boyu öğrenme potansiyelini desteklemektedir (Goleman, 2006, s. 47; Kolb ve Whishaw, 2015, s. 60). Örneğin, bir müzik aleti çalmayı öğrenmek, sinaptik bağlantıları güçlendirmektedir. Sinaptik plastisite, öğrenme ve hafıza süreçlerinin temel mekanizması olarak kabul edilmektedir (Schwartz, 2023). Özellikle uzun süreli potansiyasyon (LTP) ve uzun süreli depresyon (LTD) gibi mekanizmalar, öğrenme ve hafıza süreçlerinde kritik bir rol oynayarak, bireylerin çevresel uyarıcılara yanıt olarak nasıl öğrenip hatırladıklarını şekillendirmektedir (Almeida vd., 2005; Schwartz, 2023).

Beynin yapısındaki değişiklikler, öğrenme süreçlerinin etkisiyle ortaya çıkar. Çevresel uyarıcılara maruz kalma, beynin yapısal ve işlevsel değişiklikler geçirmesine neden olur. Bu durum, beynin plastisitesinin bir göstergesidir ve öğrenme sırasında yeni sinapsların oluşumu veya mevcut sinapsların güçlenmesi ile sonuçlanır (Marzola, 2023; Zanatta vd., 2023). Ayrıca, erken yaşta maruz kalınan yoğun uyarıcıların, beynin gelişiminde önemli etkileri olduğu ve bu durumun sinaptik bağlantıların oluşumunu teşvik ettiği belirtilmektedir (Zanatta vd., 2023). Beynin öğrenme süreçlerindeki rolü, bireylerin bilişsel yeteneklerini ve davranışlarını doğrudan etkiler. Örneğin, fiziksel aktivitenin bilişsel kontrol ve hafıza üzerindeki olumlu etkileri, beynin yapısal ve işlevsel sağlığını desteklemektedir. Bu durum fiziksel bir aktivitenin, öğrenme ve hafıza süreçlerini geliştirdiği ve beyin sağlığını olumlu yönde etkilediği kanıtlanmaktadır. Bu bağlamda, düzenli fiziksel aktivitenin, öğrenme ve hafıza süreçlerini geliştirdiği ve beyin sağlığını olumlu yönde etkilediği kanıtlanmıştır (Chaddock-Heyman vd., 2014; Park ve Kwak, 2017).

2.1.3.1. Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler

Öğrenme sadece beyinden değil, aynı zamanda beyni ve öğreneni etkileyen çeşitli faktörlerden de etkilenir. Öğrenme süreci, bireyin içsel ve dışsal koşullarına bağlı olarak

şekillenir. Bu faktörler, beynin nörolojik yapısı, çevresel etkenler, duygusal durumlar, kültürel ve sosyoekonomik koşullar gibi pekçok faktörle doğrudan ilişkilidir. Öğrenmeyi etkileyen faktörler, öğrenme sürecinin etkinliğini artırabilecek veya azaltabilecek potansiyele sahiptir (Sousa, 2017, s. 65; Jensen, 2005; Jensen ve McConchie, 2020). Öğrenme sürecinde yedi kritik faktör önemlidir. Bu faktörlerin her biri öğrenmeyi önemli ölçüde etkilemektedir. Bu faktörler: 1. Katılım (amaç odaklı dikkat ve eylem). 2. Tekrar (hazırlık, gözden geçirme ve düzeltme). 3. Giriş miktarı (kapasite, akış, parça boyutu). 4. Tutarlılık (modeller, alaka, önceki bilgi). 5. Zamanlama (günün saati, aralıklı öğrenme). 6. Hata düzeltme (hatalar, geri bildirim, destek). 7. Duygusal durumlar (güvenlik, bağımlılık durumu) (Jensen, 2005, s. 34). Bu faktörlerin yanında öğrenme üç ana süreci içerir: kodlama, birleştirme ve geri getirme. Kodlama, duyuşal girdiyi beyinde depolanabilecek nöral temsillere dönüştürme sürecidir. Konsolidasyon, nöral temsillerin zaman içinde stabilize edilmesi ve güçlendirilmesi sürecidir. Geri getirme ise depolanan bilgiye ihtiyaç duyulduğunda erişme ve geri çağırma sürecidir (Medina, 2014). Kodlama aşaması, duyuşal bilgilerin anlamlandırılarak beynin uygun bölgelerinde depolanmasını içerdiğinden dikkat ve odaklanma bu süreçte kritik bir rol oynar. Geri getirme süreci ise depolanan bilgilere ihtiyaç duyulduğunda erişmeyi gerektirir ve bu aşamada ipuçlarının varlığı bilgiye ulaşmayı kolaylaştırır. Etkili öğrenme için bu üç sürecin dengeli bir şekilde işlemesi ve nöroplastisite ile desteklenmesi öğrenmenin kalıcılığını ve verimliliğini artırmaktadır. Öğrenme sürecinin kodlama, konsolidasyon ve geri getirme olmak üzere üç temel aşamadan oluşması, bireyin bilgiye etkin bir şekilde ulaşmasını ve bu bilgiyi uzun süreli belleğe dönüştürmesini sağlamaktadır.

a)Bireysel Faktörler

Bireyin öğrenme sürecine etkisi olan bireysel özellikler, zeka ve bilişsel kapasite, duygusal durumlar ve motivasyon gibi unsurları kapsamaktadır.

Zeka ve Bilişsel Kapasite: Zeka seviyesi ve bilişsel kapasite, bireyin bilgiyi algılama, işleme ve organize etme yeteneğini doğrudan etkiler. Beynin dikkat, hafıza ve problem çözme becerileri, öğrenme performansı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 92).

Duygusal Durum: Duygular, öğrenme süreçlerini derinden etkiler. Beynin duygusal merkezi olan amigdala, pozitif ve negatif duyguların öğrenme üzerindeki etkilerini düzenler ve öğrenmenin pekiştirilmesinde kilit bir rol oynar. Pozitif duygular öğrenmeyi kolaylaştırırken, stres ve kaygı gibi negatif duygular öğrenme süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Özellikle kaygı ve stres durumlarında artan kortizol seviyeleri, hipokampusu olumsuz etkileyerek öğrenmeyi

zorlaştırabilir (Goleman, 2006, s. 85). Amigdala herhangi bir belirsizlik hissettiğinde -fiziksel, duygusal veya sosyal- beynin tüm enerjisini olası tehdide odaklamak için kullanır. Bu, bilişsel işlevlerin en iyi ihtimalle zayıflayacağı, hatta geçici olarak durabileceği anlamına gelir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 103).

Motivasyon: Motivasyon, öğrenme sürecinin motor gücüdür. Motivasyon, özellikle öğrenme hedeflerinin belirlenmesi ve başarının sürdürülmesinde kilit bir rol oynar. Psikolojik faktörler öğrenenin motivasyonunu, duygularını ve öz düzenlemesini etkileyerek öğrenmeyi etkileyebilir. Örneğin motivasyon, öğrencinin hedeflerini, ilgi alanlarını ve değerlerini etkileyerek öğrenmeyi etkileyebilir. Merak ve zevkten kaynaklanan içsel motivasyon öğrenmeyi teşvik edebilirken, ödül ve cezalardan kaynaklanan dışsal motivasyon öğrenmeyi engelleyebilir (Ryan ve Deci, 2000). Ödül mekanizması, öğrenme süreçlerinde etkili bir teşvik unsuru olarak işlev görür. Benzer şekilde, duygular da öğrenenin ruh halini, uyarılmışlığını ve tutumunu etkileyerek öğrenmeyi etkileyebilir. Mutluluk ve heyecan gibi olumlu duygular öğrenmeyi kolaylaştırırken, kaygı ve can sıkıntısı gibi olumsuz duygular öğrenmeyi engelleyebilir (Pekrun vd., 2002). Dahası, öz-düzenleme öğrenenin stratejilerini, izlemesini ve değerlendirmesini etkileyerek öğrenmeyi etkileyebilir. Öğrenmelerini planlayan, uygulayan ve yansıtan öz-düzenlemeli öğrenciler öğrenmeyi geliştirebilirken, planlama, uygulama ve yansıtmadan yoksun olan öz-düzenlemesiz öğrenciler öğrenmeyi bozabilir (Zimmerman, 2008).

b) Çevresel Faktörler

Çevresel faktörler, öğrenme süreçlerini etkileyen önemli unsurlar arasında yer alır. Çevresel faktörler, gürültü, ışık, sıcaklık ve sosyal etkileşim gibi öğreneni çevreleyen dış koşulları ve uyaranları ifade eder. Çevresel faktörler, öğrencinin dikkatini, hafızasını ve bilişini artırarak veya bozarak öğrenmeyi etkileyebilir. Örneğin, orta düzeyde bir gürültü dikkati ve performansı artırabilirken, yüksek düzeyde bir gürültü dikkati dağıtabilir ve öğrenmeyi bozabilir (Smith ve Miles, 1986). Benzer şekilde, orta düzeyde bir ışık görsel algıyı ve öğrenmeyi kolaylaştırabilirken, düşük veya yüksek düzeyde bir ışık görme ve öğrenmeyi bozabilir (Heschong vd., 1999).

Öğrenme Ortamı: Rahat ve uygun bir sıcaklığa sahip olan öğrenme ortamı, öğrenmeyi teşvik edebilirken, ortamdaki rahatsız edici atmosfer ve aşırı bir sıcaklık öğrenmeyi engelleyebilir. Öğrenme için ideal sıcaklık 20–23 Santigrat derecedir. Vücudun sıcaklığı çok yüksek olduğunda hem bilişsel hem de fizyolojik işlevlerde düşüş yaşanır, dikkat süresi azalır (Jensen ve McConchie, 2020, s. 56).

Sosyal Etkileşim: Öğrenme, sosyal bir süreç olarak kabul edilir. Öğrencilerin sosyal bağlamda öğrenme süreçlerine katılması, beynin sosyal bağlanma mekanizmalarını harekete geçirerek öğrenmeyi daha etkili hale getirir. İşbirlikçi öğrenme ortamları, bireyler arası etkileşim yoluyla bilgilerin daha anlamlı ve kalıcı hale gelmesini destekler. Sosyal bağlantıların güçlü olduğu öğrenme ortamlarında, dopamin seviyelerinin artması bu süreci kolaylaştırır (Demirel, 1997, s. 200). Ayrıca, sosyal etkileşim geri bildirim, destek ve işbirliği sağlayarak öğrenmeyi etkileyebilirken, sosyal izolasyon motivasyonu, güveni ve iletişimi azaltarak öğrenmeyi etkileyebilir (Johnson ve Johnson, 2009).

Teknolojik Destek: Teknolojinin öğrenme süreçlerine entegrasyonu, soyut kavramların somut hale getirilmesini sağlar. Sanal gerçeklik ve simülasyonlar, video oyunları gibi araçlar, bireyin öğrenme deneyimini güçlendirir ve öğrenme sürecini daha etkili hale getirir. Teknolojik araçlar, öğrenme hızını artırırken bireysel farklılıklara uygun öğrenme yolları sunar. İyi tasarlanmış eğitim oyunları, kritik becerilere odaklanarak, anında belirli geri bildirimler sağlayarak, bireysel öğrencilere uyum sağlayarak ve ustalık noktasına kadar pratik yapma fırsatları sunarak doğal öğretmenler olabilir. Bu kriterleri karşılayan oyunlar yalnızca ilgi çekici ve motive edici olmakla kalmaz, aynı zamanda genellikle mükemmel sonuçlar üretir (Wolfe, 2010, s. 103).

c) Fizyolojik Faktörler

Fizyolojik unsurlar, bireyin öğrenme süreçlerini destekleyen ya da engelleyen temel mekanizmalardır. Biyolojik faktörler beynin ve öğrencinin gelişimini, işleyişini ve esnekliğini etkileyerek öğrenmeyi etkileyebilir. Örneğin yaş, beynin büyümesini ve olgunlaşmasını ve öğrencinin bilişsel yeteneklerini etkileyerek öğrenmeyi etkileyebilir. Genç öğrenciler öğrenme için daha fazla nöral plastisiteye ve potansiyele sahipken, yaşlı öğrenciler öğrenme için daha fazla nöral stabiliteye ve deneyime sahiptir (Salthouse, 2010). Benzer şekilde, sağlık da öğrencinin fiziksel ve zihinsel refahını etkileyerek öğrenmeyi etkileyebilir. Sağlıklı öğrenciler öğrenme için daha fazla enerji ve esnekliğe sahipken, sağlıksız öğrenciler öğrenme için daha fazla yorgunluk ve strese sahiptir (Taras, 2005). Dahası, yaşam tarzı öğrenenin alışkanlıklarını ve davranışlarını etkileyerek öğrenmeyi etkileyebilir. Egzersiz, diyet ve uyku gibi sağlıklı yaşam tarzları öğrenmeyi geliştirebilirken, sigara, alkol ve uyuşturucu gibi sağlıksız yaşam tarzları öğrenmeyi bozabilir (Hillman vd., 2008).

Uyku Düzeni: Uyku, öğrenme sırasında edinilen bilgilerin pekiştirilmesinde ve uzun süreli hafızaya aktarılmasında kritik bir rol oynar. Özellikle REM uykusu sırasında, beynin öğrenme ile ilgili bölgeleri aktif hale gelir ve yeni bilgilerin pekiştirilmesi sağlanır. Düzensiz uyku, dikkat ve konsantrasyonun azalmasına neden olarak öğrenme sürecini olumsuz

etkileyebilir (Sousa, 2017, s. 72). Uyku, beyin hücrelerinin yenilendiği ve gün içinde kurulan sinir bağlantılarının güçlendiği kritik bir süreçtir. Bu nedenle, uyku eksikliği öğrenme ve hafıza üzerinde ciddi olumsuz etkiler yaratabilir. Araştırmalar, beynin uyku sırasında bazı dönemlerde, tıpkı uyanırken bir problem çözerken olduğu kadar aktif çalıştığını göstermektedir. Beyin görüntüleme teknikleriyle yapılan çalışmalar, öğrenme sırasında etkinleşen belirli beyin bölgelerinin uyku sırasında yeniden aktive olduğunu ortaya koymuştur. Hem davranışsal hem de moleküler düzeydeki araştırmalar, uykunun "çevrimdışı" bilgi işleme sürecinin hafıza oluşumuna önemli katkı sağladığını göstermektedir. Bilim insanları, öğrenme süreci ile uyku türleri arasındaki ilişkiyi araştırarak ilginç bir keşifte bulunmuşlardır: REM uykusu, becerilerin ve alışkanlıkların pekiştirilmesine yardımcı olurken, REM dışı uyku, gerçeklerin ve kavramların hafızaya kaydedilmesinde daha etkili rol oynamaktadır. Bunun yanı sıra, uyku yalnızca bilgileri depolamakla kalmaz, aynı zamanda farklı bilgiler arasında bağlantılar kurarak öğrenmeyi destekler (Wolfe, 2010, s. 90;97).

Beslenme: Beyin çoğunlukla su (%78), yağ (%10) ve proteindir (%8) (Jensen, 2005, s. 8). Bu nedenle beynin optimum işlevselliği için gerekli olan besinlerin alımı, öğrenme süreçlerinde önemli bir faktördür. Omega-3 yağ asitleri ve antioksidanlar gibi besinler, sinaptik iletimi destekler ve öğrenme kapasitesini artırır. Düzensiz beslenme, bilişsel işlevlerde zayıflamaya neden olabilir (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 94). Uygun beslenme yalnızca beyin gelişimi için kritik değildir; aynı zamanda beyin işlevinde de önemli bir rol oynar. Tükettiğimiz besinler, beynimizdeki nörotransmitterlerin verimliliğini doğrudan etkiler. Nörotransmitterlerin büyük bir kısmı amino asitlerden oluşur ve bu amino asitleri besinler yoluyla alırız. Dolayısıyla, yediklerimizin beyin kimyasallarının miktarını ve etkinliğini etkilemesi kaçınılmazdır. Karbonhidratlardan sentezlenen triptofan, mutluluk ve huzur hissi sağlayan serotonin üretiminde kullanılır. Proteinlerde bulunan tirozin ise, doğal bir uyarıcı olan dopamin sentezine katkıda bulunur. Ayrıca amino asitler, DNA ve beyin hücrelerini koruyarak sinir sisteminin sağlıklı işleyişine destek olur. Son araştırmalar, sağlıklı bir vücut ile sağlıklı bir beyin arasında güçlü bir bağlantı olduğunu doğrulamaktadır. Geleneksel sağlık bilgileri hâlâ geçerlidir: Doğru beslenme, düzenli egzersiz ve yeterli uyku, zihinsel performans ve genel beyin sağlığı için kritik öneme sahiptir (Wolfe, 2010, s. 99-100).

Egzersiz: Fiziksel egzersiz, nöroplastisiteyi destekleyen beyin kaynaklı nörotrofik faktörlerin (BDNF) salınımını artırır. Bu durum, öğrenme süreçlerini olumlu yönde etkiler. Düzenli fiziksel aktiviteler, beynin işleyişini optimize ederek öğrenme kapasitesini artırır (Goleman, 2006, s. 88). Fiziksel olarak aktif olan öğrenciler daha iyi hafızaya, daha iyi katılıma, daha iyi sınıf davranışına ve daha iyi akademik performansa sahiptir. Nörogenezin

faidalarından yararlanmak için günde sadece 20 dakika yüksek yoğunluklu egzersiz yapmak yeterlidir ancak gün boyunca bundan daha fazlasını yapmak dikkati ve öğrenmeyi geliştirmeye yardımcı olabilir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 35-36). Yapılan bir çok araştırmada haftada en az  kez 30 dakikalık yoğun egzersiz şu faidaları sağlamaktadır: Daha iyi ruh hali, artan beyin hacmi, daha iyi kan dolaşımı, daha fazla beyin hcreti ve gelişmiş bilişsel yetenekler (Jensen, 200, s. 6).

d) Kültürel ve Sosyoekonomik Faktörler

Beyin taramaları, güçlü sosyal bağları olan bireylerin beyinlerinin yalnız bireylerden farklı çalıştığını göstermektedir. Güçlü arkadaşlıklar ve aile bağları, güven ve güvenlik hissini artıran oksitosin salgısını tetikler, bu da bilişsel işlevleri destekler. Bağlı ve güvende hisseden bireyler, yardım istemeye daha yatkındır ve bu durum öğrenciler için akademik başarıyı artırabilir. Buna karşılık, izolasyon ve zorbalığa maruz kalan veya başkaları tarafından kabul edilmediğini düşünen bireylerde stres hormonu kortizol salgılanır, bu da olumsuz fiziksel ve duygusal etkilere yol açar. Sınıfta kendini yalnız veya desteklenmemiş hisseden öğrenciler, akran zorbalığı ve dışlanma korkusuyla mücadele edebilir. Dolayısıyla sosyal evre, her bireyin beyninin gelişimine doğrudan katkıda bulunur (Jensen ve McConchie, 2020, s. 35-36). Sosyoekonomik durum, bireylerin öğrenme fırsatlarına ve materyallerine erişimini, öğrenme ortamının kalitesini belirler. Daha yüksek sosyoekonomik düzeye sahip bireyler, genellikle daha geniş öğrenme fırsatlarına sahiptir. Maddi kaynaklara erişim, bireyin eğitim materyallerine ve teknolojik araçlara ulaşımını kolaylaştırır (Demirel, 1997, s. 205).

Beyin, çeşitli fizyolojik süreçler ve mekanizmalar aracılığıyla öğrenmeyi sağlayan karmaşık ve dinamik bir sistemdir. Ancak ğrenme sadece beyne değil, aynı zamanda beyni ve öğreneni etkileyen çeşitli faktörlere de bağlıdır. Bu faktörler çevresel, biyolojik veya psikolojik olabilir ve doğalarına ve yoğunluklarına bağlı olarak öğrenme üzerinde olumlu veya olumsuz etkilere sahip olabilir. Bu faktörlerin öğrenmeyi nasıl etkilediğini anlamak, eğitimcilerin öğrenciler için daha etkili ve ilgi çekici öğrenme ortamları ve deneyimleri tasarlamalarına yardımcı olabilir.

2.2. Beyin Temelli ğrenme ve Sinirbilim alışmaları

Beyin temelli ğrenme (Brain Based Learning), beynin anlamlı öğrenme kurallarını kabul etmeyi ve bu kuralları akılda tutarak ğretimi düzenlemeyi içermektedir. BBL, ğrenmenin beyinde nasıl gerçekleştiğine dair sinir bilim araştırmalarına dayanan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, anlamlı öğrenmenin sağlanabilmesi için beynin işleyiş kurallarının dikkate alınması ve öğretimin bu kurallara uygun şekilde düzenlenmesi gerektiğini

savunmaktadır (Caine ve Caine, 1991). Özünde, beyin temelli öğrenme, beynin bilimsel anlayışları, gelişimi ve beynin nasıl çalıştığını güçlendiren ve besleyen öğrenme ortamı ve aktivitesiyle doğrudan bağlantısı olan öğrenme yaklaşımıdır (Deans ve Larsen, 2022, s. 19). Greenleaf (2003), BBL'yi, beynin bilgiyi nasıl aldığı, işlediği, yorumladığı, bağlantı kurduğu, depoladığı (bağlantı kurma, kodlama, matris oluşturma gibi) ve hatırladığı süreçleri dikkate alan bir öğretim yaklaşımı olarak ifade eder. BBL, beynin tüm potansiyelini kullanarak öğrenmenin gerçekleşmesini hedefler ve tüm öğrencilerin aynı şekilde öğrenmediği gerçeğini kabul eden öğrenci merkezli bir yapıya sahiptir. Ayrıca BBL, öğrencilerin farklı öğrenme durumlarında ve bağlamlarında bilgiyi aktif bir şekilde yapılandırdığı dinamik bir öğrenme sürecini destekler (Duman, 2006). 1990'lı yıllarda demansa çare bulmak ve etkili öğrenmenin nasıl sağlanacağı ile ilgili bilimsel araştırmalar yapılmaya başlanmış ve bu alanla ilgili pek çok çalışma yapılmıştır. İnsan beyninin işleyişi ve bilginin depolanmasıyla ilgili yapılan çalışmalar sonucu birçok keşif ortaya çıkmıştır. Bu alanda yapılan araştırmalar hala pek çok soruya cevap vermede yetersiz kalsa da sinirbilim ve eğitim alanındaki araştırmalar, yeni metodolojilerin oluşturulmasına ve testlerin yapılmasına katkı sağlamıştır (Brunetti, 2020).

Sinirbilim, beynin işleyişini ve nöronların sinaps oluşumuyla olan ilişkisini inceleyen, anlık tepkiler oluşturarak bu tepkileri merkezi ve çevresel sinir sistemi aracılığıyla gönüllü ve istemsiz olarak ileten bir bilim dalıdır. Beynin bilişsel ve işlevsel özelliklerini anlamaya yönelik bu disiplin, öğretmenlerin eğitim süreçlerine yeni stratejilerle dâhil olmalarını ve öğrencilerin farklı öğrenme süreçlerini bireysel düzeyde anlamalarını gerektirir. Bu bağlamda, sinirbilime dayalı yaklaşımlar, öğrenme süreçlerini zenginleştiren pedagojik yaklaşımlar geliştirilmesi için önem arz eder (Mendoza vd., 2019, s. 40). Son yirmi yılda sinirbilimciler, otopsiler, MRI'lar ve bilgisayarlı tomografi yoluyla öğretim uygulamalarını geliştirmek için araştırmalar yapmaktadırlar. Beyin karmaşık uyarlanabilir bir sistemdir. Anlam arayışı doğuştan gelir ve standardizasyon yoluyla gerçekleşir. Duygular standardizasyon için temeldir. Aynı zamanda sosyal bir organ olan beyin, eş zamanlı olarak parçaları görselleştirir ve bir bütün haline getirir. Öğrenme bilinçli ve bilinçsiz süreçleri bununla birlikte hem odaklanmış dikkati hem de çevresel dikkati içermektedir (Brunetti, 2020). Sinirbilim literatürüne göre beyin, bilgi edinme, depolama ve geri çağırma süreçlerini yöneterek bireylerin tutum ve davranışlarında değişiklikler yaratır. Bu nedenle, öğretmenler beyin fonksiyonlarına ilişkin mevcut bilgileri etkin şekilde kullanarak, öğrenmenin farklı yollarını netleştirmek ve eğitim süreçlerini bu doğrultuda düzenlemekle yükümlüdür. Eğitimciler, beynin bilişsel süreçleri ve sinirbilim bulgularını dikkate alarak yeni eğitim yaklaşımlarını teşvik etmelidir (Mendoza vd., 2019, s. 40).

Beyin hakkında yapılan çalışmalar sonucu 10 yeni keşif yapılmıştır. 1. İnsan beyni yeni nöronlar üretebilir, bu nöronlar işlevsel hale gelir ve hafıza ile yüksek düzeyde ilişkilidir. Bu süreç düzenlenebilir. 2. Stres için sabit bir temel seviye yoktur, vücudun diğer sistemleri genellikle travma yaşadıkdan sonra önceki sağlıklı durumuna geri döner (bu sürece homeostaz denir). Ancak beyin, uzun süreli strese maruz kaldığında, daha az sağlıklı yeni bir temel seviye geliştirir. Bu “allostatik” (yani uyarlanmış) stres yükleri giderek yaygınlaşmakta olup ciddi sağlık, öğrenme ve davranışsal risklerle ilişkilendirilmektedir. 3. Saldırgan davranış terapileri, yeni ilaçlar ve devrim niteliğindeki kök hücre naklinin, fetal alkol sendromu, otizm, zeka geriliği, felç ve omurilik yaralanmaları gibi beyin kaynaklı hastalıkları etkilemek, düzenlemek ve hatta onarmak için kullanılabilir. 4. “Ergen davranışları” yalnızca hormonlardan kaynaklanmamakta, hızla değişen karmaşık bir dizi faktörün etkisi söz konusudur. 5. Genlerin sabit değildir. Kanıtlar, hem gen ifadesinin hem de genetik yapının değiştirilebileceğini göstermektedir. 6. Duygusal durumlar ile biliş arasındaki hassas etkileşimi destekleyen çok sayıda kanıt vardır. 7. Müzik bilişi etkileyebilmektedir. 8. Beyin plastisitesini kullanarak görsel ve işitsel sistemleri yeniden eğiten yazılım programlarının dikkat, işitme ve okuma yeteneğini gerçekten geliştirebildiği doğrulanmıştır. 9. Egzersiz beyin hacmini artırma, bilişi geliştirme, ruh halini düzenleme ve yeni hücre büyümesini teşvik etme ile güçlü bir şekilde ilişkili bulunmaktadır. 10. Beyinlerine yerleştirilen “beyin çipleri” sayesinde insanlar düşünce kontrollü mekanik arayüzleri kullanabilirler. Başka bir deyişle, yalnızca düşünerek robotik bir kolu yönlendirebilirler (Jensen, 2005, s. 3).

Öğrenmeyle sonuçlanan bir deneyimde dört temel girdi türü veya başlangıç noktası bulunur. Girdi türleri duyuşsal, çağrışımsal, bilinçsiz, duygusal, farkındalık, açık (beyan edici), epizodik (konum tabanlı, mekansal) ve prosedürel (vücudunuzu kullanarak) kadar çeşitlidir. Bilim insanlarının mevcut bilgisine göre, beyne ulaşan girdiler şunlardan oluşmaktadır: 1. Mevcut girdi, 2. Yeni duyuşsal girdi, 3. Yeni açık (beyan edici) girdi (kelimeler ve görseller), 4. Yeni örtük (beyan edici olmayan) girdi (Jensen ve McConchie, 2020, s. 17; 88). Bu süreç, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini aktif hale getirerek önemli öğrenme çıktılarının elde edilmesini desteklemektedir. Öğrenme, hem bireysel hem de toplumsal düzeyde işleyen aktif bilgi edinme sürecidir. Bilgi, hem bireylerin içinde hem de bireyler arasında var olan bir şey olarak düşünülebilir. Temel düzeyde, bilgiyi beyindeki nöronlar arasında bağlantılar veya çağrışımlar olarak depolanmış olarak düşünülebilir (Ford, 2008). Öğrenme süreçlerinde sinaps adı verilen nöronlar arası bağlantılar, beynin içinde geliştiği çevreden gelen iç ve dış uyarınları almasını sağlar. Bu durum, beyni bir bilgi işlemcisine dönüştürerek öğrenmeyi destekler (Velez Tuarez vd. 2019, s. 28).

Beynin bilgi edinme ve işleme süreçleri, yeni bilgi perspektifleriyle yakından ilişkilidir. Bu bağlamda, sinirbilimin öğrenme süreçlerine entegrasyonu hayati öneme sahiptir. Sinirbilimsel çalışmalar, beynin duyuşsal, motor ve bütünleştirici bölümlerinin işlevlerini ortaya koyarak bilgi işlemeyi anlamaya katkı sağlar. Duyusal organlar aracılığıyla alınan uyarılar, hafıza ve dil öğrenme gibi zihinsel aktivitelerin yanı sıra istemli ve istemsiz hareketlerin kontrolünde önemli bir rol oynar. Bu nedenle, öğrenme stratejilerini sinirbilim bulguları doğrultusunda geliştirmek, bireylerin eğitim süreçlerinde dönüşüm yaratabilecek temel bir yaklaşımdır (Mendoza vd., 2019, s. 40). Öğrenme sürecinde duygular önemli bir rol oynar. Bilişsel süreçlerin yanı sıra bireyin duyuşsal durumu da öğrenme üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Ersoy ve Karal, 2012, s. 191). Bilişsel ve duyuşsal yönler birbirinden ayrı düşünülemez, çünkü her ikisi de bireyin bütünsel gelişimine katkıda bulunur. Öğrenme, duyu organlarının algıladığı dış uyarıların algılara dönüşmesiyle gerçekleşir. Bireyin yaşamı boyunca devam eden bu süreç, çevreden alınan uyarılarla kalıcı davranış değişikliklerine yol açabilir (Velez Tuarez vd. 2019, s. 28).

Eğitimcilerin, öğrencilerin etkili öğrenmelerine yardımcı olacak stratejileri geliştirerek güçlendirmeye devam edebilmeleri için beynin çalışma prensibi hakkında daha fazla bilginin elde edilmesi gerekmektedir. Eğitimciler tarafından öğrencilerin kendilerine öğretilen bilgileri tutmaları ve kullanmaları için her zaman en iyi yollar bulunmaya çalışılmaktadır. Beynin nasıl çalıştığını öğrenmek, öğrencilerin öğrendiklerini aktardığı ve uzun vadeli bir depolama mekanizması oluşturduğu bir köprü kurabilir. Yapılan bazı araştırmalar sonucu öğrencilerin bilgileri uzun süreli belleğe iletebilmesi ve dolayısıyla bilgilerin uzun süre hatırlanabilmesi için bilgi ile en az altı kez etkileşimde bulunmaları gerekmektedir (Brunetti, 2020).

2.2.1. Beyin Temelli Öğrenme

Beyin temelli öğrenme, beynin doğal işleyişine uygun olarak (beynin örüntü tanıma, hafıza, duyuşsal işleme ve yaratıcı düşünme gibi yeteneklerine dayanarak) eğitimde bireylerin öğrenme kapasitesini artırmak, öğrenci merkezli öğretim stratejileri geliştirmek ve öğrenme sürecini daha etkin hale getirmek için nörobilim bulgularını temel alan bir yaklaşımdır (Caine ve Caine, 1990;1991). Bu yöntem, öğrenmenin yalnızca akademik bilgi edinimiyle sınırlı olmadığını, aynı zamanda bireyin beyin yapısına ve doğal öğrenme süreçlerine uygun bir biçimde kalıcı hale getirilmesi gerektiğini savunur. Eğitimde geleneksel yöntemlerin ötesine geçerek, bireylerin beyin yapısına ve öğrenme süreçlerine uygun stratejilerle öğrenmeyi kişiselleştirme ve anlamlandırma fırsatı sunarak öğrenmenin kalıcı hale gelmesini sağlar (Jensen, 2008a; Jensen, 2005). Beyin temelli öğrenme, öğrenme süreçlerini etkili hale getiren

nörobilimsel prensiplere (Ersoy ve Karal, 2012) dayanır. Geleneksel eğitim yöntemlerinden farklı olarak (Özden, 2005), öğrencilerin duygusal durumlarını, motivasyon düzeylerini ve çoklu duysal öğrenme yollarını dikkate alır. Bu, öğrencilerin yalnızca akademik bilgi edinmelerini değil, aynı zamanda öğrenmeyi öğrenmelerini sağlar. Böylelikle öğrenme, sadece akademik performansla sınırlı kalmaz; aynı zamanda bireyin bilişsel ve duygusal gelişimini de destekler (Sousa, 2017, s. 72; Goleman, 2006, s. 49).

Bu yaklaşımın eğitimdeki yeri üç ana başlık altında değerlendirilebilir:

1. Öğrenci Merkezli Eğitim: Beyin temelli öğrenme, bireysel öğrenme farklılıklarını göz önünde bulundurarak öğrenci merkezli bir yaklaşımı teşvik eder. Öğrencilerin ilgi alanları, öğrenme stilleri ve bilişsel ihtiyaçlarına uygun olarak tasarlanmış öğretim programları, öğrenmeyi daha anlamlı ve etkili hale getirir. Bu bağlamda, her öğrenciye uygun bireysel öğrenme yolları sunmak, başarıyı artırmanın önemli bir yoludur (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 92).

2. Duygusal Destekli Eğitim: Eğitimde duygusal zekânın önemi, beyin temelli öğrenme yaklaşımında merkezi bir konumdadır (Goleman, 2006, s. 58). Pozitif duygusal bağlam, öğrencilerin öğrenme materyaline yönelik tutumunu olumlu etkiler ve motivasyonu artırır. Özellikle stres ve kaygının yönetimi ve öğrenme ortamlarının düzenlenmesi, öğrencilerin akademik performanslarını destekler. Örneğin, öğrenme ortamlarının güvenli ve destekleyici bir şekilde düzenlenmesi, stres faktörlerini azaltarak öğrencinin öğrenme kapasitesini artırabilir (Goleman, 2006, s. 58; Jensen, 2008b).

3. Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamları: Beyin temelli öğrenme, çoklu duysal uyaranlarla desteklenen zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarını teşvik eder. Bu tür ortamlar, görsel, işitsel ve kinestetik uyaranları içeren materyallerle öğrenme sürecini güçlendirir ve böylece öğrenmenin daha etkili ve kalıcı olmasını sağlar. Beynin çoklu duysal uyaranlara olumlu tepki verdiği ve bu uyaranların öğrenmeyi hızlandığı yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır (Sousa, 2017, s. 85). Zenginleştirilmiş öğrenme ortamları, beynin nöroplastisite özelliğini destekleyerek öğrenme süreçlerini hızlandırır ve bilgilerin kalıcılığını artırır (Sousa, 2017, s. 68).

Beyin temelli öğrenme, bireyin öğrenme süreçlerine nörobilimsel bir perspektiften yaklaşırken, aynı zamanda öğrenciyi aktif bir öğrenici konumuna yerleştirir. Geleneksel eğitimde öğrenme süreci daha çok öğretmen merkezli ve bilgi aktarımına dayalıdır. Beyin temelli öğrenme, öğrencilerin duygusal ve sosyal ihtiyaçlarını da dikkate alarak daha bütüncül bir yaklaşım sunar (Tablo 2) (Jensen, 2008b).

Tablo 2*Beyin Temelli Öğrenmenin Özellikleri*

Özellik	Beyin Temelli Öğrenme
Odak Noktası	Bilişsel, duygusal ve sosyal süreçler
Eğitim Modeli	Öğrenci merkezli
Öğrenme Süreci	Aktif öğrenme ve etkileşim
Öğrencinin Rolü	Aktif katılımcı ve araştırmacı
Yöntemler	Çoklu duyuşsal ve etkileşimli stratejiler

Beyin temelli öğrenme, bireysel farklılıkları dikkate alarak öğrencilerin öğrenme süreçlerini kişiselleştirirken, geleneksel öğretim yöntemleri daha standartlaştırılmış bir yapı sunar. Bu iki yaklaşım, eğitimde farklı perspektifler sağlayarak öğrenci gelişimine katkıda bulunur (Goleman, 2006, s. 84; Doğan ve Yıldırım, 2022; Akdoğan ve Çam, 2022). Beyin temelli öğrenme öğrencileri aktif katılımcılar haline getirir. Bu yaklaşımda öğrenciler, ilgi alanlarına göre düzenlenen aktivitelerle öğrenmeye dâhil edilir ve öğrenme süreci, her öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına göre özelleştirilir. Duygusal ve sosyal ihtiyaçların da göz önünde bulundurulması (Connell, 2009), öğrencilerin öğrenme materyalleriyle daha derin bir bağ kurmalarını sağlar. Ayrıca, farklı öğrenme stillerine, ilgi alanlarına ve bireysel ihtiyaçlarına hitap eden stratejiler kullanılarak (Jensen ve McConchie, 2020, s. 19), her öğrencinin öğrenme deneyimi (Jensen, 2005; Goleman, 2006) kişiselleştirilir.

Beyin temelli öğrenmenin bireysel ihtiyaçları önceliklendiren yapısı, öğrenmeyi kişiselleştirme imkânı sunarken; geleneksel yöntemlerin standart yapısı, belirli bir düzen ve yapı sağlamaktadır. Her iki yöntemin dengeli bir şekilde kullanılması, öğrenme süreçlerini hem bireysel hem de toplumsal düzeyde zenginleştirerek daha kapsayıcı bir eğitim ortamı oluşturabilir (Goleman, 2006, s. 84; Doğan ve Yıldırım, 2022; Akdoğan ve Çam, 2022). Eğitimde beyin temelli öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin dengeli bir şekilde kullanılması, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirebilir. Geleneksel öğretim yöntemleri, eğitim sisteminde yaygın olarak kullanılan bir yaklaşım olmasına rağmen, çeşitli dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Bu dezavantajlar, öğrencilerin öğrenme süreçlerini olumsuz etkileyebilir ve eğitim kalitesini düşürebilir (Karasu, 2020). Beyin temelli öğrenme, bireysel farklılıkları dikkate alarak öğrencilerin motivasyonunu artırırken, geleneksel yöntemler de belirli bir yapı ve disiplin sağlayabilir. Bu iki yaklaşımın bir arada kullanılması, öğrencilerin hem bireysel hem de toplumsal boyutta daha etkili bir öğrenme deneyimi

yaşamalarına olanak tanır (Doğan ve Yıldırım, 2022; Akdoğan ve Çam, 2022). Beyin temelli öğrenme, geleneksel eğitim yöntemlerinden farklı olarak öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif bir rol oynamasını sağlar (Jensen, 2008b). Bu iki yaklaşım, öğrenme ve öğretim yöntemleri, öğrenci-öğretmen rolleri ve değerlendirme süreçleri bakımından belirgin farklılıklar (Tablo 3) göstermektedir (Sousa, 2017, s. 110). Bu farklılıklar, öğrenci ve öğretmen rollerinden öğrenme süreçlerine, öğrenme ortamlarından değerlendirme yöntemlerine kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Beyin temelli öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemleri, öğrenci ve öğretmen rolleri, öğrenme süreçleri, öğrenme ortamları ve değerlendirme yöntemleri açısından önemli farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar, eğitimde daha etkili ve anlamlı öğrenme deneyimlerinin sağlanmasında beyin temelli öğrenmenin önemini ortaya koymaktadır.

Tablo 3

Beyin Temelli Öğrenme ve Geleneksel Öğrenmenin Karşılaştırılması

Kriter	Beyin Temelli Öğrenme	Geleneksel Öğrenme
Öğrenci Rolü	Öğrenciler aktif katılımcıdır ve kendi öğrenme süreçlerini yönlendirir	Öğrenciler pasif bilgi alıcılarıdır
Öğretmen Rolü	Öğretmen rehber ve kolaylaştırıcıdır	Öğretmen bilgi aktarıcısıdır
Öğrenme Süreci	Anlamlı bağlamlara ve deneyimlere dayanır	Bilgi ezbere dayalıdır ve bağlam sınırlıdır
Öğrenme Ortamı	Çoklu duyuşsal, zenginleştirilmiş ortamlar	Statik ve çoğunlukla sınıf tabanlı ortamlar
Değerlendirme	Süreç odaklı ve alternatif değerlendirme yöntemleri	Sonuç odaklı ve standart testlere dayalı
Duygusal Faktörler	Duygusal güvenlik ve motivasyon ön plandadır	Duygusal unsurlar genellikle göz ardı edilir.

Tablo; Jensen, 2008b; Goleman, 2006; Sousa, 2017; Kolb ve Whishaw, 2015 Önel vd., 2020'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Beyin temelli öğrenme, bireyi merkeze alarak eğitimin dinamiklerini değiştiren bir yaklaşım sunar. Eğitim süreçlerinde bireysel farkındalığı artırması, duygusal destek sağlaması ve öğrenme ortamlarını zenginleştirilmesi, bu yöntemi diğer yaklaşımlardan ayıran temel unsurlardır (Jensen, 2008b). Geleneksel öğretim yöntemleri, genellikle öğretmen merkezli bir yaklaşım benimser ve bilgi aktarımına odaklanır. Bu yöntem, öğrencilerin pasif bilgi alıcıları olarak konumlandırılmasına neden olabilir ve bu durum, öğrenme süreçlerine aktif katılımı engelleyebilir. Geleneksel yöntemler, standart testlere dayalı değerlendirme yöntemleri kullanarak öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz ardı edebilir (Akdoğan ve Çam, 2022). Bu nedenle, geleneksel öğretim, öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini yeterince geliştiremeyebilir.

Beyin temelli öğrenmenin temel amacı, ezbere dayalı bilgiyi öğretmekten anlamlı öğrenmeye geçiş yapmaktır. Bu geçişin gerçekleşebilmesi için üç temel unsurun bir arada bulunması gerekir: Rahatlamış uyanıklık, bütüncül deneyime dalma ve aktif işleme (Caine ve Caine, 1990, s, 69).

Rahatlamış Uyanıklık: Beynin hem meydan okumaya hem de anlam arayışına olan doğal eğilimine uygun bir zihinsel durumdur. Anlamlı öğrenmelerin gerçekleştirilmesi için bireyin rahat ve aynı zamanda uyanık olması gerekmektedir. Öğretmenler, düşük tehdit içeren ancak öğrencilerin kendilerini zorlayabilecekleri bir ortam yaratmalıdır. Bu, öğrencilerin hem rahat hem de öğrenmeye istekli hissettikleri bir atmosfer sağlamayı gerektirir.

Deneyime Dalma: Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak dahil edilmesini ifade eder. Tüm öğrenme, bir noktada deneyimsel olduğundan, öğrencinin yaşadığı deneyimlerin bütünlüğü, öğrenme sürecinin başarısını belirler. Bu nedenle, sınıf ve okul müfredatları birbiriyle örtüşmeli, fen, matematik, tarih ve okuma dersleri entegre edilmelidir. Eğitimciler, okulları, öğrencilerin çeşitli sorumluluklar üstlendiği küçük topluluklara dönüştürebilir. Örneğin, öğrenciler okul törenlerini düzenleme, okul gazetesi çıkarma, temizlik ve gözetim gibi çeşitli görevlerde rol alabilir.

Aktif İşleme: Öğrencilerin öğrendiklerini içselleştirmelerini sağlayan bir süreçtir. Öğrencilerin öğrenme sürecini kendilerinin yönlendirmesine yardımcı olan etkinlikleri içerir. Öğrenciler, günlük tutarak, sorular sorarak ve öğrendikleriyle kendi deneyimlerini ilişkilendirerek bilgiyi kalıcı hale getirebilirler. Beyin temelli öğrenme, öğrenci merkezli bir model benimseyerek öğrenmenin kişisel, duygusal ve nörolojik boyutlarını dikkate alır. Beynin doğal süreçleri ve mekanizmalarıyla uyumlu optimum öğrenme ortamları ve deneyimleri oluşturmayı amaçlar. Beyin temelli öğrenme tek bir teori veya yöntem değil, eğitim uygulamalarını bilgilendirebilecek ve geliştirebilecek bir dizi ilke ve kılavuz şeklinde değerlendirilir (Caine ve Caine, 1990; Jensen, 2005). Beyin temelli eğitim en iyi üç kelimeyle anlaşılabilir: Katılım, stratejiler ve ilkeler. Beyin temelli eğitim, "beynin anlaşılmasından elde edilen ilkelere dayalı stratejilerin uygulanmasıdır." Ancak bu stratejiler, doğrulanabilir ve yerleşik ilkelere dayalı olmalıdır (Jensen, 2008a, s, 410;414).

2.2.2. Beyin Temelli Öğrenmenin Temel İlkeleri

Beyin temelli öğrenme, nörobilim bulgularına dayanarak öğrenme ve öğretme süreçlerini optimize etmeyi amaçlayan, beynin nasıl öğrendiği ve geliştiğinin bilimsel olarak anlaşılmasına dayanan yenilikçi bir eğitim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, beynin doğal öğrenme süreçleriyle uyumlu stratejiler geliştirerek öğrenme kapasitesini artırmayı hedefler (Jensen,

2005; Jensen ve McConchie, 2020). Beyin tabanlı öğretim yaklaşımı, Caine ve Caine (1990; 1991; 2003) tarafından geliştirilen Beyin Tabanlı Öğrenme İlkeleri'ne dayalı olarak uygulanan ve bu ilkelerle ilişkili üç öğretim tekniği kullanan bir stratejidir.

Caine ve Caine (1990; 1991; 2003) Beyin Tabanlı Öğrenmede 12 ilkeyi temel almaktadır. Bunlar;

1. Beyin paralel bir işlemcidir. Beyin, birçok fonksiyonu aynı anda gerçekleştirir. Düşünceler, duygular, hayal gücü ve bireysel eğilimler eşzamanlı olarak işler.

2. Öğrenme tüm fizyolojiyi harekete geçirir. Beyin, kalp, karaciğer veya akciğerler gibi fizyolojik kurallara göre çalışan son derece karmaşık bir organdır. Öğrenme nefes almak kadar doğaldır ve bu süreç ya engellenebilir ya da desteklenebilir.

3. Anlam arayışı doğustandır. Anlam arayışı (deneyimlerimize anlam kazandırma süreci), insan beyninin temel bir hayatta kalma mekanizmasıdır. Beyin, tanıdık olanı otomatik olarak algılar ve aynı zamanda yeni uyaranları arar ve bunlara tepki verir.

4. Anlam arayışı “örüntüleme” yoluyla gelir. Beyin, hem bilim insanı hem de sanatçı gibi çalışır. Gözlemlenen örüntüleri (desenleri) anlamaya çalışır ve aynı zamanda kendi özgün, yaratıcı örüntülerini oluşturur.

5. Duygular, öğrenme örüntülerinde kritik bir rol oynar. Öğrenme sürecimiz duygular, beklentiler, kişisel önyargılar, özsaygı ve sosyal etkileşim ihtiyaçlarından doğrudan etkilenir. Duygular ve biliş birbirinden ayrılmaz. Duygular, hafızayı da doğrudan etkiler çünkü bilgilerin depolanmasını ve geri çağrılmasını kolaylaştırır.

6. Beyin bütünü ve parçaları aynı anda işler. Deneyimi anlamlandırmak, hem büyük resmi hem de bireysel parçalara dikkat etmeyi gerektirir.

7. Öğrenme hem odaklanmış dikkati hem de çevresel algıyı içerir. Dikkat, ilgi, yenilik, duygu ve anlam tarafından yönlendirilen doğal bir olgudur ve kritik öneme sahiptir.

8. Öğrenme hem bilinçli hem de bilinçsizdir. Öğrenme, bilinç katmanlarını içerir. Bazı öğrenme türleri, kişinin dikkatini çözülmesi gereken bir soruna bilinçli olarak odaklamasını gerektirir. Diğer zamanlarda ise, sanatçılar ve bilim insanlarının yaratıcı içgörülerinin zihin bilinçli bir işlem yaptıktan sonra ortaya çıkması gibi, öğrenme bilinçsizce gerçekleşir.

9. İki tür belleğimiz vardır: Mekansal hafıza sistemi ve ezberci öğrenme için bir dizi sistem. Araştırmacılar, açık ve örtük bellek gibi farklı bellek sistemlerini belirlemişlerdir. Ancak eğitimciler için daha değerli olan, belleklerin farklı bir şekilde ayrılmasıdır. Bir bellek türü, okunan veya öğretilen izole edilmiş gerçekleri, becerileri ve prosedürleri depolamak için tasarlanırken, diğer bellek türü, yaşam deneyimlerini organize etmek için daha dinamik bir yaklaşım kullanır.

10. Öğrenme gelişimseldir. İnsanlar, gelişimlerinde aşamalı bir süreçten geçerler, ancak bu süreç her bireyde farklı hızda gerçekleşebilir.

11. Karmaşık öğrenme, zorluklarla güçlendirilir ve çaresizlikle ilişkilendirilen tehditlerle engellenir.

12. Her beyin kendine özgü yani benzersizdir.

Beyin temelli öğrenme yaklaşımında, beynin işleyişine dair nörolojik ve psikolojik bulgulara dayanan bu ilkeler aşağıda açıklanmıştır:

1. Beyin, Anlamlı Bağlantılar Kurarak Öğrenir: Beyin, öğrenme sırasında yeni bilgiyi mevcut bilgilerle ilişkilendirerek anlamlı bağlantılar kurma eğilimindedir. Öğretim süreçlerinde anlamlı bağlar kurmayı teşvik eden aktiviteler tasarlamak, öğrenmenin derinliğini artırır. Bu süreç, bilgilerin uzun süreli bellekte daha etkili bir şekilde depolanmasını sağlar. Öğrencilerin yeni bilgiyi mevcut bilgileriyle ilişkilendirebildiklerinde daha iyi öğrenebildiği kanıtlanmıştır (Sousa, 2017, s. 38). Bu nedenle öğretim süreçlerinde anlamlı bağlar kurmayı teşvik eden aktiviteler tasarlanmalıdır.

2. Duygular Öğrenmeyi Destekler: Amigdala, hipokampus ile bağlantılı olduğu için hafızayı kodlamada önemli bir rol oynar. Duyguların kaynağı olarak amigdala, hafızayı anlamlandırarak diğer beyin yapılarının işlevlerini destekler. Pek çok duygusal durum, odaklanmayı, öğrenmeyi ve başarıyı artırır. Duygular aynı zamanda başarıyı yönlendirir. Frontal loblarımız, hedeflerimizin ve planlarımızın ayrıntılarını geliştirmemizi sağlar, ancak bu hedefleri gerçekleştirmemizi sağlayan şey duygularımızdır (Jensen ve McConchie, 2020, s. 103-104). Pozitif duygusal durumlar öğrenmeyi kolaylaştırırken, stres ve kaygı gibi negatif duygular öğrenme süreçlerini olumsuz etkileyebilir (Goleman, 2006, s. 65). Beyin temelli öğrenme, duygusal olarak destekleyici bir öğrenme ortamının önemini vurgular.

3. Beyin, Deneyimlerle Güçlenir: Beynin plastisite özelliği, yeni deneyimlerle nöronal bağlantıların güçlenmesini sağlar. Deneyimsel öğrenme, problem çözme etkinlikleri ve aktif katılıma dayalı yöntemler, beyin temelli öğrenme süreçlerinin temel unsurlarındandır. Bu yöntemler, bilgilerin kalıcılığını ve anlamını artırır. Aktif öğrenme, deneyimsel öğrenme yöntemleri ve problem çözme gibi etkinlikler beyin plastisitesini destekler (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 78).

4. Farklı Beyin Bölgeleri İşbirliği Yapar: Beyin, farklı bölgelerinin koordinasyon içinde çalışmasıyla öğrenme süreçlerini gerçekleştirir. Beyin temelli öğrenme, beynin farklı bölgelerinin uyum içinde çalışmasını gerektirir. Örneğin, sağ yarımküre yaratıcı süreçleri desteklerken, sol yarımküre analitik düşünceye odaklanır. Bu nedenle etkili öğretim stratejileri,

her iki yarımküreyi de aktif hale getiren çok yönlü yöntemler kullanmayı hedeflemelidir (Uyar vd., 2023).

5. Beyin Çoklu Duyusal Girdilere Yanıt Verir: Beyin, çoklu duysal uyarılarla öğrenme sürecine daha etkili şekilde yanıt verir. Görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme unsurlarını bir araya getiren öğretim yöntemleri, bilginin anlamlandırılmasını ve hatırlanmasını kolaylaştırır böylece öğrenme başarısını artırır (Jensen, 2008a).

6. Uyku ve Dinlenme Süreçleri Öğrenmeyi Destekler: Uyku, öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi ve uzun süreli belleğe aktarılması için kritik öneme sahiptir. REM uykusu sırasında yeni bilgiler sinaptik bağlantılarla güçlendirilir. Yeterli uyku, dikkat, hafıza ve bilişsel işlevlerin optimal seviyede çalışmasını sağlar (Sousa, 2017, s. 57; Goleman, 2006, s. 72).

7. Beyin, Zenginleştirilmiş Çevrelerden Faydalanır: Zenginleştirilmiş öğrenme ortamları, beynin nörolojik gelişimini destekler ve öğrenme sürecini hızlandırır. Bu tür ortamlar, görsel ve fiziksel materyallerle desteklenmiş, ilgi çekici ve etkileşimli deneyimler sunar. Özellikle öğrencilerin aktif katılımını teşvik eden bu ortamlar, öğrenme motivasyonunu artırır (Jensen, 2008a).

8. Stresin Kontrolü ve Denge: Stresin, öğrenme üzerinde olumsuz bir etkisi olabileceği gibi, uygun seviyede stres, beynin öğrenme süreçlerine odaklanmasını sağlayabilirken, aşırı stres öğrenmeyi engelleyebilir. Bu nedenle öğretim süreçlerinde öğrencilerin stres seviyesinin dikkatlice yönetilmesi gerekir (Alkadhi, 2013).

9. Öğrenme Motivasyonunu Artırır: Beyin temelli öğrenme, öğrencilerin ilgi alanlarına göre düzenlenmiş aktivitelerle katılım sağlamasına olanak tanır. Bu yaklaşım, öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif olarak dâhil olmalarını teşvik eder. Öğrencilerin ilgi duyduğu konularla bağlantılı aktiviteler, öğrenme motivasyonunu artırır ve öğrenme sürecine olan bağlılıklarını güçlendirir. Motivasyon, öğrenme sürecinin temel bileşenlerinden biridir ve öğrencilerin daha derinlemesine bilgi edinmelerini sağlar (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 83).

10. Kapsayıcı Öğrenme Stratejileri Sunar: Beyin, çevredeki duysal uyarılardan sürekli olarak girdi alır. Bu uyarıların bağlamı ve yoğunluğu, ortaya çıkan öğrenme türünü doğrudan etkiler. Eğitim alanında bir dönem, öğrencilerin baskın duysal stillerine uygun materyallerle daha iyi öğrendiklerini öne süren yaygın bir teori vardı. Bu teori genellikle "öğrenme stilleri" olarak adlandırılır. Başlangıçta yalnızca birkaç temel öğrenme stili tanımlanmıştır: görsel, işitsel, dokunsal/kinestetik ve bunların kombinasyonları. Ancak 2013 itibarıyla eğitimciler toplam 71 farklı öğrenme stilinden bahsetmeye başlamışlardır. Günümüzde öğrenmenin, öğrenciler aynı öğrenme deneyimi içinde birden fazla duysal kanaldan girdi aldıklarında daha etkili hale geldiği çeşitli çalışmalarla kanıtlanmış durumdadır

(Jensen ve McConchie, 2020, s. 19). Beyin temelli öğrenme ile her öğrencinin farklı öğrenme stillerine uygun yöntemler geliştirilir, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik kapsayıcı öğrenme stratejileri sunar. Öğrencilerin farklı öğrenme stillerine hitap eden çeşitli aktiviteler ve materyaller, öğrenme sürecinin etkinliğini artırır. Çoklu duyuşal girdiler, her bireyin öğrenme süreçlerine daha etkili şekilde katılmasını sağlar. Bu durum, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini daha iyi anlamalarına ve kendi hızlarında ilerlemelerine olanak tanır.

11. Duyguşal Bağ Kurar: Beyin temelli öğrenme, öğrencilerin öğrenme materyalleriyle duyguşal bir bağ kurmalarına olanak tanır böylece öğrenme süreçleri daha anlamlı hale gelir. Duyguşal bağlar, bilginin daha kalıcı şekilde hafızada tutulmasını destekler, öğrenme süreçlerinin derinleşmesine ve bilgilerin kalıcılığının artmasına katkıda bulunur. Öğrencilerin duyguşal olarak yatırım yaptıkları materyaller, öğrenme deneyimlerini zenginleştirir ve bilgilerin daha iyi hatırlanmasını sağlar. Duyguşal öğrenme, bireylerin öğrenme süreçlerinde daha anlamlı ve kalıcı deneyimler yaşamalarına yardımcı olur (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 83).

Beyin temelli öğrenme, öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirerek, öğrencilerin bilişsel, duyguşal ve sosyal gelişimlerine önemli katkıda bulunur. BBL, öğrenme motivasyonunu artırarak, kapsayıcı öğrenme stratejileri sunarak ve duyguşal bağlar kurarak, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirir. Bu yaklaşım, bireylerin bilişsel, duyguşal ve sosyal gelişimlerini destekleyerek, daha etkili bir öğrenme ortamı (Akyürek ve Afacan, 2013a, 2013b; Özden, 2005; Ozden ve Gultekin, 2008; Palavan, 2018; Saleh, 2012) oluşturur. Beyin ayrıca öğrenmeyi geliştirmek için dikkat, tekrarlama, detaylandırma, organizasyon ve üstbiliş gibi çeşitli bilişsel stratejiler kullanır. Dikkat, ilgisiz bilgileri göz ardı ederken ilgili bilgileri seçme ve bunlara odaklanma sürecidir. Yineleme, bilgiyi çalışma belleğinde tutmak veya uzun süreli belleğe aktarmak için tekrarlama sürecidir (Posner ve Petersen, 1990). Detaylandırma, kodlama ve geri getirmeyi kolaylaştırmak için bilgiye anlam ve bağlam ekleme sürecidir. Organizasyon, hatırlamayı iyileştirmek için bilgiyi anlamlı kategoriler veya hiyerarşiler halinde düzenleme sürecidir. Üstbiliş, hedef belirleme, strateji planlama, ilerlemeyi değerlendirme ve sonuçları yansıtmaya gibi kişinin kendi öğrenmesini izleme ve düzenleme sürecidir (Zull, 2011). Eğitimcilerin beyin temelli öğrenme ilkelerini uygulamaları, öğrencilerin öğrenme süreçlerini optimize etmelerine yardımcı olacaktır.

2.2.3. Beyin Temelli Öğrenmede Öğretmen ve Öğrenci Roller

Beyin temelli öğrenme yaklaşımı, öğretmen ve öğrencilerin rollerini geleneksel eğitim yöntemlerinden farklı bir perspektifle ele alır. Bu yaklaşımda, öğretmen rehber ve kolaylaştırıcı bir rol üstlenirken, öğrenciler öğrenme sürecinin merkezinde yer alır. Beyin temelli öğrenmenin

temel ilkelerine dayalı olarak bu roller, öğrenme sürecini bireyler için daha anlamlı ve kalıcı hale getirir (Jensen, 2008b).

a) Öğretmenin Rolü

1. Rehberlik ve Kolaylaştırıcılık: Beyin temelli öğrenmede öğretmenler, bilgi aktarıcısından ziyade öğrenme süreçlerini yönlendiren bir rehber rolündedir. Bu, öğrencilerin bağımsız öğrenme becerilerini geliştirmelerine ve problem çözme süreçlerine aktif katılım sağlamalarına olanak tanır (Sousa, 2017, s. 88). Öğretmen, öğrencinin ilgi ve ihtiyaçlarını anlayarak onlara kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunar.

2. Pozitif Bir Öğrenme Ortamı Sağlama: Beyin temelli öğrenme, olumlu bir sınıf atmosferinin önemini vurgular. Pozitif bir öğrenme ortamı, bireylerin kendilerini güvende hissetmelerini sağlar ve bu durum, öğrenme deneyimlerini olumlu yönde etkiler. Stres ve korku, öğrenme süreçlerini olumsuz etkileyen duygusal faktörlerdir. Bu durumlar, kortizol seviyelerini yükselterek, öğrenmeyi zorlaştırabilir. Yüksek kortizol seviyeleri, hipokampusa zarar vererek, yeni bilgilerin öğrenilmesini ve hatırlanmasını olumsuz etkileyebilir. Stres altında olan bireyler, dikkatlerini toplamakta ve öğrenme materyaline odaklanmakta zorluk yaşayabilirler (Goleman, 2006, s. 80; Sousa, 2017, s. 60). Bu nedenle, stres yönetimi ve duygusal denge, öğrenme süreçlerinin etkinliği açısından kritik öneme sahiptir. Öğretmenler, öğrencilerin duygusal olarak güvende hissettikleri ve stresin minimumda olduğu bir öğrenme ortamı oluşturmalıdır. Pozitif bir öğrenme ortamı, öğrenmeyi destekleyen önemli bir faktördür. Bu tür bir ortam, amigdalanın öğrenme süreçlerine engel oluşturmamasını önler ve öğrencilerin motivasyonunu artırır (Goleman, 2006, s. 59). Pozitif bir öğrenme ortamı, bireylerin motivasyonunu artırarak, dopamin ve serotoninin salınımını artırarak öğrenmeyi desteklerken, stres ve korku, kortizol seviyelerini yükselterek öğrenmeyi zorlaştırabilir (Lupien vd., 2009). Dopamin, öğrenme sırasında ödül mekanizmasını aktive ederek, bireylerin öğrenme motivasyonunu artırır. Serotonin ise ruh halini düzenleyerek, öğrenme süreçlerinin daha etkili bir şekilde gerçekleşmesine yardımcı olur (Goleman, 2006, s. 80; Sousa, 2017, s. 60).

3. Öğrenmeyi Zenginleştirme: Beyin temelli öğrenme, öğrenme sürecini zenginleştirmek için çoklu duyuşal materyallerin ve deneyimsel etkinliklerin kullanılmasını önerir. Öğretmenler, görsel (şemalar, grafikler, videolar), işitsel (sesli anlatımlar ve tartışmalar) ve kinestetik öğrenme (laboratuvar etkinlikleri ve grup projeleri) stillerine uygun materyaller kullanarak öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını destekler (Jensen, 2008b; Jensen, 2005; Jensen ve McConchie, 2020).

4. Teknolojiyi Entegre Etme: Teknolojinin etkili kullanımı, öğretmenin öğrenme sürecini daha dinamik hale getirmesine olanak tanır. Öğretmenler, öğrenme yönetim sistemleri

(LMS), etkileşimli tahtalar ve dijital öğrenme araçlarını kullanarak öğrencilerin ilgisini çekebilir, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerle soyut kavramları somut hale getirerek öğrenmeyi destekleyebilir (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 102).

b) Öğrencinin Rolü

1. Aktif Katılım: Beyin temelli öğrenme, öğrencilerin pasif bilgi alıcılarından aktif öğrenicilere dönüşmesini sağlar. Öğrenciler, öğrenme sürecinde sorumluluk alır ve eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi beceriler geliştirerek kendi öğrenme deneyimlerini yönlendirme yeteneği kazanır (Sousa, 2017, s. 91). Bu süreç, öğrencinin eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı beceriler geliştirmesini teşvik eder.

2. Öz-Düzenleme: Öğrenciler, öğrenme süreçlerini düzenlemek ve öğrenme hedeflerini belirlemekle sorumludur. Öz-düzenleme, öğrencilerin bilgiye erişim yöntemlerini optimize etmelerine ve öğrenme hedeflerini belirleyerek öğrenmeyi daha etkili hale getirmelerine yardımcı olur (Ingriyani ve Hamdani, 2019, s. 289).

3. Duygusal Bağlantı Kurma: Öğrenciler, öğrenme materyali ile duygusal bağlar kurarak bilgiyi anlamlı hale getirir. Bu, öğrenmenin kalıcılığını artırır ve motivasyonu destekler (Goleman, 2006, s. 64).

4. İşbirlikçi Öğrenme: Beyin temelli öğrenmede öğrenciler, grup çalışmaları ve işbirlikçi etkinlikler aracılığıyla bilgi paylaşımında bulunur. Sosyal etkileşim, beynin sosyal bağlanma mekanizmalarını harekete geçirir ve öğrenme sürecini destekler (Jensen, 2005).

c) Öğretmen ve Öğrenci Rollerinin Etkileşimi

Beyin temelli öğrenme yaklaşımında öğretmen ve öğrencilerin rolleri birbirini tamamlar. Öğretmen, öğrencilerin öğrenme sürecini kolaylaştırır ve yönlendirirken öğrenciler aktif katılımlarıyla süreci zenginleştirir. Bu dinamik etkileşim, bireysel öğrenme farklılıklarına uygun bir ortam yaratılmasını sağlar aynı zamanda, öğrencilerin hem bilişsel hem de duygusal gelişimlerini destekleyen dinamik bir öğrenme ortamı oluşturur ve öğrenmenin etkisini artırır. Beyin temelli öğrenme yaklaşımında, öğretmen ve öğrencilerin rolleri birbirini tamamlar ve bu etkileşim, öğrenme sürecinin dinamik ve etkili bir şekilde gerçekleşmesini sağlar. Öğretmen, bu süreçte rehberlik eden bir kolaylaştırıcıdır. Öğrencilerin ilgi alanlarına ve öğrenme stillerine uygun materyaller ve aktiviteler sunarak, zenginleştirilmiş bir öğrenme ortamı oluşturur. Ayrıca, eğlenceli ve anlamlı etkinlikler düzenleyerek, öğrencilerin motivasyonlarını artırır ve öğrenme süreçlerine olan bağlılıklarını güçlendirir. Öğretmen, her öğrencinin bireysel ihtiyaçlarını dikkate alarak, farklı öğrenme stillerine uygun stratejiler geliştirir ve öğrenme sürecini kişiselleştirir (Gözüyeşil ve Dikici, 2014; Sousa, 2017, s. 94).

Öğrenciler ise öğrenme sürecinde aktif bir katılımcı olarak yer alır. Bilgiyi derinlemesine işleyerek öğrenme deneyimlerini zenginleştirir ve bilgilerin kalıcılığını artırır. Grup çalışmaları ve işbirlikçi öğrenme etkinlikleri aracılığıyla sosyal etkileşimlerde bulunur, bu da öğrenme süreçlerini desteklerken sosyal becerilerini geliştirir. Öğrenciler aynı zamanda kendi öğrenme süreçlerini yönetme sorumluluğunu üstlenir, bağımsız düşünme yeteneklerini geliştirir ve öğrenme stillerine uygun stratejiler oluşturur (Sousa, 2017, s. 94).

Bu dinamik etkileşim, bireysel farklılıklara uygun bir öğrenme ortamı yaratarak, öğrencilerin öğrenme süreçlerini optimize eder ve öğrenmenin etkisini artırır. Öğrencilerin aktif katılımı ile öğretmenin rehberliği birleştiğinde, öğrenme deneyimi daha anlamlı ve kalıcı hale gelir. Sonuç olarak, beyin temelli öğrenme yaklaşımı, öğretmen ve öğrencilerin birbirini tamamlayan rolleri sayesinde öğrenme sürecini daha etkin bir hale getirir. Öğretmenlerin rehberlik ettiği bu süreçte, öğrencilerin aktif katılımı ve işbirliği, öğrenme ortamını zenginleştirir ve bireysel öğrenme farklılıklarına uyum sağlar.

2.2.4. Beyin Temelli Öğrenmede Benimsenen Öğretim Stratejileri

Beyin, çeşitli mekanizmalar ve stratejiler aracılığıyla öğrenmeyi sağlayan karmaşık ve dinamik bir sistemdir. Beyin temelli öğrenme, bireylerin öğrenme süreçlerini daha etkin hale getirmek amacıyla nörobilim bulgularına dayalı öğretim stratejilerini ön plana çıkarır. Bu stratejiler, bireyin beyninin doğal süreçleri ve mekanizmalarıyla uyumlu optimum öğrenme ortamları ve deneyimleri oluşturmayı amaçlar. Nörobilim bulgularına dayanan bu yaklaşımlar, öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesini ve bireysel farklılıkların göz önünde bulundurulmasını içerir (Jensen, 2008b). Prigge (2002), öğrencilerin, öğretme-öğrenme sürecini daha iyi gerçekleştirmesi için hazırlamada, öğretme-öğrenme ortamını yönetmede, öğrencilerin ilgisini sağlamada ve sürdürmede, hatırlama ve hafızayı güçlendirme de beyin temelli öğrenme stratejilerinin önemli bir işleve sahip olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla eğitim öğretim faaliyetlerinde dikkat eksikliği/bozukluğu, öğrenilmiş çaresizlik, güven oluşturma, tehdit edici olmayan ortamlar ve güvenlik sorunlarıyla baş edebilmenin yollarının araştırılması ve öğretmenlerin hareket, müzik, küçük gruplar, geri bildirim vb. kullanmaya teşvik edilmesi gibi pratik stratejiler uygulayarak uygulayarak daha etkin öğrenme süreçleri meydana getirebilirler (Becktold, 2001).

Öğrencilerin dikkatini toplamak, ilgilerini sürdürmek ve hafızalarını güçlendirmek amacıyla beyin temelli yöntemlerin benimsenmesi, öğrenmenin kalıcılığını arttırabilirken özellikle öğrenilmiş çaresizlik, dikkat eksikliği ve tehdit edici ortamların olumsuz etkileriyle başa çıkmak için güvenli ve destekleyici öğrenme ortamları oluşturmak kritik bir gereklilik

olarak önemli görülmektedir (Sousa, 2011). Beckett (2001)'e göre hareket, müzik, küçük gruplar ve geri bildirim gibi stratejilerin kullanılması öğretmenlerin öğrenci ihtiyaçlarına daha etkili yanıt vermesine olanak tanımaktadır. Bu tür uygulamalar, öğrenme sürecini daha dinamik, motive edici ve kapsayıcı bir hale getirerek öğrencilerin potansiyellerini açığa çıkarmaktadır. Dolayısıyla beynin nasıl öğrendiğini çalışma mekanizmasını çözerek anlamak, eğitimcilerin öğrenmeyi kolaylaştıran öğrenme ortamları düzenlemesine ve tasarlamasına yardımcı olabilir.

Beyin temelli öğrenme, bu hedefe ulaşmak için yenilikçi, ilgi çekici ve etkili çeşitli öğretim stratejilerini benimser. Bu stratejiler, beynin işleyişini temel alarak öğrenmeyi optimize etmeyi hedefler (Jensen, 2008b). Bu stratejilerden bazıları aşağıda özetlenmektedir.

a) Çoklu Duyusal Öğrenme Stratejileri: Beyin, çoklu duyuşal uyarıcılarla daha etkili bir şekilde öğrenir. Çoklu duyuşal öğrenme, bilgiyi sunmak ve işlemek için görsel, işitsel, dokunsal ve kinestetik gibi çoklu duyuşal modalitelerin kullanılmasıdır. Çok duyuşal öğrenme, algı, dikkat, hafıza ve biliş gibi çeşitli beyin bölgelerini ve işlevlerini uyararak öğrenmeyi geliştirebilen avantajlı bir öğretim stratejisidir. Çok duyuşal öğrenme aynı zamanda farklı öğrenme stilleri ve tercihlerine uyum sağlayabilir, kalıcılığı ve transferi geliştirebilir (Shams ve Seitz, 2008). Görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme unsurlarını birleştiren stratejiler, bilginin uzun süreli belleğe aktarılmasını kolaylaştırır (Sousa, 2017, s. 59). Örneğin; Görsel materyallerle bilgi sunumu (şemalar, grafikler, videolar). İşitsel materyallerle desteklenen anlatımlar. Öğrencilerin fiziksel hareketler veya etkinlikler yoluyla öğrenmelerini destekleyen uygulamalar (Bozkurt ve Şahin, 2023).

b) Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ): Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin aktif bir şekilde problem çözmeye yönlendirilmesini sağlar. Beyin temelli öğrenmede, bu yöntem öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirirken, beynin prefrontal korteks bölgesinin etkinliğini artırır. Gerçek hayattan alınan örnekler ve grup çalışmaları, bu yöntemin en etkili uygulamaları arasında yer alır (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 104).

c) Anlamlı Öğrenme Bağlantıları Kurma: Beyin, yeni bilgileri mevcut bilgilerle ilişkilendirerek anlamlı bağlamlarla öğrenmeyi destekler. Bu nedenle öğretim süreçleri, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasına ve gerçek yaşam bağlamlarında uygulamasına olanak sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Öğretmenler, öğrencilerin yeni bilgiyi mevcut bilgiyle ilişkilendirmelerini sağlayan stratejiler geliştirmelidir. Bu strateji, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasına ve bilgiyi gerçek yaşam durumlarına uygulamasına olanak tanır. Bu yaklaşım, öğrenmenin daha anlamlı ve kalıcı olmasını sağlar (Goleman, 2006, s. 64).

d) Oyun ve Simülasyon Kullanımı: Oyun ve simülasyon tabanlı öğrenme stratejileri, öğrencilere eğlenerek öğrenme fırsatı sunar. Bu yöntem, öğrencilerin motivasyonunu artırırken, beynin ödül sistemi üzerinde olumlu bir etkiye bulunur (Günbaş ve Öztürk, 2022). Matematik becerilerini geliştirmek için eğitici oyunlar. Bilim derslerinde sanal laboratuvar simülasyonları gibi yöntemler, bu stratejilere örnek olarak verilebilir.

e) Duygusal Bağlantı Kurma: Beyin temelli öğrenme, duyguların öğrenme sürecindeki rolünü vurgular. Pozitif duygusal ortamlar oluşturmak ve öğrenme materyallerini öğrencilerin ilgilerini çekecek şekilde sunmak, öğrenmeyi destekleyen etkili stratejiler arasında yer alır. Öğrenme materyallerinin öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde sunulması da bu stratejinin bir parçasıdır (Sousa, 2017, s. 72).

f) Tekrar ve Pekiştirme Stratejileri: Bilgilerin uzun süreli belleğe aktarılması için tekrar ve pekiştirme önemlidir. Öğrencilerin öğrendiklerini tekrar etmelerine olanak tanıyan etkinlikler, öğrenme sürecini kalıcı hale getirir (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 96). Uzun süreli hafızanın en önemli pekiştirme aşamalarından biri de uykudur. Araştırmalar, bir gecelik uykunun bile ek öğrenme olmadan performansı artırabildiğini göstermektedir. Beyin, uyku sırasında yeni bağlantılarını güçlendirir ve öğrenmeyi kalıcı hale getirir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 90).

g) Gruplarla İşbirlikçi Öğrenme: İşbirlikli öğrenme, etkileşim, iletişim ve işbirliği yoluyla öğrenmeyi kolaylaştırmak için küçük grupların kullanılmasıdır. İşbirlikli öğrenme, motivasyon, hafıza ve duygulardan sorumlu olan limbik sistemi harekete geçirerek öğrenmeyi geliştirebilen faydalı bir öğretim stratejisidir. İşbirlikli öğrenme aynı zamanda iletişim, işbirliği ve çatışma çözümü gibi sosyal ve duygusal becerilerin yanı sıra akademik başarı ve tutumları da teşvik edebilir (Johnson ve Johnson, 2009). İşbirlikçi öğrenme, sosyal etkileşimi artırırken, beyin temelli öğrenmenin sosyal bağlar oluşturma ilkesine dayanır. Gruplarla yapılan etkinlikler, öğrencilerin bilgi paylaşımı ve problem çözme becerilerini geliştirir. Beyin temelli öğrenmede, bu strateji sosyal bağlar kurarak öğrenmenin etkisini artırır (Goleman, 2006, s. 71).

h) Hikâye anlatımı: Hikâye anlatımı, bilgi, kavram ve duyguları aktarmak için anlatıların kullanılmasıdır. Hikâye anlatımı, algı, dikkat, dil, hafıza, duygu ve hayal gücü gibi birden fazla beyin bölgesini ve işlevini harekete geçirerek öğrenmeyi geliştirebilen güçlü bir öğretim stratejisidir. Hikaye anlatımı ayrıca motivasyonu, ilgiyi ve kalıcılığı artırmanın yanı sıra empati, yaratıcılık ve eleştirel düşünmeyi de teşvik edebilir (McQuillan, 2019).

ı) Sorgulamaya dayalı öğrenme: Sorgulamaya dayalı öğrenme, merakı, keşfi ve araştırmayı teşvik etmek için soruların, problemlerin ve senaryoların kullanılmasıdır. Sorgulamaya dayalı öğrenme, planlama, muhakeme, problem çözme ve karar verme gibi

yürütme işlevlerinden sorumlu olan prefrontal korteksi devreye sokarak öğrenmeyi geliştirebilen etkili bir öğretim stratejisidir. Sorgulamaya dayalı öğrenme aynı zamanda özerkliği, işbirliğini ve üstbilişi teşvik edebilir ve bilimsel okuryazarlık ve becerileri geliştirebilir (Marshall ve Horton, 2011).

2.2.5. Beyin Temelli Öğrenme Ortamları

Beyin temelli öğrenme ortamları, öğrencilerin bilişsel ve duygusal potansiyellerini en üst düzeye çıkaracak şekilde tasarlanır. Bu ortamlar, beynin öğrenme kapasitesini artıran bilimsel ilkeleri temel alır ve öğrenme sürecini daha etkili hale getirir. Beyin temelli öğrenme, beynin doğal süreçleri ve mekanizmalarıyla uyumlu optimum öğrenme ortamları ve deneyimleri yaratmayı amaçlar. Beyin temelli öğrenme ortamları, çeşitlilik, uyarım, anlam, pozitiflik, destek, işbirliği, farklılaştırma, kişiselleştirme, uygunluk, çok modluluk, çok disiplinlilik ve özgünlük gibi beyin temelli öğrenme ilke ve stratejilerini destekleyecek şekilde tasarlanır. Beyin temelli öğrenme ortamları, öğrenme bağlamına ve amacına bağlı olarak fiziksel, sanal veya harmanlanmış olabilir. Zenginleştirilmiş öğrenme ortamları, öğrencilerin beyin plastisitesini destekleyerek bilgiyi anlamlı bir şekilde yapılandırmalarına yardımcı olur (Jensen, 2008b; Jensen, 2005; Jensen ve McConchie, 2020).

2.2.5.1. Beyin Temelli Öğrenme Ortamlarının Özellikleri

a) Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamları: Öğrencilerin bilişsel gelişimini desteklemek için çok duyulu uyaranlarla donatılmış öğrenme ortamları, beyin temelli yaklaşımın temel bir bileşenidir. Zenginleştirilmiş öğrenme ortamları, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını teşvik eden çeşitli materyalleri ve etkinlikleri içerir (Jensen, 2008b; Jensen, 2005; Jensen ve McConchie, 2020). Görsel, işitsel ve dokunsal materyallerle zenginleştirilmiş ortamlar, bilgilerin daha hızlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesini sağlar (Sousa, 2017, s. 78). Renkli grafikler, videolar ve etkileşimli tahtalar gibi görsel materyaller. Etkileşimli grup çalışmaları ve tartışmalar. Deneyimsel öğrenme için simülasyonlar ve laboratuvar etkinlikleri ve proje tabanlı öğrenme buna örnek verilebilir. Farklı öğrenme stillerine uygun tasarımlar, beyin plastisitesini destekler ve nöral bağlantıları güçlendirir (Jensen, 2008b; Jensen, 2005; Jensen ve McConchie, 2020).

b) Duygusal Güvenlik ve Destek: Jensen ve Goleman, pozitif bir öğrenme ikliminin beyin temelli öğrenmenin temel taşlarından biri olduğunu vurgulamaktadır. Duygusal güvenlik, öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha aktif katılım göstermelerini sağlar. Öğrenciler, destekleyici bir ortamda kendilerini daha rahat hissederler ve bu da öğrenme motivasyonlarını

artırır (Jensen, 2008b, s. 87; Goleman, 2006, s. 82). Öğrencilerin duygusal olarak güvende hissettikleri bir ortam, öğrenme sürecinde kilit bir rol oynar. Amigdalanın öğrenmeyi destekleyici bir şekilde çalışması için stresin en aza indirilmesi gerekir. Bu tür ortamlar, öğrencilere hata yapma korkusu olmadan öğrenme şansı sunar ve olumlu bir öğrenme iklimi yaratır (Goleman, 2006, s. 54).

c) Fiziksel Alanın Düzeni: Beyin temelli öğrenme ortamlarında fiziksel düzenlemeler oldukça önemlidir. Beyin temelli bir öğrenme ortamının fiziksel alanı konfor, güvenlik ve esneklik sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştıracak şekilde düzenlenir. Doğal ışık, rahat oturma düzeni ve hareket alanları gibi faktörler, öğrencilerin konsantrasyonunu ve yaratıcılığını artırır. Bir sınıfın akustiği, öğrencilerin öğretmeni ve birbirlerini net bir şekilde duymasını sağlarken, dikkat dağıtıcı dış sesleri en aza indirecek şekilde tasarlanmalıdır. Çevresel seslerin varlığı sınıfın içinden bile gelebilir. Gürültülü klima üniteleri, bir bilgisayarın fanından, tepegöz projektöründen veya diğer elektronik cihazlardan gelen uğultu da dikkat dağıtıcı olabilir. Tahmin edilebileceği gibi, ses ne kadar yüksekse, öğrenciler üzerindeki olumsuz etkisi o kadar büyük olur. Bunun nedeni muhtemelen sesin öğrencilerin merkezi sinir sistemleri üzerindeki etkisidir; çok fazla uyaran sağlar ve bilişselliği bozan hafif bir stres faktörü haline gelir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 54). Çevresel faktörlerin öğrenme üzerindeki etkisi göz önünde bulundurularak, gürültü seviyeleri minimumda tutulmalıdır böylece dikkat dağınıklığı önlenmiş olur. Farklı öğrenme etkinlikleri ve modları bireysel, ikili, grup veya tüm sınıf ortamları gibi farklı mekânsal yapılandırmalar ve düzenlemeler gerektirebileceğinden fiziksel alan da uyarlanabilir ve ayarlanabilir olmalıdır (Barrett vd., 2015).

d) Aktif Katılımı Teşvik Eden Tasarım: Beyin temelli öğrenme ortamları, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eden bir yapıya sahiptir. Geleneksel sınıf düzeninin aksine, bu ortamlar işbirlikçi öğrenmeyi, grup tartışmalarını ve proje tabanlı çalışmaları destekler. Böylece öğrenciler, öğrenme sürecine daha fazla dâhil olur ve bilgiyi daha iyi özümser (Sousa, 2017, s. 81).

e) Teknolojinin Entegrasyonu: Teknoloji, beyin temelli öğrenme ortamlarının vazgeçilmez bir bileşenidir. Etkileşimli beyaz tahtalar, tabletler ve öğrenme yönetim sistemleri (LMS), öğrencilere öğrenme sürecini daha dinamik ve ilgi çekici hale getiren araçlar sunar. Örneğin, sanal gerçeklik uygulamaları, soyut kavramların somut hale getirilmesinde etkili olabilir (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 96).

f) Esneklik ve Çeşitlilik: Beyin temelli öğrenme ortamları, farklı öğrenme stillerine hitap eden esnek ve çeşitli etkinlikler içerir. Öğrenciler, bireysel, grup ve deneyimsel etkinlikler arasında seçim yaparak kendi öğrenme süreçlerini kontrol edebilirler. Bu esneklik, bireysel

farklılıkların ve öğrenme stillerinin göz önünde bulundurulmasını sağlar (Evans ve Boucher, 2015).

g) Öğrenme kaynakları: Beyin temelli bir öğrenme ortamının öğrenme kaynakları, çeşitlilik, meydan okuma ve geri bildirim sağlayarak öğrenmeyi geliştirmek için seçilir. Farklı öğrencilerin farklı tercihleri ve öğrenme tarzları olabileceğinden ve farklı duysal ve bilişsel kanallar öğrenmenin farklı yönlerini kolaylaştırabileceğinden, öğrenme kaynakları çeşitli ve çok modlu olmalıdır (Shams ve Seitz, 2008). Öğrenme kaynakları aynı zamanda zorlayıcı ve anlamlı olmalıdır çünkü bu faktörler merakı, motivasyonu ve katılımı teşvik etmenin yanı sıra daha derin ve daha uzun süreli öğrenmeyi teşvik edebilir (McQuillan, 2019). Öğrenme kaynakları ayrıca geri bildirim ve yansıtma sağlamalıdır, çünkü bu faktörler öz düzenlemeyi, üst bilişi ve öğrenmenin aktarılmasını teşvik edebilir (Zimmerman, 2008).

h) Öğrenme faaliyetleri: Beyin temelli bir öğrenme ortamının öğrenme faaliyetleri etkileşim, iletişim ve işbirliği sağlayarak öğrenmeyi teşvik etmek üzere tasarlanmıştır. Öğrenme etkinlikleri etkileşimli ve işbirlikçi olmalıdır çünkü bu faktörler motivasyon, hafıza ve duygu gibi öğrenmenin sosyal ve duysal yönlerini harekete geçirebilir ve iletişim, işbirliği ve çatışma çözümü gibi sosyal ve duysal becerileri geliştirebilir (Johnson ve Johnson, 2009). Öğrenme etkinlikleri aynı zamanda iletişimsel ve ifade edici olmalıdır, çünkü bu faktörler öğrenmenin algı, dikkat, dil, muhakeme, problem çözme, yaratıcılık ve duygu gibi dil ve yaratıcı yönlerini aktive edebilir ve dinleme, konuşma, okuma, yazma ve sunma gibi dil ve yaratıcı becerileri geliştirebilir (Sousa, 2010).

2.2.5.2. Beyin Temelli Ortamlarının Tasarımında Dikkat Edilmesi Gerekenler

Beyin temelli öğrenme ortamlarının tasarımı, öğrencilerin öğrenme süreçlerini optimize etmek için kritik bir öneme sahiptir. Bu ortamların etkili bir şekilde tasarlanabilmesi için aşağıda belirtilen unsurlara dikkat edilmesi gerekmektedir:

a) Fiziksel ve Duygusal Faktörler Dengelenmelidir: Öğrenme ortamının fiziksel koşulları (aydınlatma, ses seviyesi, oturma düzeni, teknolojik altyapı) (Letina ve Perković, 2021) ile öğrencilerin duygusal durumları arasında bir denge sağlanmalıdır. Çevresel düzenlemeler ve duygusal destek aynı anda sağlanmalıdır. Rahat bir öğrenme ortamı, öğrencilerin dikkatlerini toplamalarına ve öğrenme süreçlerine daha iyi odaklanmalarına yardımcı olur. Sınıf ortamındaki duygusal güvenlik, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini olumlu yönde etkiler (Sousa, 2017, s. 60).

b) Etkileşim ve İşbirliği Teşvik Edilmelidir: Öğrenme ortamları, öğrencilerin etkileşimde bulunmalarını ve işbirliği yapmalarını teşvik etmelidir. Grup çalışmaları,

tartışmalar ve ortak projeler, öğrencilerin sosyal becerilerini geliştirmelerine ve bilgiyi daha derinlemesine işlemelerine olanak tanır. İşbirlikçi öğrenme, öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerini sağlar ve öğrenme deneyimlerini zenginleştirir.

c) Öğrencilerin Bireysel Öğrenme Stilleri Dikkate Alınmalıdır: Her öğrencinin farklı öğrenme stilleri ve ihtiyaçları vardır. Farklı öğrenme stilleri, öğrencilerin bilgiyi alma ve işleme yöntemlerini etkiler. Örneğin, bazı öğrenciler görsel materyalleri tercih ederken, bazıları işitsel veya kinestetik öğrenme stillerine yönelebilir. Bu çeşitlilik, öğretim stratejilerinin bireyselleştirilmesi için bir temel oluşturur (Siotto vd., 2021). Bu tür araçların kullanımı, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine hitap eden esnek öğrenme ortamları oluşturulmasına yardımcı olabilir. Öğrenme ortamları, öğrencilerin bireysel öğrenme stillerine uygun yöntemler ve materyaller sunmalıdır. Görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme stillerini dikkate alarak, her öğrencinin kendi hızında ve tarzında öğrenmesine olanak tanınmalıdır.

d) Teknoloji Uygun Şekilde Kullanılmalıdır: Teknoloji, beyin temelli öğrenme ortamlarının önemli bir parçasıdır. Ancak, teknolojinin uygun bir şekilde entegrasyonu sağlanmalıdır. Sanal gerçeklik, simülasyonlar ve etkileşimli yazılımlar gibi araçlar, soyut kavramların somut hale getirilmesine yardımcı olabilir. Teknolojinin, öğrenme süreçlerini destekleyici bir araç olarak kullanılması, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirir.

Beyin temelli öğrenme ortamlarının tasarımında dikkat edilmesi gereken bu unsurlar, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirmek için kritik öneme sahiptir. Fiziksel ve duygusal faktörlerin dengelenmesi, etkileşim ve işbirliğinin teşvik edilmesi, bireysel öğrenme stillerinin dikkate alınması ve teknolojinin uygun şekilde kullanılması, eğitimde başarıyı artırabilir (Çırak ve Demir, 2014). Bu unsurların bir arada düşünülmesi, beyin temelli öğrenme ortamlarının tasarımında daha etkili ve kapsayıcı bir yaklaşım sunmaktadır. Eğitimcilerin, bu faktörleri dikkate alarak öğrenme ortamlarını tasarlamaları, öğrencilerin başarılarını artıracak ve öğrenme süreçlerini daha verimli hale getirecektir.

2.2.6. Beyin Temelli Öğrenmede Ölçme ve Değerlendirme

Beyin temelli öğrenme yaklaşımında ölçme ve değerlendirme süreçleri, geleneksel yöntemlerden farklı bir anlayışla ele alınır. Bu yaklaşım, sadece öğrencilerin ne kadar bilgi edindiklerini değil, aynı zamanda bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını, öğrendiklerini nasıl transfer ettiklerini ve duygusal bağlamda öğrenme süreçlerini nasıl etkilediklerini de değerlendirmeyi hedefler (Sousa, 2017, s. 98).

2.2.6.1. Beyin Temelli Öğrenmede Ölçme ve Değerlendirme İlkeleri

Beyin temelli öğrenme yaklaşımında ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkili bir şekilde anlamak ve geliştirmek için önemli bir rol oynar. Bu bağlamda, aşağıda belirtilen ilkeler, beyin temelli öğrenmede ölçme ve değerlendirmenin temel unsurlarını oluşturmaktadır:

a) Süreç Odaklılık: Beyin temelli öğrenmede ölçme ve değerlendirme, yalnızca sonuca değil, öğrenme sürecine de odaklanır. Öğrencilerin öğrenme süreçleri boyunca gösterdiği ilerleme, değerlendirme sürecinin önemli bir parçasıdır. Bu, öğrencilere geri bildirim verilmesini ve süreç boyunca öğrenmelerini iyileştirmelerini sağlar (Jensen, 2008b; Jensen, 2005). Süreç odaklılık, öğrencilerin kendi öğrenme yollarını keşfetmelerine ve bu süreçte aktif katılım göstermelerine olanak tanır.

b) Çok Boyutlu Değerlendirme: Beyin temelli öğrenme, öğrencilerin bilişsel, duygusal ve sosyal gelişimlerini değerlendiren çok boyutlu ölçme yöntemlerini önerir. Bu yöntemler, öğrenme stillerine ve bireysel farklılıklara uygun bir şekilde tasarlanır (Sousa, 2017, s. 102). Çok boyutlu değerlendirme, öğrencilerin farklı yönlerini göz önünde bulundurarak, daha kapsamlı bir değerlendirme süreci sağlar.

c) Gerçek Yaşamla Bağlantılı Ölçme: Gerçek yaşamla bağlantılı ölçme araçları, öğrencilerin bilgiyi günlük yaşamlarına nasıl uygulayabildiklerini anlamak için kullanılır. Probleme dayalı öğrenme ve proje tabanlı değerlendirme gibi yöntemler, öğrencilerin gerçek dünyadaki sorunları çözme becerilerini ölçer (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 108). Bu tür değerlendirmeler, öğrencilerin öğrenilen bilgileri pratikte nasıl uyguladıklarını gösterir ve öğrenmenin anlamlı hale gelmesine katkıda bulunur.

d) Alternatif Değerlendirme Araçları: Beyin temelli öğrenme yaklaşımı, alternatif değerlendirme araçlarının kullanılmasını teşvik eder. Geleneksel testlerin yanı sıra, portfolyolar, performans değerlendirmeleri, öz değerlendirme ve akran değerlendirmeleri gibi yöntemler, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmek için uygundur (Jensen, 2008b; Jensen, 2005). Bu alternatif yöntemler, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini daha iyi anlamalarına ve değerlendirmelerine olanak tanır.

e) Duygusal ve Motivasyonel Yönlerin Değerlendirilmesi: Beyin temelli öğrenme, öğrencilerin öğrenme süreçlerindeki duygusal ve motivasyonel unsurları da dikkate alır. Öğrencilerin öğrenmeye olan ilgileri, motivasyon düzeyleri ve öğrenme sırasında hissettikleri duygular, değerlendirme sürecinde göz önünde bulundurulmalıdır (Goleman, 2006, s. 71).

Duygusal ve motivasyonel faktörlerin değerlendirilmesi, öğrencilerin öğrenme süreçlerine olan bağlılıklarını artırır ve öğrenmenin kalıcılığını destekler.

Beyin temelli öğrenmede ölçme ve değerlendirme ilkeleri, öğrenme süreçlerinin etkinliğini artırmak için kritik öneme sahiptir. Süreç odaklılık, çok boyutlu değerlendirme, gerçek yaşamla bağlantılı ölçme, alternatif değerlendirme araçları ve duygusal ve motivasyonel yönlerin değerlendirilmesi, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirir. Eğitimcilerin bu ilkeleri uygulamaları, öğrencilerin öğrenme süreçlerini optimize etmelerine yardımcı olacaktır.

2.2.6.2. Beyin Temelli Değerlendirme Teknikleri

Beyin temelli öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkili bir şekilde değerlendirmek için çeşitli teknikler sunar. Bu teknikler, öğrencilerin bireysel farklılıklarını, bilgi ve becerilerini anlamaya yardımcı olur. Aşağıda, beyin temelli değerlendirme teknikleri detaylandırılmıştır:

a) Portfolyo Değerlendirme: Portfolyo değerlendirme, öğrencilerin süreç boyunca oluşturdukları çalışmaların bir araya getirilmesiyle öğrenme ilerlemesini ve bireysel farklılıkları değerlendiren etkili bir yöntemdir. Bu yaklaşım, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini gözlemlemelerine ve gelişimlerini takip etmelerine olanak tanır. Portfolyo, öğrencilere kendi öğrenme hedeflerini belirleme ve bu hedeflere ulaşma sürecinde kendilerini değerlendirme fırsatı sunar (Sousa, 2017, s. 106).

b) Performans Değerlendirme: Performans değerlendirme, öğrencilerin bilgi ve becerilerini gerçek yaşam durumlarında uygulamalarına olanak tanır. Bu yöntem, öğrencilerin analitik ve yaratıcı düşünme becerilerini ortaya koyar. Performans değerlendirme, öğrencilerin belirli bir görev veya proje üzerinde çalışarak, öğrenilen bilgileri pratikte nasıl uyguladıklarını gösterir. Bu tür bir değerlendirme, öğrencilerin gerçek dünya becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 112).

c) Akran ve Öz Değerlendirme: Akran ve öz değerlendirme, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini ve akranlarının performansını değerlendirmelerine olanak tanır. Bu yöntem, öğrencilere eleştirel bir bakış açısı kazandırır ve öz farkındalıklarını artırır. Akran değerlendirmesi, öğrencilerin birbirlerinin çalışmalarını gözlemleyerek geri bildirimde bulunmalarını sağlar, bu da sosyal etkileşimi ve işbirliğini teşvik eder (Jensen, 2008b; Jensen, 2005).

d) Proje Tabanlı Değerlendirme: Proje tabanlı değerlendirme, uzun vadeli projeler aracılığıyla öğrencilerin bilgiyi sentezleme ve problem çözme becerilerini değerlendirmeye olanak tanır. Bu yaklaşım, öğrencilerin gerçek dünya problemleri üzerinde çalışarak, bilgiyi

uygulama ve yaratıcı çözümler geliştirme yeteneklerini ortaya koyar. Proje tabanlı değerlendirme, öğrencilerin öğrenme süreçlerini derinlemesine anlamalarına ve bilgiyi daha kalıcı hale getirmelerine yardımcı olur (Morais vd., 2021; Guo ve Yang, 2012).

2.2.6.3. Beyin Temelli Ölçme ve Değerlendirmenin Avantajları

Beyin temelli ölçme ve değerlendirmenin avantajları, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirmesi ve bireysel ilerlemeleri anlamalarına olanak tanınması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu tür bir yaklaşım, öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini teşvik ederek, öğrenme süreçlerini daha anlamlı hale getirir. Örneğin, Demir ve Dilmaç'ın çalışmasında, problem çözme becerilerinin eğitimi sonucunda öğrencilerin bu becerilerde olumlu yönde değişiklikler gösterdiği bulunmuştur (Demir ve Dilmaç, 2019). Ayrıca, Ardıç ve Kılıçer'in araştırmasında, lise öğrencilerinin problem çözme yeterliliklerinin artırılması için yapılan uygulamaların etkisi incelenmiş ve öğrencilerin yenilikçilik düzeylerinin de arttığı gözlemlenmiştir (Ardıç ve Kılıçer, 2023). Bu durum, beyin temelli öğrenme yöntemlerinin bireylerin bilişsel gelişimlerine katkı sağladığını göstermektedir.

Beyin temelli ölçme ve değerlendirme, öğrenmenin gerçek yaşam bağlamında kalıcılığını artırma potansiyeline de sahiptir. Öğrencilerin öğrenme süreçlerindeki bireysel ilerlemelerini anlamaya olanak tanır. Problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini teşvik eder. Öğrenme süreçlerini daha anlamlı ve etkili hale getirir. Gerçek yaşam bağlamında öğrenmenin kalıcılığını artırır (Sousa, 2017, s. 108; Goleman, 2006, s. 74).

2.2.7. Beyin Temelli Öğrenmenin Eğitim Öğretim Sürecine Katkısı

Beyin temelli öğrenme ortamları, eğitimde öğrenci katılımını artıran, öğrenme süreçlerini zenginleştiren ve bilgilerin kalıcılığını destekleyen önemli bir yaklaşım sunar. Beyin temelli öğrenmenin beklenen sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

1. Kalıcı ve Anlamlı Öğrenme: Beyin temelli öğrenme, bireylerin bilgiyi anlamlı bir bağlam içinde yapılandırmalarını ve uzun süreli bellekte tutmalarını sağlamaktadır (Palavan, 2018; Saleh, 2012). Beyin temelli öğrenme ortamları, öğrencilerin farklı duyularını kullanarak öğrenmelerini destekler. Bu durum, bilgilerin daha etkili bir şekilde işlenmesine ve hatırlanmasına yardımcı olur. Öğrencilerin aktif katılım gösterdiği süreçler, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırır (Sousa, 2017, s. 85; Jensen, 2008b; Jensen, 2005). Örneğin, görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme stillerinin bir arada kullanılması, öğrencilerin bilgiyi daha derinlemesine anlamalarına olanak tanır. Bu bağlamda, beyin temelli öğrenme, öğrencilerin bilgiyi sadece

ezberlemek yerine, onu anlamalarına ve bağlam içinde ilişkilendirmelerine yardımcı olur (Sousa, 2017, s. 116).

2. Öğrenci Motivasyonu: Beyin temelli öğrenme, duygusal olarak destekleyici bir öğrenme ortamı yaratmayı hedefler. Beyin temelli öğrenme ortamları, öğrencilerin ilgi çekici ve anlamlı etkinliklerle öğrenme sürecine daha fazla katılmalarını sağlar. Eğlenceli ve etkileşimli aktiviteler, öğrencilerin motivasyonunu artırarak öğrenme deneyimlerini daha keyifli hale getirir. Bu durum, öğrencilerin öğrenmeye olan bağlılıklarını güçlendirir (Sousa, 2017, s. 85; Jensen, 2005). Duygusal faktörlerin öğrenme üzerindeki etkisi, öğrencilerin öğrenme süreçlerine olan ilgilerini ve bağlılıklarını artırarak, daha etkili bir öğrenme deneyimi sunar. Öğrencilerin ilgi alanlarına göre düzenlenmiş aktiviteler, öğrenmeyi daha ilgi çekici hale getirir. Bu durum, öğrencilerin motivasyonunu artırarak, öğrenme süreçlerine daha fazla bağlılık göstermelerine olanak tanır (Jensen, 2008b, s. 87; Goleman, 2006, s. 82).

3. Problem Çözme ve Yaratıcılık: Beyin temelli öğrenme, öğrencilerin analitik düşünme, problem çözme ve yenilikçi fikirler geliştirme yeteneklerini artırır. Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini yönetmelerine ve bağımsız düşünmelerine olanak tanıyarak, bilişsel becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Jensen, 2008b). Zenginleştirilmiş ve etkileşimli öğrenme ortamları, yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmektedir. Öğrencilerin farklı bakış açılarıyla düşünmelerine olanak tanıyan proje tabanlı çalışmalar ve deneyimsel etkinlikler, problem çözme yeteneklerini artırır. Beyin temelli öğrenme, öğrencilerin kendi yaratıcılıklarını keşfetmelerine yardımcı olur ve öğrencilerin yenilikçi fikirler üretmesine olanak sağlar (Sousa, 2017, s. 85; Jensen, 2008b; Jensen, 2005; Jensen ve McConchie, 2020). Beyin temelli öğrenme, öğrencilerin gerçek yaşam problemleri ile karşılaşmalarını ve bu problemleri çözmek için yaratıcı yollar geliştirmelerini teşvik eder. Bu yaklaşım, öğrencilerin sadece bilgiye ulaşmalarını değil, aynı zamanda bu bilgiyi uygulama ve yeni çözümler üretme becerilerini de geliştirmelerine yardımcı olur (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 122).

4. Etkileşimli Öğrenme Ortamları: Beyin temelli öğrenme, grup çalışmaları, problem çözme etkinlikleri ve oyun temelli öğrenme gibi yöntemlerle öğrenmeyi daha etkileşimli hale getirir. Bu tür etkileşimli öğrenme ortamları, öğrencilerin sosyal becerilerini geliştirmelerine ve bilgiyi daha derinlemesine işlemelerine olanak tanır (Önal, 2023; Uyar ve Doğanay, 2018; Uyar vd, 2023). Beyin temelli öğrenme, eğitimde önemli avantajlar sunarak, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirir. Öğrenmenin kalıcılığını artırması (Palavan, 2018; Saleh, 2012), bireysel farklılıkları tanınması ve etkileşimli öğrenme ortamları sunması, öğrenme deneyimlerini zenginleştirir (Kolb ve Whishaw, 2015, s. 94).

2.3. Fen Eğitiminde Beyin Temelli Öğrenme Kapsamında Yapılan Çalışmalar ve Çalışmanın Literatüre Katkısı

Beyin temelli öğrenme konusunda yapılan çalışmalar incelenmiş ve tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4

Fen Eğitiminde Beyin Temelli Öğrenme Kapsamında Yapılan Çalışmalar

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Al- Balushi ve Al- Balushi 2018	BTÖ’nün fen bilimlerinde öğrencilerinin doğrudan ve ertelenmiş kalıcılık üzerindeki etkisini incelemek.	Ön test-son test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli	8. sınıftan toplam 197 öğrenci	Başarı testi, ertelenmiş test	Teknoloji deney grubunun kontrol grubundan daha başarılı olduğunu göstermiştir.
Tosun ve İlkörcü 2023	Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının sonuçları, potansiyel faydaları ve sınırlılıkları hakkında bilgi sağlayarak, nasıl uygulandığına dair geniş bir anlayış sunmak.	Meta -sentez	Türkiye’de yapılan nitel araştırma yöntemlerini içeren dokuz adet çalışma	Scopus, Science Direct, Eric, Dergi Park, YÖK Tez tarafından taranan uluslararası ve ulusal akademik arama motorları	Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile ilgili son yıllarda yapılan çalışmaların altı makale ve üç tez ile sınırlı kalmıştır.
Erduran Avcı ve Yağbasan 2009	Beyin temelli öğrenmenin 7. sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmak.	Deneysel desen	91 öğrenci	Tutum ölçeği	Beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin fene karşı olan tutumlarını geliştirmede önemli bir etkisi vardır.
Akbulut vd. 2018	6. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki “Yer kabuğu nelerden oluşur?” ünitesindeki konu ve kavramların öğretimi için BTÖ yaklaşımına dayalı web destekli öğretim materyalinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmak.	Karma araştırma yöntemi	6. sınıf 58 öğrenci	Başarı testi ve yarı yapılandırılmış mülakat	Beyin temelli web destekli öğretim materyali öğrencilerinin akademik başarılarını arttırmada etkilidir.
Yaman, 2014	Üstün zekâlı öğrencilerin akademik ve zihinsel ihtiyaçlarına cevap verebilecek beyin temelli öğrenme yaklaşımını temel alan farklılaştırılmış fen ve teknoloji programının geliştirilmesi, uygulanması ve etkililiğinin sınanarak sonuçlarının ortaya konması.	Kontrol Gruplu Ön-test Son-test Deneysel	5. Sınıfa devam eden 12’si deney, 12’si kontrol olmak üzere 24 öğrenci	Başarı Testi, Cornell Eleştirel Düşünme Ölçeği, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi ve Fen Tutum Ölçeği	Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik hazırlanan ve deney grubuna uygulanan BTÖ yaklaşımını temel alan farklılaştırılmış programının üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin başarı, eleştirel ve yaratıcı düşünme düzeylerini ve derse yönelik tutumlarını anlamlı derecede arttır.
Ozden ve Gultekin, 2008	5. Sınıf fen bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarı ve daha önce edinilen bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkilerini araştırmak.	Kontrol Gruplu Ön-test Son-test Deneysel	22 beşinci sınıf öğrencisi	Ön test son test formu	Son test ve kalıcılık düzeyi testlerinin analizi, beyin temelli öğrenmeyi destekleyen gruplar arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur.

Devamı (Tablo 4)

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Harman ve Çökelez, 2012	Fen bilgisi öğretmen adaylarının beyin temelli öğrenme ile ilgili bilgilerinin incelenmesi.	İçerik analizi	Fen bilgisi eğitimi ana bilim dalında son sınıfta öğrenim gören 72 öğretmen adayı	Açık uçlu sorulardan oluşan bir ölçme aracı	Öğretmen adayları beyin temelli öğrenmeyi bir öğrenme şekli olarak tanımlamış, BTÖ'yü beynin fizyolojisi ile ilişkilendirmiş, öğrenme sonucunda beyinde bazı değişimler meydana geldiğini ifade etmişlerdir.
Üçüncü ve Sakız, 2019	Beyin temelli öğrenmeye uygun olarak tasarlanmış bir öğrenme ortamında gerçekleştirilen fen bilimleri dersinin, ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları, başarı duygularından dersten zevk alma, dersten sıkılma ve dersten endişe duyma düzeyleri üzerine etkisinin incelenmesi.	Yarı deneysel desenin nitel veriler ile desteklendiği karma desen	İki dördüncü sınıftan 68 öğrenci	Başarı testi, başarı duyguları ölçeği ve yapılandırılmış öğrenci günlükleri	Hem kız hem erkek öğrencilerin öğrenme ortamının etkileşim odaklı olduğuna, öğretmenin olumlu bir sınıf iklimi oluşturduğuna ve ders içindeki etkinliklerin zorlayıcı ancak başarılabılır olduğuna yönelik görüşlere ulaşılmıştır.
Akyürek ve Afacan, 2013a	8. sınıf fen derslerinde beyin temelli öğrenme yaklaşımının tutum ve motivasyon düzeylerine etkisini incelemek.	Ön/son test kontrol grubu araştırma modeli	57 öğrenci	Çalışma fen dersinde 'hücre bölünmesi ve kalıtım' konusunun öğretimi sırasında gerçekleşmiştir.	Beyin temelli öğrenme yaklaşımı kullanılarak deney grubunun başarısında deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.
A-Balushi ve Balushi, 2018	Beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin fen bilgisinde doğrudan ve ertelenmiş hatırlama üzerindeki etkinliğini incelemek.	Yarı deneysel tasarım	Sekizinci sınıftan 197 katılımcı	Teknolojik (tablet, PC) ve geleneksel öğretim yöntemleri	Beyin tabanlı öğrenme teknikleri öğrenci tutumu üzerinde geleneksel öğretim tekniklerinden daha kalıcı bir etkiye sahiptir.
Yılmaz 2017	Fen öğretmenlerinin orta öğretim düzeyinde tercih ettikleri strateji, yöntem ve tekniklerin neler olduğunun belirlenmesi	Yapılandırılmış iş form	Fen bilgisi öğretmenliği bölümüne kayıtlı toplam 32 öğrenci	Yapılandırılmış form	Fen öğretmenlerinin tercih ettikleri strateji, yöntem ve teknikler içerisinde "anlatım" en fazla tercih edilen yöntem olduğu ve yeni bazı tekniklerin öğretmenlerce kullanılmaya başlandığı ortaya çıkmıştır
Demirhan vd. 2014	Beyin temelli bir öğretim yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji başarıları, tutumu, eleştirel düşünme eğilimi ve öz yeterlilik puanları üzerindeki etkililiğini araştırmak	Karma yöntem	65 fen bilgisi öğretmen adayı	20 maddelik Likert tipi anket	Beyin temelli öğretimin bir dereceye kadar bilişsel, duygusal ve meta bilişsel özellikleri etkilemiştir.
Murniati vd. 2023	BBWL modelinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlığı, kavram hâkimiyeti ve tutma üzerindeki etkisini belirlemek	Ön test- son test yarı deneysel çalışma	XI. sınıf Fen Uzmanlık Alanında okuyan 132 öğrenci	Tutum testi	BBWL modelinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık becerileri, kavram hâkimiyeti üzerinde bir etkisi vardır.
Al-Obaidan 2024	Orta kademe fen öğretmenlerinin beyin tabanlı öğrenme ilkeleriyle tutarlı öğretim uygulamalarının gerçekliğini, anket tanımlayıcı müfredatını kullanarak belirlemek	Deneysel çalışma	Kadın fen öğretmenleri	Açık uçlu görüşme formu	Orta kademe fen öğretmenlerinin beyin tabanlı öğrenme ilkeleriyle tutarlı öğretim uygulamalarının gerçekliği, dersin uygulama ekseninde eğitim denetmenlerinin bakış açısından ortalama bir aritmetik (2,66) kabul edilmiştir.

Devamı (Tablo 4)

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Sharma 2024	Beyin temelli öğrenme stratejisinin, VII. sınıf fen öğrencilerinin akademik başarısı üzerindeki etkisini incelemek.	Ön test- son test deneysel çalışma	VII. sınıf 90 öğrenci	Test	Deney grubu öğrencilerinin son testte daha iyi performans gösterdiğini, ancak kontrol grubu öğrencilerinin fen dersinde önemli ölçüde daha az başarıya sahip olduğu belirlenmiştir.
Sugiyarti vd. 2021	Beyin Tabanlı Öğrenme (BBL) modelinin çevre bilimi okuryazarlığı için uygulanmasını incelemek.	Betimsel analiz nitel araştırma	379 makale	İkincil veriler	Beyin Tabanlı Öğrenme (BBL) modeli çevre bilimi okuryazarlığını artırmaya katkıda bulunmaktadır
Akyürek ve Afacan 2013b	Beyin temelli öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin fen derslerindeki başarılarına etkisini incelemek	Ön test- son test deneysel çalışma	19 deney grubunda, 19 kontrol grubunda olmak üzere toplam 57 öğrenci	Başarı testi	Beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubunun başarı testi puanlarının, kontrol gruplarının başarısının, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılığa sahip olduğu belirlenmiştir.
Konecki ve Schiller 2003	Beyin tabanlı öğrenmeyle ilgili araştırmaların fen eğitimi standartlarının öğretimi arasındaki olası ilişkiler ve çıkarımlar	Tarama	15 akademik çalışma	Yapılandırılmış açık uçlu soru formu	Sabah fen etkinliğindeki fikirlerin gün boyunca kullanılması, çocuklara yeni bilgilerini kullanma fırsatı verir.
Yaşar 2017	Fen eğitiminde beyin temelli öğrenmeyle ilgili tezler üzerinde içerik analizi ve meta-analiz yapmak	Doküman analizi, içerik analizi ve meta-analiz	Fen eğitiminde beyin temelli öğrenmenin etkisiyle ilgili 21 tez	Makale sınıflandırma formu	Beyin temelli öğrenmenin kimya, fizik, biyoloji ve ilköğretim alanlarında daha yaygınlaştırılması, gelecekte güvenilir, geçerli ve derinlemesine sonuçlar elde etmek için nitel, nicel ve karma metodolojisinin kullanılması önerilmektedir
Alias ve Jeyanthi 2024	Bilişsel alanın farklı seviyelerinde fen öğretiminin öğretim hedeflerine ulaşmada beyin temelli öğrenmenin etkinliği üzerinde cinsiyetin farklı etkisini bulmak	Ön test- son test deneysel çalışma	Yedinci sınıf öğrencisi rastgele seçilmiş kontrol grubu (n = 44) ve deney grubu (n = 42)	t-testi	Beyin temelli öğrenme stratejisi sınıfta benimsendiğinde cinsiyetin bilgi düzeyi, analiz düzeyi ve sentez düzeyi öğretim hedeflerine ulaşmada önemli farklı bir etki uygulamıştır.
Kunar ve Mishra 2019	Beyin temelli öğrenmenin lise öğrencilerinin fen bilimlerindeki öğrenme başarısı üzerindeki etkinliğini belirlemek	Ön test- son test deneysel çalışma	Rastgele seçilen ve iki kontrol ve deney grubuna (her grup, 48 öğrenci) yerleştirilen 96 (+ 2 fen) birinci sınıf öğrencisi	Başarı testi	Beyin temelli öğrenmenin fen bilimlerindeki öğrenme başarısı üzerinde etkisi vardır.
Ar ve İlkörücü 2018	Mezun durumunda olan öğretmen adaylarının sağ ve sol beyin bölgelerinin özelliklerine ilişkin görüşleri ve beyinle ilgili bilgilerini eğitimle nasıl ilişkilendirdiklerine yönelik bakış açılarının ortaya çıkarılması	Nitel araştırma fenomenoloji k desen	Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören mezun durumda 33 öğrenci	Yarı- yapılandırılmış görüşme ve dokümanlar	Öğretmen adaylarının beyin eğitim ilişkisine yönelik farkındalıklarını arttıran uygulamalara eğitimlerinde daha fazla yer verilmesi, mezun öğretmenlerin sınıflarında beynin sağ ve sol beyin bölgelerinin öğrenme süreçlerindeki rolünü bilerek öğretim gerçekleştirmesi eğitimin verimi artırmaya katkı sağlayacaktır.

Devamı (Tablo 4)

Yazar	Amaç	Yöntem	Çalışma Grubu	Veri Toplama Aracı	Sonuç
Uyar vd. 2018	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programındaki kazanımların beyin temelli öğrenme açısından incelenmesi.	Doküman incelemesi	2018 3-8. Sınıf FBDÖP' teki kazanımlar	Beyin Bölümleri Kontrol Listesi	Prefrontal Korteks ve Medial Frontal Lob-Anterior Singulat Korteksi etkinleştiren kazanımların oldukça yüksek, Limbik-Paralimbik Bölgelere ait kazanımın ise en az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Palavan 2018	Beyin temelli öğrenme yaklaşımının 3. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki başarı düzeylerine etkisi	Eşitlenmemiş iş kontrol gruplu deneysel model	122 ilköğretim 3. sınıf öğrencisi	Fen Bilimleri Başarı Testi	Beyin temelli öğrenme etkinliklerinin bilgilerin kalıcılığını sağlamada etkilidir.
Letina ve Perković, 2021	Öğretmenlerin ilköğretim Fen derslerinde BBL yöntemlerini uygulama konusundaki bilgi ve inançlarını ve bunların kullanım sıklığı ile ilişkisini incelemek.	Nicel araştırma yöntemi	Hırvatistan'da ki 207 ilköğretim öğretmeni	5'li Likert tipi anket	İlkokul öğretmenleri beyin temelli öğrenme stratejileri hakkında tatmin edici düzeyde bilgi sahibidir ancak bunları yalnızca ara sıra kullanmaktadırlar.
Özden, 2005	İlköğretim beşinci sınıf fen bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve öğrenilenleri hatırlama düzeyine etkisini belirlemek.	Öntest-sontest kontrol gruplu model	Deney ve kontrol gruplarında birbirleriyle denkleştirilen 22'şer öğrenci	Başarı testi	Fen Bilgisi dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubunun başarıları ve hatırlama düzeyi ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında deney grubu lehinde anlamlı bir fark bulunmuştur.
Saleh, 2012	Malezya Yarımadası'nın kuzey bölgesinde bulunan Kedah eyaletindeki ortaokul fen bilimleri okullarındaki dördüncü sınıf öğrencilerinin Newton fiziğine ilişkin kavramsal anlayışları ve ayrıca fizik konusuna yönelik öğrenme motivasyonları konularıyla başa çıkmada BTÖ Yaklaşımı'nın (bundan sonra BBTA) etkinliğini değerlendirmek.	Yarı deneysel	İki ortaokul fen okulundan 100 öğrenci	Başarı testi	BTÖ kullanılarak öğretilen fizik eğitimi alan öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak öğretilen fizik eğitimi alan öğrencilere kıyasla, Newton fiziğine dair daha iyi bir kavramsal anlayışa ve ayrıca fizik konusunda daha yüksek bir öğrenme motivasyonuna sahip oldukları bulunmuştur.

Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalarda beyin temelli öğrenme (BBL) modelinin eğitim süreçlerine etkisi incelenmiş ve genellikle deneysel veya karma yöntemler kullanılmıştır. Alan yazında genelde beyin temelli öğrenmenin fen eğitiminde akademik başarı, kalıcılık, eleştirel düşünme, tutum ve motivasyon (Erduran Avcı ve Yağbasan, 2009; Al-Balushi ve Al-Balushi, 2018) gibi çeşitli değişkenler üzerindeki etkisini kapsamlı bir şekilde ele aldığını göstermektedir. Bunun yanında beyin temelli öğretim materyallerinin etkililiği (Akbulut vd., 2018), beyin temelli öğrenmenin fen bilimleri derslerinde uygulanması (Akyürek ve Afacan, 2013a, 2013b), Türkiye'de BBL ile ilgili meta analiz çalışmaları (Tosun ve İlkörücü, 2023) gibi konular üzerinde durulmuştur.

Çalışmaların büyük bir kısmı, beyin temelli öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını göstermektedir. Örneğin, Yaman (2014) üstün zekâlı öğrenciler için farklılaştırılmış bir BBL programının başarı, eleştirel düşünme ve yaratıcı

düşünme becerilerini artırdığını ortaya koymuştur. Akyürek ve Afacan (2013a, 2013b), Özden (2005), Ozden ve Gultekin (2008) gibi araştırmalar, beyin temelli öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla anlamlı bir fark yarattığını göstermektedir. Ayrıca, Palavan (2018) ve Saleh (2012), BBL'nin bilginin uzun vadeli kalıcılığı üzerinde de etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Erduran, Avcı ve Yağbasan (2009), Üçüncü ve Sakız (2019) gibi çalışmalar, BBL'nin öğrenme ortamını etkileşimli ve keyifli hale getirdiğini belirtmiştir. Demirhan vd. (2014) ise BBL'nin fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterliliklerini ve eleştirel düşünme eğilimlerini belirli ölçüde geliştirdiğini ortaya koymuştur. Öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmalar, öğretmenlerin BBL yöntemleri hakkında bilgi sahibi olduklarını ancak uygulamada yeterince kullanmadıklarını göstermektedir. Letina ve Perković (2021), ilkökul öğretmenlerinin beyin temelli öğrenme stratejilerini bildiklerini ancak yalnızca ara sıra kullandıklarını belirtmiştir. Harman ve Çökelez (2012), Yılmaz (2017) gibi araştırmalar, öğretmenlerin beyin temelli öğrenmeyi daha iyi anlamaları için eğitim programlarının yeniden yapılandırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Alias ve Jeyanthi (2024), beyin temelli öğrenmenin cinsiyet bazında farklı bilişsel seviyelerde değişken etkiler yarattığını ortaya koyarken, Sharma (2024), BBL stratejilerinin deney grubundaki öğrencilerin akademik performansını artırdığını göstermiştir.

Bu araştırmalar, beyin temelli öğrenmenin akademik başarı, kalıcılık, eleştirel düşünme, tutum ve motivasyon gibi önemli faktörleri olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Ancak, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının BBL uygulamalarına dair farkındalıklarının artırılması ve bu yöntemin daha yaygın şekilde kullanılması için eğitim programlarında daha fazla yer alması gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca, bu konudaki çalışmaların çoğunlukla deneysel veya yarı-deneysel olduğu görülmekte olup, uzun vadeli etkileri anlamak için daha fazla nicel ve nitel araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmalar genellikle belli sınıflar veya konular üzerinden yürütülmüş olup, geniş kapsamlı bir BBL modeli ortaya konmamıştır. Alan yazında delphi tekniğinin kullanıldığı ve uzmanların geri bildirim verdiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Beyin temelli öğrenme genellikle eğitim bilimleri bağlamında ele alınırken, bu çalışmada tıp alanındaki uzmanların (nörolog ve beyin cerrahları) görüşlerine de yer verilmesi, öğrenmenin nörobilimsel temellerini eğitim süreciyle doğrudan ilişkilendirme açısından önemli bir katkı sunmaktadır. Çalışma, Delphi tekniğiyle farklı uzman gruplarının görüşlerini analiz ederek, beyin temelli öğrenmenin fen bilgisi eğitiminde nasıl daha etkin kullanılabileceğine dair sağlam bir metodolojik çerçeve

sunmaktadır. Bu yöntem, literatürde eksik olan çoklu perspektifli ve tekrarlayan geri bildirim süreçleriyle şekillenen bir model geliştirilmesine olanak tanır. Bu nedenle çalışmada, nörobilimciler, eğitim bilimciler ve öğretmenlerin görüşleri alınarak daha kapsayıcı bir çerçeve oluşturulması amaçlanmıştır. Bu yöntemde, birden fazla turda uzman görüşleri alınarak fikir birliği sağlanmaya çalışılmıştır. Böylece fen bilimleri eğitiminde BBL'nin uygulanabilirliği konusunda bilimsel bir uzlaşa oluşturulması amaçlanmıştır.

Beyin temelli öğrenme genel olarak ele alınsa da, bu çalışmanın fen bilgisi eğitimi özelinde uzman görüşlerini derlemesi, özellikle fen öğretimi stratejilerine yönelik yeni açılımlar sunabilir. Bu bağlamda, fen öğretmenleri için daha etkili yöntemler ve uygulamalar geliştirilebilir. Fen bilimlerinde soyut ve kavramsal bilgilerin işlenmesi, problem çözme becerileri ve eleştirel düşünme gibi unsurlar önemlidir. Bu nedenle çalışma nörobilim uzmanlarının görüşlerine de başvurularak, BBL'nin fen eğitimi bağlamında nasıl daha etkili kullanılabileceğine yönelik çözüm sunacaktır.

Alan yazın, beyin temelli öğrenmenin etkilerini göstermiş, ancak beyin temelli öğrenmenin sınıf ortamına nasıl entegre edileceği nasıl uygulanması gerektiği konusunda araştırmadan araştırmaya değişen yaklaşımlar sergilemiştir. Bu çalışma, uzman görüşleri ile öğretmenlerin sınıf içinde nasıl bir yöntem izlemesi gerektiği konusunda somut öneriler geliştirilmeye çalışarak, beyin temelli öğrenmenin fen sınıflarında tasarlanmasında rehber olabilecek bir geri bildirim sağlayacaktır. Bu nedenle Delphi tekniği ile uzmanlar arasında uzlaşa sağlanması hedeflenmiştir. Delphi tekniği, eğitim bilimleri, nörobilim ve öğretmenler arasında bir uzlaşa ortamı sağlayarak, daha uygulanabilir bir BTÖ yaklaşımı geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Çalışma, öğretmenlerin beyin temelli öğrenme hakkında farkındalıklarını artırarak, fen bilgisi eğitiminde daha etkili öğretim teknikleri geliştirmelerine katkı sağlayabilir. Ayrıca, öğretmenlerin pratik deneyimlerini ve ihtiyaçlarını da dikkate alarak alana özgü öneriler sunması, eğitimin kalitesini artırma potansiyeline sahiptir. Eğitim bilimleri ile nörobilim arasında köprü kurarak, öğrenmenin biyolojik ve bilişsel temellerini daha iyi anlamaya yönelik önemli veriler sunmaktadır. Bu, gelecekte fen eğitimi programlarının daha bilimsel temellere dayalı olarak tasarlanmasına katkıda bulunabilir. Bu tez, BBL'nin fen bilimleri eğitiminde nasıl daha etkili hale getirileceğine dair bilimsel bir katkı sağlamaktadır. Sinirbilimciler, eğitim bilimciler ve öğretmenlerin ortak görüşleri alınarak çok yönlü bir geri bildirim sunulmuştur. Önceki deneysel çalışmalardan farklı olarak, uygulamaya yönelik somut öneriler geliştirilmiş ve fen sınıflarında nasıl uygulanabileceği konusunda eğitimcilere rehberlik edecek bir çerçeve oluşturulmuştur. Bu çalışmadan, önceki beyin temelli öğrenme çalışmalarının

eksiklerini tamamlaması beklenmektedir. Bu yönüyle, tez çalışması, fen bilimleri eğitimi ve BBL literatürüne özgün bir katkı sağlamaktadır.



3. BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, bir yöntem olan Delphi tekniğine göre desenlenmiştir. Delphi tekniğinin yöntem olarak birincil amacı, kontrollü görüş geri bildirimi ile bir dizi anket yoluyla bir grup uzmanın en güvenilir görüş birliğini elde etmek olarak tanımlanmaktadır (Green, 2014; Linstone ve Turoff; 2002; Skulmoski vd., 2007). Delphi tekniği, bir grup iletişim sürecinin yapılanmasında bir yöntem olarak nitelendirilebilir. Bu teknik ihtiyaç duyulduğunda bir araya gelmesi mesafe ve diğer faktörlere bağlı olarak imkânsız olabilen uzman ve uygulayıcıların görüş ve yargılarına ihtiyaç duyulduğunda faydalı bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Yousuf, 2007). Delphi tekniği, uzmanların anonim olarak görüşlerini paylaşmalarına olanak tanır. Bu özellik, özellikle farklı disiplinlerdeki uzmanların bir araya gelerek fikir alışverişinde bulunmalarını ve ortak bir fikir birliği oluşturmalarını kolaylaştırmaktadır (Green, 2014; Khodyakov vd.,2023; Myllylä ve Kaivo-oja, 2015; Bradford vd., 2010). Ancak fikir birliği oluşturmak Delphi tekniğinin temel amacı değildir (Green, 2014). Delphi tekniği, araştırmacıların öznellik ve karmaşıklık içeren sorunları sistematik bir şekilde ele almasına da olanak tanır (Linstone ve Turoff, 1975, s. 18-20). Bu çalışmada Delphi tekniği, uzmanlardan elde edilen görüşler doğrultusunda beyin temelli öğrenmenin fen eğitim programlarında etkin planlanmasına yönelik fikirbirliğine ilişkin geribildirim sunmayı hedeflememesi nedeniyle seçilmiştir.

3.1.1. Delphi Tekniği

Delphi tekniğinin kökeni ve gelişimi, ABD merkezli bir düşünce kuruluşu olan RAND Corporation'ın, çeşitli senaryolar ve sorular hakkında görüş ve tahminlerini bildirmeleri istenen uzmanlardan oluşan bir panel kullanarak savaş ve teknolojinin geleceği üzerine bir dizi çalışma yürüttüğü 1950'lere kadar uzanmaktadır. Çalışmalar, adını kehanet ve kehanet gücüne sahip olduğuna inanılan antik Yunan kâhini Delphi'den almıştır (Dalkey ve Helmer, 1963). O zamandan bu yana Delphi tekniği eğitim, sağlık, mühendislik, yönetim ve sosyal bilimler gibi çeşitli alanlarda ve disiplinlerde politika oluşturma, karar verme, problem çözmeye, müfredat geliştirme ve araştırma tasarımı gibi farklı amaçlarla uygulanmıştır (Hsu ve Sandford, 2007).

Delphi tekniği özellikle eğitimde yenilikçi yaklaşımların geliştirilmesi ve uzman görüşleriyle yapılandırılacak çerçeveler oluşturulması için sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir (Linstone ve Turoff, 1975, s. 22; Oxley, 2024). Delphi tekniği olarak, uzman görüşüne ihtiyaç

duyulan bir problem durumu için uzman görüşlerinin sistematik bir şekilde toplanması, tartışılması ve geri bildirim yoluyla ortak bir karara ulaşmayı hedefleyen bir araştırma yöntemidir. Bu süreç, belirli bir konu hakkında bilgi ve deneyimlerine dayanan bir uzmanlar paneline dikkatlice tasarlanmış anketler uygulanarak gerçekleştirilir. Uzmanlardan, araştırmacı tarafından yöneltilen sorular veya konular hakkında görüşlerini, yargılarını veya tahminlerini sunmaları istenir (Lund, 2020; Gotay, 2020). Yöntem, uzmanlar arasında güvenilir fikir birliği elde etmek için sistematik ve yinelemeli bir süreci kapsamaktadır.

Delphi tekniği, çok çeşitli disiplinlerde, özellikle eğitim, sağlık, afet yönetimi, uluslararası ticaret, lojistik, iktisat, bilişim teknolojileri, turizm, coğrafya, matematik, güzel sanatlar, mühendislik ve sinema gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, sağlık alanında, uzmanların görüşleri doğrultusunda uygulama kılavuzları geliştirilmesi için Delphi tekniği kullanılmıştır (Phadnis, 2019). Ayrıca, eğitim sistemlerinin tasarımı ve bilimsel araştırmaların yönlendirilmesi gibi konularda da bu yöntem etkili bir şekilde uygulanmaktadır (Nworie, 2011).

Delphi tekniğinin temel avantajları, araştırmacının bir grup uzmandan, yüz yüze etkileşimlerde ortaya çıkabilecek sosyal baskı, baskınlık veya uygunluk gibi grup dinamiklerinin etkisi olmadan kolektif ve bilinçli bir yargı elde etmesine olanak sağlamasıdır. Delphi Tekniği ayrıca araştırmacının geri bildirim ve yineleme yoluyla görüşlerin çeşitliliği ve karmaşıklığının yanı sıra bunların altında yatan nedenleri ve varsayımları keşfetmesini sağlar. Ayrıca Delphi tekniği, araştırmacının ve konunun özel ihtiyaçlarına ve hedeflerine uyacak şekilde değiştirilebildiği ve uyarlanabildiği için esnek ve uyarlanabilirdir (Okoli ve Pawlowski, 2004). Delphi tekniği, uzman görüşlerinin desteklenmesi için gerekçeler sunan geri bildirim mekanizması ile dikkat çeker. Bu sayede uzmanlar, bir sonraki turda görüşlerini gözden geçirerek revize etme fırsatı bulurlar (Litchman vd., 2020; Rossouw vd., 2010). Süreç, belirlenmiş bir fikir birliği veya istikrar kriterine ulaşıncaya kadar devam ettirilir (Cunha vd., 2022). Delphi tekniği, çok aşamalı bir veri toplama süreci ile birlikte, araştırmacının kontrolünde yürütülen bir süreçtir (Kavosi vd., 2018; Kim vd., 2022). Ancak, Delphi tekniğinin bazı sınırlamaları ve zorlukları bulunmaktadır. Bunlar arasında, uzmanların tanımlanması ve seçilmesindeki güçlükler, birden fazla turda anket ve geri bildirim süreçlerinin gerektirdiği zaman ve emek, uzmanların süreçten ayrılma veya katılım motivasyonlarını kaybetme olasılığı, görüşlerin ve fikir birliğinin öznelliği ile değişkenliği, ayrıca elde edilen verilerin ve sonuçların geçerliliği ve güvenilirliği gibi unsurlar yer alır. Bu nedenlerle, Delphi sürecinin tasarımı, uygulanması ve elde edilen bulguların yorumlanması sırasında araştırmacının dikkatli bir

yaklaşım sergilemesi, çalışmanın kalitesini ve titizliğini sağlamak açısından kritik öneme sahiptir (Skulmoski vd., 2007).

Alan yazın değerlendirildiğinde delphi tekniğinin temel uygulama esasları aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- Açık uçlu ya da kapalı uçlu olabilen soruların türü; açık uçlu sorular, uzmanların önceden tanımlanmış seçenekler veya kategorilerle kısıtlanmadan kendi görüşlerini veya önerilerini kendi kelimeleriyle sunmalarına olanak tanır. Öte yandan kapalı uçlu sorular, uzmanların likert ölçeği, sıralama veya derecelendirme gibi bir dizi seçenek veya kategori arasından seçim yapmasını gerektirir. Açık uçlu sorular genellikle delphi tekniğinin ilk turunda uzmanlardan geniş bir yelpazede görüş ve fikir almak için kullanılırken, kapalı uçlu sorular genellikle sonraki turlarda görüşlerin sayısallaştırılmasını, karşılaştırılmasını ve fikir birliğinin ölçülmesini kolaylaştırmak için kullanılır (Skulmoski vd., 2007; Gonçaves vd., 2023).

- Geribildirim türü; bu geribildirim bireysel ya da grup halinde olabilir. Bireysel geri bildirim, diğer uzmanların kimliği veya görüşleri açıklanmadan her bir uzmana ayrı ayrı geri bildirim verilmesini ifade eder. Grup geri bildirimi, tüm uzmanlara toplu olarak geri bildirim sağlanması ve tüm grubun özet istatistiklerinin ve görüş aralığının gösterilmesi anlamına gelir. Bireysel geri bildirim genellikle uzmanların anonimliğini ve bağımsızlığını korumak için kullanılırken, grup geri bildirimi genellikle uzmanlar arasında görüş alışverişini ve yakınlaşmayı teşvik etmek için kullanılır (Okoli ve Pawlowski, 2004; Ju, 2023; Kim vd., 2022).

- İstatistiksel ya da mantıksal olabilen fikir birliği; istatistiksel mutabakat, ortalama, medyan, mod, standart sapma, çeyrekler arası aralık veya varyasyon katsayısı gibi sayısal ölçümlere dayalı olarak uzmanların görüşleri arasında önceden tanımlanmış bir anlaşma veya benzerlik düzeyine ulaşılmasını ifade eder. Mantıksal mutabakat, içerik analizi, tematik analiz veya söylem analizi gibi nitel analizlere dayalı olarak uzmanlar arasında ortak bir anlayışa veya paylaşılan bir vizyona ulaşılmasını ifade eder. İstatistiksel fikir birliği genellikle görüşleri ve fikir birliği derecesini ölçmek ve karşılaştırmak için kullanılırken, mantıksal fikir birliği genellikle görüşleri ve bunların altında yatan nedenleri keşfetmek ve yorumlamak için kullanılır (Landeta, 2006; Yam vd., 2012).

- Konunun karmaşıklığına, görüşlerin çeşitliliğine ve fikir birliği kriterine bağlı olarak iki ila birkaç tur arasında değişebilen tur sayısı; tur sayısı, çalışmanın tasarımına ve uygulanmasına bağlı olarak sabit ya da esnek olabilir. Sabit turlar, araştırma hedefleri ile zaman ve kaynak kısıtlamalarına bağlı olarak tur sayısının çalışma başlamadan önce belirlenmesini ifade eder. Esnek turlar, geri bildirimlere ve her turun sonuçlarına dayalı olarak çalışma

süresince tur sayısının ayarlanmasını ifade eder. Sabit turlar genellikle çalışmanın tamamlanmasını ve tutarlılığını sağlamak için kullanılırken, esnek turlar genellikle çalışmanın kalitesini ve geçerliliğini sağlamak için kullanılır (Hsu ve Sandford, 2007; Niederberger ve Spranger, 2020).

- Uzman sayısı; bu sayı konunun kapsamına ve niteliğine, uzmanların mevcudiyetine ve erişilebilirliğine, görüşlerin güvenilirliğine ve temsil gücüne bağlı olarak birkaç ile yüzlerce arasında değişebilir. Uzmanların sayısı, uzmanların seçimine ve işe alınmasına bağlı olarak önceden belirlenmiş ya da sonradan ortaya çıkmış olabilir. Önceden belirlenmiş uzmanlar, uzman seçimi kriterleri ve stratejilerine dayalı olarak, çalışmanın başlamasından önce uzmanların belirlenmesi ve davet edilmesi anlamına gelir. Ortaya çıkan uzmanlar, mevcut uzmanların tavsiyelerine veya yönlendirmelerine dayalı olarak çalışma sırasında uzmanların eklenmesi veya değiştirilmesi anlamına gelir. Önceden belirlenmiş uzmanlar genellikle uzmanların güvenilirliğini ve çeşitliliğini sağlamak için kullanılırken, ortaya çıkan uzmanlar genellikle uzmanların kapsamlılığını ve uygunluğunu sağlamak için kullanılır (Skulmoski vd., 2007; Latif vd, 2017).

- Anketlerin ve geri bildirimin zamanlamasına ve etkileşimine bağlı olarak senkron ya da asenkron olabilen iletişim; Senkron iletişim, yüz yüze toplantılar, telefon görüşmeleri veya video konferanslar gibi anketlerin ve geri bildirimlerin eş zamanlı ve gerçek zamanlı olarak uygulanmasını ifade eder. Asenkron iletişim, anketlerin ve geri bildirimlerin posta, e-posta veya çevrimiçi platformlar gibi gecikmeli ve bağımsız olarak uygulanmasını ifade eder. Senkron iletişim genellikle uzmanların katılımını ve işbirliğini artırmak için kullanılırken, asenkron iletişim genellikle uzmanların rahatlığını ve anonimliğini artırmak için kullanılır (Okoli ve Pawlowski, 2004). Delphi tekniğiyle yapılan çalışmaların tasarlanmasında uygun panelistlerin seçimi en önemli aşamalardan biridir (Bahar ve Somuncu Demir, 2021, s. 38).

3. 2. Çalışma grubu

Delphi araştırmalarında en uygun veya ideal örnekleme yöntemleri amaçlı ve popülasyon seçimi konusunda bir fikir birliği veya standart olmamakla birlikte amaçlı örneklem seçiminde kartopu tekniği kullanılan tekniklerden biridir (Skulmoski vd., 2007). Uzmanların mantıklı ve amaca uygun bir şekilde seçilmesi, toplanan verilerin güvenilirliği açısından kritik bir faktördür (Skulmoski vd. 2007). Bu çalışmada uzman seçiminde kartopu tekniğinden yararlanılmıştır. Kartopu tekniği, başlangıçtaki uzmanların kendi ağlarından yeni uzmanları önermesi ile grubu genişletmeye olanak tanır. Bu süreç, uzman çeşitliliğini sağlamak ve geniş bir bilgi yelpazesine ulaşmak için ideal bir yaklaşımdır (Noy, 2008, s. 327).

Delphi tekniğinin en kritik ve zorlu yönlerinden biri, çalışmanın ana veri ve bilgi kaynağı olan uzmanların seçimidir. Uzmanların konu hakkında yeterli ve ilgili uzmanlığa, deneyime ve ilgiye sahip olmalarının yanı sıra çalışmaya katılmaya istekli olmaları beklenir. Uzmanların seçimi, görüşlerin kalitesi, geçerliliği, güvenilirliği, temsil gücü ve fikir birliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedir (Hsu ve Sandford, 2007; Oxley vd., 2024; Skulmoski vd., 2007).

Yapılan Delphi çalışmalarında uzman seçimine yönelik en uygun ya da ideal kriterler ve stratejiler konusunda bir fikir birliği ya da standart olmadığı, bunların bağlama ve çalışmanın hedeflerine göre değişebileceği belirlenmiştir. Araştırmacı, bu teknikle uzmanlık kavramını ve kapsamını, ayrıca uzmanlığı ölçmek ve değerlendirmek için belirli kriterleri ve göstergeleri, çalışmanın konusu ve amacı ile ilişkili olarak tanımlamalı ve operasyonel hale getirmelidir (Okoli ve Pawlowski, 2004). Çalışılan konu ile ilgili konunun karmaşıklığını ve zenginliğini yakalamanın yanı sıra önyargı ve grup düşüncesinden kaçınmak için uzmanlar arasında bir denge ve uzmanlık, bakış açısı ve geçmiş çeşitliliği hedeflemelidir (Landeta, 2006).

Uzman sayısı, görüşlerin ve fikir birliğinin güvenilirliğini ve temsil gücünü sağlayacak kadar olması gerekir. Delphi çalışmalarında 4 kişiden 171 kişiye kadar çeşitlilik gösterebilmektedir (Skulsky vd., 2007, s. 5). En uygun uzman sayısı; konunun kapsamına ve niteliğine, uzmanların mevcudiyetine ve erişilebilirliğine, görüşlerin ve fikir birliğinin güvenilirliğine ve temsil gücüne bağlı olarak 5-20 (Armstrong, 2001; Rowe ve Wright, 2002), 10-18 (Okoli ve Pawlowski, 2004), 10-50 (Hsu ve Sandford, 2007) ve 15-60 (Hasson vd., 2000) arasında değişebileceği belirtilmektedir. Çalışmaya katılacak uzman sayısı araştırmanın amacına ve hedef kitlenin çeşitliliğine göre şekillenmektedir (Williams ve Webb, 1994). Bu nedenle araştırmada “beyin temelli öğrenme” ve “öğretme stratejilerinin etkililiği” konusunda alanında uzman 10 tıp doktoru (nörolog ve beyin cerrahı), 10 akademisyen ve 12 Fen bilgisi öğretmeninden oluşacak şekilde en az 32 kişi olarak belirlenmiştir. Literatüre göre, uzman seçiminin Delphi tekniğinin çok önemli ve karmaşık bir yönü olduğu ve Delphi sürecinin sonuçları üzerinde önemli bir etkiye sahip olabileceği yönünde bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Delphi uzman seçiminde belli kriterlerin öne çıktığı görülmektedir (Sulmoski vd., 2007).

Bunlar;

- Uzmanın araştırmaya ilişkin bilgi ve deneyimi
- Araştırmaya katılmaya zaman ayırabilmesi
- Etkili iletişim becerisinin olması
- Araştırmaya katılmaya gönüllü olması.

Bu nedenle araştırmacı, çalışmanın kalitesini ve titizliğini sağlamak için Delphi çalışmalarında uzman seçimine yönelik kriterleri ve stratejileri dikkatle değerlendirmelidir.

Uzmanların seçiminde şu kriterler dikkate alınmıştır:

1. Konu alanında uzmanlık düzeyinin yüksek olması (En az 5 yıllık deneyim veya yüksek lisans,doktora yapmış olması)

2. Fen bilimleri eğitimi, beyin yapısı ve işlevi veya beyin temelli öğrenme ile ilgili bilgi sahibi olma

3. Gönüllü katılım isteği

Uzman grubu eşitliliği:

- Fen bilimleri ğretmenleri
- Eğitim bilimleri akademisyenleri
- Doktorlar (nörologlar ve beyin cerrahları)

Çalışmanın araştırma grubunu Türkiye de 14 şehir ve 1 ilçesinden gönüllü katılan toplam 32 uzman oluşturmaktadır. Uzmanların kimliklerini gizli kalması ve Delphi tekniğinin anonim doğasından dolayı Akademisyenler A, tıp doktorları (nörologlar, beyin cerrahları) T, ğretmenler ise  harfiyle ve de sayılarla numaralandırılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5

Uzmanların Demografik zellikleri ve Uzmanlık Nitelikleri

Uzman No	Cinsiyet	Meslekteki Kıdem Yılı	ğrenim Seviyesi	nvan	Bağlı Olduğu Kuruluş/Kurum	alıştığı İl
A1	Kadın	9	Doktora	Akademisyen (Dr. Öğr. Üyesi)	Yk/niversite	Kilis
A2	Kadın	12	Doktora	Akademisyen (Ar.Gör.)	Yk/niversite	İzmir
A3	Kadın	6	Doktora	Akademisyen (Ar.Gör.)	Yk/niversite	Konya
A4	Kadın	14	Doktora	Akademisyen (Doç. Dr.)	Yk/niversite	Kilis
A5	Erkek	26	Doktora	Akademisyen (Prof.Dr.)	Yk/niversite	Kilis
A6	Erkek	17	Doktora	Akademisyen (Dr. Öğr. Üyesi)	Yk/niversite	Kilis

Devamı (Tablo 5)

Uzman No	Cinsiyet	Meslekteki Kıdem Yılı	Öğrenim Seviyesi	Ünvan	Bağlı Olduğu Kuruluş/Kurum	Çalıştığı İl
A7	Erkek	17	Doktora	Akademisyen (Dr. Öğr. Üyesi)	Yök/Üniversite	Kilis
A8	Erkek	26	Doktora	Akademisyen (Prof. Dr.)	Yök/Üniversite	Kilis
A9	Erkek	31	Doktora	Akademisyen (Prof. Dr.)	Yök/Üniversite	Bursa
A10	Erkek	25	Doktora	Akademisyen (Doç. Dr.)	Yök/Üniversite	Kilis
T1	Kadın	6	Doktora	Doktor (Nörolog)	Devlet	Tekirdağ
T2	Kadın	14	Doktora	Doktor (Nörolog)	Devlet	Adana
T3	Erkek	14	Doktora	Doktor (Nörolog)	Devlet	Afyon
T4	Kadın	15	Doktora	Doktor (Nörolog)	Devlet	Adana
T5	Kadın	9	Doktora	Doktor (Nörolog)	Devlet	Adana
T6	Erkek	15	Doktora	Doktor (Nörolog)	Devlet	Kayseri
T7	Erkek	27	Doktora	Doktor(Beyin Cerrahisi)	Özel	Osmaniye
T8	Erkek	14	Doktora	Doktor (Nörolog)	Devlet	Adana
T9	Kadın	8	Doktora	Doktor (Nörolog)	Özel	Ankara
T10	Erkek	12	Doktora	Doktor (Nörolog)	Özel	Adana
Ö1	Kadın	11	Doktora	Öğretmen	Meb/ Ortaokul	Eskişehir
Ö2	Kadın	14	Doktora	Öğretmen	Meb/ Bilim Sanat Merkezi	Ankara
Ö3	Erkek	10	Lisans	Öğretmen	Meb/ Ortaokul	Şırnak
Ö4	Kadın	4	Yüksek Lisans	Öğretmen	Meb/ Ortaokul	Adana
Ö5	Kadın	5	Lisans	Öğretmen	Meb/ Ortaokul	Adana
Ö6	Erkek	14	Doktora	Öğretmen	Meb/ Ortaokul	Adana
Ö7	Kadın	12	Doktora	Öğretmen	Meb/ Ortaokul	Ankara
Ö8	Erkek	11	Lisans	Öğretmen	Meb/ Ortaokul	Gaziantep
Ö9	Kadın	10	Lisans	Öğretmen	Meb/ Ortaokul	Antalya
Ö10	Kadın	5	Lisans	Öğretmen	Meb/ Ortaokul	Bursa
Ö11	Kadın	7	Yüksek Lisans	Öğretmen	Meb/ Ortaokul	Şanlıurfa
Ö12	Kadın	13	Doktora	Öğretmen	Meb/ Ortaokul	Bursa

Delphi süreci aracılığıyla elde edilen uzman fikir birliğinin, tek bir uzmanın görüşünden daha güvenilir olduğu düşünülmektedir, çünkü baskın kişinin varlığının ve grup düşüncesinin olumsuz etkilerini azaltırken, bir grup bilgili bireyin katılımının faydalarını en üst düzeye çıkarmaktadır (Khadyakov vd., 2023). Uzman görüşünde grup üyelerinin belirlenmesinde çeşitli pozisyonların orantılı örneklendirilmesine özen gösterilmesi beklenir (Yousuf, 2007). Delphi, bireylerin bir grup buluşma yerine, genellikle uzun mesafelere, seyahat etmelerine gerek kalmadan katılabilecekleri bir iletişim ortamı sağlayabilir. Bu durumda bireyler bireysel katılım sağlayarak grup içinde etkilenebilecekleri sosyal-duygusal davranışı azaltarak, katılımcıların göreve faaliyetlere odaklanmasına olanak tanımaktadır (Clayton, 1997; Linstone ve Turoff). Bu araştırmada yer alan uzmanlar, farklı şehirlerde ikamet eden, eğitim biliminden akademisyenler, doktorlar ve fen bilgisi öğretmenleri oluşturmaktadır. Eğitim Bilimi Akademisyeni uzman grubunda 10 katılımcı yer almıştır. Bu uzmanlar arasında Kilis, İzmir, Konya ve Bursa gibi farklı illerde görev yapan akademisyenler bulunmaktadır. Akademisyenlerin ünvanları, Ar. Gör., Dr. Öğr. Üyesi, Doç. Dr. ve Prof. Dr. olarak değişmektedir. Bu gruptaki deneyim süreleri 6 yıldan 31 yıla kadar değişiklik göstermektedir.

Doktor uzman grubunda 10 katılımcı bulunmaktadır. Grup üyeleri, devlet ve özel hastanelerde görev yapmaktadır. Tekirdağ, Adana, Afyon, Kayseri, Osmaniye ve Ankara gibi çeşitli illerde çalışan doktorların büyük çoğunluğu uzmanlık düzeyinde hizmet vermektedir. Deneyim süreleri ise 6 yıldan 27 yıla kadar değişmektedir. Fen Bilgisi Öğretmeni uzman grubundaise 12 katılımcı yer almıştır. Uzmanlar Eskişehir, Ankara, Şırnak, Adana, Gaziantep, Antalya, Bursa ve Şanlıurfa gibi illerde görev yapmaktadır. Bu grup içerisindeki öğretmenler MEB'e bağlı ortaokullar ve Bilim ve Sanat Merkezi'nde çalışmaktadır. Uzmanlar arasında lisans, yüksek lisans ve doktora derecesine sahip öğretmenler bulunmaktadır. Öğretmenlerin mesleki deneyimleri 4 yıldan 14 yıla kadar değişiklik göstermektedir.

Delphi yöntemi, incelenen konuyla ilgili uzmanlardan oluşan bir panelin seçilmesini gerektirir. Uzman, bir Delphi'ye katılmak için gerekli bilgi ve deneyime sahip olan kişidir. Tüm uzmanlar dâhil edilebilir veya çeşitli uzmanlık türlerinden rastgele veya tarafsız bir örneklem verilebilir. Delphi atom enerjisi ile ilgiliyse ve bir mahalle sakini, bir topluluğun hedeflerinin ne olması gerektiği konusunda uzman, bir nükleer fizikçi uygun bir uzmandır (Clayton, 1997).

Çalışmada uzman eğitim bilimleri akademisyenleri, tıp doktorları (beyin cerrahı ve nörologlar) ve deneyimli öğretmenlerden oluşan uzman grubunun seçilmesinin nedeni; beyin temelli öğrenmenin fen bilgisi eğitimindeki uygulamalarını çok boyutlu, bilimsel temelli ve

pratik olarak uygulanabilir şekilde ele almaktır. Çalışmada her uzman grubunun çalışmaya neden dâhil edildiği aşağıda verilmiştir.

1. Eğitim Bilimleri Alanından Akademisyenlerinin Seçilme Nedenleri: Mevcut ve gelecekteki olaylar ve ihtiyaçlar hakkında güvenilir bilgi, kurumsal planlamada, eğitim gibi kurumlardan gelen bilgilere ihtiyaç vardır (Linstone ve Turoff, 1975). Beyin temelli öğrenmenin fen bilgisi eğitime entegrasyonu, eğitim bilimleri alanında yapılan teorik çalışmalar, öğretim yöntemleri, öğrenci bilişsel süreçleri ve eğitim psikolojisi ile doğrudan ilişkilidir. Beyin temelli öğrenme, yalnızca öğrenciler için değil, öğretmenler için de eğitim süreçlerinde dikkate alınması gereken bir yaklaşım olmalıdır. Dolayısıyla Eğitim bilimleri akademisyenlerinin, öğretme ve öğrenme süreçlerinin kuramsal temellerini, pedagojik yaklaşımlarını ve öğrenme modellerini öğretmen ve öğrenci açısından bilimsel bir perspektiften değerlendirebileceği düşünülmüştür.

2. Tıp Doktorlarının (Beyin Cerrahı ve Nörologların) Çalışmaya Dâhil Edilme Nedenleri: Beyin temelli öğrenme, çalışmasının önde gelen araştırmacılarından olan Caine ve Caine (1991), ve Jensen (2008b)'in stratejilerinin temel nörolojik bulgular oluşturmaktadır. Araştırmacıların, Beyin temelli öğrenmenin temel ilkeleri arasında serebral plastisite, anlamlı öğrenme, zenginleştirilmiş erken ortamların etkisi, beslenme ve doğuştan gelen zamansal ritimlerin dikkat üzerindeki etkisi yer almaktadır. Nörologlar ve beyin cerrahları, beynin öğrenme sürecinde nasıl işlediğini, sinir hücreleri arasındaki bağlantıları, belleğin nasıl oluştuğunu ve öğrenmenin nörolojik süreçlerini bilimsel açıdan analiz edebilir. Nörologlar ve beyin cerrahları, öğrenme sırasında beyinde gerçekleşen nörolojik süreçleri, sinir hücreleri arasındaki bağlantıları (sinapslar), bellek oluşum mekanizmalarını ve bilişsel işlevleri (Tuarez vd. 2019; Ersoy ve Karal, 2012; Mendoza vd., 2019) bilimsel bir perspektiften açıklayabilir. Beyin temelli öğrenme, beynin yapısı, işleyişi ve nörolojik süreçleriyle ilgilidir. Öğrenme sürecinde beynin nasıl çalıştığını, sinir hücreleri arasındaki etkileşimleri ve hafızanın nasıl oluştuğunu anlamak, bu öğrenme modelinin eğitimde etkin bir şekilde kullanılabilmesi için gerekli görülmektedir (Caine ve Caine, 1991; Jensen, 2008). Nörologlar ve beyin cerrahları, beynin öğrenme sürecinde nasıl işlediği, sinir hücreleri arasındaki bağlantıların nasıl olduğu, belleğin nasıl oluştuğunu gibi öğrenmenin nörolojik süreçleri ile ilgili temel bilimsel bilgilerle ilgili eğitimi alan meslek grubundandır. Dolayısıyla beyin- eğitim ilişkisini bu bağlamda bilimsel açıdan analiz edebileceği düşünülmüştür.

3. Deneyimli Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Seçilme Nedenleri

Beyin temelli öğrenmenin eğitimde etkin bir şekilde uygulanabilmesi için saha deneyimine sahip öğretmenlerin katkısının kritik öneme sahip olduğu düşünülmektedir.

Bilgilerin gerçek sınıf ortamına nasıl entegre edilebileceği, ancak öğretmenlerin doğrudan deneyimleriyle belirlenebilir. Öğretmenler, ders planlarının, öğretim materyallerinin ve öğrenci etkinliklerinin nasıl şekillendirilmesi gerektiği konusunda sahadaki en önemli uzmanlardır. Bu açıdan öğretmenlerin, beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla nasıl ele alınması gerektiğini uygulamalı olarak değerlendirebilir. Öğretmenler, teorik bilgileri pratikle birleştiren en önemli köprü görevi görebilir. Bu açıdan beyin temelli öğrenme ilkelerinin gerçek sınıf ortamında nasıl uygulanabileceğini öğretmenler aracılığıyla değerlendirmek, fen bilgisi derslerinde nasıl daha etkili uygulanabileceğine dair doğrudan sınıf deneyimine dayalı içgörüler sunarak önemli bir rol oynamaktadır.

Beyin temelli öğrenme, yalnızca pedagojik yaklaşımlarla değil, öğrenmenin nörobiyolojik temelleri ve sınıf içi uygulamalar ile birlikte değerlendirildiğinde en doğru ve etkili şekilde uygulanabilecektir (Caine ve Caine, 1991; Jensen, 2008b). Bu nedenle eğitim bilimleri akademisyenleri, tıp doktorları ve deneyimli fen bilgisi öğretmenlerinden oluşan uzman grubunun seçilmesi, beyin temelli öğrenmenin fen bilgisi eğitiminde teorik, bilimsel ve pratik yönleriyle ele alınmasını sağlamak adına seçilmiştir. Bu disiplinler arası yaklaşım ile, beyin temelli öğrenmenin fen bilgisi eğitimine en bilimsel ve uygulanabilir şekilde entegre edilmesine yönelik kanıta dayalı bir geribildirim sunulabilecektir.

3.3. Çalışmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırmanın geçerliliğini arttırmak için, soruların seçiminde amacına uygunluğu, açık ve anlaşılır olması için uzman görüşlerine başvurulmuştur. Delphi paneli üyelerinin eşzamansız ve anonim katılımı ile görüşlerini etki altında kalmadan, samimi ve içten sunması desteklenmiştir. Katılımcıların görüşleri iki kere alınarak, görüşlerini netleştirmeleri sağlanmıştır. Araştırmanın güvenilirliğini arttırmak için, katılımcı çeşitliliği sağlanmıştır. Katılımcı seçiminde, zengin veri sağlayacağı düşünülen amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Katılımcılara ait bölüm, kıdem ve hizmet yılı gibi değişkenlerin çeşitliliğine dikkat edilerek, farklı perspektiflerin araştırmaya dahil edilmesi, uzman gruplarının kendi içinde de farklı şehirlerden seçilmesi ile görüş yanlılığının önüne geçilmiştir. Uzman görüşü alınarak ihtiyaç duyulan konular hakkında geçerli ve güvenilir yanıtlara ulaşmak hedeflenmiştir (Gotay, 2020; Litchman vd., 2020; Lund, 2020; Rajhans vd., 2020). Delphi çalışmalarına katılacak uzmanların açıkça tanımlanması ve çalışma niteliğine uygun olarak belirlenmesi iç geçerliliğin sağlanması bakımından da önemli görülmektedir. Delphi tekniği, özellikle karar verme süreçlerinde, uzmanların anonim olarak görüşlerini paylaşmalarını ve bu görüşlerin sistematik bir şekilde analiz edilmesini sağlar. Uzmanların sağladığı verilerin istatistiksel

sunumu, bu yöntemin önemli bir özelliğidir ve bu sayede elde edilen sonuçlar daha güvenilir hale gelir (Maguire vd., 2020). Veri analizinde nitel ve nicel yöntemler bir arada kullanılmıştır. Uzman görüşleri arasında uzlaşma yüzdesi hesaplanarak güvenilirliği değerlendirilmiştir. Uzmanların sağladığı verilerin istatistiksel sunumu, bu yöntemin önemli bir özelliğidir ve bu sayede elde edilen sonuçlar daha güvenilir hale getirmektedir (Maguire vd., 2020). İkinci turda elde edilen, raporlanan görüşlerin ve fikir birliğinin geçerliliğini ve genellenebilirliğini belirlediği için çalışmanın inandırıcılığı ve güvenilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir (Hsu ve Sandford, 2007; Lund, 2020).

3. 4. Delphi Tekniğinin Uygulanması

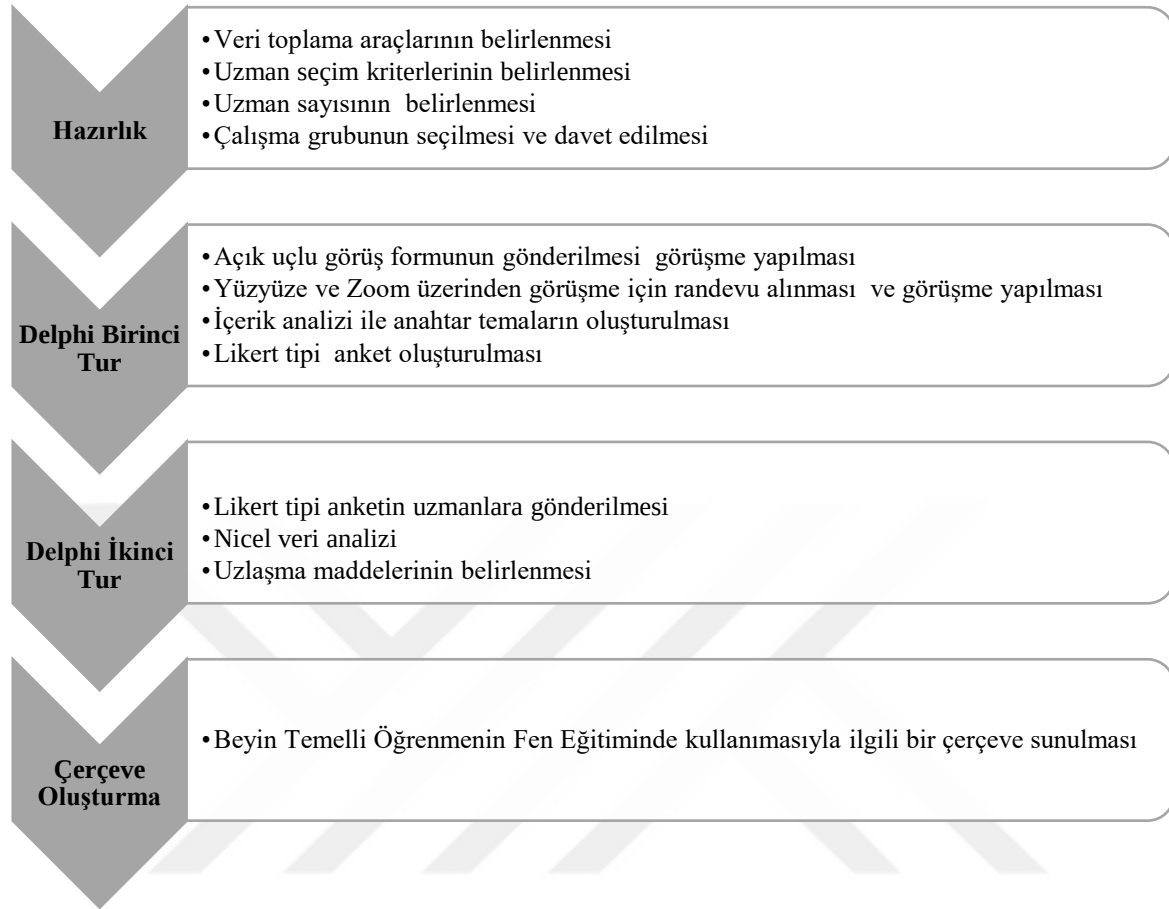
Alanyazına göre; (Green 2014, Linstone ve Turoff, 1975; Keeney vd. 2006; Strasser, 2017; Hsu ve Sandford (2007), Okoli ve Pawlowski, 2004, Oxley vd., 2024; Skulmoski vd., 2007, Landeta, 2006; Yousuf, 2007) delphi tekniğinin, araştırmacının ve konunun özel ihtiyaçlarına ve hedeflerine uyacak şekilde özelleştirilebilen ve birleştirilebilen farklı varyasyonları ve uyarlamaları bulunmaktadır. Delphi tekniğini uygulamanın tek bir en iyi ya da en uygun yolu yoktur, her bir varyasyon ve uyarlama kendi avantaj ve dezavantajlarının yanı sıra kendi çıkarımları ve zorluklarına sahiptir.

Delphi çalışmaları tipik olarak üç turdan oluşur. Ancak iki turda da yapılabilmektedir (Green, 2014; Skulmoski vd., 2007). İlk turun amacı konuları şekillendirmektir. İkinci turda panelistlere ilk turdan geri bildirim sağlanır ve panelistlere bir anket sunulur. Panelistler önceden belirlenmiş bir ölçeği kullanarak anketteki maddeleri derecelendirir. Delphi moderatörü ikinci turdaki fikir birliğini belirlemek için merkezi eğilim ölçütlerini kullanır. Bireylerden, diğer panelistlerden önemli ölçüde farklı olduklarında üçüncü turda görüşlerini yeniden değerlendirmeleri istenir. Üçüncü turun amacı, bir önceki turdan geri bildirim sağlamak ve nihai bir fikir birliğine varmak ya da fikir birliğine varılamadığını belirtmektir (Green, 2014). Bu aşamalar, uzmanların önceki yanıtlarını gözden geçirmelerine ve gerektiğinde düşüncelerini yeniden şekillendirmelerine olanak tanır (Maguire vd., 2020).

Alanyazına göre Delphi tekniği ile sürecin kaç turda tamamlanacağı ile ilgili kesin bir kural bulunmamakla birlikte uzmanların görüş birliğine ulaşmalarını sağlamak için iki tekrar yapılabilmektedir (Green, 2014; Skulmoski vd., 2007). Bu çalışma iki tur ile tamamlanmıştır. Çalışmanın süreç şeması Şekil 3'te gösterilmiştir.

Şekil 3.

Çalışmada Kullanılan Delphi Tekniği Süreci



Delphi tekniğinin ilk turu, fikir üretme aşaması olduğu için, başkalarının görüşlerinden etkilenmeden konu ile ilgili görüş ve önerilerini sunmaları istenmiştir. Çalışmanın amaç ve hedeflerini dikkate alarak araştırmaya katılmayı kabul eden uzman grubuna yönelik hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formları gönderilmiştir. Düzenlenen formlar akademisyenlere, öğretmenlere ve doktorlara (nörolog ve beyin cerrahı) e posta yoluyla gönderilmiştir. Çevrimiçi anketler, uzmanların yanıtlarını hızlı bir şekilde toplamak ve analiz etmek için etkili bir yöntemdir. Ayrıca, bu tür anketler, uzmanların görüşlerini başkalarının etkisinden bağımsız olarak ifade etmelerine olanak tanımaktadır (Wright ve Schwager, 2008). Delphi tekniğinin ilk turu, uzmanlardan, başkalarının görüşlerinden etkilenmeden, ilgilenilen konuya ilişkin görüş ve önerilerini sunmalarının istendiği fikir üretme aşamasıdır. Bu turda, uzmanlardan geniş bir yelpazede fikir ve bakış açıları elde etmenin yanı sıra, sonraki turlarda daha fazla araştırılacak ve rafine edilecek temel konuları ve temaları belirlemek amaçlanmıştır. Delphi tekniğinin ilk turu, çalışmada toplanacak ve analiz edilecek verilerin içeriğini ve kalitesini belirlediği için çalışmanın başarısı ve geçerliliği açısından çok önemlidir (Hsu ve Sandford, 2007). Bu süreçte

öğretmen ve akademisyenlerle görüşmeler, zoom programı üzerinden videolu görüşme biçiminde, e-posta kullanılarak, bir kısmına ise randevu alınarak belirlenen gün ve saatlerde yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler esnasında cevaplar ses kayıt cihazı yardımıyla kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler ortalama 30 dk sürmüştür. Böylece birinci delphi birinci turu tamamlanmıştır. Belirlenen görüşler diğer uzmanların belirttikleriyle bir araya getirilerek ikinci tur için likert tipi değerlendirme anketi oluşturulmuş ve ikinci tura geçilmiştir.

Delphi ikinci turu, araştırmacı tarafından sağlanan geri bildirime dayalı olarak uzmanlardan ilgili konuya ilişkin görüşlerini veya önerilerini gözden geçirmelerinin ve revize etmelerinin istendiği görüş iyileştirme aşamasıdır. Bu nedenle, anket formu niteliğindeki likert tipi değerlendirme anketi Delphi ikinci turunda e posta ile tüm uzmanlara gönderilmiştir. Bu turda, uzmanlar arasındaki değişkenliği azaltmak ve görüşlerin yakınlaşmasını artırmak ve önceden tanımlanmış bir fikir birliği veya istikrar kriterine ulaşmak amaçlanmıştır. Delphi ikinci turu, ulaşılabilecek ve çalışmada raporlanacak fikir birliğinin derecesini ve kalitesini belirlediği için çalışmanın geçerliliği ve güvenilirliği açısından önemlidir (Hsu ve Sandford, 2007). Bu süreçte uzmanların görüşleri veya önerileri başkalarının görüşlerinden etkilenmeden kendi hızlarında ve uygunluklarında gözden geçirmelerine ve revize etmelerine olanak tanıması için eşzamansız iletişim kullanılmıştır. Bu, uzmanların görüşlerini başkalarının görüşlerinden etkilenmeden kendi hızlarında gözden geçirmelerine olanak tanımaktadır. Birinci turda olduğu gibi, ikinci turda da verilerin geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmak için uzmanların anonimliğini ve gizliliğini sağlamak, verilerin geçerliliğini artırmak için önemlidir. Ayrıca uzmanlara açık ve tutarlı talimatlar ve yönergeler sağlanmalı ve anketlerin veya soru formlarının ilerleyişi ve tamamlanması izlenmeli ve takip edilmelidir (Hsu ve Sandford, 2007). Sonuç olarak Delphi ikinci turunda, birinci turda uygulanan açık uçlu sorulardan sağlanan geri bildirim doğrultusunda uzmanların görüşlerini veya önerilerini gözden geçirmeleri ve revize etmeleri istenmiş ve ikinci tur tamamlanmıştır.

3.5. Delphi Birinci ve İkinci Tur Veri Toplama Araçları

Veriler Delphi birinci turunda görüşme formu uygulanmış, delphi ikinci turunda birinci tur verilerinin analizi sonucu elde edilen verilerden hazırlanan Liket tipi değerlendirme formu ile toplanmıştır. Delphi tekniğinin ilk turu, uzmanlardan, başkalarının görüşlerinden etkilenmeden, araştırılan konuya ilişkin görüş ve önerilerini sunmalarının istendiği fikir üretme aşamasıdır. Bu turun amacı, uzmanlardan geniş bir yelpazede fikir ve bakış açıları elde etmenin yanı sıra, sonraki aşamalarda daha fazla araştırılacak ve rafine edilecek temel konuları ve temaları belirlemektir. Bu turda kullanılan veri toplama aracı genellikle konunun ana yönlerini

ve boyutlarını kapsayan bir veya daha fazla açık uçlu sorudan oluşan bir soru formu veya bir ankettir (Hsu ve Sandford, 2007).

Beyin temelli öğrenmenin fen bilimleri dersinde kullanılmasına yönelik uzman görüşünü almak amacıyla konu içeriğine uygun açık uçlu sorular, Caine ve Cain (1991) ve Jensen (2008b)'in Beyin Temelli Öğrenme çalışmaları temel alınarak oluşturulmuştur. Sorular için üniversitelerin eğitim fakültelerinde akademisyen olarak görev yapan 5 uzmandan görüş alınmıştır. Bu uzmanlardan ikisi Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapmaktadır. Akademisyenlerden biri fen bilgisi anabilim öğretim üyesi, diğeri ölçme ve değerlendirme bölümü öğretim üyesidir. Diğer iki uzmandan biri Nigde Üniversitesi Eğitim Fakültesi ölçme ve değerlendirme bölümü öğretim üyesidir. Diğer Kilis 7 Aralık Üniversitesi Eğitim Fakültesi fen bilgisi anabilim dalı öğretim üyesidir. Beşinci uzman ise Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde fen bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

Delphi birinci turunda, veri toplama aracı olarak 10 sorudan oluşan açık uçlu görüşme formu hazırlanmış ve uzmanlara iletilmiştir. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda bazı soruların uzun olması nedeniyle ayrı soru olarak sorulmasına karar verilmiş, ifade hataları netleştirilmiş ve soru sayısı, araştırma problemleri dikkate alınarak 14 soru olarak tekrar düzenlenmiştir. Daha sonra uzmanlardan üçü (3 akademisyen) online platformda meet (meet.google.com) programı ile bir araya gelerek soruların, uzman görüşü sonrası düzenlenmiş hali tekrar değerlendirmiş ve sorulara son hali verilmiştir.

Formda yer alan sorular araştırma problemlerine göre aşağıda sıralanmıştır. Soru numaraları parantez içinde verilmiştir.

1. Birinci araştırma sorusu olan “Uzmanların eğitim-öğretim sürecinin etkililiğini arttırmada eğitimcilerin beyin fonksiyonlarını (yapısı ve görevleri) bilmesinin etkisi hakkında görüşleri nasıldır?” için, bir soru hazırlanmıştır.

* (1) Eğitimcilerin beyin fonksiyonlarını (yapısı ve görevleri) bilmesi eğitim-öğretim sürecinin etkililiğini arttırmada sizce ne gibi bir öneme sahip olabilir? Gerekçeleriyle açıklayabilir misiniz? sorusu ile eğitimcilerin beyin fonksiyonlarını (yapısı ve görevleri) bilmesinin eğitim-öğretim sürecine etkisi ile ilgili uzmanları sınırlandırmadan genel görüşlerinin açığa çıkarılması hedeflenmiştir.

2. İkinci araştırma sorusu olan “Uzmanların, sinirbilimciler ve eğitimcilerin işbirliği içinde çalışmalarının öğrenmeye etkisine ilişkin görüşleri nasıldır?” için iki soru hazırlanmıştır.

* (2) Sinirbilimciler ve eğitimcilerin işbirliği içinde çalışmaları durumunda taraflar birbirileri ile nasıl bir paylaşımda bulunabilir? Her iki taraf açısından değerlendirir misiniz? sorusu hazırlanmıştır.

* (3) Sinirbilimciler ve eğitimcilerin işbirliği içinde çalışmalarının öğrencilerin sınıf içi öğrenmelerine etkileri neler olabilir? sorusu hazırlanmıştır. Bu soru ile sinirbilimciler ve eğitimcilerin işbirliği içinde çalışmalarının öğrencilerin sınıf içi öğrenmelerine etkisi ile ilgili uzman görüşlerinin açığa çıkarılması planlanmıştır.

3. Üçüncü araştırma sorusu olan “Uzmanların beyin eğitim ilişkisine göre sınıf ve okul ortamındaki çeşitli fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime etkisi ile ilgili görüşleri nasıldır?” Bu araştırma sorusu beyni aktif kılan materyaller, sınıf ve okul ortamındaki fiziksel faktörlerden bazıları, beslenme molaları, sıvı tüketimi ile sınırlandırılmıştır. Bu araştırma sorusu için dört soru hazırlanmıştır.

* (4) Sınıf içinde beyni aktif kılan materyaller nelerdir? Seçtiğiniz materyalleri özelliklerine göre değerlendiriniz? sorusu hazırlanmıştır. Bu soru ile sınıf içinde beyni aktif kılan materyallerin etkisi ile ilgili uzman görüşlerinin açığa çıkarılması planlanmıştır.

* (5) Sınıf ve okul ortamındaki fiziksel faktörler öğrenmeyi nasıl etkilemektedir? Bu faktörlerin düzenlenmesi için neler yapılabilir? (Sıcaklık, havalandırma, gürültü seviyesi, aydınlatma koşulları, oturma düzeni vb.)

* (6) Sağlıklı beslenme, atıştırma molaları gibi öğrenmenin beslenme yönlerinin, eğitim-öğretim esnasında nasıl ele alınması gerektiğini düşünüyorsunuz? Sınıf içine yönelik uygulamaları neler olmalıdır? Nedenleriyle açıklayınız?

* (7) Sınıf ortamında su içmek gibi sıvı tüketimi yönünün eğitim-öğretim esnasında nasıl ele alınması gerektiğini düşünüyorsunuz? Sınıf içine yönelik uygulamaları neler olmalıdır? Nedenleriyle açıklayınız?

4. Dördüncü araştırma sorusu olan “Uzmanların beyin eğitim ilişkisine göre öğrenmede dikkat, tekrar, hafıza, algı ve muhakeme gibi bilişsel faktörlere ilişkin görüşleri nasıldır?” için, üç soru hazırlanmıştır.

* (8) Öğrenmede, öğrenilenlerin tekrar edilmesinin etkileri hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Öğrenmede tekrarların sıklıklarıyla ilgili uygulamaya yönelik neler yapılmasını önerirsiniz? Nedenleriyle açıklayınız?

* (9) Öğrenmede hafıza, algı ve muhakemenin (akıl yürütme) etkililiği hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Sınıf içinde nasıl etkinlikler tasarlanmasını önerirsiniz?

* (10) Öğrenmede dikkatin etkisi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? Sınıf içi uygulamalarına yönelik tavsiyeleriniz nelerdir?

5. Beşinci araştırma sorusu olan “Uzmanların beyin eğitim ilişkine göre öğrenmede duyuşsal faktörle ilgili görüşleri nasıldır?” için bir soru hazırlanmıştır.

* (11) Öğrenmede duyguların etkisi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? Sınıf içi öğrenmedeki etkililiğine yönelik tavsiyeleriniz nelerdir?

6. Altıncı araştırma sorusu olan “Uzmanların beyin eğitim ilişkine göre görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesine ilişkin görüşleri nasıldır?” için üç soru hazırlanmıştır.

* (12) Görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesinde hangi araçların kullanılması ve stratejilerin geliştirilmesi daha uygundur? Nedenleriyle açıklayınız?

* (13) İşitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesinde hangi araçların kullanılması ve stratejilerin geliştirilmesi daha uygundur? Nedenleriyle açıklayınız?

* (14) Kinestetik (psikomotor) öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesinde hangi araçların kullanılması ve stratejilerin geliştirilmesi daha uygundur? Nedenleriyle açıklayınız?

Delphi ikinci turda veri toplamanın amacı, uzmanlar arasındaki değişkenliği azaltmak, görüşlerin yakınlaşmasını artırmak ve önceden tanımlanmış bir fikir birliği veya istikrar kriterine ulaşmaktır. Veri toplama araçları genellikle, tüm panelin görüşlerinin özetini ve aralığını gösteren geri bildirimle birlikte ilk aşamada kullanılan aynı veya değiştirilmiş sorulardan oluşan bir anket veya soru formudur (Hsu ve Sandford, 2007). Bu amaçla, delphi tekniğinin ikinci turunda uzmanların görüş veya önerilerinin yeterli bir anlaşma veya benzerlik düzeyine ulaşp ulaşmadığını belirlemek için likert tipi değerlendirme anketi oluşturulmuştur. Bunun için, uzmanların birinci turda belirttikleri görüşler analiz edilmiş, edilmiş tema gruplarından yararlanarak 14 tema altında 300 maddeden oluşan 5'li Likert tipi bir değerlendirme anketi geliştirilmiştir. Oluşturulan anket önce üç uzmana gönderilmiş, daha sonra meet (<https://meet.google.com>) üzerinde üç uzmanla birlikte kontrol edilmiştir. Daha sonra e posta olarak uzmanlara gönderilmiştir. Her bir yeterlik maddesine ilişkin görüşler likert ölçek üzerindeki 1'den 5'e kadar sıralı rakamlardan birini yeterlik maddesinin başındaki parantezin içine yazılarak belirtilmiştir. Likert tipi değerlendirme anketi üzerinde “1” “Hiç önemli değil”, “5” “Çok önemli” düşüncesini ifade etmektedir. Uzmanlar, her bir maddeye katılma düzeylerini ya da maddenin önem derecesini anket üzerinde belirtmişlerdir. Uzmanlar varsa eğer, her maddenin altına katılma/katılmama- önemli görme/önemli görmeme nedenlerini yazmışlardır.

3.6. Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi

Veriler, Delphi birinci turdaki görüşme süreci ile elde edilen verilerin içerik analizini ve Delphi ikinci turdaki Likert tipi anket uygulamaları ile elde edilen verilerin betimsel ve istatistiksel analizlerini kapsamaktadır. Her turdan sonra, yanıtlar toplanır ve analiz edilir; bu süreçte, ortalama, medyan, mod gibi özet istatistiklerin yanı sıra uzmanlar arasındaki fikir birliği veya anlaşmazlık derecesi gibi geri bildirimler sağlanmaktadır (Rajhans vd., 2020; Litchman vd., 2020). Araştırmacı daha sonra uzmanlara ortalama, medyan, mod, standart sapma ve çeyrekler arası aralık gibi özet istatistiklerin yanı sıra görüş aralığı ve uzmanlar arasındaki fikir birliği veya anlaşmazlık derecesi şeklinde geri bildirim sağlar. Geri bildirim ayrıca uzmanların görüşlerini desteklemek için sundukları gerekçeleri veya argümanları da içerir. Daha sonra uzmanlardan geri bildirim gözden geçirmeleri ve isterlerse bir sonraki turda görüşlerini revize etmeleri istenir. Süreç, önceden tanımlanmış bir fikir birliği ya da istikrar kriterine ulaşılan ya da araştırmacı çalışmayı sonlandırmaya karar verene kadar tekrarlanır (Hsu ve Sandford, 2007; Linstone ve Turoff, 1975).

Bu nedenle delphi çalışmalarında uzlaşmayı tanımlama ve ölçme yöntemleri dikkatle değerlendirilmelidir. Bu yöntemler istatistiksel ve mantıksal olmak üzere iki ana kategoride sınıflandırılabilir. İstatistiksel yöntemler, uzmanların görüşlerini veya önerilerini ölçmek ve karşılaştırmak, ayrıca aralarındaki fikir birliği veya istikrarın derecesini ve kalitesini ölçmek için ortalama, medyan, mod, standart sapma, çeyrekler arası aralık, varyasyon katsayısı veya uyum katsayısı gibi sayısal ölçümlerin ve göstergelerin kullanılmasını ifade eder. Bu ölçümler, aralarındaki fikir birliği veya istikrarın derecesini ve kalitesini belirlemek için önemlidir (Jandhyala, 2020; Skulmoski vd., 2007). Örneğin, çeyrekler arası aralığın daralması, uzmanlar arasında uzlaşmanın sağlandığını gösterebilir.

Delphi çalışmaları literatürüne göre, uzlaşının tanımlanması ve ölçülmesi konusunda standart bir yöntem veya evrensel bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bu durum, çalışma bağlamına ve hedeflerine bağlı olarak yöntemlerin çeşitlenmesine neden olmaktadır (Boulkedid vd., 2011). Ancak, araştırmacılara rehberlik edecek bazı genel kılavuzlar ve öneriler literatürde yer almaktadır:

1. İstatistiksel ve Mantıksal Yöntemlerin Birlikte Kullanımı: Uzlaşının tanımı ve ölçümünün kapsamlılığını ve geçerliliğini sağlamak için istatistiksel yöntemlerle birlikte içerik analizi, tematik analiz veya söylem analizi gibi mantıksal yöntemler kullanılmalıdır. Bu yaklaşım, hem nicel hem de nitel verilerin sınırlamalarını dengeleyerek daha sağlam bir analiz sunar (Okoli & Pawlowski, 2004; Kaur vd., 2015)

2. Açık ve Önceden Tanımlanmış Kriterler: Uzlaşının tutarlılığını ve şeffaflığını sağlamak, önyargı ve öznellikten kaçınmak için fikir birliği veya istikrar ölçütleri önceden açıkça tanımlanmalıdır. Bu, çalışmanın güvenilirliğini artırmak açısından kritik bir adımdır (Hsu & Sandford, 2007).

3. Esnek ve Uyarlanabilir Ölçütler: Araştırmacılar, fikir birliği ölçütlerini çalışmanın hedefleri ve bağlamına uygun şekilde esnek ve uyarlanabilir olarak belirlemelidir. Bu, görüşlerin ve konunun karmaşıklığı ile çeşitliliğini dikkate almayı mümkün kılar (Landeta, 2006).

4. Nitel Yöntemlerin Rolü: Uzman görüşlerini keşfetmek ve anlamak amacıyla kullanılan nitel yöntemler, uzlaşının derinlemesine değerlendirilmesi için büyük önem taşır. İçerik analizi, tematik analiz veya söylem analizi gibi yöntemler, yalnızca fikir birliği derecesini değil, aynı zamanda bu birliğin niteliğini anlamak için de değerlidir (Kaur vd., 2015).

Delphi tekniğinin son turunda, araştırmacının önceden tanımlanmış bir fikir birliği veya istikrar kriterine dayanarak uzmanların görüş veya önerilerinin yeterli bir anlaşma veya benzerlik düzeyine ulaşip ulaşmadığını belirlediği fikir birliği sağlama aşamasıdır. Son turun amacı, Delphi sürecinin sonuçlarını ve bulgularını değerlendirmek ve raporlamak, ayrıca çalışmanın çıkarımlarını ve sınırlamalarını değerlendirmek ve yorumlamaktır.

Delphi sürecinin son turu, yeterli bir uzlaşma düzeyine ulaşıp ulaşılmadığını değerlendirmek açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, bu aşamanın planlanması ve uygulanması özenle gerçekleştirilmelidir. Araştırmacılar, hem yöntemsel tasarımın hem de bulguların yorumlanmasının titizlikle ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır (Boulkedid vd., 2011).

Delphi çalışmasının ilk turu hazırlanan sorular temel alınarak içerik analizi uygulanmıştır. İçerik analizi, uzmanlar tarafından sağlanan kelimeler, ifadeler, cümleler veya paragraflar gibi metinsel verilerin ana temalarını, kalıplarını ve anlamlarını tanımlamak ve kategorize etmek için sistematik ve nesnel yöntemlerin kullanılmasıdır (Skulmoski vd., 2007). Uzmanlardan alınan 14 sorunun yanıtları, görüşme kayıtları bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Rasgele seçilen sorulardan 1, 7, 9 ve 11. soruların yanıtları araştırmacı, araştırmacının danışmanı ve bir doktora öğrenci tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Daha sonra kodlar araştırmacı ve araştırmacının danışmanı tarafından karşılaştırılarak ortak kategoriler oluşturulmuştur. Bu süreç iki araştırmacının fikir birliği sağlanana kadar analiz devam etmiştir. Bu bağlamda sorulara verilen yanıtlardaki kavramlar kod, soruyu en anlamlı şekilde özetleyecek olan ifadeler kategori belirlenmiştir. Kategorileri içeren en temel ifade ise tema olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, çalışmada kullanılan kodlama yaklaşımının güvenilirliği

teyit edilmiştir. Bu bağlamda sorulara verilen yanıtlardaki kavramlar kod, soruyu en anlamlı şekilde özetleyecek olan ifadeler kategori olarak belirlenmiştir. Kategorileri içeren en temel ifade ise tema olarak belirlenmiştir. İçerik analizi yoluyla bulunan temel anlamlara tema denir (Patton, 2014). Analizler sonucunda veriler 14 tema ve alt tema halinde düzenlenmiştir. Bu temalar Delphi II turu için hazırlanacak likert tipi değerlendirme anketini düzenlemede kullanılmıştır. Kategoriler anket maddelerinin oluşturulmasında kullanılmıştır.

Delphi ikinci turunda uygulanan Likert tipi değerlendirme formu, uzmanlar arasındaki dağılımları anlamak için analiz edilmiştir. En yüksek frekans değerlerine sahip temalar, fikir birliği sağlanan başlıklar olarak değerlendirilmiştir. Delphi birinci turunda elde edilen likert tipi değerlendirme formu yanıtları frekans tablosu aracılığıyla incelenmiş, yanıtların dağılımı belirlenmiştir. Daha sonra maddelerin amaca hizmet etme durumunu ve madde güvenilirliğini test etmek için Miles ve Huberman'ın "görüş birliği oranı= görüş birliği (görüş ayrılığı + görüş birliği)" formülü kullanılmıştır. Bu yöntemin sistematik ve analitik doğasına uygun bir yaklaşımdır. Bu formül, uzmanların belirli bir konu üzerindeki görüş birliğini ölçmek için etkili bir araçtır ve araştırmacılara, anket maddelerinin geçerliliği ve güvenilirliği hakkında bilgi sağlar. Delphi tekniği, uzmanların anonim olarak görüşlerini paylaşımlarını ve bu görüşlerin sistematik bir şekilde analiz edilmesini sağlar. Bu bağlamda, "görüş birliği" uzmanların belirli bir madde hakkında aynı veya benzer görüşleri paylaştıkları durumu ifade ederken, "görüş ayrılığı" ise uzmanların farklı görüşler ifade ettikleri durumu tanımlar. Bu iki kavramın analizi, anket maddelerinin genel kabul görüp görmediğini anlamak için kritik öneme sahiptir (Kavosi vd., 2018; Kim vd., 2022). Görüş birliği oranını hesaplamak için önce görüş birliği ve görüş ayrılığı hesaplanır. Görüş birliği uzmanların belirli bir maddeye verdikleri olumlu yanıtların sayısı toplamıdır ve uzmanların o madde hakkında hemfikir olduğu durumları temsil eder. Görüş ayrılığı uzmanların belirli bir maddeye verdikleri olumsuz veya farklı yanıtların sayısı toplamıdır ve uzmanların o madde hakkında farklı görüşler belirttiği durumları temsil eder. Bu formül, belirli bir madde için uzmanların ne kadarının aynı görüşte olduğunu gösterir. Oranın yüksek olması, o maddenin amaca hizmet etme durumunun güçlü olduğunu ve güvenilirliğinin yüksek olduğunu gösterir (Maguire vd., 2020). Kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az %80 olması beklenmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Bu, uzmanların değerlendirmelerinin tutarlılığını ve güvenilirliğini artırır. Uzman görüşleri, anket maddelerinin amaca hizmet etme durumunu ve madde güvenilirliğini test etmek için kullanılır. Bu süreç, uzmanların görüşlerinin sistematik bir şekilde toplanmasını ve analiz edilmesini sağlar (Bodmer vd., 2019).

Delphi tekniğinin analizi, çeyrekler arası genişlik ve uzman görüşleri gibi istatistiksel veriler kullanılarak gerçekleştirilir. Bu yöntem, uzlaşma yönünde bir hareketliliğin olup

olmadığını belirlemek için etkili bir araçtır ve araştırmanın geçerliliğini artırmak (Schneider vd., 2017) için önemlidir. Zeliff ve Heldenbrand'a (1993) göre çeyrekler arası genişliği 1,2' den az olan maddeler, üzerinde uzlaşma olan maddeler olarak kabul edilirler. Delphi tekniğinde likert tipi ölçekler kullanıldığında, IQR (Interquartile Range - Çeyrekler Açıklığı), uzmanların görüş birliği sağlama derecesini değerlendirmek için önemli bir istatistiksel ölçüttür. Çeyrekler arası aralık-IQR değeri, birinci çeyrek ve üçüncü çeyrek arasındaki farkı ifade etmektedir. Bu farkın 1'e eşit veya daha küçük olması ($IQR \leq 1$) uzlaşma derecesinin yüksek olduğunu ifade etmektedir. IQR arasındaki farkın fazla olması ise görüş birliği olmadığı anlamına gelmektedir (Rayens ve Hahn, 2000: 311; Bahar ve Somuncu Demir, 2021:45). $IQR \leq 1$ güçlü fikir birliği için yeterlidir (Cremers vd., 2021). Bu sebeple çalışmada medyan=5 çeyrekler arası genişlik değeri ≤ 1 olarak belirlenmiştir.

4. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırma problemlerinin birinci delphi görüşme sorularının betimsel, ikinci delphi uygulamasında kullanılan likert tipi anketlerin istatistiksel çözümlemeleri ve yorumları bulunmaktadır. Öncelikle uzmanların tüm yanıtlarına ilişkin temalara ilişkin frekansları açıklanmıştır. Daha sonra likert tipi anket maddelerine verdikleri tüm cevapların istatistiksel çözümlemeleri sunulmuştur. En son olarak uzlaşma sağlanan maddelere ilişkin bulgular sunulmuştur.

4.1. Araştırmanın İlk Sorusu Olan Eğitimcilerin Beyin Fonksiyonlarını (Yapısı ve Görevleri) Bilmesinin Eğitim-Öğretim Sürecinin Etkililiğini Artırmadaki Öneme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci araştırma soruna ilişkin açık uçlu görüşme formundaki birinci soru değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, Delphi birinci tur bulguları, Delphi Birinci Tur bulguları ve son olarak Delphi ikinci turunda önem sırasına göre 5 veren uzmanların, uzman uzlaşısı bulguları olarak sunulmuştur.

4.1.1. “Eğitimcilerin Beyin Fonksiyonlarını (Yapısı ve Görevleri) Bilmesi Eğitim-Öğretim Sürecinin Etkililiğini Artırmasındaki Öneme Sizce Ne Gibi Bir Öneme Sahip Olabilir? Gerekçeleriyle açıklayabilir misiniz?” Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

4.1.1.1 Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden Beyin Fonksiyonlarının Bilmenin Eğitim-Öğretim Sürecin Etkisi teması altında Beyin fonksiyonlarını bilmek eğitim-öğretim sürecinde öğretmeni etkisi ve Beyin fonksiyonlarını bilmek eğitim-öğretim sürecinde öğrenciyi etkisi olarak iki alt temaya ulaşılmıştır. Yine bu temalar da kendi içinde kategorileri oluşturmaktadır. Uzmanların bu görüşlerine ilişkin alt tema ve kategori frekans değerleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6*Birinci Görüşme Sorusunun Delphi Birinci Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları*

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğretmene etkisi	Derste farklı stratejiler kullanmaya yönlendirmesi	A	8	1,2,3,4,5,8,9,10	20
		T	6	1,4,5,6,7,8	
		Ö	6	1,4,5,9,10,12	
	Öğretimi zenginleştirmeye destek sağlaması	A	7	1,2,3,4,8,9,10	17
		T	3	1,4,7	
		Ö	7	1,3,4,5,6,7,10	
	Sınıf yönetimine destek vermesi	A	3	1,4,5,	12
		T	2	3,8	
		Ö	7	1,4,5,6,7,9,11	
	Öğrenmeyi artırmaya yardımcı olması	A	4	1,3,5,8	13
		T	4	1,3,5,8	
		Ö	5	1,3,4,5,8	
	Öğrenci etkileşimini artırması	A	4	1,3,5,8	12
		T	3	1,3,8	
		Ö	5	1,3,4,8,12	
	Uygun öğrenme ortamı oluşturması	A	4	1,4,8,10	11
		T	4	4,5,6,8	
		Ö	3	4,8,12	
	Eğitim sürecinin kalitesini (etkililiğini) artırması	A	6	1,4,5,8,9,10	22
		T	7	1,2,4,6,8,9,10	
		Ö	9	1,3,4,5,6, 9,10,11,12	
	Öğrenme ortamını zenginleştirmesi	A	7	1,2,3,4,8,9,10	17
		T	4	3,4,7,10	
		Ö	6	1,3,4,5,7,8	
	Öğrencinin performansını daha etkili değerlendirmeye yardımcı olması	A	4	1,2,8,10	15
		T	4	1,3,5,9	
		Ö	7	2,3,4,6,9,10,11	
	Öğrenme süreçlerini daha etkili bir şekilde planlamalarına yardımcı olması	A	3	2,5,10	12
		T	2	5,10	
		Ö	7	1,2,4,6,9,11,12	
	Öğrenci performansına destek sağlaması	A	4	2,5,8,9	11
		T	4	1,8,9,10	
		Ö	3	3,4,6	
	Öğrencinin bireysel farklılıklarını ortaya çıkarması	A	3	2,8,9	14
		T	4	1,3,4,9	
		Ö	7	1,2,3,4,5,6,10	
	Öğrenciye rehberlik etmesi	A	4	2,3,4,8	11
		T	3	1,3,6	
		Ö	4	1,5,6,7	

Devamı (Tablo 6)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğrenciye etkisi	Öğrenciyi tanımaya fırsat sağlaması	A	6	1,2,3,4,8,9	14
		T	2	2,3	
		Ö	6	1,3,5,6,7,8	
	Hafızasını güçlendirmesi	A	4	1,3,8,9	10
		T	2	5,6	
		Ö	4	5,6,10,12	
	Motivasyonunu artırması	A	8	1,2,3,4,5,6,8,9	20
		T	7	1,2,3,4,8,9,10	
		Ö	5	1,3,4,5,9	
	Karşılaştığı zorluklar ile başa çıkmaya yardımcı olması	A	6	1,2,5,6,8,9	15
		T	6	1,3,5,6,8,10	
		Ö	3	1,3,6	
	Bilişsel gelişimine katkıda bulunması	A	4	1, 3, 5, 8	8
		T	1	3	
		Ö	3	1, 5, 6	
	Öğrenmeyi kalıcı hale getirmeyi sağlaması	A	3	1, 3, 8	9
		T	2	5,6	
		Ö	4	1, 5, 4, 12	
	Dikkatini artırması	A	5	1, 3, 4, 8, 9	9
		T	1	6	
		Ö	3	3, 8, 10	
	Öğrenmesini artırması	A	5	1, 2, 3, 8, 9	12
		Ö	7	1, 3, 4, 5, 6, 9, 10	
	Özgüvenini artırmaya yardımcı olması	A	3	3, 8, 9	6
		T	2	3,10	
		Ö	1	9	
	Stresini azaltmayı desteklemesi	A	2	4, 9	5
		T	1	8	
		Ö	2	12	
	Eleştirel düşünmeye teşvik etmesi	A	2	1, 8	6
		T	2	3, 9	
		Ö	2	3, 4	
	Problem çözme becerisi geliştirmesi	A	4	1, 3, 8, 9	9
		T	2	2, 8	
		Ö	3	3, 4, 8	
	Derse katılımı artırması	A	4	1, 3, 8, 9	8
		T	2	1, 6	
		Ö	2	5, 6	
	Derinlemesine düşünmeye teşvik etmesi	A	3	1, 3, 8	5
		Ö	2	4, 8	

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğretmene etkisi** alt temasında; Uzmanların 22’si “Eğitim sürecinin kalitesini (etkililiğini) artırması”, 20’si “Derste farklı stratejiler kullanmaya yönlendirmesi”, 17’ser katılımcı “Öğretimi zenginleştirmeye destek sağlaması” ve “Öğrenme ortamını

zenginleştirmesi”, 15’i “Öğrencinin performansını daha etkili değerlendirmeye yardımcı olması”, 14’er katılımcı “Öğrencinin bireysel farklılıklarını ortaya çıkarması” ve “Öğrenciyi tanımaya fırsat sağlaması”, 13’ü “Öğrenmeyi artırmaya yardımcı olması”, 12’şer katılımcı “Sınıf yönetimine destek vermesi” , “Öğrenci etkileşimini artırması” ve “Öğrenme süreçlerini daha etkili bir şekilde planlamalarına yardımcı olması”, son olarak da 11’er katılımcı “Uygun öğrenme ortamı oluşturması”, “Öğrenci performansına destek sağlaması” ve “Öğrenciye rehberlik etmesi” olarak görüşler ifade etmiştir. Uzmanların görüşleri aşağıdaki örneklerle ifade edilmiştir.

“Beyin fonksiyonlarının anlaşılması, eğitimcilerin öğrencilere uygun öğrenme yöntemleri ve stratejiler geliştirmelerine yardımcı olur.” (A1)

“Beyin yapısı ve işleyişi konusundaki temel bilgi, eğitimcilerin sınıf içi öğrenme deneyimlerini iyileştirmelerine katkı sağlayabilir.” (T1)

“Beyin fonksiyonlarının anlaşılması, eğitimcilerin sınıf hakimiyetini sağlama konusunda daha etkili stratejiler geliştirmelerine yardımcı olur.” (A5)

“Eğitimcilerin beyin fonksiyonlarını bilmek, öğrenme sürecinin etkililiğini artırır.” (Ö4)

“Beyin temelli öğretim stratejileri kullanmak, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırabilir.” (T3)

“Öğrenme sürecinde kısa süreli ve uzun süreli belleğin dikkate alınması, uygun öğrenme ortamlarının planlanmasına yardımcı olabilir.” (Ö12)

“Eğitimcilerin beyin işleyişini anlamaları, öğretim stratejilerini kişiselleştirerek öğrenciye uygun bir öğrenme deneyimi sunmalarına olanak tanıyabilir.” (Ö1)

“Beyin fonksiyonlarını anlamak, eğitimcilerin öğrenci performansını daha iyi değerlendirmelerine olanak sağlayabilir.” (T5)

“Eğitimcilerin beyin fonksiyonlarını bilmesi, eğitim-öğretim sürecinde kullanılacak yaklaşım, yöntem ve tekniklerin daha etkili bir şekilde seçilmesine olanak sağlar.” (A5)

“Beyin yapısı ve görevlerinin bilinmesi, öğrencilerin zorluklarla karşılaştığında daha etkili destek sağlanmasına yardımcı olur.” (Ö3)

“Beyin tabanlı öğrenme ilkelerine dayalı eğitim yaklaşımları, öğrencilerin derinlemesine anlama, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.” (A8)

“Eğitimcilerin beyin yapısını ve işleyişini anlamaları, öğrenciler arasındaki öğrenme farklılıklarını daha iyi yönetmelerine yardımcı olabilir.” (T9)

“Beyin fonksiyonları hakkında bilgi sahibi olan eğitimciler, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha iyi rehberlik edebilirler” (Ö6)

“Öğretmenlerin beyin fonksiyonları hakkında bilgi sahibi olması, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilme becerisini artırabilir.” (Ö7)

Tablo 6’da görüldüğü gibi **Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğrenciye etkisi** alt temasında; Uzmanların 20’si “Motivasyonunu arttırması”, 15’i “Karşılaştığı zorluklar ile başa çıkmaya yardımcı olması”, 12’si “Öğrenmesini arttırması”, 10’u “Hafızasını güçlendirmesi”, 9’ar katılımcı “Problem çözme becerisi geliştirmesi”, “Öğrenmeyi kalıcı hale getirmeyi sağlaması” ve “Dikkatini arttırması”, 8’er katılımcı “Derse katılımı arttırması” ve “Bilişsel gelişimine katkıda bulunması”, 6’şar katılımcı “Özgüvenini arttırmaya yardımcı olması” ve “Eleştirel düşünmeye teşvik etmesi”, son olarak da 5’er katılımcı “Stresini azaltmayı desteklemesi” ve “Derinlemesine düşünmeye teşvik etmesi” olarak görüşlerini ifade etmiştir. Uzmanların görüşlerine ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir:

“Eğitimcilerin beyin fonksiyonlarını öğrenmeleri, öğrencilerin hafızalarını güçlendirmede daha etkili stratejiler kullanmalarına yardımcı olur.” (A1)

“Eğitimcilerin beyin fonksiyonları hakkında bilgi sahibi olmaları, öğrencilerin motivasyonunu artırır ve daha etkili bir öğrenme ortamı oluşturur.” (Ö3)

“Eğitimcilerin beyin fonksiyonlarını anlaması, öğrencilerin öğrenme güçlükleri ile daha iyi başa çıkmalarına yardımcı olabilir.” (T5)

“Beyin tabanlı öğrenme ilkelerine dayalı eğitim yaklaşımları, öğrencilerin derinlemesine anlama, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.” (A8)

“Eğitimcilerin beyin fonksiyonlarını öğrenmeleri, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha derin düşünmelerini teşvik eder.” (A1)

“Beyin temelli öğretim stratejileri, öğrencilerin katılımını artırarak sınıf içi etkileşimi güçlendirir.” (A3)

“Beynin yapısı ve görevlerini bilmek, eğitimcilerin öğrencilerin bilişsel gelişimini desteklemek için daha uygun öğretim materyalleri seçmelerine olanak tanır.” (Ö6)

“Eğitimcilerin beyin yapısı ve görevlerini anlaması, öğrencilerin uzun süreli belleğe daha kalıcı veriler kaydetmelerine yardımcı olabilir.” (T6)

“Beyin çalışma prensiplerini bilen eğitimciler, öğrenme sürecinde öğrencilerin dikkatini ve odaklanmasını artırabilir.” (A4)

“Beyin yapısı ve görevlerinin bilinmesi, öğrencilerin öğrenme potansiyellerini maksimize etmeye yardımcı olur.” (Ö4)

“Beyin fonksiyonlarını bilmek, eğitim-öğretim sürecinin genel etkililiğini artırabilir ve öğrencilerin özgüvenini destekleyebilir.” (T3)

“Eğitimcilerin beyin fonksiyonlarını bilmek, öğrencilerin öğrenme sürecindeki stresi azaltabilir.” (A4)

4.1.1.2. Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada Delphi birinci turu sonuçlarından elde edilen sonuçlar 5’li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek uzmanlardan her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlar gelen tüm verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak uzlaşmaları hesaplanmış ve Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Birinci Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğretmene etkisi	Derste farklı stratejiler kullanmaya yönlendirmesi	4,59	5,00	1,00
	Öğretimi zenginleştirmeye destek sağlaması	4,62	5,00	1,00
	Sınıf yönetimine destek vermesi	4,09	4,00	1,00
	Öğrenmeyi artırmaya yardımcı olması	4,59	5,00	1,00
	Öğrenci etkileşimini artırması	4,13	4,00	1,75
	Uygun öğrenme ortamı oluşturması	4,34	5,00	1,00
	Eğitim sürecinin kalitesini (etkililiğini) artırması	4,56	5,00	1,00
	Öğrenme ortamını zenginleştirmesi	4,41	4,50	1,00
	Öğrenci performansını daha etkili değerlendirmeye yardımcı olması	4,41	4,00	1,00
	Öğrenme süreçlerini daha etkili bir şekilde planlamalarına yardımcı olması	4,41	5,00	1,00
	Öğrenci performansına destek sağlaması	4,41	4,50	1,00
	Öğrencinin bireysel farklılıklarını ortaya çıkarması	4,62	5,00	1,00
	Öğrenciye rehberlik etmesi	4,25	4,00	1,00
	Öğrenciyi tanımaya fırsat sağlaması	4,47	5,00	1,00
	Hafızasını güçlendirmesi	4,37	5,00	1,00

Devamı (Tablo 7)

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğrenciye etkisi	Motivasyonunu arttırması	4,12	4,00	1,75
	Derse katılımını arttırması	4,03	4,00	2,00
	Bilişsel gelişimine fayda sağlaması	4,34	5,00	1,00
	Karşılaştığı zorluklar ile başa çıkmaya yardımcı olması	4,06	4,00	1,00
	Problem çözme becerisini geliştirmesi	4,31	5,00	1,00
	Öğrenmeyi kalıcı hale getirmeyi sağlaması	4,34	5,00	1,00
	Dikkatini arttırması	4,06	4,00	1,00
	Öğrenmesini arttırması	4,22	4,50	1,00
	Özgüvenini arttırmaya yardımcı olması	4,09	4,00	1,75
	Stresini azaltmayı desteklemesi	3,78	4,00	2,00
	Eleştirel düşünmeye teşvik etmesi	4,03	4,00	1,00
	Derinlemesine düşünmeye teşvik etmesi	4,28	5,00	1,00

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğretmene etkisi alt** teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Derste farklı stratejiler kullanmaya yönlendirmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğretimi zenginleştirmeye destek sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrenmeyi arttırmaya yardımcı olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Uygun öğrenme ortamı oluşturmaya yardımcı olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Eğitim sürecinin kalitesini (etkililiğini) arttırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrenme süreçlerini daha etkili bir şekilde planlamalarına yardımcı olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencinin bireysel farklılıklarını ortaya çıkarması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Öğrenciyi tanımaya fırsat sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak bulunmuştur.

Tablo 7 incelendiğinde **Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğrenciye etkisi alt** teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Hafızasını güçlendirmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Problem çözme becerisini geliştirmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Bilişsel gelişimine fayda**

sağlaması (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrenmeyi kalıcı hale getirmeyi sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Derinlemesine düşünmeye teşvik etmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), olarak görülmektedir. Ayrıca Tablo 7 incelendiği bazı elenen maddelerin medyanlarının <5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1.00 olmamasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığından elenmiştir.

4.1.1.3 Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8

Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Alt Tema	Beyin Fonksiyonlarını Bilmenin Eğitim-Öğretim Sürecine Etkisi	N	%
Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğretmene etkisi	Öğrencinin bireysel farklılıklarını ortaya çıkarması	23	71,99
	Öğretimi zenginleştirmeye destek sağlaması	22	68,86
	Derste farklı stratejiler kullanmaya yönlendirmesi	21	65,73
	Eğitim sürecinin kalitesini (etkililiğini) artırması	21	65,73
	Öğrenmeyi artırmaya yardımcı olması	20	62,6
	Öğrenciyi tanımaya fırsat sağlaması	20	62,6
	Uygun öğrenme ortamı oluşturması	17	53,21
Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğrenciye etkisi	Öğrenme süreçlerini daha etkili bir şekilde planlamalarına yardımcı olması	17	53,21
	Hafızasını güçlendirmesi	19	59,47
	Problem çözme becerisini geliştirmesi	19	59,47
	Öğrenmeyi kalıcı hale getirmeyi sağlaması	19	59,47
	Derinlemesine düşünmeye teşvik etmesi	19	59,47
	Bilişsel gelişimine fayda sağlaması	17	53,21

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğretmene etkisi** alt teması altında; 23 katılımcı **Öğrencinin bireysel farklılıklarını ortaya çıkarması**, 22 katılımcı **Öğretimi zenginleştirmeye destek sağlaması**, 21 katılımcı **Derste farklı stratejiler kullanmaya yönlendirmesi**, 21 katılımcı **Eğitim**

sürecinin kalitesini (etkililiğini) artırması, 20 katılımcı Öğrenmeyi artırmaya yardımcı olması, 20 katılımcı Öğrenciyi tanımaya fırsat sağlaması, 17 katılımcı Uygun öğrenme ortamı oluşturması ve 17 katılımcı Öğrenme süreçlerini daha etkili bir şekilde planlamalarına yardımcı olması şeklinde 5 tam değer onayı vermiştir. Tablo 8 incelendiğinde Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğrenciye etkisi teması altında; 19 katılımcı Hafızasını güçlendirmesi, 19 katılımcı Problem çözme becerisini geliştirmesi, 19 katılımcı Öğrenmeyi kalıcı hale getirmeyi sağlaması, Derinlemesine düşünmeye teşvik etmesi ve 17 katılımcı da Bilişsel gelişimine fayda sağlaması olarak 5 tam değer onayı vermiştir.

4.2. Araştırmanın İkinci Sorusu Olan Uzmanların, Sinirbilimciler ve Eğitimcilerin İş Birliği İçinde Çalışmalarının Öğrenmeye Etkisiyle İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci araştırma soruna ilişkin açık uçlu görüşme formundaki ikinci ve üçüncü soru değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, Delphi birinci tur bulguları, Delphi ikinci tur bulguları ve son olarak Delphi ikinci turunda önem sırasına göre 5 veren uzmanların, uzman uzlaşısı bulguları olarak her bir soru için ayrı ayrı sunulmuştur.

4.2.1. “Sinirbilimciler ve eğitimcilerin işbirliği içinde çalışmaları durumunda taraflar birbirileri ile nasıl bir paylaşımda bulunabilir. Her iki taraf açısından değerlendirir misiniz?” İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “Sinirbilimciler ve eğitimcilerin işbirliği içinde çalışmaları durumunda taraflar birbirileri ile nasıl bir paylaşımda bulunabilir. Her iki taraf açısından değerlendirir misiniz? sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.2.1.1. İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden Eğitimci- sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin etkisi teması altında Eğitimci- sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin eğitim-öğretim ortamına etkisi alt temasına ulaşılmıştır. Yine bu alt temalar da kendi içinde kategorilerden oluşmaktadır. Uzmanların görüşlerine ilişkin kategori frekans değerleri Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9*İkinci Görüşme Sorusunun Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları*

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Eğitimci-sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin eğitim-öğretim ortamına etkisi	Karşılıklı bilgi sağlaması	A	7	1,2,4,5,6,8,9	16
		T	3	1,2,3,	
		Ö	6	1,2,3,4,5,6	
	Öğrenmeye ilişkin farkındalığın artırılması	A	7	1,2,3,4,5,8,9	18
		T	3	1,2,5	
		Ö	8	1,4,5,6,7,8,10,11	
	Öğrencilerin beyin potansiyellerini daha iyi kullanmalarını destekleyen yeni stratejilerin geliştirilmesi	A	5	2,3,5,8,9	13
		T	3	1,2,5	
		Ö	5	1,3,6,9,10	
	Öğrencilerin hafızasının güçlendirilmesi	A	5	2,3,4,5,9	12
		T	3	1,4,6	
		Ö	4	1,6,9,12	
	Öğrencilerin öğrenme süreçlerinin etkili bir şekilde yönlendirilmesi	A	5	2,3,5,9,10	13
		T	4	1,2,3,7	
		Ö	4	1,3,4,6	
	Öğrencilerin daha iyi tanınmasına fırsat sunulması	A	6	2,3,5,8,9,10	14
		T	2	1,7	
		Ö	6	1,3,4,6,9,10	
	Eğitim sürecini daha etkili hale getirmesi	A	8	1,2,3,5,6,8,9,10	19
		T	6	1,2,3,5,7,9	
		Ö	5	2,4,6,9,12	
	Sınıf yönetiminin geliştirilmesi	A	6	3,4,5,6,8,9	18
		T	6	1,3,4,5,6,8	
		Ö	6	5,6,7,9,11,12	
	Öğrenci motivasyonunun artırılması	A	5	3,5,8,9,10	12
		T	4	1,3,5,6	
		Ö	3	6,10,11	
	Etkili öğrenme süreci geliştirilmesi	A	8	1,2,3,5,6,7,8,10	19
		T	5	1,2,3,4,6	
		Ö	6	2,3,4,6,9,12	
	Sinirbilimcilerin öğrenme süreci anlayışına katkı sağlanması	A	8	1,2,3,5,6,8,9,10	19
		T	4	1,2,4,7	
		Ö	8	1,2,3,4,5,6,8,9	
	Eğitimcilerin beyni etkileyen (beyin yapısı, beslenme, stres gibi) konulardaki bilgi düzeyini artırmak için sinirbilimciler tarafından eğitim verilmesi	A	7	1,2,3,6,8,9,10	19
		T	6	1,2,4,6,7,8	
		Ö	6	1,4,7,10,11,12	
	Eğitimcilerin sinirbilimcilerin bulgularını anlaması ile öğrencilerin beyin tabanlı öğrenme yöntemlerinden yararlanmasının sağlanması	A	7	2,3,4,5,8,9,10	19
		T	4	1,2,4,5	
		Ö	8	1,3,4,5,7,10,11,12	

Devamı (Tablo 9)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Eğitimci-sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin eğitim-öğretim ortamına etkisi	Sinirbilimcilerin öğrencilerin beyin (hafıza, dikkat ve öğrenme gibi) süreçlerine ilişkin anlayışına katkı sağlayan bulgularının eğitimciler tarafından kullanılması	A	8	2,3,4,5,6,8,9,10	19
		T	4	1,2,4,5	
		Ö	7	1,3,4,5,10,11,12	
	Eğitimcilere beyindeki bilgi depolama süreçleri hakkında önemli bilgiler sunulması	A	4	1,2,9,10	13
		T	5	1,2,4,7,9	
		Ö	4	5,9,10,12	
	Eğitimcilere beyindeki hatırlama süreçleri hakkında önemli bilgiler sunulması	A	2	2,10	8
		T	2	1,4	
		Ö	4	5,9,10,12	
	Eğitimcilere pedagojik yaklaşımlarını güncelleme fırsatı sunulması	A	7	2,3,4,5,8,9,10	13
		T	3	1,2,5	
		Ö	3	4,8,11	
	Eğitimcilere öğretim metotlarını güncelleme fırsatı sunulması	A	7	1,2,3,4,5,8,10	13
		T	3	1,2,5	
		Ö	3	4,8,11	

Yukarıdaki tablo incelendiğinde **Eğitimci- sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin eğitim-öğretim ortamına etkisi** alt temasında 19’ar katılımcı “Eğitim sürecini daha etkili hale getirmesi”, “Etkili öğrenme süreci geliştirilmesi”, “Sinirbilimcilerin öğrenme süreci anlayışına katkı sağlanması”, “Eğitimcilerin beyni etkileyen (beyin yapısı, beslenme, stres gibi) konulardaki bilgi düzeyini artırmak için sinirbilimciler tarafından eğitim verilmesi”, “Eğitimcilerin sinirbilimcilerin bulgularını anlaması ile öğrencilerin beyin tabanlı öğrenme yöntemlerinden yararlanmasının sağlanması”, “Sinirbilimcilerin öğrencilerin beyin (hafıza, dikkat ve öğrenme gibi) süreçlerine ilişkin anlayışına katkı sağlayan bulgularının eğitimciler tarafından kullanılması”, 18’er katılımcı “Öğrenmeye ilişkin farkındalığın artırılması” ve “Sınıf yönetiminin geliştirilmesi”, 16 katılımcı “Karşılıklı bilgi sağlaması”, 14 katılımcı “Öğrencilerin daha iyi tanınmasına fırsat sunulması”, 13’er katılımcı “Öğrencilerin beyin potansiyellerini daha iyi kullanmalarını destekleyen yeni stratejilerin geliştirilmesi”, “Öğrencilerin öğrenme süreçlerinin etkili bir şekilde yönlendirilmesi”, “Eğitimcilere beyindeki bilgi depolama süreçleri hakkında önemli bilgiler sunulması”, “Eğitimcilere pedagojik yaklaşımlarını güncelleme fırsatı sunulması”, “Eğitimcilere öğretim metotlarını güncelleme fırsatı sunulması”, 12’şer katılımcı “Öğrenci motivasyonunun artırılması” ve “Öğrencilerin hafızasının güçlendirilmesi” ve son olarak da 8 katılımcı “Eğitimcilere beyindeki hatırlama süreçleri hakkında önemli bilgiler sunulması” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Sinirbilimciler, eğitimcilerle iletişim halinde olarak sahadaki ihtiyaçları ve etkinlikleri gözlemleyebilir.” (A6)

“Uzaktan eğitimle sinirbilimcilerin öğretmenlere bilgi ve farkındalık sağlamaları, iş birliği ve paylaşımı kolaylaştırabilir.” (A1)

“Eğitimciler, sinir bilimcilerin bulgularını kullanarak öğrencilerin öğrenme potansiyelini artırmak için daha kişiselleştirilmiş eğitim stratejileri geliştirebilir.” (Ö3)

“Eğitimciler, sinirbilimcilerin sağladığı bilgilerle öğrencilerin hafıza ve hatırlama süreçlerini destekleyebilirler.” (A2)

“Sinirbilimcilerin eğitimcilerle paylaştığı nörobilimsel bilgiler, eğitimcilerin öğrenme süreçlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olur.” (T3)

“Eğitimciler, öğrencilere bireysel olarak yaklaşarak kendi öğrenme stillerini keşfetmelerine yardımcı olabilirler.” (A3)

“Sinirbilimciler ve eğitimcilerin birbirleriyle iş birliği yapması, eğitim uygulamalarını daha etkili hale getirebilir.” (T2)

“Eğitimciler, sinirbilimcilerin sağladığı bilgilerle öğrenci davranışlarını daha iyi anlayarak sınıf yönetimini geliştirebilirler.” (A3)

“Sinirbilim ve eğitim alanlarının birlikte çalışması, öğrencilerin motivasyonunu ve ilgisini artıracak stratejilerin geliştirilmesine yardımcı olabilir.” (A8)

“Beyin temelli öğrenme yaklaşımı, eğitim süreçlerini daha etkili hale getirmek için sinir bilim bulgularını kullanmanın değerli bir yoludur.” (Ö12)

“Sinirbilimcilerin öğretmenlere sağladığı veriler, öğrenme sürecinin daha etkili bir şekilde yönetilmesine yardımcı olur.” (T7)

“Sinirbilimcilerin, beyin fonksiyonları ve öğrenme kapasitesiyle ilgili bilgilerin paylaşılması, eğitimcilerin pedagojik yaklaşımlarını ve öğretim metotlarını güncelleme fırsatı sunar.” (Ö11)

“Eğitimciler, sinirbilimcilerin çalışmaları sayesinde öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha iyi anlayabilirler.” (T5)

“Eğitimciler, sinir bilimcilerin bulgularını kullanarak öğrencilerin öğrenme potansiyelini artırmak için daha kişiselleştirilmiş eğitim stratejileri geliştirebilir.” (Ö3)

“Sinirbilimcilerin beyin yapısı ve işleyişi hakkındaki bilgileri, eğitimcilerin öğretim yöntemlerini daha etkili hale getirebilmeleri için değerli bir kaynak olabilir.” (Ö9)

“Eğitimciler, sinirbilimcilerin sağladığı bilgilerle öğrencilerin hafıza ve hatırlama süreçlerini destekleyebilirler.” (A2)

“Sinirbilimcilerin, beyin fonksiyonları ve öğrenme kapasitesiyle ilgili bilgilerin paylaşılması, eğitimcilerin pedagojik yaklaşımlarını ve öğretim metotlarını güncelleme fırsatı sunar.” (Ö11)

“Sinirbilimcilerin eğitimcilerle çalışması, öğretmenlerin eğitim yöntemlerini güncellemelerine yardımcı olabilir.” (A1)

4.2.1.2. İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada Delphi birinci turu sonuçlarından elde edilen sonuçlar 5’li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek uzmanlardan her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlardan gelen tüm verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak uzlaşmaları hesaplanmış Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

İkinci Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Eğitimci-sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin eğitim-öğretim ortamına etkisi	Karşılıklı bilgi sağlama	4,44	5,00	1,00
	Öğrenmeye ilişkin farkındalığın artırılması	4,41	4,00	1,00
	Öğrencilerin beyin potansiyellerini daha iyi kullanmalarını destekleyen yeni stratejilerin geliştirilmesi	4,59	5,00	1,00
	Öğrencilerin hafızasının güçlendirilmesi	4,37	5,00	1,00
	Öğrencilerin öğrenme süreçlerinin etkili bir şekilde yönlendirilmesi	4,47	5,00	1,00
	Öğrencilerin daha iyi tanınmasına fırsat sunulması	4,41	5,00	1,00
	Eğitim sürecini daha etkili hale getirmesi	4,47	5,00	1,00
	Sınıf yönetiminin geliştirilmesi	3,94	4,00	1,75
	Öğrenci motivasyonunun artırılması	4,13	4,00	1,75
	Etkili öğrenme süreci geliştirilmesi	4,41	5,00	1,00
	Sinirbilimcilerin öğrenme süreci anlayışına katkı sağlanması	4,19	4,00	1,00
	Eğitimcilerin beyni etkileyen (beyin yapısı, beslenme, stres gibi) konulardaki bilgi düzeyini artırmak için sinirbilimciler tarafından eğitim verilmesi	4,38	4,00	1,00
	Eğitimcilerin sinirbilimcilerin bulgularını anlaması ile öğrencilerin beyin tabanlı öğrenme yöntemlerinden yararlanmasının sağlanması	4,38	4,50	1,00

Devamı (Tablo 10)

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Eğitimci- sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin eğitim- öğretim ortamına etkisi	Sinirbilimcilerin öğrencilerin beyin (hafıza, dikkat ve öğrenme gibi) süreçlerine ilişkin anlayışına katkı sağlayan bulgularının eğitimciler tarafından kullanılması	4,47	5,00	1,00
	Eğitimcilere beyindeki bilgi depolama süreçleri hakkında önemli bilgiler sunulması	4,41	4,50	1,00
	Eğitimcilere beyindeki hatırlama süreçleri hakkında önemli bilgiler sunulması	4,41	4,50	1,00
	Eğitimcilere pedagojik yaklaşımlarını güncelleme fırsatı sunulması	4,47	5,00	1,00
	Eğitimcilere öğretim metotlarını güncelleme fırsatı sunulması	4,44	5,00	1,00

Tablo 10 incelendiğinde **Eğitimci- sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin eğitim-öğretim ortamına etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Karşılıklı bilgi sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin beyin potansiyellerini daha iyi kullanmalarını destekleyen yeni stratejilerin geliştirilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Eğitim sürecini daha etkili hale getirmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin öğrenme süreçlerinin etkili bir şekilde yönlendirilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin daha iyi tanınmasına fırsat sunulması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Etkili öğrenme süreci geliştirilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin hafızasının güçlendirilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Sinirbilimcilerin öğrencilerin beyin (hafıza, dikkat ve öğrenme gibi) süreçlerine ilişkin anlayışına fayda sağlayan bulgularının eğitimciler tarafından kullanılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Eğitimcilere pedagojik yaklaşımlarını güncelleme fırsatı sunulması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Eğitimcilere öğretim metotlarını güncelleme fırsatı sunulması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), olarak görülmektedir. Ayrıca tablo 10 incelendiği bazı elenen maddelerin medyanlarının <5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1,00 olmamasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığından elenmiştir.

4.2.1.3. İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşma Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Alt Tema	Eğitimci- Sinirbilimci Karşılıklı İşbirliğinin Etkisi	N	%
Eğitimci- sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin eğitim- öğretim ortamına etkisi	Öğrencilerin beyin potansiyellerini daha iyi kullanmalarını destekleyen yeni stratejilerin geliştirilmesi	20	62,6
	Öğrencilerin hafızasının güçlendirilmesi	19	59,47
	Öğrencilerin öğrenme süreçlerinin etkili bir şekilde yönlendirilmesi	19	59,47
	Sinirbilimcilerin öğrencilerin beyin (hafıza, dikkat ve öğrenme gibi) süreçlerine ilişkin anlayışına fayda sağlayan bulgularının eğitimciler tarafından kullanılması	19	59,47
	Eğitimcilere pedagojik yaklaşımlarını güncelleme fırsatı sunulması	19	59,47
	Öğrencilerin daha iyi tanınmasına fırsat sunulması	18	56,34
	Etkili öğrenme süreci geliştirilmesi	18	56,34
	Karşılıklı bilgi sağlaması	17	53,21
	Eğitimcilere öğretim metotlarını güncelleme fırsatı sunulması	17	53,21
	Eğitim sürecini daha etkili hale getirmesi	17	53,21

Tablo 11 incelendiğinde **Eğitimci- sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin eğitim-öğretim ortamına etkisi** alt teması altında 20 katılımcı **Öğrencilerin beyin potansiyellerini daha iyi kullanmalarını destekleyen yeni stratejilerin geliştirilmesi**, 19 katılımcı **Öğrencilerin hafızasının güçlendirilmesi**, 19 katılımcı **Öğrencilerin öğrenme süreçlerinin etkili bir şekilde yönlendirilmesi**, 19 katılımcı **Sinirbilimcilerin öğrencilerin beyin (hafıza, dikkat ve öğrenme gibi) süreçlerine ilişkin anlayışına fayda sağlayan bulgularının eğitimciler tarafından kullanılması**, 19 katılımcı **Eğitimcilere pedagojik yaklaşımlarını güncelleme fırsatı sunulması**, 18 katılımcı **Öğrencilerin daha iyi tanınmasına fırsat sunulması**, 18 katılımcı **Etkili öğrenme süreci geliştirilmesi**, 17 katılımcı, **Karşılıklı bilgi sağlaması**, 17 katılımcı **Eğitimcilere öğretim metotlarını güncelleme fırsatı sunulması** ve 17 katılımcı da **Eğitim sürecini daha etkili hale getirmesi** 5 tam puan vermişlerdir.

4.2.2. “Sinirbilimciler ve Eğitimcilerin İşbirliği İçinde Çalışmalarının Öğrencilerin Sınıf İçi Öğrenmelerine Etkileri Neler Olabilir?” Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “Sinirbilimciler ve eğitimcilerin işbirliği içinde çalışmalarının öğrencilerin sınıf içi öğrenmelerine etkileri neler olabilir?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.2.2.1. Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden Eğitimci-sinirbilimci işbirliğinin öğrenmeye etkisi teması altında Eğitimci- sinirbilimci işbirliğinin öğrencinin sınıfta öğrenmesine etkisi alt temasına ulaşılmıştır. Yine bu alt temalar da kendi içinde kategorilerden oluşturmaktadır. Uzmanların görüşlerine ilişkin alt tema ve kategori frekans değerleri Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

Üçüncü Görüşme Sorusunun Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Eğitimci-sinirbilimci işbirliğinin öğrencinin sınıfta öğrenmesine etkisi	Beyin tabanlı öğrenme stratejilerinin uygulanması	A	7	1,2,3,4,6,9,10	17
		T	3	1,2,3	
		Ö	7	3,4,6,7,9,10,12	
	Sinir bilim destekli eğitim yaklaşımlarının esas alınması	A	6	1,2,3,4,6,10	15
		T	3	3,5,9	
		Ö	5	3,6,9,10,12	
	Farklı zekâ türlerini dikkate alan öğrenme materyallerinin geliştirilmesi	A	3	3,4,8	9
		T	2	5,7	
		Ö	4	3,8,9,12	
	Öğrencilerin öğrenme hızlarını dikkate alan öğrenme aktivitelerinin geliştirilmesi	A	3	3,5,8	9
		T	2	5,7	
		Ö	4	3,8,9,12	
	Sinir bilim araştırmalarının öğretim yöntemlerine entegre edilmesi sonucu öğrenci başarısının artması	A	5	2,3,4,5,10	15
		T	2	3,5	
		Ö	8	1,3,6,8,9,10,11,12	
	Sinirbilimcilerin öğrenci ile ilgili (beyin gelişimi ve öğrenme güçlükleri gibi) çalışmalarının sınıfta kullanımına ilişkin farkındalık sağlaması	A	4	2,3,4,9	15
		T	3	3,5,7	
		Ö	8	3,4,5,6,7,9,10,12	
	Öğrencilere yönelik bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarını kullanması	A	5	2,3,4,5,8	10
		T	2	5,7	
		Ö	3	3,10,12	
	Öğrencilerin sınıf içi motivasyonunu arttırması	A	5	2,3,4,5,10	14
		T	5	1,2,3,7,9	
		Ö	4	5,6,8,11	
	Öğrencilerin sınıf içi öğrenme deneyimi geliştirmesi	A	8	1,2,3,4,5,6,8,10	17
		T	3	1,2,3	
		Ö	6	1,5,8,9,11,12	

Devamı (Tablo 12)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Eğitimci-sinirbilimci işbirliğinin öğrencinin sınıfta öğrenmesine etkisi	Öğretmenlerin beyin araştırmalarıyla ilgili bilgisinin artmasıyla öğrencilerin sınıf içindeki öğrenme süreçlerini desteklemesi	A	5	2,3,4,5,7	15
		T	4	1,5,7,9	
		Ö	6	4,6,7,8,9,12	
	Öğrencilerin bireysel farklılıklarının sınıf içi öğrenme deneyimlerine etkisinin dikkate alınması	A	5	2,3,4,7,8	14
		T	3	3,5,7	
		Ö	6	3,4,6,8,9,12	
	Sınıf içi öğrenmeyi destekleyen yeni yaklaşımlar geliştirmesi	A	7	1,3,4,7,8,9,10	15
		T	3	3,5,7	
		Ö	5	3,4,5,6,9	
	Öğretmenlerin sınıfta öğrenme stratejilerini daha etkili bir şekilde uygulaması	A	3	2,4,6	15
		T	4	1,2,3,5	
		Ö	8	3,4,6,7,8,9,10,12	
	Sınıfta öğrencilerin öğrenme sürecinin beyinlerinde nasıl çalıştığının anlaşılması	A	6	1,2,4,6,9,10	17
		T	5	1,2,3,5,7	
		Ö	6	1,3,4,6,9,12	
	Sınıfta öğrencilerin beyin yapısının nasıl çalıştığının anlaşılması	A	5	1,2,4,9,10	13
		T	2	1,5	
		Ö	6	1,3,4,6,8,12	
	Öğretmenlerin sınıfta öğretme yöntemlerini geliştirmesi	A	7	1,2,3,4,5,7,10	21
		T	7	1,2,3,5,7,9,10	
		Ö	7	1,4,5,6,7,10,12	
	Eğitim öğretim faaliyetlerinin sınıfta bütünlük içinde yürütülmesi	A	9	1,2,3,4,5,6,7,8,10	23
		T	4	1,2,5,7	
		Ö	10	1,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
	Öğrencilerin sınıf içindeki öğrenme sürecinin kolaylaşması	A	7	1,2,3,4,6,8,10	22
		T	6	1,2,3,4,5,7	
		Ö	9	2,3,4,5,6,7,8,9,12	

Yukarıdaki Tablo 12 incelendiğinde **Eğitimci- sinirbilimci işbirliğinin öğrencinin sınıfta öğrenmesine etkisi** alt temasında 23 katılımcı “Eğitim öğretim faaliyetlerinin sınıfta bütünlük içinde yürütülmesi”, 22 katılımcı “Öğrencilerin sınıf içindeki öğrenme sürecinin kolaylaşması”, 21 katılımcı “Öğretmenlerin sınıfta öğretme yöntemlerini geliştirmesi”, 17’şer katılımcı “Beyin tabanlı öğrenme stratejilerinin uygulanması”, “Öğrencilerin sınıf içi öğrenme deneyimi geliştirmesi” ve “Sınıfta öğrencilerin öğrenme sürecinin beyinlerinde nasıl çalıştığının anlaşılması”, 15’er katılımcı “Sinir bilim destekli eğitim yaklaşımlarının esas alınması”, “Sinir bilim araştırmalarının öğretim yöntemlerine entegre edilmesi sonucu öğrenci başarısının artması”, “Sinirbilimcilerin öğrenci ile ilgili (beyin gelişimi ve öğrenme güçlükleri

gibi) çalışmalarının sınıfta kullanımına ilişkin farkındalık sağlaması”, “Öğretmenlerin beyin araştırmalarıyla ilgili bilgisinin artmasıyla öğrencilerin sınıf içindeki öğrenme süreçlerini desteklemesi”, “Sınıf içi öğrenmeyi destekleyen yeni yaklaşımlar geliştirmesi” ve “Öğretmenlerin sınıfta öğrenme stratejilerini daha etkili bir şekilde uygulaması” 14’er katılımcı “Öğrencilerin sınıf içi motivasyonunu arttırması” ve “Öğrencilerin bireysel farklılıklarının sınıf içi öğrenme deneyimlerine etkisinin dikkate alınması” 13 katılımcı “Sınıfta öğrencilerin beyin yapısının nasıl çalıştığının anlaşılması”, 10 katılımcı “Öğrencilere yönelik bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarını kullanması”, 9’ar katılımcı “Farklı zeka türlerini dikkate alan öğrenme materyallerinin geliştirilmesi” ve “Öğrencilerin öğrenme hızlarını dikkate alan öğrenme aktivitelerinin geliştirilmesi” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Beyin tabanlı öğrenme stratejilerinin uygulanması, öğrencilerin sınıf içi öğrenme deneyimlerini geliştirebilir.” (A1)

“Sinirbilimcilerin beyin araştırmalarıyla eğitimcilerin öğrenme stratejileri birleştirildiğinde, öğrencilerin sınıf içindeki öğrenme performansı gelişebilir.” (A10)

“Sinirbilimcilerin ve eğitimcilerin ortak çalışması, öğrencilerin farklı öğrenme stillerini ve tercihlerini dikkate alarak daha etkili öğrenme ortamları oluşturulmasına olanak tanır.” (T7)

“Farklı zekâ türlerini ve öğrenme hızlarını dikkate alan öğrenme materyalleri ve aktiviteleri, iş birliği sonucu geliştirilebilir. Sinirbilimcilerin beyin plastisitesi konusundaki bilgileri, öğrencilerin daha hızlı ve kalıcı şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir.” (A3)

“Eğitimciler, nörobilimsel araştırma sonuçlarını öğretim uygulamalarına dahil ederek öğrenci sonuçlarını iyileştirmeye odaklanabilirler.” (T3)

“Sinirbilimciler ve eğitimcilerin birlikte çalışması, öğrencilerin bilişsel işlevlerini ve öğrenme stratejilerini geliştirmelerine yardımcı olur.” (Ö9)

“Sinirbilimcilerin eğitimcilerle iş birliği, bireyselleştirilmiş öğrenme stratejileri geliştirmede etkili olabilir.” (A4)

“Sinirbilimcilerin ve eğitimcilerin ortak çabaları, sınıf içindeki öğrencilerin motivasyonunu artırabilir.” (Ö8)

“Eğitimciler, sinirbilim araştırmalarını öğretim yöntemlerine entegre ederek öğrenciler için daha iyi öğrenme sonuçları elde edebilirler, bu da öğrenme deneyimini geliştirir.” (T3)

“Sinirbilimciler ve eğitimcilerin iş birliği içinde çalışması, öğretmenlerin öğrencilerin beyinlerinin işleyişini anlamasına yardımcı olur. Öğretmenlerin beyin araştırmalarıyla ilgili

bilgisi arttıkça, öğrencilerinin sınıf içindeki öğrenme süreçlerini daha iyi destekleyebilir. Sinirbilimciler ve eğitimciler arasındaki iş birliği, öğretmenlerin öğrencilerin öğrenme stillerini ve ihtiyaçlarını daha iyi anlamasını sağlar.” (Ö4)

“Eğitimcilerin sinirbilimcilerle iş birliği yaparak öğrenci bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurmaları, sınıf içi öğrenmeyi daha etkili hale getirebilir.” (T5)

“Sinirbilimcilerin ve eğitimcilerin iş birliği, öğrencilere özelleştirilmiş eğitim stratejileri sunma imkânı sağlar. Sinirbilimcilerin ve eğitimcilerin ortak çalışması, öğrencilerin farklı öğrenme stillerini ve tercihlerini dikkate alarak daha etkili öğrenme ortamları oluşturulmasına olanak tanır.” (T7)

“Sinirbilimcilerin ve eğitimcilerin iş birliği, öğretmenlerin öğretim yöntemlerini öğrencilerin beynine daha uygun hale getirmelerine olanak tanır ve sınıf içindeki öğretim yöntemlerinin daha bilimsel temellere dayanmasını sağlar.” (A2)

“Sinirbilimcilerin, öğrencilerin beyinde karmaşıklık veya çelişki durumlarını görüntüleme yöntemleriyle tespit etmeleri, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir.” (A9)

“Sinirbilimciler ve eğitimciler arasındaki iş birliği, öğrencilerin beyin işleyişini anlamalarına ve daha etkili öğrenme stratejileri kullanmalarına olanak sağlar.” (Ö12)

“Sinirbilimciler ve eğitimcilerin iş birliği, öğretmenlerin sınıf içindeki öğretim yöntemlerini iyileştirir ve öğretmenlerin akademik performansı arttırmada daha etkili stratejiler kullanmalarını sağlar.” (Ö10)

“Sinirbilimciler ve eğitimciler arasındaki iş birliği, öğrencilerin öğrenme potansiyelini maksimize eder ve sınıf içindeki öğrenme ortamını olumlu yönde etkiler. Eğitim öğretim faaliyetlerinin bütünlük içinde yürütülmesi, öğrencilerin sınıf içindeki öğrenme sürecini kolaylaştırır.” (Ö12)

“Beynin çalışma prensiplerine uygun olarak yapılandırılan etkinlikler, öğrencilerin öğrenme sürecini kolaylaştırır.” (Ö6)

4.2.2.2. Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada Delphi birinci turu sonuçlarından elde edilen elde edilen sonuçlar 5’li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek, her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlardan gelen tüm verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak uzlaşmaları hesaplanmış ve Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13

Üçüncü Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Eğitimci-sinirbilimci işbirliğinin öğrencinin sınıfta öğrenmesine etkisi	Beyin tabanlı öğrenme stratejilerinin uygulanması	4,41	5,00	1,00
	Sinir bilim destekli eğitim yaklaşımlarının esas alınması	4,19	4,00	1,00
	Farklı zekâ türlerini dikkate alan öğrenme materyallerinin geliştirilmesi	4,38	5,00	1,00
	Öğrencilerin öğrenme hızlarını dikkate alan öğrenme aktivitelerinin geliştirilmesine fayda sağlaması	4,62	5,00	1,00
	Sinir bilim araştırmalarının öğretim yöntemlerine entegre edilmesi sonucu öğrenci başarısının artması	4,38	5,00	1,00
	Sinirbilimcilerin öğrenci ile ilgili (beyin gelişimi ve öğrenme güçlükleri gibi) çalışmalarının sınıfta kullanımına ilişkin farkındalık sağlaması	4,34	4,50	1,00
	Öğrencilere yönelik bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarını kullanması	4,47	5,00	1,00
	Öğrencilerin sınıf içi motivasyonunun gelişmesine fayda sağlaması	4,13	4,00	1,00
	Öğrencilerin sınıf içi öğrenme deneyimi geliştirmesine fayda sağlaması	4,22	4,50	1,00
	Öğretmenlerin beyin araştırmalarıyla ilgili bilgisinin artmasıyla öğrencilerin sınıf içindeki öğrenme süreçlerini desteklemesi	4,34	4,50	1,00
	Öğrencilerin bireysel farklılıklarının sınıf içi öğrenme deneyimlerine etkisinin dikkate alınması	4,47	5,00	1,00
	Sınıf içi öğrenmeyi destekleyen yeni yaklaşımlar geliştirmesi	4,34	4,00	1,00
	Öğretmenlerin sınıfta öğrenme stratejilerini daha etkili bir şekilde uygulaması	4,38	4,50	1,00
	Sınıfta öğrencilerin öğrenme sürecinin beyinlerinde nasıl çalıştığının anlaşılması	4,41	5,00	1,00
	Sınıfta öğrencilerin beyin yapısının nasıl çalıştığının anlaşılması	4,25	4,00	1,00
	Öğretmenlerin sınıfta öğretme yöntemlerini geliştirmesi	4,41	4,00	1,00
	Eğitim öğretim faaliyetlerinin sınıfta bütünlük içinde yürütülmesi	4,28	4,00	1,00
	Öğrencilerin sınıf içindeki öğrenme sürecinin kolaylaşması	4,22	4,00	1,00

Tablo 13 incelendiğinde **Eğitimci- sinirbilimci işbirliğinin öğrencinin sınıfta öğrenmesine etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Beyin tabanlı öğrenme stratejilerinin uygulanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Farklı zeka türlerini dikkate alan öğrenme materyallerinin geliştirilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin öğrenme hızlarını dikkate alan öğrenme aktivitelerinin geliştirilmesine fayda sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Sinir bilim araştırmalarının öğretim yöntemlerine entegre edilmesi sonucu öğrenci başarısının artması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilere yönelik bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarını kullanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin bireysel farklılıklarının sınıf içi öğrenme deneyimlerine etkisinin dikkate alınması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Sınıfta öğrencilerin öğrenme sürecinin beyinlerinde nasıl çalıştığının anlaşılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca tablo 13 incelendiği bazı elenen maddelerin medyanlarının <5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1.00 olmamasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığından elenmiştir.

4.2.2.3. Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşma Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 14’de sunulmuştur.

Tablo 14

Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşma Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Alt Tema	Eğitimci-Sinirbilimci İşbirliğinin Öğrenmeye Etkisi	N	%
Eğitimcilerin ve sinirbilimcilerin iş birliğinin eğitim öğretim sürecine etkisi	Öğrencilerin öğrenme hızlarını dikkate alan öğrenme aktivitelerinin geliştirilmesine fayda sağlaması	22	68,86
	Öğrencilere yönelik bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarını kullanması	21	65,73
	Sinir bilim araştırmalarının öğretim yöntemlerine entegre edilmesi sonucu öğrenci başarısının artması	20	62,6
	Beyin tabanlı öğrenme stratejilerinin uygulanması	19	59,47
	Farklı zekâ türlerini dikkate alan öğrenme materyallerinin geliştirilmesi	19	59,47
	Öğrencilerin bireysel farklılıklarının sınıf içi öğrenme deneyimlerine etkisinin dikkate alınması	18	56,34
	Sınıfta öğrencilerin öğrenme sürecinin beyinlerinde nasıl çalıştığının anlaşılması	17	53,21

Tablo 14 incelendiğinde **Eğitimci- sinirbilimci işbirliğinin öğrencinin sınıfta öğrenmesine etkisi** alt teması altında 22 katılımcı **Öğrencilerin öğrenme hızlarını dikkate alan öğrenme aktivitelerinin geliştirilmesine fayda sağlaması**, 21 katılımcı **Öğrencilere yönelik bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarını kullanması**, 20 katılımcı **Sinir bilim araştırmalarının öğretim yöntemlerine entegre edilmesi sonucu öğrenci başarısının artması**, 19 katılımcı **Beyin tabanlı öğrenme stratejilerinin uygulanması**, 19 katılımcı **Farklı zeka türlerini dikkate alan öğrenme materyallerinin geliştirilmesi**, 18 katılımcı **Öğrencilerin bireysel farklılıklarının sınıf içi öğrenme deneyimlerine etkisinin dikkate alınması** ve 17 katılımcı **Sınıfta öğrencilerin öğrenme sürecinin beyinlerinde nasıl çalıştığının anlaşılması** olarak 5 tam puan cevap vermişlerdir.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Sorusu Olan, Uzmanların Beyin Eğitim İlişkisine Göre Sınıf ve Okul Ortamındaki Çeşitli Fiziksel Faktörlerin Eğitim-Öğretime Etkisiyle İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü sorusuna ilişkin açık uçlu görüşme formundaki dördüncü, beşinci, altıncı ve yedinci sorular ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, Delphi Birinci Tur bulguları, Delphi Birinci Tur bulguları ve son olarak Delphi ikinci turunda önem sırasına göre 5 veren uzmanların, uzman uzlaşısı bulguları olarak her bir soru için ayrı ayrı sunulmuştur.

4.3.1. Sınıf içinde beyni aktif kılan materyaller nelerdir? Seçeceğiniz materyalleri özelliklerine göre değerlendiriniz? Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “Sınıf İçinde Beyni Aktif Kılan Materyaller Nelerdir? Seçeceğiniz Materyalleri Özelliklerine Göre Değerlendiriniz?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.3.1.1. Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden **Beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi** teması altında **Sınıfta beyni aktif kılan materyal çeşitleri**, **Sınıfta beyni aktif kılan materyal ve araçlar**, **Sınıfta beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi** olarak üç alt temaya ulaşılmıştır. Bu alt temalara kendi içinde kategoriler oluşturmaktadır. Uzmanların görüşlerine ilişkin kategori frekans değerleri Tablo 15’de sunulmuştur.

Tablo 15

Dördüncü Görüşme Sorusunun Delphi Birinci Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Sınıfta beyni aktif kılan materyal çeşitleri	Görsel materyaller	A	5	2,5,6,8,10	27
		T	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	
		Ö	12	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
	İşitsel materyaller	A	4	2,4,8,10	16
		T	5	1,4,5,7,8	
		Ö	7	1,5,7,8,10,11,12	
	Dokunsal materyaller	A	3	8,9,10	13
		T	4	4,7,8,9	
		Ö	6	2,5,6,8,10,12	
Sınıfta beyni aktif kılan materyal ve araçlar	Deneysel materyaller	A	2	9,10	10
		T	4	1,4,5,7	
		Ö	4	1,9,10,12	
	Akıllı tahta uyumlu yazılımlar (EBA vb)	A	3	4,5,6	7
		T	2	1,5	
		Ö	2	3,10	
	Web destekli öğretim materyalleri (Web 2 araçları, arttırılmış sanal gerçeklik, animasyonlar)	A	3	1,5,10	7
		T	1	3	
		Ö	3	2,3,10	
	Grafikler	T	2	4,9	4
		Ö	2	1,11	
	Tablolar	T	2	4,9	4
		Ö	2	1,11	
	Slayt gösterileri	T	4	4,5,7,9	4
	Yaparak öğrenme (doğa gezisi, deneyler gibi) etkinliklerine yönelik materyaller	A	2	9,10	8
		T	3	1,5,10	
		Ö	3	1,8,12	
	Edebiyat materyalleri (hikâyeler gibi)	A	2	2,9	8
		T	2	1,3	
		Ö	4	2,5,10,11	
Sınıfta beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi	Öğrenme deneyimini zenginleştirilmesi	A	4	3,5,8,10	11
		T	3	2,4,5	
		Ö	4	7,10,11,12	
	Öğrencilerin dikkatlerini toplamalarını desteklemesi	A	5	3,4,5,6,8	12
		T	4	1,4,5,8	
		Ö	3	5,9,11	
	Öğrenci ilgisini arttırması	A	6	2,3,4,5,8,10	14
		T	4	1,3,7,9	
		Ö	4	1,7,10,12	
	Öğrenci motivasyonunu arttırması	A	4	1,5,8,10	15
		T	6	1,2,5,7,9,10	
		Ö	5	1,3,7,10,12	

Devamı (Tablo 15)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Sınıfta beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi	Öğrencilerde duygusal tepkiler oluşturarak öğrenmeyi kalıcı kılması	A	3	3,4,10	12
		T	4	3,5,6,10	
		Ö	5	1,7,10,11,12	
	Görsel işitsel ve dokunsal gibi farklı duyu organları yoluyla öğrenme stillerine hitap etmesi	A	2	2,8	11
		T	5	1,2,4,7,8	
		Ö	4	1,5,8,12	
	Öğrenci katılımını arttırması	A	6	1,3,4,5,6,10	19
		T	5	1,4,7,8,10	
		Ö	8	1,2,3,4,5,7,9,12	
	Öğrenci etkileşimini arttırması	A	7	1,2,3,4,6,8,10	19
		T	4	1,4,7,10	
		Ö	8	1,2,3,4,5,7,9,12	
	Öğrenme deneyimi zenginleştirilmesi	A	8	2,3,4,5,6,8,9,10	26
		T	8	1,2,3,4,5,6,7,9	
		Ö	10	2,3,4,5,6,7,8,10,11,12	
	Beyin fonksiyonlarını teşvik edip uyarması	A	8	2,3,4,5,6,8,9,10	26
		T	8	1,2,3,4,5,6,7,9	
		Ö	10	2,3,4,5,6,7,8,10,11,12	

Yukarıdaki tablo incelendiğinde **Sınıfta beyni aktif kılan materyal çeşitleri** alt temasında 27 katılımcı “Görsel materyaller”, 16 katılımcı “İşitsel materyaller”, 13 katılımcı “Dokunsal materyaller”, olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Görsel materyaller, öğrencilerin beynini aktifleştirmek için etkili bir şekilde kullanılabilir.” (A8)

“Görsel ve işitsel materyaller, öğrencilerin hem gözlerine hem de kulaklarına hitap ederek öğrenme sürecini iyileştirir. (T5)

“Dokunsal materyaller, öğrencilerin beyinlerini aktifleştirmede etkili bir araçtır.” (Ö8)

Tablo 15’te görüldüğü gibi **Sınıfta beyni aktif kılan materyal ve araçlar** alt temasında 10 katılımcı “Deneyisel materyaller”, 8’er katılımcı “Yaparak öğrenme (doğa gezisi, deneyler gibi) etkinliklerine yönelik materyaller” ve “Edebiyat materyalleri (hikayeler gibi)” 7’şer katılımcı “Akıllı tahta uyumlu yazılımlar (EBA vb)” ve “Web destekli öğretim materyalleri (Web 2 araçları, arttırılmış sanal gerçeklik, animasyonlar)” 4’er katılımcı da “Grafikler” , “Tablolar” ve “Slayt gösterileri” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Uygulamalı materyaller (örneğin deneyler, etkileşimli simülasyonlar), öğrencilerin beyin aktivasyonunu artırmada önemli bir rol oynar.” (T1)

“Grafikler ve tablolar, beynin işleyişini desteklemek için etkili materyallerdir.” (Ö1)

“Web 2.0 araçları, beyin aktivitesini gerektiren bir materyaldir.” (Ö3)

“Teknolojik araçlar (animasyonlar, etkileşimli tahtalar, web 2.0 araçları), dikkati çeker ve beyinleri aktive eder.” (A4)

“E-öğrenme araçları, uzaktan eğitimde stres veya baskı faktörünü azaltır.” (Ö7)

“Görsel belleği uyaracak slayt dosyaları, sınıf içindeki öğrencilerin dikkatini çekme konusunda etkilidir.” (T9)

Tablo 15’te görüldüğü gibi **Sınıfta beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi** alt temasında 26’şar katılımcı “Öğrenme deneyimi zenginleştirilmesi” ve “Beyin fonksiyonlarını teşvik edip uyarması”, 19’ar katılımcı “Öğrenci katılımını arttırması” ve “Öğrenci etkileşimini arttırması”, 15 katılımcı “Öğrenci motivasyonunu arttırması”, 14 katılımcı “Öğrenci ilgisini arttırması”, 12’şer katılımcı “Öğrencilerin dikkatlerini toplamalarını desteklemesi” ve “Öğrencilerde duygusal tepkiler oluşturarak öğrenmeyi kalıcı kılması”, 11’er katılımcı “Öğrenme deneyimini zenginleştirilmesi” ve “Görsel işitsel ve dokunsal gibi farklı duyu organları yoluyla öğrenme stillerine hitap etmesi” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Öğrencilerin bir ürün ortaya koyabilecekleri etkinlikler beynin aktifleşmesine katkıda bulunan materyaller arasındadır.” (Ö12)

“Tahta üzerine yazmak gibi görsel materyallerin kullanımı, öğrencilerin dikkatini çekmeye yardımcı olur.” (T8)

“E-öğrenme araçları, öğrencilerin derse olan ilgisini artırır ve beyinlerinin odaklanmasını sağlar.” (Ö7)

“Artırılmış ve Sanal Gerçeklik görsel olarak etkileyici ve dikkat çekici bir materyaldir. Öğrenme deneyimini zenginleştirir ve öğrencilerin ilgisini artırır.” (Ö10)

“Eğitimde duygusal deneyimlerin oluşturulması, uzun süreli bellekte kalıcı izler bırakabilir.” (A3)

“Görsel, işitsel ve dokunma gibi farklı duyu organlarına hitap eden materyaller, çeşitli öğrenme stillerine uygun olarak beyinleri aktive etmektedir.” (Ö5)

“Sınıf içinde beyni aktif kılan unsurların belirlenmesi, öğrencilerin motivasyonunu ve katılımını artırır.” (A1)

“Ses ve görsellik içeren materyaller, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eder.” (Ö7)

“Dijital içerikler, teknolojik araçlar (STEM, simülasyonlar vb.) öğrenme sürecini zenginleştirir.” (T1)

“Merak uyandıran, karmaşık materyaller beyin fonksiyonlarını teşvik eder.” (T3)

4.3.1.2. Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada birinci Delphi aşaması sonuçlarından elde edilen “Sınıf İçinde Beyni Aktif Kılan Materyaller” teması altındaki maddeler 5’li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek uzmanlardan her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Bu sayede tüm uzmanlar gelen görüşleri birlikte görerek değerlendirme fırsatı bulmuştur. Uzmanlardan elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16

Dördüncü Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Sınıfta beyni aktif kılan materyal çeşitleri	Görsel materyaller	4,84	5,00	1,00
	İşitsel materyaller	4,56	5,00	1,00
	Dokunsal materyaller	4,72	5,00	0,75
Sınıfta beyni aktif kılan materyal ve araçlar	DeneySEL materyaller	4,84	5,00	0,00
	Akıllı tahta uyumlu yazılımlar (EBA vb)	4,28	5,00	1,00
	Web destekli öğretim materyalleri (Web 2 araçları, artırılmış sanal gerçeklik, animasyonlar)	4,50	5,00	1,00
	Grafikler	4,28	4,00	1,00
	Tablolar	4,25	4,00	1,00
	Slayt gösterileri	3,84	4,00	2,00
	Yaparak öğrenme (doğa gezisi, deneyler gibi) etkinliklerine yönelik materyaller	4,87	5,00	0,00
	Edebiyat materyalleri (hikâyeler gibi)	4,19	4,00	1,75

Devamı (Tablo 16)

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Sınıfta beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi	Öğrenme deneyimini zenginleştirilmesi	4,75	5,00	0,75
	Öğrencilerin dikkatlerini toplamalarını desteklemesi	4,69	5,00	1,00
	Öğrenci ilgisini arttırması	4,75	5,00	0,75
	Öğrenci motivasyonunu arttırması	4,66	5,00	1,00
	Öğrencilerde duygusal tepkiler oluşturarak öğrenmeyi kalıcı kılması	4,66	5,00	1,00
	Görsel işitsel ve dokunsal gibi farklı duyu organları yoluyla öğrenme stillerine hitap etmesi	4,78	5,00	0,00
	Öğrenci katılımını arttırması	4,59	5,00	1,00
	Öğrenci etkileşimini arttırması	4,62	5,00	1,00
	Öğrenme deneyimi zenginleştirilmesi	4,75	5,00	0,75
	Beyin fonksiyonlarını teşvik edip uyarması	4,81	5,00	0,00

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Sınıfta beyni aktif kılan materyal çeşitleri** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Görsel materyaller** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **İşitsel materyaller** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Dokunsal materyaller** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,75) olarak bulunmuştur. Tablo 16 incelendiğinde **Sınıfta beyni aktif kılan materyal ve araçlar** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Deneysel materyaller** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Akıllı tahta uyumlu yazılımlar (EBA vb)** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Web destekli öğretim materyalleri (Web 2 araçları, arttırılmış sanal gerçeklik, animasyonlar)** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Yaparak öğrenme (doğa gezisi, deneyler gibi) etkinliklerine yönelik materyaller** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00) olduğu görülmektedir.

Son olarak Tablo 16 incelendiğinde **Sınıfta beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Öğrenme deneyimini zenginleştirilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,75), **Öğrencilerin dikkatlerini toplamalarını desteklemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00),

Öğrenci ilgisini arttırması (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,75), **Öğrenci motivasyonunu arttırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerde duygusal tepkiler oluşturarak öğrenmeyi kalıcı kılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Görsel işitsel ve dokunsal gibi farklı duyu organları yoluyla öğrenme stillerine hitap etmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Öğrenci katılımını arttırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrenci etkileşimini arttırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrenme deneyimi zenginleştirilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,75) ve **Beyin fonksiyonlarını teşvik edip uyarması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00) olarak görülmektedir. Ayrıca tablo 16 incelendiği bazı elenen maddelerin medyanlarının <5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1.00 olmamasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığından elenmiştir.

4.3.1.3. Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17

Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Alt Tema	Beyni Aktif Kılan Materyallerin Eğitim-Öğretime Etkisi	N	%
Sınıfta beyni aktif kılan materyal çeşitleri	Görsel materyaller	27	84,51
	İşitsel materyaller	21	65,73
	Dokunsal materyaller	24	75,12
	Deneysel materyaller	28	87,50
Sınıfta beyni aktif kılan materyal ve araçlar	Yaparak öğrenme (doğa gezisi, deneyler gibi) etkinliklerine yönelik materyaller	29	90,63
	Web destekli öğretim materyalleri (Web 2 araçları, arttırılmış sanal gerçeklik, animasyonlar)	19	59,47
	Akıllı tahta uyumlu yazılımlar (EBA vb)	17	53,21
	Öğrenme deneyimini zenginleştirilmesi	24	75,12
Sınıfta beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi	Öğrencilerin dikkatlerini toplamalarını desteklemesi	23	71,99
	Öğrenci ilgisini arttırması	24	75,12
	Öğrenci motivasyonunu arttırması	23	71,99

Devamı (Tablo 17)

Alt Tema	Beyni Aktif Kılan Materyallerin Eğitim-Öğretime Etkisi	N	%
Sınıfta beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi	Öğrencilerde duygusal tepkiler oluşturarak öğrenmeyi kalıcı kılması	23	71,99
	Görsel, işitsel ve dokunsal gibi farklı duyu organları yoluyla öğrenme stillerine hitap etmesi	26	81,38
	Öğrenci etkileşimini arttırması	22	68,86
	Öğrenci katılımını arttırması	21	65,73
	Öğrenme deneyimi zenginleştirilmesi	24	75,12
	Beyin fonksiyonlarını teşvik edip uyarması	26	81,38

Tabloda görüldüğü gibi **Sınıfta beyni aktif kılan materyal çeşitleri** alt teması altında, 27 katılımcı **Görsel materyaller**, 24 katılımcı **Dokunsal materyaller** ve 21 katılımcı **İşitsel materyaller** olarak görüş bildirmiştir. Tablo incelendiğinde **Sınıfta beyni aktif kılan materyal ve araçlar** alt teması altında, 29 katılımcı **Yaparak öğrenme (doğa gezisi, deneyler gibi) etkinliklerine yönelik materyaller**, 28 katılımcı **Deneyisel materyaller**, 19 katılımcı **Web destekli öğretim materyalleri (Web 2 araçları, arttırılmış sanal gerçeklik, animasyonlar)** ve 17 katılımcı da **Akıllı tahta uyumlu yazılımlar (EBA vb)** şeklinde 5 tam puan cevap vermişlerdir.

Tablo incelendiğinde **Sınıfta beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi** alt teması altında 26 katılımcı **Görsel, işitsel ve dokunsal gibi farklı duyu organları yoluyla öğrenme stillerine hitap etmesi**, 26 katılımcı **Beyin fonksiyonlarını teşvik edip uyarması**, 24 katılımcı **Öğrenme deneyimini zenginleştirilmesi**, 24 katılımcı **Öğrenci ilgisini arttırması**, 24 katılımcı **Öğrenme deneyimi zenginleştirilmesi**, 23 katılımcı **Öğrenci motivasyonunu arttırması**, 23 katılımcı **Öğrencilerde duygusal tepkiler oluşturarak öğrenmeyi kalıcı kılması**, 23 katılımcı **Öğrencilerin dikkatlerini toplamalarını desteklemesi**, 22 katılımcı **Öğrenci etkileşimini arttırması**, 21 katılımcı da **Öğrenci katılımını arttırması** olarak 5 tam puan cevap vermişlerdir.

4.3.2. “Sınıf ve okul ortamındaki fiziksel faktörler öğrenmeyi nasıl etkilemektedir? Bu faktörlerin düzenlenmesi için neler yapılabilir?” Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “Sınıf ve Okul Ortamındaki Fiziksel Faktörler Öğrenmeyi Nasıl Etkilemektedir? Bu Faktörlerin Düzenlenmesi İçin Neler Yapılabilir?” sorusu yöneltilmiştir.

Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.3.2.1. Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime etkisi** teması altında **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi** ve **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumsuz etkisi** olarak iki alt temaya ulaşılmıştır. Temalar kendi içinde kategorilerden oluşmaktadır. Uzmanların bu görüşlerine ilişkin alt tema ve kategori frekans değerleri Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18

Beşinci Görüşme Sorusunun Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi	Öğrenme performansını artırması	A	8	1,2,3,4,5,8,9,10	24
		T	5	1,2,3,5,6	
		Ö	11	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12	
	İş birlikli çalışmayı artırması	A	5	1,4,8,9,10	14
		T	5	1,3,5,6,10	
		Ö	4	2,6,8,9	
	Huzurlu bir öğrenme ortamı oluşturmaları	A	3	4,8,10	11
		T	3	1,4,7	
		Ö	5	1,2,5,8,9	
	Odaklanmayı artırması	A	7	1,3,4,6,7,8,10	13
		T	2	1,7	
		Ö	4	2,5,6,8	
	Öğrenmeyi desteklemesi	A	5	1,4,6,8,10	14
		T	5	1,2,3,5,7	
		Ö	4	2,5,6,8	
	Etkileşimli öğrenme sürecini teşvik etmesi	A	5	1,3,8,9,10	11
		T	3	1,3,10	
		Ö	3	2,6,8	
Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi	Farklı öğrenme yöntemlerine göre uyarlanabilirlik sağlaması	A	5	1,3,5,6,10	12
		T	4	1,3,5,10	
		Ö	3	2,6,8	
	Derslerin etkililiğini artırması	A	9	1,2,3,4,5,6,7,8,9	20
		T	4	1,3,5,6	
		Ö	7	2,3,5,6,7,8,9	
	Dikkat artırmaya yardımcı olması	A	8	1,2,3,4,5,6,8,9	24
		T	7	1,2,3,4,5,6,7	
		Ö	9	1,2,3,4,5,6,7,8,9	
	Motivasyonu artırması	A	6	1,3,4,8,9,10	17
		T	3	1,3,5	
		Ö	8	1,2,3,4,5,7,8,9	
	Öğretmen-öğrenci etkileşimini artırması	A	5	1,3,8,9,10	14
		T	4	1,3,5,10	

Devamı (Tablo 18)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumsuz etkisi	Öğrenmeyi zorlaştırması	Ö	5	1,2,5,6,8	19
		A	7	1,2,3,5,6,7,8	
		T	5	2,3,6,7,8	
		Ö	7	1,4,5,7,9,11,12	
	Odaklanma süresini azaltması	A	8	1,2,3,5,6,7,8,9	21
		T	6	1,3,4,6,7,8	
		Ö	7	1,4,5,7,9,11,12	
	Dikkat dağıtması	A	7	1,2,3,5,6,8,9	20
		T	6	1,3,4,6,7,8	
		Ö	7	1,4,5,7,9,11,12	
	İletişime engel olması	A	2	2,5	11
		T	4	1,5,6,10	
		Ö	5	1,5,9,11,12	
	Öğrenme verimini düşürmesi	A	8	1,2,3,5,6,8,9,10	18
		T	5	1,2,4,5,6	
		Ö	5	1,4,5,9,12	
	Sınıf içinde stres yapmaya neden olması	A	5	2,3,7,8,9	18
		T	5	1,3,4,5,7	
		Ö	8	1,4,5,7,9,10,11,12	
	Sınıf ortamının hava, akustik gibi konfor koşullarının öğrenme kalitesini düşürmesi	A	9	1,2,3,5,6,7,8,9,10	27
		T	8	1,3,4,5,6,7,8,10	
		Ö	10	1,2,4,5,6,7,9,10,11,12	

Tablo 18 incelendiğinde **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi** alt temasında 24’er katılımcı “Öğrenme performansını artırması” ve “Dikkat artırmaya yardımcı olması” 20 katılımcı “Derslerin etkililiğini artırması”, 17 katılımcı “Motivasyonu artırması”, 14’er katılımcı “İş birlikli çalışmayı artırması”, “Öğrenmeyi desteklemesi” ve “Öğretmen-öğrenci etkileşimini artırması”, 13 katılımcı “Odaklanmayı artırması”, 12 katılımcı “Farklı öğrenme yöntemlerine göre uyarlanabilirlik sağlaması”, 11’er katılımcı “Huzurlu bir öğrenme ortamı oluşturması” ve “Etkileşimli öğrenme sürecini teşvik etmesi” olarak görüşleri ifade etmiştir.

İkinci alt tema olan **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumsuz etkisi** temasında 27 katılımcı “Sınıf ortamının hava, akustik gibi konfor koşullarının öğrenme kalitesini düşürmesi”, 21 katılımcı “Odaklanma süresini azaltması”, 20 katılımcı “Dikkat dağıtması”, 19 katılımcı “Öğrenmeyi zorlaştırması”, 18’er katılımcı “Öğrenme verimini düşürmesi” ve “Sınıf içinde stres yapmaya neden olması”, 11 katılımcı “İletişime engel olması” olarak görüşlerini belirtmiştir. Uzmanların görüşlerine ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

- “Uygun sıcaklık ve havalandırma koşulları, öğrenme performansını artırır.” (T6)*
- “İyi aydınlatma koşulları, öğrenme verimliliğini artırabilir.” (T1)*
- “Uygun oturma düzeni, öğrenci etkileşimini artırarak iş birlikli çalışmayı kolaylaştırır.” (A4)*
- “Fiziksel faktörlerin dengeye sahip olması öğrenme ortamının kalitesini artırır. Yeterli aydınlatma koşulları, öğrencilerin görsel algısını iyileştirir ve odaklanmayı kolaylaştırır.” (A1)*
- “Ortamın huzurlu olması öğrenmeyi kolaylaştırır.” (T4)*
- “Uygun oturma düzeni, öğrencilerin rahat etmelerini ve odaklanmalarını sağlar.” (Ö9)*
- “Sınıfın genişliği ve oturma düzeni, öğrencilerin etkileşimini artırır ve öğrenmeyi geliştirir.” (T7)*
- “Oturma düzeni, sınıf içi etkileşim ve öğrenmeyi desteklemek açısından önemlidir.” (T5)*
- “Grup çalışmalarına uygun oturma düzeni, etkileşimli öğrenme sürecini teşvik eder.” (Ö8)*
- “Oturma düzeninin uygun şekilde düzenlenmesi, farklı öğrenme yöntemlerine göre uyarlanabilirlik sağlar.” (Ö6)*
- “Fiziksel faktörlerin düzenlenmesi, öğrencilerin öğrenme deneyimini olumlu yönde etkiler. Soğuk veya sıcak ortam, öğrencilerin öğrenme performansını olumsuz etkiler. Düşük aydınlatmalı sınıflarda öğrenci başarısı azalır. Sınıfın uygun sıcaklık ve havalandırmaya sahip olması, öğrencilerin dikkatini artırır. Gürültülü sınıflarda öğrenme verimliliği düşer.” (A8)*
- “Sınıf ortamındaki gürültü seviyesinin düşük olması, öğrencilerin konsantrasyonunu, dikkatini artırır ve öğrenmeyi olumlu yönde etkiler. Sınıf ortamındaki yüksek gürültü seviyesi ise öğrencilerin iletişimlerini engeller ve öğrenmeyi olumsuz etkiler.” (Ö5)*
- “Okul ortamının öğrenci dostu olması, öğrencilerin okula karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine katkı sağlar. Fiziksel rahatlık, öğrencilerin sınıf ortamını daha çok sevmelerini sağlar. Sınıf ve okul ortamının fiziksel düzenlemesi, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırır.” (A9)*
- “Öğrenciler arasında grup çalışması yapılabilmesi, sınıf ortamının etkili bir şekilde düzenlendiğini gösterir. Oturma düzeninin öğretmenin arkası dönük olmamasını sağlaması, sınıf ortamının etkinliğini artırır. Ay şeklinde bir sıralama veya yuvarlak masa kullanımı, öğrencilerin öğretmenin jest ve mimiklerini daha iyi takip etmelerini sağlar.” (T10)*
- “Olumsuz fiziksel uyaranlar, dikkatin öğrenme üzerinde odaklanmasını zorlaştırır. Sıcaklık ve havalandırma gibi fiziksel faktörler, öğrencilerin dikkatini dağıtabilir. Yetersiz aydınlatma koşulları, öğrenme etkinliğini olumsuz etkiler.” (A3)*

“Yüksek stres seviyesi öğrenmeyi olumsuz etkiler.” (T4)

“Çok sıcak veya çok soğuk ortamlarda öğrencilerin derslere odaklanması zorlaşabilir. Çok aydınlık veya karanlık ortamlarda öğrencilerin odaklanma sorunu yaşayabilir.” (Ö7)

“Sınıf ve okul ortamındaki olumsuz fiziksel faktörler, dikkati dağıtarak öğrenmeyi etkiler. Gürültü seviyesinin yüksek olması, öğretmen ve öğrencinin etkinliklere yoğunlaşmasını engeller. Sınıf ve okul ortamındaki düşük havalandırma, öğrenme sürecini olumsuz etkileyebilir.” (A5)

“Kalabalık sınıflar, öğrencilerin dersin içeriğini net bir şekilde görmelerini ve öğretmenin sesini duymalarını engeller.” (A2)

“İyi havalandırılmayan bir sınıf ortamı, öğrencilerin hava kalitesi nedeniyle rahatsız olmalarına sebep olabilir. Yüksek gürültü seviyesi, öğrencilerin dikkatini dağıtır ve öğrenme sürecini olumsuz etkiler.” (Ö9)

4.3.2.2. Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada birinci Delphi aşaması sonuçlarından elde edilen “Sınıf ve Okul Ortamındaki Fiziksel Faktörler Öğrenmeye Etkisi” teması altındaki maddeler 5’li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek uzmanlardan her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Bu sayede tüm uzmanlar gelen görüşleri birlikte görerek değerlendirme fırsatı bulmuştur. Uzmanlardan elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

Beşinci Görüşme Sorusunun Delphi Birinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi	Öğrenme performansını artırması	4,72	5,00	0,00
	İşbirlikli çalışmayı artırması	4,47	5,00	1,00
	Huzurlu bir öğrenme ortamı oluşturması	4,50	5,00	1,00
	Odaklanmayı artırması	4,63	5,00	1,00
	Öğrenmeyi desteklemesi	4,56	5,00	1,00
	Etkileşimli öğrenme sürecini teşvik etmesi	4,62	5,00	1,00

Devamı (Tablo 19)

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi	Farklı öğrenme yöntemlerine göre uyarlanabilirlik sağlanması	4,62	5,00	1,00
	Derslerin etkililiğini artırması	4,66	5,00	1,00
	Dikkat artırmaya yardımcı olması	4,47	5,00	1,00
	Motivasyonu artırması	4,62	5,00	1,00
	Öğretmen-öğrenci etkileşimini artırması	4,59	5,00	1,00
Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumsuz etkisi	Öğrenmeyi zorlaştırması	3,91	4,00	1,00
	Odaklanma süresini azaltması	3,87	4,00	1,00
	Dikkat dağıtması	4,16	5,00	1,00
	İletişime engel olması	4,09	4,50	1,00
	Öğrenme verimini düşürmesi	4,09	5,00	1,00
	Sınıf içinde stres yapmaya neden olması	3,84	4,00	1,00
	Sınıf ortamının hava, akustik gibi konfor koşullarının öğrenme kalitesini düşürmesi	3,91	4,00	1,00

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; Öğrenme performansını arttırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **İşbirlikli çalışmayı artırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Huzurlu bir öğrenme ortamı oluşturması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Odaklanmayı artırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrenmeyi desteklemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Etkileşimli öğrenme sürecini teşvik etmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Derslerin etkililiğini artırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Farklı öğrenme yöntemlerine göre uyarlanabilirlik sağlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Dikkat artırmaya yardımcı olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Motivasyonu artırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Öğretmen-öğrenci etkileşimini artırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Tablo 19 incelendiğinde **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumsuz etkisi alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; Dikkat dağıtması** Medyan=5,00, Çeyrekler arası

açıklık=1,00) ve **Öğrenme verimini düşürmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak görülmektedir. Ayrıca tablo 19 incelendiği bazı elenen maddelerin medyanlarının <5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1.00 olmamasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığından elenmiştir.

4.3.2.3. Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20

Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Alt Tema	Sınıf ve Okul Ortamında Fiziksel Faktörlerin Eğitim-Öğretime Etkisi	N	%
Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi	Öğrenme performansını artırması	25	78,13
	Derslerin etkililiğini artırması	23	71,99
	Odaklanmayı artırması	23	71,99
	Etkileşimli öğrenme sürecini teşvik etmesi	22	68,86
	Farklı öğrenme yöntemlerine göre uyarlanabilirlik sağlaması	21	65,73
	Motivasyonu artırması	21	65,73
	Öğretmen-öğrenci etkileşimini artırması	21	65,73
	Öğrenmeyi desteklemesi	20	62,6
	Huzurlu bir öğrenme ortamı oluşturması	20	62,6
	İşbirlikli çalışmayı artırması	19	59,47
	Dikkat artırmaya yardımcı olması	19	59,47
	Dikkat dağıtması	18	56,34
Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumsuz etkisi	Öğrenme verimini düşürmesi	18	56,34

Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi alt teması altında; 25 katılımcı **Öğrenme performansını artırması**, 23 katılımcı **Derslerin etkililiğini artırması**, 23 katılımcı **Odaklanmayı artırması**, 22 katılımcı **Etkileşimli öğrenme sürecini teşvik etmesi**, 21 katılımcı **Farklı öğrenme yöntemlerine göre uyarlanabilirlik sağlaması**, 21 katılımcı **Motivasyonu artırması**, 21 katılımcı **Öğretmen-öğrenci etkileşimini artırması**, 20 katılımcı **Öğrenmeyi desteklemesi**, 20 katılımcı **Huzurlu bir öğrenme ortamı**

oluşturması, 19 katılımcı **İşbirlikli çalışmayı artırması** ve 19 katılımcı da **Dikkat artırmaya yardımcı olması** maddesine 5 tam puan cevap vermişlerdir. Tablo 20 incelendiğinde **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi** altteması altında 18 katılımcı **Dikkat dağıtması** ve 18 katılımcı da **Öğrenme verimini düşürmesi** maddesine 5 tam puan cevap vermişlerdir.

4.3.3. “Sağlıklı beslenme, atıştırma molaları gibi öğrenmenin beslenme yönlerinin, eğitim-öğretim esnasında nasıl ele alınması gerektiğini düşünüyorsunuz? Sınıf içine yönelik uygulamaları neler olmalıdır?” Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “Sağlıklı Beslenme, Atıştırma Molaları Gibi Öğrenmenin Beslenme Yönlerinin, Eğitim-Öğretim Esnasında Nasıl Ele Alınması Gerektiğini Düşünüyorsunuz? Sınıf İçine Yönelik Uygulamaları Neler Olmalıdır? Nedenleriyle Açıklayınız?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.3.3.1. Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden **Öğrenmenin beslenme yönünün eğitim- öğretime etkisi** teması altında **Beslenmenin eğitim-öğretime etkisi** ve **Öğrenmenin beslenme yönünün sınıf uygulamalarına etkisi** olarak iki alt temaya ulaşılmıştır. Yine bu temalar da kendi içinde kategorilerden oluşmaktadır. Uzmanların bu görüşlerine ilişkin alt tema ve kategori frekans değerleri Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21

Altıncı Görüşme Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Beslenmenin eğitim-öğretime etkisi	Öğrenme sürecine olumlu etkiler sağlaması	A	8	1,2,3,4,5,6,8,9	25
		T	5	1,2,3,4,6	
		Ö	12	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
	Dikkati artırması	A	7	1,2,3,4,6,8,9	24
		T	6	1,2,3,4,6,8,	
		Ö	11	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12	
	Fiziksel sağlığı desteklemesi	A	9	1,3,4,5,6,7,8,9,10	23
		T	5	1,2,4,6,7	
		Ö	9	1,3,5,6,8,9,10,11,12	
	Zihinsel sağlığı desteklemesi	A	7	1,3,5,6,8,9,10	21
		T	7	1,2,4,5,6,7,8	
		Ö	7	1,3,5,6,7,9,12	
	Öğrenme performansını olumlu yönde etkilemesi	A	7	1,3,5,6,8,9,10	21
		T	7	1,2,3,5,6,8,9	
		Ö	7	1,3,5,6,8,11,12	

Devamı (Tablo 21)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Beslenmenin eğitim-öğretime etkisi	Beslenme eksikliğinin öğrencilerin derslere konsantre olma yeteneklerini etkilemesi	A	7	1,3,4,5,6,8,9	21
		T	6	1,2,4,5,6,7	
		Ö	8	2,3,4,5,6,9,11,12	
	Akademik başarıyı artırması	A	6	1,3,5,6,8,9	18
		T	3	3,5,9	
		Ö	9	1,2,3,4,6,8,9,10,12	
Öğrenmenin beslenme yönünün sınıf uygulamalarına etkisi	Sağlıklı beslenme bilincini artırmak için farkındalık programlarının düzenlenmesi	A	5	1,4,6,7,9	12
		T	3	2,3,5	
		Ö	4	1,2,7,12	
	Öğretmenlerin, sağlıklı atıştırmalıkların seçiminde öğrencilere rehberlik yapması	A	4	1,4,5,7	9
		T	3	2,3,5	
		Ö	2	7,8	
	Beslenme alışkanlıklarıyla ilgili konuları, ders içeriğine bağlı olarak sınıf tartışmalarında ele alınması	A	3	2,4,7	8
		T	2	2,3,5,7	
		Ö	3	7,8,12	
	Beslenme bozuklukları hakkında derslerde öğrencilere sorular sorulması	A	3	2,4,7	6
		T	1	3	
		Ö	2	7,12	
	Öğrenme-öğretim esnasında sağlıklı beslenme konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapılması	A	4	1,4,6,7	9
		T	2	3,4	
		Ö	3	7,8,12	
	Sınıf içi uygulamalarda, öğrencilere sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazandırmak için interaktif etkinliklerin düzenlenmesi	A	4	1,4,6,7	7
		T	1	1,3	
		Ö	2	1,7	
	Beslenme saatlerinin sınıflarda belirlenerek birlikte (öğrenci-öğretmen) öğün yapılmasının teşvik edilmesi	A	4	3,4,6,10	9
		T	2	1,3	
		Ö	3	1,6,12	
	Okul kantinlerinde sağlıksız atıştırmalıkların satılmaması	A	2	9,10	6
		Ö	4	1,2,9,10	
	Beslenme eğitim programlarının uygulanması	A	3	6,7,9	10
		T	2	2,3	
		Ö	5	1,2,7,9,10	
	Öğrencilere erken yaşlarda sağlıklı beslenme alışkanlıklarının kazandırılması	A	5	4,5,6,7,9	12
		T	3	3,7,9	
		Ö	4	1,3,7,8	

Devamı (Tablo 21)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Öğrenmenin beslenme yönünün sınıf uygulamalarına etkisi	Öğrencilerin genel sağlığının iyileştirilme çalışmaları yapılması	A	7	1,3,5,6,7,8,9	17
		T	5	1,2,3,6,9	
		Ö	5	1,3,5,6,7	
	Beslenme alışkanlıklarının sınıf içi uygulamalarla pekiştirilmesi	A	8	1,2,4,5,6,7,9,10	22
		T	8	1,2,3,4,5,6,9,10	
		Ö	6	1,2,3,7,8,10	
	Öğrencilere sağlıklı atıştırmalıklar sunma politikalarının geliştirilmesi	A	9	1,2,4,5,6,7,8,9,10	25
		T	6	1,2,3,5,6,9	
		Ö	10	1,2,3,6,7,8,9,10,11,12	
	Öğrencilerin konsantrasyonunu artırma ve motivasyon sağlayıcı uygulamalar gerçekleştirilmesi	A	5	1,3,6,8,9	18
		T	5	1,2,5,6,9	
		Ö	8	2,3,5,6,7,8,9,12	
	Eğitim sürecinde zaman kaybı olarak görülmemesi	A	4	1,6,8,9	19
		T	7	1,3,5,6,7,9,10	
		Ö	8	2,5,6,7,8,10,11,12	
	Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenme ihtiyaçlarını önemsemesi ve desteklemesi	A	6	1,4,5,6,7,9	11
		T	3	3,4,9	
		Ö	2	2,7	
	Velilerin çocuklarını sağlıklı seçimler yapmaya teşvik etmesi	A	2	4,9	7
		T	2	4,9	
		Ö	3	2,7,8	
	Öğretmenlerin beslenmenin öğrenmeye etkisini anlatması ve öğrencilere bilinçlendirme yapması	A	3	1,4,7	7
		T	2	3,4	
		Ö	2	7,12	
	Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenmenin sağlık üzerindeki etkisinin farkında olması	A	4	4,5,6,9	11
		T	3	3,4,9	
		Ö	4	2,7,10,12	
	Beslenme uzmanlarının öğrencilerin metabolik sağlığını takip etmesi	A	2	6,9	8
		T	3	3,4,9	
		Ö	3	2,3,12	

Yukarıdaki Tablo 21 incelendiğinde **Beslenmenin eğitim-öğretime etkisi** alt temasında 25 katılımcı “Öğrenme sürecine olumlu etkiler sağlaması”, 24 katılımcı “Dikkati artırması”, 23 katılımcı “Fiziksel sağlığı desteklemesi”, 21’er katılımcı “Zihinsel sağlığı desteklemesi”, “Öğrenme performansını olumlu yönde etkilemesi” ve “Beslenme eksikliğinin öğrencilerin derslere konsantre olma yeteneklerini etkilemesi”, 18 katılımcı da “Akademik başarıyı artırması” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Beslenme uygulamaları, öğrencilerin dikkatini ve odaklanmasını artırır.” (Ö6)

“Sağlıklı beslenme, öğrencilerin öğrenme sürecine olumlu etkiler sağlar.” (A1)

“Sağlıklı beslenme, eğitim-öğretim sürecinde öğrencilerin fiziksel ve zihinsel sağlığını destekler.” (T6)

“Besin öğeleri, vitamin ve minerallerin yeterli alımı, öğrenme ve beyin fonksiyonlarının sağlıklı sürdürülmesi açısından önemlidir.” (T4)

“Sağlıklı beslenme ve atıştırma molalar, öğrencilerin zihinsel performansını artırabilir.” (T1)

“Beslenme alışkanlıklarının düzeltilmesi, eğitim sisteminde genel akademik başarıyı artırabilir.” (A8)

Tablo 21 incelendiğinde **Öğrenmenin beslenme yönünün sınıf uygulamalarına etkisi** alt temasında 25 katılımcı “Öğrencilere sağlıklı atıştırma politikalarının geliştirilmesi”, 22 katılımcı “Beslenme alışkanlıklarının sınıf içi uygulamalarla pekiştirilmesi”, 19 katılımcı “Eğitim sürecinde zaman kaybı olarak görülmemesi”, 18 katılımcı “Öğrencilerin konsantrasyonunu artırma ve motivasyon sağlayıcı uygulamalar gerçekleştirilmesi”, 17 katılımcı “Öğrencilerin genel sağlığının iyileştirilme çalışmaları yapılması”, 12’şer katılımcı “Sağlıklı beslenme bilincini artırmak için farkındalık programlarının düzenlenmesi” ve “Öğrencilere erken yaşlarda sağlıklı beslenme alışkanlıklarının kazandırılması”, 11’er katılımcı “Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenme ihtiyaçlarını önemsemesi ve desteklemesi” ve “Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenmenin sağlık üzerindeki etkisinin farkında olması”, 10 katılımcı “Beslenme eğitim programlarının uygulanması”, 9’ar katılımcı “Öğretmenlerin, sağlıklı atıştırma politikalarının seçiminde öğrencilere rehberlik yapması”, “Öğrenme-öğretim esnasında sağlıklı beslenme konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapılması” ve “Beslenme saatlerinin sınıflarda belirlenerek birlikte (öğrenci-öğretmen) öğün yapılmasının teşvik edilmesi”, 8’er katılımcı “Beslenme alışkanlıklarıyla ilgili konuları, ders içeriğine bağlı olarak sınıf tartışmalarında ele alınması” ve “Beslenme uzmanlarının öğrencilerin metabolik sağlığını takip etmesi”, 7’şer katılımcı “Sınıf içi uygulamalarda, öğrencilere sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazandırmak için interaktif etkinliklerin düzenlenmesi”, “Velilerin çocuklarını sağlıklı seçimler yapmaya teşvik etmesi” ve “Öğretmenlerin beslenmenin öğrenmeye etkisini anlatması ve öğrencilere bilinçlendirme yapması” ve 6’şar katılımcı da “Beslenme bozuklukları hakkında derslerde öğrencilere sorular sorulması” ve “Okul kantinlerinde sağlıksız atıştırma politikalarının

satılmaması” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Beslenme alışkanlıklarıyla ilgili konular, ders içeriğine bağlı olarak sınıf tartışmalarında ele alınmalıdır. Stres konusuyla birlikte, strese bağlı yemek yeme alışkanlıkları da sınıf içinde konuşulmalıdır. Beslenme bozuklukları (obezite, bulimia gibi) hakkında derslerde öğrencilerin beslenme alışkanlıklarıyla ilgili sorular sorulmalıdır.” (A2)

“Sağlıklı beslenmenin öğrenme sürecinde ele alınması gerektiği konusunda farkındalık yaratmak önemlidir. Sağlıklı beslenme davranışı bilgi verme çalışmalarıyla desteklenmelidir.” (A7)

“Öğrencilere beslenme konusunda bilgilendirme seminerleri düzenlenmeli ve farkındalık oluşturulmalıdır.” (Ö7)

“Okullarda düzenli olarak sağlıklı öğlen yemeği sunulması, öğrencilerin başarı seviyelerini artırabilir.” (A8)

“Öğrencilerle birlikte sebze ve meyve yetiştirme aktiviteleri, beslenme konusunda deneyimleyerek öğrenmeyi teşvik eder. Beslenme ile ilgili oyunların kullanılması, öğrencilerin beslenme konusunda ilgi ve motivasyonunu artırır.” (Ö1)

“Öğretmenler, sağlıklı atıştırma seçeneklerinin seçiminde öğrencilere rehberlik etmelidir. Sınıf içinde sağlıklı beslenme bilincini artırmak için farkındalık programları düzenlenmelidir” (A1)

“Beslenme saatleri sınıflarda belirlenmeli ve öğrenci-öğretmen birlikte öğün yapılması teşvik edilmelidir.” (A6)

“Kantinlerde sunulan yiyecekler, sağlıklı beslenmeyi teşvik eden seçenekler içermelidir. Okullarda sağlıklı beslenme alışkanlıkları teşvik edilmeli ve öğrencilere bu konuda eğitim verilmelidir. Sağlıklı beslenme eğitimi, müfredatın bir parçası haline getirilmelidir.” (A9)

“Öğrenciler ve veliler arasında beslenme konusunda farkındalık oluşturmak, sağlıklı beslenmeyi teşvik etmek için önemlidir.” (T4)

“Öğrenme-öğretim sürecinde sağlıklı beslenme konusunda öğretmenlerin rehberlik rolü önemlidir.” (A4)

“Okul kantinlerinde sağlıklı seçenekler sunulmalıdır.” (Ö2)

“Beslenme alışkanlıklarının sınıf içi uygulamalarla pekiştirilmesi, sağlıklı nesillerin yetiştirilmesine katkı sağlar.” (T10)

“Sağlıklı beslenme ve atıştırma molaları gibi öğrenmenin beslenme yönleri, sınıf içine yönelik uygulamalarla desteklenmelidir.” (A2)

“Tenefüslerde sağlıklı atıştırma molaları sunmak, öğrenme verimliliğini artırır.” (T6)

“Ebeveyn ve öğretmenler, öğrencilerin beslenme ihtiyaçlarını yeterince önemsemelidir.” (Ö2)

“Veliler, çocuklarının beslenme alışkanlıklarına dikkat etmeli ve onları sağlıklı seçimler yapmaya teşvik etmelidir.” (Ö7)

“Öğrencilerin sağlıklı beslenme alışkanlıklarını kazanması için eğitim kurumlarında bilinçlendirme faaliyetleri düzenlenmelidir.” (A6)

“Öğrencilere beslenme eğitimleri verilmesi, sağlıklı beslenme bilincinin gelişmesine yardımcı olur.” (Ö1)

“Sağlıklı beslenme ve eğitim arasındaki ilişkinin bilincinde olmak, öğrencilerin genel sağlığına katkı sağlar. Sağlıklı beslenme, öğrencilerin konsantrasyonunu artırabilir ve öğrenme verimliliğini yükseltebilir.” (T9)

4.3.3.2. Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada Delphi birinci turu sonuçlarından elde edilen sonuçlar 5’li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek, her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlardan gelen tüm verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak uzlaşmaları hesaplanmış ve Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22

Altıncı Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Beslenmenin eğitim-öğretime etkisi	Öğrenme sürecine olumlu etkiler sağlaması	4,25	4,50	1,00
	Dikkati artırması	4,25	4,50	1,00
	Fiziksel sağlığı desteklemesi	4,56	5,00	1,00
	Zihinsel sağlığı desteklemesi	4,53	5,00	1,00
	Öğrenme performansını olumlu yönde etkilemesi	4,47	5,00	1,00
	Beslenme eksikliğinin öğrencilerin derslere konsantre olma yeteneklerini etkilemesi	4,38	5,00	1,00
	Akademik başarıyı artırması	4,22	4,00	1,00
Öğrenmenin beslenme yönünün sınıf uygulamalarına etkisi	Sağlıklı beslenme bilincini artırmak için farkındalık programlarının düzenlenmesi	4,38	5,00	1,00
	Öğretmenlerin, sağlıklı atıştırmalıkların seçiminde öğrencilere rehberlik yapması	4,37	5,00	1,00
	Beslenme alışkanlıklarıyla ilgili konuları, ders içeriğine bağlı olarak sınıf tartışmalarında ele alınması	4,28	4,50	1,00
	Beslenme bozuklukları hakkında derslerde öğrencilere sorular sorulması	4,34	5,00	1,00
	Öğrenme-öğretim esnasında sağlıklı beslenme konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapılması	4,47	5,00	1,00
	Sınıf içi uygulamalarda, öğrencilere sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazandırmak için interaktif etkinliklerin düzenlenmesi	4,38	5,00	1,00
	Beslenme saatlerinin sınıflarda belirlenerek birlikte (öğrenci-öğretmen) öğün yapılmasının teşvik edilmesi	4,28	4,00	1,00
	Okul kantinlerinde sağlıksız atıştırmalıkların satılmaması	4,62	5,00	1,00
	Beslenme eğitim programlarının uygulanması	4,34	5,00	1,00

Devamı (Tablo 22)

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Öğrenmenin beslenme yönünün sınıf uygulamalarına etkisi	Öğrencilere erken yaşlarda sağlıklı beslenme alışkanlıklarının kazandırılması	4,56	5,00	1,00
	Öğrencilerin genel sağlığının iyileştirilme çalışmaları yapılması	4,44	5,00	1,00
	Beslenme alışkanlıklarının sınıf içi uygulamalarla pekiştirilmesi	4,41	5,00	1,00
	Öğrencilere sağlıklı atıştırma politikalarının geliştirilmesi	4,41	5,00	1,00
	Öğrencilerin konsantrasyonunu artırma ve motivasyon sağlayıcı uygulamalar gerçekleştirilmesi	4,38	5,00	1,00
	Eğitim sürecinde zaman kaybı olarak görülmemesi	4,47	5,00	1,00
	Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenme ihtiyaçlarını önemsemesi ve desteklemesi	4,44	5,00	1,00
	Velilerin çocuklarını sağlıklı seçimler yapmaya teşvik etmesi	4,50	5,00	1,00
	Öğretmenlerin beslenmenin öğrenmeye etkisini anlatması ve öğrencilere bilinçlendirme yapması	4,41	5,00	1,00
	Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenmenin sağlık üzerindeki etkisinin farkında olması	4,41	5,00	1,00
	Beslenme uzmanlarının öğrencilerin metabolik sağlığını takip etmesi	4,44	5,00	1,00

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Beslenmenin eğitim-öğretime etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Fiziksel sağlığı desteklemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Zihinsel sağlığı desteklemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrenme performansını olumlu yönde etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Beslenme eksikliğinin öğrencilerin derslere konsantre olma yeteneklerini etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak bulunmuştur. Tablo 22 incelendiğinde **Öğrenmenin beslenme yönünün sınıf uygulamalarına etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Sağlıklı beslenme bilincini artırmak için farkındalık programlarının düzenlenmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğretmenlerin, sağlıklı atıştırma politikalarının seçiminde öğrencilere rehberlik yapması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Beslenme bozuklukları hakkında derslerde**

öğrencilere sorular sorulması (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrenme-öğretim esnasında sağlıklı beslenme konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Sınıf içi uygulamalarda, öğrencilere sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazandırmak için interaktif etkinliklerin düzenlenmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Beslenme alışkanlıklarının sınıf içi uygulamalarla pekiştirilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Okul kantinlerinde sağlıksız atıştırmalıkların satılmaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Beslenme eğitim programlarının uygulanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilere erken yaşlarda sağlıklı beslenme alışkanlıklarının kazandırılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin genel sağlığını iyileştirilme çalışmaları yapılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilere sağlıklı atıştırmalıklar sunma politikalarının geliştirilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin konsantrasyonunu artırma ve motivasyon sağlayıcı uygulamalar gerçekleştirilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenme ihtiyaçlarını önemsemesi ve desteklemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Velilerin çocuklarını sağlıklı seçimler yapmaya teşvik etmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Eğitim sürecinde zaman kaybı olarak görülmemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğretmenlerin, beslenmenin öğrenmeye etkisini anlatması ve öğrencilere bilinçlendirme yapması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenmenin sağlık üzerindeki etkisinin farkında olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Beslenme uzmanlarının öğrencilerin metabolik sağlığını takip etmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olduğu görülmektedir. Ayrıca tablo 22 incelendiği bazı elenen maddelerin medyanlarının <5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1,00 olmamasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığından elenmiştir.

4.3.3.3. Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tatlo 23'te sunulmuştur.

Tablo 23

Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

	Öğrenmenin Beslenme Yönünün Eğitim- Öğretime Etkisi	N	%
Beslenmenin eğitim-öğretime etkisi	Fiziksel sağlığı desteklemesi	21	65,73
	Zihinsel sağlığı desteklemesi	21	65,73
	Öğrenme performansını olumlu yönde etkilemesi	19	59,47
	Beslenme eksikliğinin öğrencilerin derslere konsantre olma yeteneklerini etkilemesi	17	53,21
Öğrenmenin beslenme yönünün sınıf uygulamalarına etkisi	Okul kantinlerinde sağlıksız atıştırmalıkların satılmaması	23	71,99
	Öğrencilere erken yaşlarda sağlıklı beslenme alışkanlıklarının kazandırılması	22	68,86
	Öğrencilerin genel sağlığının iyileştirilme çalışmaları yapılması	21	65,73
	Velilerin çocuklarını sağlıklı seçimler yapmaya teşvik etmesi	21	65,73
	Beslenme uzmanlarının öğrencilerin metabolik sağlığını takip etmesi	21	65,73
	Öğrenme-öğretim esnasında sağlıklı beslenme konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapılması	19	59,47
	Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenme ihtiyaçlarını önemsemesi ve desteklemesi	19	59,47
	Öğretmenlerin beslenmenin öğrenmeye etkisini anlatması ve öğrencilere bilinçlendirme yapması	19	59,47
	Beslenme eğitim programlarının uygulanması	18	56,34
	Beslenme alışkanlıklarının sınıf içi uygulamalarla pekiştirilmesi	18	56,34
	Öğrencilere sağlıklı atıştırmalıklar sunma politikalarının geliştirilmesi	18	56,34
	Öğrencilerin konsantrasyonunu artırma ve motivasyon sağlayıcı uygulamalar gerçekleştirilmesi	18	56,34
	Eğitim sürecinde zaman kaybı olarak görülmemesi	18	56,34
	Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenmenin sağlık üzerindeki etkisinin farkında olması	18	56,34
	Öğretmenlerin, sağlıklı atıştırmalıkların seçiminde öğrencilere rehberlik yapması	17	53,21
	Beslenme bozuklukları hakkında derslerde öğrencilere sorular sorulması	17	53,21
	Sınıf içi uygulamalarda, öğrencilere sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazandırmak için interaktif etkinliklerin düzenlenmesi	17	53,21
	Sağlıklı beslenme bilincini artırmak için farkındalık programlarının düzenlenmesi	17	53,21

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Beslenmenin eğitim-öğretime etkisi** alt teması altında; 21 katılımcı **Fiziksel sağlığı desteklemesi**, 21 katılımcı **Zihinsel sağlığı desteklemesi**, 19 katılımcı, **Öğrenme performansını olumlu yönde etkilemesi** ve 17 katılımcı **Beslenme eksikliğinin öğrencilerin derslere konsantre olma yeteneklerini etkilemesi** olarak 5 tam puan cevap vermişlerdir.

Tablo 23 incelendiğinde **Öğrenmenin beslenme yönünün sınıf uygulamalarına etkisi** alt teması altında; 23 katılımcı **Okul kantinlerinde sağlıksız atıştırmalıkların satılmaması**, 22 katılımcı **Öğrencilere erken yaşlarda sağlıklı beslenme alışkanlıklarının kazandırılması**, 21 katılımcı, 21 katılımcı **Öğrencilerin genel sağlığının iyileştirilme çalışmaları yapılması**, 21 katılımcı **Velilerin çocuklarını sağlıklı seçimler yapmaya teşvik etmesi**, 21 katılımcı **Beslenme uzmanlarının öğrencilerin metabolik sağlığını takip etmesi**, 19 katılımcı **Öğrenme-öğretim esnasında sağlıklı beslenme konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapılması**, 19 katılımcı **Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenme ihtiyaçlarını önemsemesi ve desteklemesi**, 19 katılımcı **Öğretmenlerin beslenmenin öğrenmeye etkisini anlatması ve öğrencilere bilinçlendirme yapması**, 18 katılımcı **Beslenme eğitim programlarının uygulanması**, 18 katılımcı **Beslenme alışkanlıklarının sınıf içi uygulamalarla pekiştirilmesi**, 18 katılımcı **Öğrencilere sağlıklı atıştırmalıklar sunma politikalarının geliştirilmesi**, 18 katılımcı **Öğrencilerin konsantrasyonunu artırma ve motivasyon sağlayıcı uygulamalar gerçekleştirilmesi**, 18 katılımcı **Eğitim sürecinde zaman kaybı olarak görülmemesi**, 18 katılımcı **Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenmenin sağlık üzerindeki etkisinin farkında olması**, 17 katılımcı **Öğretmenlerin, sağlıklı atıştırmalıkların seçiminde öğrencilere rehberlik yapması**, 17 katılımcı **Beslenme bozuklukları hakkında derslerde öğrencilere sorular sorulması**, 17 katılımcı **Sınıf içi uygulamalarda, öğrencilere sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazandırmak için interaktif etkinliklerin düzenlenmesi** ve 17 katılımcı da **Sağlıklı beslenme bilincini artırmak için farkındalık programlarının düzenlenmesi** şeklinde 5 tam değer onayı vermiştir.

4.3.4. “Sınıf ortamında su içmek gibi sıvı tüketimi yönünün eğitim-öğretim esnasında nasıl ele alınması gerektiğini düşünüyorsunuz? Sınıf içine yönelik uygulamaları neler olmalıdır? Nedenleriyle açıklayınız?” Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “Sınıf Ortamında Su İçmek Gibi Sıvı Tüketimi Yönünün Eğitim-Öğretim Esnasında Nasıl Ele Alınması Gerektiğini Düşünüyorsunuz? Sınıf İçine Yönelik Uygulamaları

Neler Olmalıdır? Nedenleriyle Açıklayınız? sorusu yöneltmiştir. Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.3.4.1. Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden **Öğrenmenin sıvı tüketimi yönünün eğitim-öğretime etkisi** teması algında; **Sıvı tüketiminin eğitim-öğretime etkisi** ve **Öğrenmenin sıvı tüketimi yönünün sınıf uygulamalarına etkisi** olarak iki alt temaya ulaşılmıştır. Temalar kendi içinde kategorilerden oluşturmaktadır. Uzmanların bu görüşlerine ilişkin alt tema ve kategori frekans değerleri Tablo 24’te verilmiştir.

Tablo 24

Yedinci Görüşme Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Sıvı Tüketiminin Eğitim-Öğretim Sürecine Etkisi	Dikkati artırması	A	5	1,4,7,8,10	17
		T	6	1,2,3,4,5,6	
		Ö	6	1,3,4,8,11,12	
	Öğrenme performansını artırması	A	5	1,6,7,8,10	18
		T	5	1,2,3,5,8	
		Ö	8	1,3,4,5,8,10,11,12	
	Enerji seviyesini yüksek tutması	A	4	1,7,8,10	13
		T	3	2,3,5	
		Ö	6	1,4,8,10,11,12	
	Odaklanmayı artırması	A	4	1,7,8,10	13
		T	4	1,2,3,8	
		Ö	5	1,4,10,11,12	
	Zihin açma aktivitelerini artırması	A	4	1,4,6,10	10
		T	2	2,8	
		Ö	4	1,10,11,12	
	Vücut sağlığı için önemli olması	A	3	1,7,10	12
		T	2	2,8	
		Ö	7	1,4,5,8,10,11,12	
	Beyin fonksiyonlarını etkilemesi	A	5	1,4,5,6,10	12
		T	3	2,8,10	
		Ö	4	1,10,11,12	
	Su içme hakkının olması ile özgüven duygusunun gelişmesi	A	2	3,9	7
		T	1	10	
		Ö	4	1,2,4,5	
	Su içme hakkının olması ile sorumluluk duygusunun gelişmesi	A	2	3,9	7
		T	1	10	
		Ö	4	1,2,4,5	

Devamı (Tablo 24)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
	Öğrencilerin beyin fonksiyonlarını desteklemesi	A	4	1,4,5,10	12
		T	4	2,5,8,10	
		Ö	4	1,10,11,12	
	Öğrencilerin enerji seviyelerini yükselterek yorgunluğu azaltması	A	3	1,7,10	11
		T	4	2,8,9,10	
		Ö	4	1,4,10,11	
	Öğrencilerin bilişsel performanslarını artırması	A	4	1,4,5,10	13
		T	3	2,8,10	
		Ö	6	1,2,4,10,11,12	
	Öğrencilerin öz denetim becerilerini geliştirmesi	A	1	3	8
		T	4	1,3,5,6	
		Ö	3	5,9,10	
Öğrenmenin sıvı tüketimi yönünün sınıf uygulamalarına etkisi	Sağlıklı yaşam alışkanlıklarının teşvik edilmesi	A	4	1,4,6,9	12
		T	1	5	
		Ö	7	1,4,5,7,8,11,12	
	Su içme için sınıf ortamında bir sınırlama yapılmaması	A	3	3,9,10	14
		T	3	3,5,9	
		Ö	8	1,2,4,5,8,10,11,12	
	Düzenli hatırlatmalar ile öğrencileri su içmeye teşvik etmesi	A	3	4,7,10	10
		T	3	4,8,9	
		Ö	4	4,7,8,12	
	Her sınıfa uygun şekilde su içme alanları koyması	A	3	3,4,8	9
		T	2	5,8	
		Ö	4	5,7,8,12	
	Su içme molalarına yer vermesi	A	3	3,7,10	9
		T	2	5,8	
		Ö	4	4,7,10,12	

Tablo 24 incelendiğinde **Sıvı tüketiminin eğitim-öğretime etkisi** alt temasında 19 katılımcı “**Öğrenme performansını artırması**”, 17 katılımcı “**Dikkati artırması**”, 13’er katılımcı “**Enerji seviyesini yüksek tutması**”, “**Odaklanmayı artırması**” ve “**Öğrencilerin bilişsel performanslarını artırması**”, 12’şer katılımcı “**Vücut sağlığı için önemli olması**”, “**Beyin fonksiyonlarını etkilemesi**” ve “**Öğrencilerin beyin fonksiyonlarını desteklemesi**”, 11 katılımcı “**Öğrencilerin enerji seviyelerini yükselterek yorgunluğu azaltması**”, 10 katılımcı “**Zihin açma aktivitelerini artırması**” ve 8’er katılımcı “**Öğrencilerin beyin**

fonksiyonlarını destekleme ve bilişsel performanslarını artırma” ve “Öğrencilerin öz denetim becerilerini geliştirmesi”, 7’şer katılımcı “Su içme hakkının olması ile özgüven duygusunun gelişmesi” ve “Su içme hakkının olması ile sorumluluk duygusunun gelişmesi” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Sınıf ortamında su içmek, öğrencilerin öğrenme performansını ve dikkatini artırır. Beynin daha fazla oksijen almasını sağlar. Öğrencilerin zihinsel berraklık ve uyum sağlama yeteneklerini artırır.” (A1)

“Ders esnasında su içme imkânı sunulması, öğrencilerin susuzluk hissiyle uğraşmadan derse odaklanmalarına yardımcı olabilir.” (Ö12)

“Su içmenin serbest olması, öğrencilerin dikkat seviyelerini artırabilir.” (T9)

“Sınıf içerisinde su içme ve hafif atıştırma tüketimi, öğrencilerin enerji seviyelerini korumalarına yardımcı olabilir.” (A8)

“Su içme alışkanlığı, sınıf ortamında öğrencilerin konsantrasyonunu ve öğrenme performansını artırır.” (A6)

“Sınıf içinde su içmek öğrencilerin fiziksel sağlığını destekler. Öğrencilerin su içme hakkının olması, onların özgüven ve sorumluluk duygusunu geliştirir.” (Ö1)

“Su içmenin, eğitim-öğretim sürecinde öğrencilerin fiziksel ve zihinsel performansını olumlu yönde etkileyebileceğine inanıyorum. Öğrencilere su içme fırsatı verilmesi, beyin hücrelerinin susuz kalmaktan kaynaklanabilecek negatif etkilerini azaltabilir.” (T8)

“Su içme konusunda öğrencilere sorumluluk vermek, onların kendilerine saygı duymasını teşvik eder.” (Ö4)

“Sıvı tüketimi, öğrencilerin beyin fonksiyonlarını destekler ve öğrenmeyi artırır.” (T2)

“Sınıf içinde su içmek, öğrencilerin enerji seviyesini yükseltir ve yorgunluğu azaltır.” (Ö11)

“Sıvı tüketimi beyin fonksiyonlarını etkileyebilir ve glikoz sağlamada önemli rol oynar.” (T10)

“Su içmenin sınıf kurallarıyla düzenlenmesi, öğrencilere disiplini öğretme açısından önemlidir. Öğrencilerin su ihtiyacı her zaman farklılık gösterebilir, bu nedenle serbest su

tüketimi teşvik edilmelidir. Su içme molası, öğrencilerin fiziksel ve zihinsel tazeliklerini sağlamak için gereklidir.” (A3)

Tablo 24 incelendiğinde **Öğrenmenin sıvı tüketimi yönünün sınıf uygulamalarına etkisi** alt temasında 14 katılımcı “**Su içme için sınıf ortamında bir sınırlama yapılmaması**”, 12 katılımcı “**Sağlıklı yaşam alışkanlıklarının teşvik edilmesi**”, 10 katılımcı “**Düzenli hatırlatmalar ile öğrencileri su içmeye teşvik etmesi**” 9’ar katılımcı “**Her sınıfa uygun şekilde su içme alanları koyması**” ve “**Su içme molalarına yer vermesi**” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Öğrencilere sınıf içinde serbest su tüketimini teşvik etmek, sağlık bilincini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Öğrencilere su içme alışkanlığı kazandırmanın, uzun vadede sağlıkla ilgili olumsuz sonuçları azaltmada önemli bir rolü vardır. Sıvı tüketimi ile ilgili eğitim, öğrencilerin sağlık ve performanslarını olumlu yönde etkileyebilir.” (A9)

“Sınıf içinde su içme molaları düzenlenmesi, öğrencilerin vücutlarının hidrasyon düzeyini korumasına yardımcı olabilir.” (T8)

“Sınıf içinde su içme için uygun şartlar sağlanmalıdır (su sebili, bardaklar, vb.).” (A4)

“Sınıf içinde su içme molaları düzenlenmesi, öğrencilerin vücutlarının hidrasyon düzeyini korumasına yardımcı olabilir.” (T8)

“Öğrencilere, su içmenin konsantrasyon ve beyin fonksiyonları üzerinde olumlu etkileri olduğu anlatılmalıdır.” (A4)

“Eğitim-öğretim sırasında su içmek, öğrencilere serbestçe izin verilmelidir. Öğrencilerin su içme ihtiyacı, beyin fonksiyonlarını destekler. Su tüketiminin serbest olması, öğrencilerin rahatlmasına yardımcı olabilir.” (T9)

4.3.4.2. Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada Delphi birinci turu sonuçlarından elde edilen elde edilen sonuçlar 5’li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek, her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlardan gelen tüm verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak uzlaşmaları hesaplanmış ve Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25

Yedinci Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Sıvı tüketiminin eğitim-öğretim sürecine etkisi	Dikkati artırması	4,28	4,00	1,00
	Öğrenme performansını artırması	4,22	4,00	1,00
	Enerji seviyesini yüksek tutması	4,28	4,00	1,00
	Odaklanmayı artırması	4,25	4,00	1,00
	Zihin açma aktivitelerini artırması	4,25	4,00	1,00
	Vücut sağlığı için önemli olması	4,44	5,00	1,00
	Beyin fonksiyonlarını etkilemesi	4,44	5,00	1,00
	Su içme hakkının olması ile özgüven duygusunun gelişmesi	3,66	4,00	1,75
	Su içme hakkının olması ile sorumluluk duygusunun gelişmesi	3,75	4,00	2,00
	Öğrencilerin beyin fonksiyonlarını desteklemesi	4,28	4,00	1,00
	Öğrencilerin enerji seviyelerini yükselterek yorgunluğu azaltması	4,25	4,00	1,00
	Öğrencilerin bilişsel performanslarını artırması	4,16	4,00	1,00
	Öğrencilerin öz denetim becerilerini geliştirmesi	4,03	4,00	1,75
Öğrenmenin sıvı tüketimi yönünün sınıf uygulamalarına etkisi	Sağlıklı yaşam alışkanlıklarının teşvik edilmesi	4,31	4,00	1,00
	Su içme için sınıf ortamında bir sınırlama yapılmaması	4,06	5,00	1,00
	Düzenli hatırlatmalar ile öğrencileri su içmeye teşvik etmesi	4,22	4,00	1,00
	Her sınıfa uygun şekilde su içme alanları koyması	3,88	4,00	2,00
	Su içme molalarına yer vermesi	3,84	5,00	1,00

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Sıvı tüketiminin eğitim-öğretim sürecine etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Vücut sağlığı için önemli olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Beyin fonksiyonlarını etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak karşımıza bulunmuştur.

Tablo 25 incelendiğinde **Öğrenmenin sıvı tüketimi yönünün sınıf uygulamalarına etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Su içme için sınıf ortamında**

bir sınırlama yapılmaması (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Su içme molalarına yer verilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olduğu görülmektedir. Ayrıca tablo 25 incelendiği bazı elenen maddelerin medyanlarının <5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1.00 olmamasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığından elenmiştir.

4.3.4.3. Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları

Tablo 26

Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Tema	Öğrenmenin Sıvı Tüketimi Yönünün Eğitim-Öğretime Etkisi	N	%
Sıvı tüketiminin eğitim-öğretime etkisi	Vücut sağlığı için önemli olması	17	53,21
	Beyin fonksiyonlarını etkilemesi	17	53,21
Öğrenmenin sıvı tüketimi yönünün sınıf uygulamalarına etkisi	Su içme için sınıf ortamında bir sınırlama yapılmaması	14	43,82
	Su içme molalarına yer vermesi	11	34,43

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Sıvı tüketiminin eğitim-öğretim sürecine etkisi** alt temasında, 17 katılımcı **Vücut sağlığı için önemli olması** ve 17 katılımcı da **Beyin fonksiyonlarını etkilemesi** olarak 5 tam değer onayı vermiştir. **Öğrenmenin sıvı tüketimi yönünün sınıf uygulamalarına etkisi** alt temasında ise 14 katılımcı **Su içme için sınıf ortamında bir sınırlama yapılmaması** ve 11 katılımcı da **Su içme molalarına yer verilmesi** şeklinde 5 tam değer onayı vermiştir.

4.4. Araştırmanın Dördüncü Sorusu Olan, Uzmanların Beyin Eğitim İlişğine Göre Öğrenmede Dikkat, Tekrar, Hafıza, Algı ve Muhakeme Gibi Bilişsel Faktörlerle İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü araştırma soruna ilişkin açık uçlu görüşme formundaki sekizinci, dokuzuncu ve onuncu sorular ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, Delphi birinci tur bulguları, Delphi ikinci tur bulguları ve son olarak Delphi ikinci turunda önem sırasına göre 5 veren uzmanların, uzman uzlaşı bulguları olarak olarak sunulmuştur.

4.4.1. “Öğrenmede, öğrenilenlerin tekrar edilmesinin etkileri hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Öğrenmede tekrarların sıklıklarıyla ilgili uygulamaya yönelik neler yapılmasını önerirsiniz?” Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “Öğrenmede, öğrenilenlerin tekrar edilmesinin etkileri hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Öğrenmede tekrarların sıklıklarıyla ilgili uygulamaya yönelik neler yapılmasını önerirsiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.4.1.1. Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden **Tekrarlama sıklığının eğitim-öğretime etkisi** alt teması altında **Tekrar sıklığının öğrenmeye etkisi** ve **Tekrarlama sıklığının sınıf uygulamalarına etkisi** olarak iki temaya ulaşılmıştır. Bu temalar da kendi içinde kategorilerden oluşturmaktadır. Uzmanların bu görüşlerine ilişkin alt tema ve kategori frekans değerleri Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27

Sekizinci Görüşme Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Tekrar sıklığının öğrenmeye etkisi	Öğrenme sürecinde motivasyonu artırması	A	5	3,6,7,8,10	14
		T	5	5,6,8,9,10	
		Ö	4	1,9,10,12	
	Öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi	A	4	1,3,6,10	14
		T	4	2,3,6,10	
		Ö	6	1,4,6,9,10,12	
	Öğrenilen bilgileri güçlendirerek geri çağırma becerisini artırması	A	8	1,2,4,5,6,7,9,10	21
		T	6	1,2,3,5,6,10	
		Ö	7	1,2,3,4,9,10,12	
	Öğrenme hızını ve etkinliğini artırmaya yardımcı olması	A	7	1,2,3,5,6,9,10	23
		T	9	1,2,3,5,6,7,8,9,10	
		Ö	7	1,3,4,9,10,11,12	
	Öğrenmelerin uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması	A	8	1,2,3,5,6,8,9,10	21
		T	6	2,3,5,6,7,10	
		Ö	7	1,3,4,6,9,10,12	
Tekrarlama sıklığının sınıf uygulamalarına etkisi	Öğrenmede tekrarların sıklığı ile bilginin daha iyi öğrenilmesini sağlaması	A	8	1,2,3,4,5,6,9,10	15
		T	4	1,2,6,9	
		Ö	3	1,3,9	

Devamı (Tablo 27)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Tekrarlama sıklığının sınıf uygulamalarına etkisi	Belirli aralıklarla tekrarlar yapılması ile bilgilerin unutulmaması	A	5	1,3,4,6,10	15
		T	3	2,6,9	
		Ö	7	1,3,4,6,9,10,12	
	Derslerde belirli aralıklarla yapılan kısa tekrarlar ile öğrenme sürecini desteklemesi	A	4	1,3,4,10	11
		T	4	1,2,5,9	
		Ö	3	1,2,9	
	Bir gün arayla tekrar yapma ile yeni öğrenilen bilginin hatırlanmasına yardımcı olunması	A	3	6,9,10	8
		T	2	9,10	
		Ö	3	4,6,12	
	Haftada bir gün tekrar yapmanın bilginin uzun süreli belleğe geçişini sağlaması	A	3	4,6,10	10
		T	3	6,9,10	
		Ö	4	4,6,9,10	
	Daha az tekrar yapmanın öğrenme etkinliğini azaltması	A	2	5,6	10
		T	3	6,7,8	
		Ö	5	1,4,6,9,12	
	Düzenli tekrarların, öğrenilen bilgilerin unutulmasını önlemesi ve uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması	A	4	1,3,6,10	10
		T	3	2,6,10	
		Ö	3	1,4,9	

Yukarıdaki tablo incelendiğinde **Tekrar sıklığının öğrenmeye etkisi** alt temasında 23 katılımcı “Öğrenme hızını ve etkinliğini artırmaya yardımcı olması”, 21’er katılımcı “Öğrenilen bilgileri güçlendirerek geri çağırma becerisini artırması” ve “Öğrenmelerin uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması”, 14’er katılımcı da “Öğrenme sürecinde motivasyonu artırması” ve “Öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanların bu düşüncelerine ilişkin görüşleri aşağıdaki örnek ifadelerde yer almaktadır.

“Tekrarlar, öğrenme sürecindeki bilgilerin kalıcılığını artırır. Kısa süreli hafızadan uzun süreli hafızaya bilgi aktarımını destekler. Tekrar sıklığı, öğrencinin özgüvenini artırarak öğrenme motivasyonunu etkileyebilir.” (A3)

“Tekrarlar, öğrenilen bilginin unutulmasını engeller ve hatırlamayı güçlendirir. Öğrenmenin derinleşmesini sağlayarak kavramların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.” (A10)

“Öğrenme sürecinde tekrarların organizasyonu, bilginin daha etkili bir şekilde hatırlanmasına katkı sağlar.” (T3)

“Tekrarlar, öğrenilen bilgilerin uzun süreli hafızada kalmasına katkı sağlar.” (A9)

“Düzenli tekrarlar, öğrenilen bilgilerin unutulmasını önler ve uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlar. Tekrarlar, öğrenilen bilgilerin zihinsel işlenmesini güçlendirir.” (Ö9)

“Tekrarlar, öğrenme sürecinde motivasyonu artırır.” (T2)

“Tekrarların materyallerle ilişkilendirilmesi, öğrenmenin kalıcılığını artırır.” (Ö6)

“Öğrenme sürecinde tekrarların sıklığı, öğrencinin öğrenme hızını artırabilir.” (T1)

“Öğrenmenin etkinliğini artırmak için tekrarların sık kullanılması önemlidir.” (T5)

“Tekrarlar, öğrenilen bilginin uzun süreli belleğe aktarılmasında etkilidir.” (A1)

Tablo 27 incelendiğinde **Tekrarlama sıklığının sınıf uygulamalarına etkisi** alt temasında 15’er katılımcı “Öğrenmede tekrarların sıklığı ile bilginin daha iyi öğrenilmesini sağlaması” ve “Belirli aralıklarla tekrarlar yapılması ile bilgilerin unutulmaması”, 11 katılımcı “Derslerde belirli aralıklarla yapılan kısa tekrarlar ile öğrenme sürecini desteklemesi”, 10’ar katılımcı “Haftada bir gün tekrar yapmanın bilginin uzun süreli belleğe geçişini sağlaması”, “Daha az tekrar yapmanın öğrenme etkinliğini azaltması” ve “Düzenli tekrarların, öğrenilen bilgilerin unutulmasını önlemesi ve uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması” ve 8 katılımcı da “Bir gün arayla tekrar yapma ile yeni öğrenilen bilginin hatırlanmasına yardımcı olunması” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanların bu düşüncelerine ilişkin görüşleri aşağıdaki örnek ifadelerde yer almaktadır.

“Öğrenme sürecinde tekrarların düzenli olarak yapılması, öğrenme hızını ve etkinliğini artırır.” (Ö9)

“Tekrarların sıklığı, öğrenme sürecinde önemli bir faktördür. Daha az tekrar yapmak, öğrenme etkinliğini azaltır.” (Ö4)

“Düzenli aralıklarla tekrar yapmak, bilginin daha etkili bir şekilde hatırlanmasını sağlar.” (A6)

“Bilgilerin hatırlanabilirliğini artırmak için, tekrarlar bilgi kodlamasıyla birleştirilmelidir.” (T3)

“Derslerde belirli aralıklarla yapılan kısa tekrarlar, öğrenme sürecini destekler.” (Ö2)

“Bir gün arayla tekrar yapmak, yeni öğrenilen bilginin hatırlanmasına yardımcı olur.” (Ö4)

“Tekrarların sıklığı, öğrencinin konuyu anlama düzeyini artırabilir.” (A8)

“Tekrarların düzenli aralıklarla yapılması, bilgilerin unutulma riskini azaltabilir.” (A3)

“Haftada bir gün tekrar yapmak, bilginin uzun süreli belleğe geçişini sağlar.” (Ö4)

4.4.1.2. Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada Delphi birinci turu sonuçlarından elde edilen elde edilen sonuçlar 5’li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek, her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Bu sayede tüm uzmanlar gelen görüşleri birlikte görerek değerlendirme fırsatı bulmuştur. Uzmanlardan elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak Tablo 28’ de verilmiştir.

Tablo 28

Sekizinci Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Tekrar sıklığının öğrenmeye etkisi	Öğrenme sürecinde motivasyonu artırması	4,31	5,00	1,00
	Öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi	4,69	5,00	0,00
	Öğrenilen bilgileri güçlendirerek geri çağırma becerisini artırması	4,72	5,00	0,00
	Öğrenme hızını ve etkinliğini artırmaya yardımcı olması	4,56	5,00	1,00
	Öğrenmelerin uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması	4,72	5,00	0,00
Tekrarlama sıklığının sınıf uygulamalarına etkisi	Öğrenmede tekrarların sıklığı ile bilginin daha iyi öğrenilmesini sağlaması	4,62	5,00	1,00
	Belirli aralıklarla tekrarlar yapılması ile bilgilerin unutulmaması	4,69	5,00	0,75
	Derslerde belirli aralıklarla yapılan kısa tekrarlar ile öğrenme sürecini desteklemesi	4,75	5,00	0,00
	Bir gün arayla tekrar yapma ile yeni öğrenilen bilginin hatırlanmasına yardımcı olunması	4,63	5,00	1,00
	Haftada bir gün tekrar yapmanın bilginin uzun süreli belleğe geçişini sağlaması	4,56	5,00	1,00
	Daha az tekrar yapmanın öğrenme etkinliğini azaltması	4,38	5,00	1,00
	Düzenli tekrarların, öğrenilen bilgilerin unutulmasını önlemesi ve uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması	4,69	5,00	0,75

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Tekrar sıklığının öğrenmeye etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Öğrenme sürecinde motivasyonu artırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Öğrenilen bilgileri güçlendirerek geri çağırma becerisini artırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Öğrenme hızını ve etkinliğini artırmaya yardımcı olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Öğrenmelerin uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00) olarak görülmektedir.

Tekrarlama sıklığının sınıf uygulamalarına etkisi alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Öğrenmede tekrarların sıklığı ile bilginin daha iyi öğrenilmesini sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Belirli aralıklarla tekrarlar yapılması ile bilgilerin unutulmaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,75), **Derslerde belirli aralıklarla yapılan kısa tekrarlar ile öğrenme sürecini desteklemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Bir gün arayla tekrar yapma ile yeni öğrenilen bilginin hatırlanmasına yardımcı olunması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Haftada bir gün tekrar yapmanın bilginin uzun süreli belleğe geçişini sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Daha az tekrar yapmanın öğrenme etkinliğini azaltması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Düzenli tekrarların, öğrenilen bilgilerin unutulmasını önlemesi ve uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,75) olarak görülmektedir. Ayrıca tablo 28 incelendiğinde bütün maddelerin medyanlarının =5,00 olması ve çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1.00 olmasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağladığı görülmüştür.

4.4.1.3. Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşma Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29

Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşma Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Alt Tema	Tekrarların Etkisi	N	%
Tekrar sıklığının öğrenmeye etkisi	Öğrenme hızını ve etkinliğini artırmaya yardımcı olması	22	68,86
	Öğrenme sürecinde motivasyonu artırması	19	59,47

Devamı (Tablo 29)

Alt Tema	Tekrarların Etkisi	N	%
Tekrar sıklığının öğrenmeye etkisi	Öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi	25	78,13
	Öğrenilen bilgileri güçlendirerek geri çağırma becerisini arttırması	26	81,38
	Öğrenmelerin uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması	26	81,38
Tekrarlama sıklığının sınıf uygulamalarına etkisi	Öğrenmede tekrarların sıklığı ile bilginin daha iyi öğrenilmesini sağlaması	22	68,86
	Belirli aralıklarla tekrarlar yapılması ile bilgilerin unutulmaması	24	75,12
	Derslerde belirli aralıklarla yapılan kısa tekrarlar ile öğrenme sürecini desteklemesi	26	81,38
	Bir gün arayla tekrar yapma ile yeni öğrenilen bilginin hatırlanmasına yardımcı olunması	22	68,86
	Haftada bir gün tekrar yapmanın bilginin uzun süreli belleğe geçişini sağlaması	20	62,6
	Daha az tekrar yapmanın öğrenme etkinliğini azaltması	17	53,21
	Düzenli tekrarların, öğrenilen bilgilerin unutulmasını önlemesi ve uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması	24	75,12

Tablo 29’da görüldüğü gibi **Tekrar sıklığının öğrenmeye etkisi** alt temasında; 26 katılımcı **Öğrenilen bilgileri güçlendirerek geri çağırma becerisini arttırması**, 26 katılımcı **Öğrenmelerin uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması**, 25 katılımcı **Öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi**, 22 katılımcı **Öğrenme hızını ve etkinliğini arttırmaya yardımcı olması** ve 19 katılımcı da **Öğrenme sürecinde motivasyonu artırması** maddesine 5 tam değer onayı vermiştir.

Tablo 29 incelendiğinde **Tekrarlama sıklığının sınıf uygulamalarına etkisi** alt teması altında; 26 katılımcı **Derslerde belirli aralıklarla yapılan kısa tekrarlar ile öğrenme sürecini desteklemesi**, 24 katılımcı **Belirli aralıklarla tekrarlar yapılması ile bilgilerin unutulmaması**, 24 katılımcı **Düzenli tekrarların, öğrenilen bilgilerin unutulmasını önlemesi ve uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması** 22 katılımcı **Öğrenmede tekrarların sıklığı ile bilginin daha iyi öğrenilmesini sağlaması**, 22 katılımcı **Bir gün arayla tekrar yapma ile yeni öğrenilen bilginin hatırlanmasına yardımcı olunması**, 20 katılımcı **Haftada bir gün tekrar yapmanın bilginin uzun süreli belleğe geçişini sağlaması** ve 17 katılımcı da **Daha az tekrar yapmanın öğrenme etkinliğini azaltması** maddesine 5 tam değer onayı vermiştir.

4.4.2. “Öğrenmede Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) Etkililiği Hakkındaki Düşünceleriniz Nelerdir? Sınıf İçinde Nasıl Etkinlikler Tasarlanmasını Önerirsiniz?” Dokuzuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “Öğrenmede hafıza, algı ve muhakemenin (akıl yürütme) etkililiği hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Sınıf içinde nasıl etkinlikler tasarlanmasını önerirsiniz?” sorusu yöneltmiştir. Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.4.2.1. Dokuzuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden; **Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) eğitim-öğretime etkisi** teması altında **Hafıza, Algı ve Muhakemenin öğrenmeye etkisi** ve **Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) sınıf uygulamalarına etkisi** olarak iki temaya ulaşılmıştır. Bu alt temalar da kendi içinde kategorilerden oluşturmaktadır. Uzmanların bu görüşlerine ilişkin kategori frekans değerleri Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30

Dokuzuncu Görüşme Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Hafıza, algı ve muhakemenin öğrenmeye etkisi	Etkili öğrenmeyi sağlaması	A	2	3,6	8
		T	2	1,9	
		Ö	4	5,9,10,12	
	Algılanan bilgilerin doğru şekilde depolanarak hafızada daha kalıcı olmasını sağlaması	A	3	2,3,6	6
		T	2	5,9	
		Ö	1	7	
	Öğrencilerin gelişimleri adına kritik bir rol oynaması	A	2	6,8	6
		T	2	5,9	
		Ö	2	5,6	
	Neden-sonuç ilişkileri kurmaya yardımcı olması	A	3	3,6,10	7
		T	2	3,8	
		Ö	2	10,12	
	Problem çözme yeteneklerini güçlendirmesi	A	1	8	7
		T	3	2,3,5	
		Ö	3	1,3,9	
	Üst düzey bilişsel bir yetenek olması, herkesin her konuda muhakeme yapamaması	A	3	3,6,8	4
		Ö	1	3	
	Deneyimsel etkinliklerin ve tekrarların, öğrenmede hafıza üzerinde olumlu bir etkiye sahip olması	A	4	5,7,9,10	8
		Ö	4	1,3,4,9	

Devamı (Tablo 30)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Hafıza, algı ve muhakemenin öğrenmeye etkisi	Tekrarlar ile öğrenmede hafızanın gelişmesine fayda sağlanması	A	2	6,10	7
		T	2	3,5	
		Ö	3	1,7,9	
	Etkileşimli etkinliklerle, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri yoluyla algılarının geliştirmesine fayda sağlanması	A	2	6,10	8
		T	3	1,2,3	
		Ö	3	1,7,12	
	Uygulamalı etkinliklerle öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri yoluyla algılarının gelişmesine fayda sağlanması	A	3	5,6,10	8
		T	2	1,3	
		Ö	3	1,7,12	
	Bilgiyi bağlam içerisinde sunmanın, öğrencilerin daha iyi anlamalarına yardımcı olması	A	1	3	7
		T	2	3,9	
		Ö	4	6,8,9,10	
	Bilgilerin hikâyeleştirilmesi ve ilgi çekici anlatımı ile hafızada tutmayı desteklemesi	A	2	3,10	3
		Ö	1	10	
Hafıza, algı ve muhakemenin (akıl yürütme) sınıf uygulamalarına etkisi	Hafıza geliştirici tekniklerin kullanılması	A	1	10	5
		T	2	1,5	
		Ö	2	5,7	
	Problem tabanlı öğrenme yöntemlerinin tasarlanması	A	1	5	6
		T	3	1,2,3	
		Ö	2	3,6	
	Öğrenci merkezli sınıf etkinliklerinin tasarlanması	T	5	1,3,7,9,10	10
		Ö	5	1,3,4,9,10	
	Teknoloji destekli araçların kullanılması	A	1	6	5
		T	3	1,6,9	
		Ö	1	7	
	Sorun çözme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler tasarlanması	A	1	5	4
		T	2	2,3	
		Ö	1	11	
	Öğrencilerin öğrenme stillerinin dikkate alınması	A	2	3,8	7
		T	3	1,3,9	
		Ö	2	1,10	
	Bilgiyi işlemelerini teşvik eden etkinliklerin tasarlanması	A	2	3,10	7
		T	3	1,3,4	
		Ö	2	9,10	
	Grup çalışmalarına yer verilmesi	T	2	1,3	7
		Ö	5	1,4,10,11,12	
	Muhakeme becerisinin artırılmasına yönelik etkinliklerin kullanılması	A	4	3,8,9,10	7
		T	2	1,3	
		Ö	1	11	

Devamı (Tablo 30)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Hafıza, algı ve muhakemenin (akıl yürütme) sınıf uygulamalarına etkisi	Öğrencilerin bilgiyi geri getirmelerini gerektiren etkinliklerin kullanılması	A	1	10	8
		T	3	3,4,5	
		Ö	4	3,5,7,9	
	Kavram haritaları ve grafik düzenleyicilerin kullanılması	T	1	3	2
		Ö	1	10	
	Öğrencilere rehberlik eden etkinliklerin tasarlanması	A	2	3,8	7
		T	1	1	
		Ö	4	3,9,11,12	
	Öğrencilerin öğrenme stillerine yer verilmesi	A	2	7,8	8
		T	4	1,3,6,9	
		Ö	2	1,10	
	Öğrencilerin kavramları tartıştığı etkinliklerin tasarlanması	A	2	3,6	7
		T	2	1,3	
		Ö	3	10,11,12	
	Laboratuvar etkinliklerinin öğrenme sürecinde kullanılması	A	4	5,6,7,10	8
		T	2	2,4	
		Ö	2	7,12	
	Öğrenme sürecinde muhakemeye her zaman yer verilmemesi	A	3	6,8,9	6
		T	1	5	
		Ö	2	9,12	

Yukarıdaki tablo incelendiğinde **Hafıza, Algı ve Muhakemenin öğrenmeye etkisi** alt temasında 8'er katılımcı **"Etkili öğrenmeyi sağlaması"**, **"Deneyimsel etkinliklerin ve tekrarların, öğrenmede hafıza üzerinde olumlu bir etkiye sahip olması"**, **"Etkileşimli etkinliklerle, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri yoluyla algılarını geliştirmesine fayda sağlanması"** ve **"Uygulamalı etkinliklerle öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri yoluyla algılarının gelişmesine fayda sağlanması"**, 7'şer katılımcı da **"Neden-sonuç ilişkileri kurmaya yardımcı olması"**, **"Problem çözme yeteneklerini güçlendirmesi"**, **"Tekrarlar ile öğrenmede hafızanın gelişmesine fayda sağlanması"** ve **"Bilgiyi bağlam içerisinde sunmanın, öğrencilerin daha iyi anlamalarına yardımcı olması"**, 6'şar katılımcı **"Algılanan bilgilerin doğru şekilde depolanarak hafızada daha kalıcı olmasını sağlaması"** ve **"Öğrencilerin gelişimleri adına kritik bir rol oynaması"**, 4 katılımcı **"Üst düzey bilişsel bir yetenek olması, herkesin her konuda muhakeme yapamaması"**, 3 katılımcı **"Bilgilerin hikâyeleştirilmesi ve ilgi çekici anlatımı ile hafızada tutmayı desteklemesi"** olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanların bu düşüncelerine ilişkin görüşleri aşağıdaki örnek ifadelerde yer almaktadır.

“Bilgi algılaması ve depolaması süreçleri, etkili öğrenme için temel gerekliliklerdir.”
(A3)

“Hafıza, algı ve muhakeme öğrenmeyi derinleştirebilir ve kalıcı öğrenmeyi destekleyebilir.” (A6)

“Hafıza, algı ve muhakeme fonksiyonlarının etkili kullanımı, öğrenilen bilginin hızlı ve kalıcı bir şekilde edinilmesine katkı sağlar.” (T9)

“Günlük hayatta karşılaşılan problemleri öğrenme materyalleriyle ilişkilendirmek, öğrencilerin akıl yürütme becerilerini kullanmalarına yardımcı olabilir.” (Ö6)

“Sebe-sonuç ilişkisi kurma aktiviteleri, öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirmede etkili olabilir.” (Ö10)

“Sınıf içi etkinlikler, öğrencilerin problem çözme becerilerini kullanmalarına ve eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur.” (Ö3)

“Muhakeme üst düzey bilişsel bir yetenektir ve herkes her konuda muhakeme yapamayabilir.” (A6)

“Deneyimsel etkinlikler ve tekrarlar, öğrenmede hafıza üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.” (A10)

“Hafıza geliştirmeye yönelik hatırlatıcı araçların kullanılması öğrenme etkililiğini artırabilir.” (T3)

“Yaparak, yaşayarak ve deney yaparak öğrenme, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eder.” (Ö1)

“Farklı deneylerin tasarlanması ve yapılması, öğrencilerin öğrenmeyi deneyimleyerek anlamalarını sağlar.” (Ö12)

“Bilgilerin hikâyeleştirilmesi ve ilgi çekici anlatımı, hafızada tutmayı destekler.” (A3)

“Hafıza, öğrenme sürecinde bilgilerin daha kalıcı hale gelmesini sağlar.” (Ö1)

“Hafıza ve algı, öğrenilen bilgilerin anlaşılmasında önemli bir rol oynar.” (T8)

Tablo 30 incelendiğinde **Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) sınıf uygulamalarına etkisi** alt temasında 10 katılımcı “Öğrenci merkezli sınıf etkinliklerinin tasarlanması”, 8’er katılımcı “Öğrencilerin bilgiyi geri getirmelerini gerektiren etkinliklerin

kullanılması”, “Öğrencilerin öğrenme stillerine yer verilmesi” ve “Laboratuvar etkinliklerinin öğrenme sürecinde kullanılması”, 7’şer katılımcı da “Öğrencilerin öğrenme stillerinin dikkate alınması”, “Bilgiyi işlemelerini teşvik eden etkinliklerin tasarlanması”, “Grup çalışmalarına yer verilmesi” ve “Muhakeme becerisinin artırılmasına yönelik etkinliklerin kullanılması”, “Öğrencilere rehberlik eden etkinliklerin tasarlanması” ve “Öğrencilerin kavramları tartıştığı etkinliklerin tasarlanması”, 6’şar katılımcı “Problem tabanlı öğrenme yöntemlerinin tasarlanması” ve “Öğrenme sürecinde muhakemeye her zaman yer verilmemesi”, 5’şer katılımcı “Hafıza geliştirici tekniklerin kullanılması” ve “Teknoloji destekli araçların kullanılması”, 4 katılımcı “Sorun çözme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler tasarlanması” ve 2 katılımcı da “Kavram haritaları ve grafik düzenleyicilerin kullanılması” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanların bu düşüncelerine ilişkin görüşleri aşağıdaki örnek ifadelerde yer almaktadır.

“Hafıza geliştirici etkinlikler, öğrencilerin semboller ve şekiller arasındaki ilişkiyi analiz etmelerini sağlar.” (Ö7)

“Problem çözme becerilerini geliştiren sınıf içi etkinlikler, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eder.” (Ö3)

“Öğrenci merkezli etkinlikler, hafıza, algı ve muhakeme becerilerini geliştirir.” (T1)

“Teknoloji kullanımı, öğrencilerin dikkatini ve motivasyonunu artırır.” (T9)

“Sorun çözme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler, hafıza sürecine aktif katılımı teşvik eder. Sorun çözme becerilerini geliştiren etkinlikler, algının etkin kullanımını gerektirir. Sorun çözme becerileri, öğrencilerin muhakeme yeteneklerini geliştirir. Sorun çözme etkinlikleri, hafızanın güçlendirilmesine katkıda bulunur. Problemler üzerinde çalışmak, algısal farkındalığı artırır.” (T2)

“Sınıf içi etkinliklerde farklı öğrenme stillerini desteklemek, öğrencilerin farklı zekâ alanlarında aktif olmalarını sağlar.” (Ö10)

“Problem çözme aktiviteleri, öğrencilerin eleştirel düşünme ve muhakeme becerilerini geliştirir. Tartışmalar, öğrencilerin argümanlarını sunmalarına ve bilgiyi işlemelerine olanak sağlar.” (T3)

“İşbirliğine dayalı öğrenme teknikleri, muhakeme becerilerini geliştirmek için etkilidir.” (Ö11)

“Öğrencilerin muhakeme becerilerini geliştirmek için problem tabanlı öğrenme yöntemleri kullanılmalıdır.” (T1)

“Soru-cevap etkinlikleri, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eder ve hafızanın güçlendirilmesine yardımcı olur.” (T4)

“Sokratik sorgulama, beyin fırtınası, sebep-sonuç ilişkisi kurma ve kavram haritaları gibi etkinlikler, öğrencilerin hafıza, algı ve muhakeme becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynayabilir.” (Ö10)

“Öğrencilere etkili öğrenme stratejilerini uygulamaları için rehberlik eden etkinlikler tasarlanmalıdır.” (T1)

“Sınıf içi etkinlikler tasarlanırken öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenme stillerini göz önünde bulundurması önemlidir.” (T9)

“Tartışma ortamları oluşturmak, öğrencilerin fikirlerini paylaşımlarını ve başkalarının düşüncelerini anlamalarını sağlar. Sınıfta problem durumları ortaya konulması, öğrencilerin düşünme ve fikir yürütme becerilerini geliştirir.” (Ö12)

“Literatürde yapılan deneysel çalışmalar, hafıza, algı ve muhakeme becerilerini artırmak için sınıf rehberlik etkinlikleri ve akıl-zekâ oyunlarının kullanılmasının etkili olduğunu göstermektedir.” (A7)

“Öğrencilerin muhakeme yapmasının her durumda beklenmesi öğrenmeyi zorlaştırabilir.” (Ö9)

“Mantık dersleri, öğrencilerin akıl yürütme yeteneklerini geliştirmede kritik bir rol oynar.” (A3)

“Hafıza, algı ve muhakeme becerileri, öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirir.” (Ö5)

“Hafıza, algı ve muhakeme yeteneklerini geliştiren sınıf içi etkinlikler, öğrenci başarısını olumlu yönde etkiler.” (A8)

“Laboratuvar etkinlikleri, öğrenme sürecinde faydalı bir rol oynamaktadır.” (A5)

“Yaparak, yaşayarak ve deney yaparak öğrenme, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eder.” (Ö1)

“Öğrencilerin öğrenme kapasitelerini artırmak için hafıza geliştirici tekniklerin kullanılması gereklidir.” (T1)

“Kavram haritaları ve grafik düzenleyiciler, öğrencilerin fikirler arasındaki bağlantıları görsel olarak inşa etmelerine yardımcı olabilir.” (T3)

“Sınıf içi etkinliklerde öğrencilerin hafıza, algı ve muhakeme becerilerini kullanmalarını teşvik etmek önemlidir.” (Ö2)

“Öğrencilere etkili öğrenme stratejilerini uygulamaları için rehberlik eden etkinlikler tasarlanmalıdır.” (T5)

“Öğrenci kapasitesine göre çeşitlendirilmiş etkinlikler, öğrenme süreçlerini geliştirmek için etkili bir yaklaşım olabilir.” (A9)

4.4.2.2. Dokuzuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada Delphi birinci turu sonuçlarından elde edilen elde edilen sonuçlar 5’li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek, her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlardan gelen tüm verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak uzlaşmaları hesaplanmış ve Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31

Dokuzuncu Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Hafıza, algı ve muhakemenin öğrenmeye etkisi	Etkili öğrenmeyi sağlaması	4,75	5,00	0,00
	Algılanan bilgilerin doğru şekilde depolanarak hafızada daha kalıcı olmasını sağlaması	4,75	5,00	0,00
	Öğrencilerin gelişimleri adına kritik bir rol oynaması	4,53	5,00	1,00
	Neden-sonuç ilişkileri kurmaya yardımcı olması	4,66	5,00	1,00
	Problem çözme yeteneklerini güçlendirmesi	4,66	5,00	1,00

Devamı (Tablo 31)

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Hafıza, algı ve muhakemenin öğrenmeye etkisi	Üst düzey bilişsel bir yetenek olması, herkesin her konuda muhakeme yapamaması	4,19	4,50	1,00
	Deneyimsel etkinliklerin ve tekrarların, öğrenmede hafıza üzerinde olumlu bir etkiye sahip olması	4,56	5,00	1,00
	Tekrarlar ile öğrenmede hafızanın gelişmesine fayda sağlanması	4,62	5,00	1,00
	Etkileşimli etkinliklerle, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri yoluyla algılarını geliştirmesine fayda sağlanması	4,62	5,00	1,00
	Uygulamalı etkinliklerle öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri yoluyla algılarının gelişmesine fayda sağlanması	4,66	5,00	1,00
	Bilgiyi bağlam içerisinde sunmanın, öğrencilerin daha iyi anlamalarına yardımcı olması	4,62	5,00	1,00
	Bilgilerin hikâyeleştirilmesi ve ilgi çekici anlatımı ile hafızada tutmayı desteklemesi	4,53	5,00	1,00
Hafıza, algı ve muhakemenin (akıl yürütme) sınıf uygulamalarına etkisi	Hafıza geliştirici tekniklerin kullanılması	4,53	5,00	1,00
	Problem tabanlı öğrenme yöntemlerinin tasarlanması	4,56	5,00	1,00
	Öğrenci merkezli sınıf etkinliklerinin tasarlanması	4,47	5,00	1,00
	Teknoloji destekli araçların kullanılması	4,44	5,00	1,00
	Sorun çözme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler tasarlanması	4,53	5,00	1,00
	Öğrencilerin öğrenme stillerinin dikkate alınması	4,47	5,00	1,00
	Bilgiyi işlemelerini teşvik eden etkinliklerin tasarlanması	4,50	5,00	1,00
	Grup çalışmalarına yer verilmesi	4,28	4,50	1,00
	Muhakeme becerisinin artırılmasına yönelik etkinliklerin kullanılması	4,56	5,00	1,00
	Öğrencilerin bilgiyi geri getirmelerini gerektiren etkinliklerin kullanılması	4,59	5,00	1,00
	Kavram haritaları ve grafik düzenleyicilerin kullanılması	4,44	5,00	1,00

Devamı (Tablo 31)

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Hafıza, algı ve muhakemenin (akıl yürütme) sınıf uygulamalarına etkisi	Öğrencilere rehberlik eden etkinliklerin tasarlanması	4,41	5,00	1,00
	Öğrencilerin öğrenme stillerine yer verilmesi	4,37	5,00	1,00
	Öğrencilerin kavramları tartıştığı etkinliklerin tasarlanması	4,50	5,00	1,00
	Laboratuvar etkinliklerinin öğrenme sürecinde kullanılması	4,47	5,00	1,00
	Öğrenme sürecinde muhakemeye her zaman yer verilmemesi	3,97	4,50	2,00

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) öğrenmeye etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Etkili öğrenmeyi sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Algılanan bilgilerin doğru şekilde depolanarak hafızada daha kalıcı olmasını sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Öğrencilerin gelişimleri adına kritik bir rol oynaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Neden sonuç ilişkileri kurmaya yardımcı olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Problem çözme yeteneklerini güçlendirmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Deneyimsel etkinliklerin ve tekrarların, öğrenmede hafıza üzerinde olumlu bir etkiye sahip olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Tekrarlar ile öğrenmede hafızanın gelişmesine fayda sağlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Etkileşimli etkinliklerle, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri yoluyla algılarını geliştirmesine fayda sağlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Uygulamalı etkinliklerle öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri yoluyla algılarının gelişmesine fayda sağlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Bilgilerin hikayeleştirilmesi ve ilgi çekici anlatımı ile hafızada tutmayı desteklemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Bilgiyi bağlam içerisinde sunarak, öğrencilerin daha iyi anlamalarına yardımcı olması** olduğu görülmektedir.

Tablo 31 incelendiğinde **Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) sınıf uygulamalarına etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Hafıza geliştirici tekniklerin kullanılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Problem**

tabanlı öğrenme yöntemlerinin tasarlanması (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrenci merkezli sınıf etkinliklerinin tasarlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Teknoloji destekli araçların kullanılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Sorun çözme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler tasarlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin öğrenme stillerinin dikkate alınması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Bilgiyi işlemelerini teşvik eden etkinliklerin tasarlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Muhakeme becerisinin artırılmasına yönelik etkinliklerin tasarlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin bilgiyi geri getirmelerini gerektiren etkinliklerin kullanılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Kavram haritaları ve grafik düzenleyicilerin kullanılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilere rehberlik eden etkinliklerin tasarlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin öğrenme stillerine yer verilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin kavramları tartıştığı etkinliklerin tasarlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Laboratuvar etkinliklerinin öğrenme sürecinde kullanılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak görülmektedir. Ayrıca tablo 31 incelendiği bazı elenen maddelerin medyanlarının <5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1.00 olmamasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığından elenmiştir.

4.4.2.3. Dokuzuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32

Dokuzuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Alt Tema	Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) Eğitim-Öğretime Etkisi	N	%
Hafıza, algı ve muhakemenin öğrenmeye etkisi	Etkili öğrenmeyi sağlaması	25	78,13
	Algılanan bilgilerin doğru şekilde depolanarak hafızada daha kalıcı olmasını sağlaması	25	78,13
	Problem çözme yeteneklerini güçlendirmesi	23	71,99
	Neden-sonuç ilişkileri kurmaya yardımcı olması	22	68,86
	Tekrarlar ile öğrenmede hafızanın gelişmesine fayda sağlanması	22	68,86
	Uygulamalı etkinliklerle öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri yoluyla algılarının gelişmesine fayda sağlanması	22	68,86

Devamı (Tablo 32)

Alt Tema	Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) Eğitim-Öğretime Etkisi	N	%
Hafıza, algı ve muhakemenin öğrenmeye etkisi	Etkileşimli etkinliklerle, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri yoluyla algılarını geliştirmesine fayda sağlanması	21	65,73
	Bilgiyi bağlam içerisinde sunmanın, öğrencilerin daha iyi anlamalarına yardımcı olması	21	65,73
	Öğrencilerin gelişimleri adına kritik bir rol oynaması	20	62,6
	Deneyimsel etkinliklerin ve tekrarların, öğrenmede hafıza üzerinde olumlu bir etkiye sahip olması	19	59,47
	Bilgilerin hikâyeleştirilmesi ve ilgi çekici anlatımı ile hafızada tutmayı desteklemesi	19	59,47
Hafıza, algı ve muhakemenin (akıl yürütme) sınıf uygulamalarına etkisi	Problem tabanlı öğrenme yöntemlerinin tasarlanması	21	65,73
	Öğrencilerin bilgiyi geri getirmelerini gerektiren etkinliklerin kullanılması	21	65,73
	Hafıza geliştirici tekniklerin kullanılması	20	62,6
	Muhakeme becerisinin artırılmasına yönelik etkinliklerin kullanılması	20	62,6
	Öğrencilerin kavramları tartıştığı etkinliklerin tasarlanması	20	62,6
	Laboratuvar etkinliklerinin öğrenme sürecinde kullanılması	20	68,86
	Öğrenci merkezli sınıf etkinliklerinin tasarlanması	19	59,47
	Teknoloji destekli araçların kullanılması	19	59,47
	Sorun çözme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler tasarlanması	19	59,47
	Öğrencilerin öğrenme stillerinin dikkate alınması	19	59,47
	Bilgiyi işlemelerini teşvik eden etkinliklerin tasarlanması	19	59,47
	Öğrencilere rehberlik eden etkinliklerin tasarlanması	18	56,34
	Öğrencilerin öğrenme stillerine yer verilmesi	18	56,34
	Kavram haritaları ve grafik düzenleyicilerin kullanılması	17	53,21

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Hafıza, algı ve muhakemenin öğrenmeye etkisi** alt temasında, 25 katılımcı **Etkili öğrenmeyi sağlaması**, 25 katılımcı **Algılanan bilgilerin doğru şekilde depolanarak hafızada daha kalıcı olmasını sağlaması**, 23 katılımcı **Problem çözme yeteneklerini güçlendirmesi**, 22 katılımcı **Neden-sonuç ilişkileri kurmaya yardımcı olması**, 22 katılımcı **Tekrarlar ile öğrenmede hafızanın gelişmesine fayda sağlanması**, 22 katılımcı **Uygulamalı etkinliklerle öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri yoluyla algılarının gelişmesine fayda sağlanması**, 21 katılımcı **Etkileşimli etkinliklerle, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri yoluyla algılarını geliştirmesine fayda sağlanması**, 21 katılımcı **Bilgiyi bağlam içerisinde sunmanın, öğrencilerin daha iyi anlamalarına yardımcı olması**, 20 katılımcı **Öğrencilerin gelişimleri adına kritik bir rol oynaması**, 19 katılımcı **Deneyimsel etkinliklerin ve tekrarların, öğrenmede hafıza üzerinde olumlu bir etkiye sahip olması** ve

19 katılımcı da **Bilgilerin hikâyeleştirilmesi ve ilgi çekici anlatımı ile hafızada tutmayı desteklemesi** şeklinde 5 tam değer onayı vermiştir.

Tablo incelendiğinde **Hafıza, algı ve muhakemenin (akıl yürütme) sınıf uygulamalarına etkisi** alt temasında; 21 katılımcı **Problem tabanlı öğrenme yöntemlerinin tasarlanması**, 21 katılımcı **Öğrencilerin bilgiyi geri getirmelerini gerektiren etkinliklerin kullanılması**, 20 katılımcı **Hafıza geliştirici tekniklerin kullanılması**, 20 katılımcı **Muhakeme becerisinin artırılmasına yönelik etkinliklerin kullanılması**, 20 katılımcı **Öğrencilerin kavramları tartıştığı etkinliklerin tasarlanması**, 20 katılımcı **Laboratuvar etkinliklerinin öğrenme sürecinde kullanılması**, 19 katılımcı **Öğrenci merkezli sınıf etkinliklerinin tasarlanması**, 19 katılımcı **Teknoloji destekli araçların kullanılması**, 19 katılımcı **Sorun çözme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler tasarlanması**, 19 katılımcı **Öğrencilerin öğrenme stillerinin dikkate alınması**, 19 katılımcı **Bilgiyi işlemelerini teşvik eden etkinliklerin tasarlanması**, 18 katılımcı **Öğrencilere rehberlik eden etkinliklerin tasarlanması**, 18 katılımcı **Öğrencilerin öğrenme stillerine yer verilmesi** ve 17 katılımcı da **Kavram haritaları ve grafik düzenleyicilerin kullanılması** şeklinde 5 tam değer onayı vermiştir.

4.4.3. “Öğrenmede dikkatin etkisi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? Sınıf içi uygulamalarına yönelik tavsiyeleriniz nelerdir?” Onuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “Öğrenmede dikkatin etkisi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? Sınıf içi uygulamalarına yönelik tavsiyeleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.4.3.1. Onuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden; **Dikkatin eğitim-öğretime etkisi** teması altında **Dikkat Eğitim-Öğretim Sürecini Etkiler** ve **Dikkatin sınıf uygulamalarına etkisi** olarak iki temaya ulaşılmıştır. Bu alt temalar da kendi içinde kategorilerden oluşturmaktadır. Uzmanların bu görüşlerine ilişkin kategori frekans değerleri Tablo 33’te verilmiştir.

Tablo 33*Onuncu Görüşme Birinci Delphi Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları*

Alt Tema	Kategori	Sınıf	f	Uzmanlar	Toplam f
Dikkatin öğrenmeye etkisi	Dikkatin öğrenme üzerinde önemli bir faktör olması	A	7	1,2,3,4,6,7,10	15
		T	4	2, 3,6,10	
		Ö	4	3,5,8,12	
	Dikkat eksikliğinin öğrenme performansını olumsuz etkilemesi	A	3	5,6,10	7
		Ö	4	2,4,9,10	
	Dikkat dağınık unsurlar öğrenmeyi olumsuz etkilemesi	A	4	3,5,6,7	8
		T	1	4	
		Ö	3	9,10,12	
	Dikkatin öğrenme sürecindeki olumlu motivasyonu etkileyen önemli bir faktör olması	A	3	2,3,8	8
		T	2	3,10	
		Ö	3	6,9,12	
	Dikkatin bilgiye odaklanmayı sağlaması.	A	4	1,2,3,7	10
		T	3	2,3,8	
		Ö	3	7,8,9	
	Dikkatin anlamayı kolaylaştırması	A	4	1,2,3,7	11
		T	3	2,3,10	
		Ö	4	5,7,8,9	
	Dikkatin yaş ve sınıf seviyesine göre değişmesinin öğrenmeyi etkilemesi	A	3	4,5,9	4
		T	1	8	
	Dikkatin odaklanmayı sağlaması	A	7	1,2,3,4,7,8,10	16
		T	3	1,3,10	
		Ö	6	1,3,4,5,7,8	
	Dikkatin başarıyı artırması	A	5	1,2,3,6,10	10
		T	3	3,6,10	
		Ö	2	5,6	
	Dikkatin anlamlı, derin (uzun süreli bellek, kalıcı) öğrenmeyi sağlaması	A	5	1,2,3,7,10	10
		T	2	3,10	
		Ö	3	3,5,8	
	Dikkatin derse aktif katılımı sağlaması	A	7	1,2,3,7,8,9,10	16
		T	3	1,3,5	
		Ö	6	3,4,5,6,7,9	
Dikkatin sınıf uygulamalarına etkisi	Dikkat için görsel araç ve materyallerden yararlanılması	A	7	1,3,4,7,8,9,10	16
		T	4	2,3,5,9	
		Ö	5	4,6,7,9,12	
	Dikkat için teknolojik araç ve materyallerden yararlanılması	A	4	5,6,9,10	9
		T	2	3,9	
		Ö	3	7,9,12	
	Dikkat için öğrenmelerin ilgi çekici araç ve materyal (ders planı, olay anlatımı, görsel) kullanılması	A	6	1,2,3,7,8,9	12
		T	2	3,9	
		Ö	4	1,7,9,12	

Devamı (Tablo 33)

Alt Tema	Kategori	Sınıf	f	Uzmanlar	Toplam f
Dikkatin sınıf uygulamalarına etkisi	Öğretmenin dikkati sürdürecekt davranış bilmesi (ses tonu, selamlama, jest gibi)	A	2	2,8	9
		T	1	1	
		Ö	6	1,2,3,4,8,11	
	Öğretmenlerin dikkat eksikliği ve alınacak önlemler hakkında bilinçli olması	A	4	2,5,6,9	10
		T	3	4,6,7	
		Ö	3	2,9,10	
	Dikkat toplamayı sağlayan yöntem ve tekniklerin bilinmesi	A	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	22
		T	5	1,3,5,6,7	
		Ö	7	2,3,4,6,7,8,9	
	Öğrenme ortamında dikkat dağıtıcı faktörlerin kontrol altına alınması	A	6	1,3,4,7,8,10	15
		T	5	2,4,5,7,10	
		Ö	4	1,6,9,12	
	Dikkat sürdürülmesinde kısa süreli mola verilmesi	A	4	1,3,4,9	7
		T	2	3,5	
		Ö	1	11	
	Dikkat eksikliği olan öğrenciler için alınacak önlemlerin bilinmesi	A	3	2,6,9	10
		T	4	4,5,6,7	
		Ö	3	2,4,10	
	Dikkati çekmek için etkileşimli öğretim yöntemlerinin kullanılması	A	5	1,2,3,7,8	12
		T	3	3,5,9	
		Ö	4	4,5,6,9	
	Dikkat için bireysel farklılıklara dikkat edilmesi	A	4	2,5,9,10	12
		T	4	2,5,6,7	
		Ö	4	2,10,11,12	

Yukarıdaki tablo 33 incelendiğinde **Dikkatin eğitim-öğretime etkisi** alt temasında; 16’şar katılımcı **“Dikkatin odaklanmayı sağlaması”** ile **“Dikkatin derse aktif katılımı sağlaması”** 15 katılımcı **“Dikkatin öğrenme üzerinde önemli bir faktör olması”**, 11 katılımcı **“Dikkatin anlamayı kolaylaştırması”**, 10’ar katılımcı **“Dikkatin bilgiye odaklanmayı sağlaması”**, **“Dikkatin başarıyı arttırması”** ve **“Dikkatin anlamlı, derin (uzun süreli bellek, kalıcı) öğrenmeyi sağlaması”**, 8’er katılımcı **“Dikkat dağıtıcı unsurlar öğrenmeyi olumsuz etkilemesi”** ve **“Dikkatin öğrenme sürecindeki olumlu motivasyonu etkileyen önemli bir faktör olması”**, 7 katılımcı **“Dikkat eksikliğinin öğrenme performansını olumsuz etkilemesi”**, 4 katılımcı da **“Dikkatin yaş ve sınıf seviyesine göre değişmesinin öğrenmeyi etkilemesi”** şeklinde görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Öğrenme sürecinde dikkat, başarının temel bir unsurudur. Öğrencilerin dikkati konuyu anlamalarını ve bilgileri daha iyi öğrenmelerini sağlar.” (A2)

“Dikkat eksikliği olan öğrencilerin öğrenme performansı düşüktür ve bu öğrenciler yavaş öğrenirler. Dikkat eksikliği olan öğrencilerin derslerde başarı düzeyi düşüktür. Dikkat

eksikliği olan öğrenciler derslere odaklanmada zorluk çekerler. Derse katılımları sınırlıdır. Ders materyallerini takip etmekte zorlanırlar.” (Ö10)

“Dikkat dağıtıcı unsurların kontrol altına alınması, sınıf içi öğrenme ortamının etkinliğini artırır.” (A3)

“Öğrencilerin dikkatini çekmek, sınıf içi katılımı artırır ve öğrenme motivasyonunu destekler.” (A2)

“Dikkat, öğrencilerin bilgiyi anlamalarını ve öğrenmeyi derinleştirmelerini sağlayan bir faktördür.” (Ö9)

“Öğretim sürecinde dikkatin etkisi, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırır.” (T1)

“Dikkat, bilgiyi daha derinlemesine işlemek ve bilişsel bağlantılar kurmak için gereklidir.” (T3)

“Öğretmenler, derslerini çocukların yaş ve dikkat düzeylerine uygun olarak planlamalıdır.” (A9)

“Dikkat, öğrencilerin başarılı bir şekilde öğrenmelerini desteklemek için önemli bir beceridir.” (A10)

“Öğrenmede dikkat, bilgiye odaklanmayı sağlar.” (Ö7)

“Öğrencilerin dikkatini sürdürülebilir bir şekilde yönlendirmek, öğrenme sürecinde başarıyı artırır.” (Ö5)

“Dikkat, bilginin işlenmesi ve kısa süreli bellekte depolanması ile uzun süreli bellekten gerektiğinde bilginin çağrılması için gereklidir.” (Ö3)

“Öğrencilerin dikkatini çekmek ve motive etmek, sınıf içi etkileşimi ve iş birliğini teşvik eder.” (Ö6)

Tablo 33 incelendiğinde **Dikkatin sınıf uygulamalarına etkisi** alt temasında 22 katılımcı **“Dikkat toplamayı sağlayan yöntem ve tekniklerin bilinmesi”**, 16 katılımcı **“Dikkat için görsel araç ve materyallerden yararlanılması”**, 15 katılımcı **“Öğrenme ortamında dikkat dağıtıcı faktörlerin kontrol altına alınması”**, 12’şer katılımcı **“Dikkat için öğrenmelerin ilgi çekici araç ve materyal (ders planı, olay anlatımı, görsel) kullanılması”**, **“Dikkati çekmek için etkileşimli öğretim yöntemlerinin kullanılması”** ve **“Dikkat için bireysel farklılıklara dikkat edilmesi”**, 10’ar katılımcı **“Öğretmenlerin dikkat**

eksikliği ve alınacak önlemler hakkında bilinçli olması” ve “Dikkat eksikliği olan öğrenciler için alınacak önlemlerin bilinmesi”, 9’ar katılımcı “Dikkat için teknolojik araç ve materyallerden yararlanılması” ve “Öğretmenin dikkati sürdürecekt davranış bilmesi (ses tonu, selamlama, jest gibi)”, 7 katılımcı da “Dikkat sürdürülmesinde kısa süreli mola verilmesi” şeklinde görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

"Öğrencilerin dikkatini sürdürmelerine yardımcı olan etkileşimli öğretim yöntemleri ve multimedya kaynakları, sınıf içi uygulamalarda kullanılmalıdır." (T3)

"Dikkat çekici materyaller (hikâye, karikatür, video vb.), öğrencilerin derse aktif katılımını artırabilir. Öğretmen, ders başlangıcında öğrencileri konuya odaklamak için ilgi çekici bir etkinlik veya örnek sunmalıdır." (A8)

"Teknolojinin kontrollü kullanımı, öğrencilerin dikkatini yönlendirmek için etkili bir stratejidir." (A6)

"Eğitimcilerin dikkati öğrenme ortamına çekmek için jest, mimik, ses tonu ve öğretim materyallerini kullanmaları önemlidir." (Ö8)

"Dikkat eksikliği teşhisi konmuş öğrenciler için özel dikkat stratejileri geliştirilmelidir." (A9)

"Öğretmen, dersi kontrolü altında tutarak öğrencilerin dikkatini toparlayacak yöntemler kullanılmalıdır." (T7)

"Dikkat dağıtıcı unsurların kontrol altına alınması, sınıf içi öğrenme ortamının etkinliğini artırır." (A3)

"Kısa molalar vermek, öğrencilerin dikkatini canlı tutmada yardımcı olabilir." (A4)

"Öğretmenin derste dikkat dağınıklığını yönetemediği durumlarda, öğrenciye psikolojik destek sağlanmalıdır." (Ö2)

"Yaparak ve yaşayarak öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin dikkatini daha etkili bir şekilde yönlendirebilir." (Ö5)

"Öğrencilerin dikkatini arttırmak için öğretmenler, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına odaklanmalı ve dikkat eksikliği konusunda duyarlı olmalıdır." (T5)

“Sınıf içi uygulamalarda dikkat çekici ve ilgi uyandıran materyallerin kullanılması, öğrenmeyi daha keyifli hale getirir.” (Ö9)

“Öğrenme için önceden dikkat çekme stratejileri kullanmak, derse odaklanmayı kolaylaştırır.” (A6)

“Dersin başında önceki dersin tekrarı yapmak, öğrencilerin yeni konulara daha hazır olmalarını sağlar.” (T1)

“Farklı öğretim yöntemleri ve teknikleri kullanarak öğrencilerin dikkatini çekmek mümkündür.” (A4)

“Dikkatin sürekliliğini sağlamak için sınıf içi aktiviteler arasında kısa aralıklarla dinlenme molası verilmelidir.” (T5)

“Dikkat, öğrencilerin derste aktif katılımını sağlamak için yönetilmelidir.” (Ö5)

“Sınıfta dikkati dağıtan tüm olumsuz fiziki etmenler ortadan kaldırılmalıdır.” (T7)

“Küçük, ilgi çekici bilgiler ve görsel materyaller, dikkati artırabilir.” (T2)

4.4.3.2. Onuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada Delphi birinci turu sonuçlarından elde edilen sonuçlar 5’li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek uzmanlardan her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlardan gelen tüm verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak uzlaşmaları hesaplanmış ve Tablo 37’ de verilmiştir.

Tablo 34

Onuncu Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Dikkatin eğitim-öğretime etkisi etkisi	Dikkatin öğrenme üzerinde önemli bir faktör olması	4,84	5,00	0,00
	Dikkat eksikliğinin öğrenme performansını olumsuz etkilemesi	4,75	5,00	0,00
	Dikkat dağıtıcı unsurların öğrenmeyi olumsuz etkilemesi	4,75	5,00	0,75

Devamı (Tablo 34)

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Dikkatin eğitim-öğretime etkisi etkisi	Dikkatin öğrenme sürecindeki olumlu motivasyonu etkileyen önemli bir faktör olması	4,78	5,00	0,00
	Dikkatin bilgiye odaklanmayı sağlaması.	4,72	5,00	1,00
	Dikkatin anlamayı kolaylaştırması	4,75	5,00	0,00
	Dikkatin yaş ve sınıf seviyesine göre değişmesinin öğrenmeyi etkilemesi	4,69	5,00	1,00
	Dikkatin odaklanmayı sağlaması	4,75	5,00	0,00
	Dikkatin başarıyı artırması	4,69	5,00	0,75
	Dikkatin anlamlı, derin (uzun süreli bellek, kalıcı) öğrenmeyi sağlaması	4,72	5,00	0,00
	Dikkatin derse aktif katılımı sağlaması	4,63	5,00	1,00
Dikkatin sınıf uygulamalarına etkisi	Dikkat için görsel araç ve materyallerden yararlanılması	4,78	5,00	0,00
	Dikkat için teknolojik araç ve materyallerden yararlanılması	4,75	5,00	0,00
	Dikkat için öğrenmelerin ilgi çekici araç ve materyal (ders planı, olay anlatımı, görsel) kullanılması	4,81	5,00	0,00
	Öğretmenin dikkati sürdürecekt davranış bilmesi (ses tonu, selamlama, jest gibi)	4,75	5,00	0,00
	Öğretmenlerin dikkat eksikliği ve alınacak önlemler hakkında bilinçli olması	4,72	5,00	0,75
	Dikkat toplamayı sağlayan yöntem ve tekniklerin bilinmesi	4,72	5,00	0,75
	Öğrenme ortamında dikkat dağıtıcı faktörlerin kontrol altına alınması	4,75	5,00	0,00
	Dikkat sürdürülmesinde kısa süreli mola verilmesi	4,72	5,00	0,75
	Dikkat eksikliği olan öğrenciler için alınacak önlemlerin bilinmesi	4,69	5,00	1,00
	Dikkati çekmek için etkileşimli öğretim yöntemlerinin kullanılması	4,69	5,00	1,00
	Dikkat için bireysel farklılıklara dikkat edilmesi	4,62	5,00	1,00

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Dikkatin eğitim-öğretime etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Dikkatin öğrenme üzerinde önemli bir faktör olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Dikkat eksikliğinin öğrenme performansını olumsuz etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Dikkat dağıtıcı unsurların öğrenmeyi olumsuz etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası

açıklık=0,75), **Dikkatin öğrenme sürecindeki olumlu motivasyonu etkileyen önemli bir faktör olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Dikkatin bilgiye odaklanmayı sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Dikkatin anlamayı kolaylaştırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Dikkatin yaş ve sınıf seviyesi gibi durumlara göre değişmesinin öğrenmeyi etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Dikkatin odaklanmayı sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Dikkatin başarıyı arttırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,75), **Dikkatin anlamlı, derin (uzun süreli bellek, kalıcı) öğrenmeyi sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00) ve **Dikkatin derse aktif katılımı sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak bulunmuştur.

Tablo 34 incelendiğinde **Dikkatin sınıf uygulamalarına etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Dikkat için görsel araç ve materyallerden yararlanılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Dikkat için teknolojik araç ve materyallerden yararlanılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Dikkat için öğrenmelerin ilgi çekici araç ve materyal (ders planı, olay anlatımı, görsel) kullanılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Öğretmenin dikkati sürdürecekt davranış bilmesi (ses tonu, selamlama, jest gibi)** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Öğretmenlerin dikkat eksikliği ve alınacak önlemler hakkında bilinçli olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,75), **Dikkat toplamayı sağlayan yöntem ve tekniklerin bilinmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,75), **Öğrenme ortamında dikkat dağıtıcı faktörlerin kontrol altına alınması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Dikkat sürdürülmesinde kısa süreli mola verilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,75), **Dikkat eksikliği olan öğrenciler için alınacak önlemlerin bilinmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Dikkati çekmek için etkileşimli öğretim yöntemlerinin kullanılması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Dikkat için bireysel farklılıklara dikkat edilmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak görülmektedir. Ayrıca tablo 34 incelendiği bütün maddelerin medyanlarının =5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1.00 olmasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağladığı görülmüştür.

4.4.3.3. Onuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 35'te sunulmuştur.

Tablo 35

Onuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Alt Tema	Dikkatin Eğitim-Öğretime Etkisi	N	%
Dikkatin öğrenmeye etkisi	Dikkatin öğrenme üzerinde önemli bir faktör olması	28	87,5
	Dikkat eksikliğinin öğrenme performansını olumsuz etkilemesi	25	78,13
	Dikkat dağıtıcı unsurların öğrenmeyi olumsuz etkilemesi	24	75,12
	Dikkatin öğrenme sürecindeki olumlu motivasyonu etkileyen önemli bir faktör olması	26	81,38
	Dikkatin yaş ve sınıf seviyesine göre değişmesinin öğrenmeyi etkilemesi	23	71,99
	Dikkatin anlamayı kolaylaştırması	25	78,13
	Dikkatin bilgiye odaklanmayı sağlaması	23	71,99
	Dikkatin odaklanmayı sağlaması	26	81,38
	Dikkatin başarıyı artırması	24	75,12
	Dikkatin anlamlı, derin (uzun süreli bellek, kalıcı) öğrenmeyi sağlaması	25	78,13
	Dikkatin derse aktif katılımı sağlaması	21	65,73
Dikkatin sınıf uygulamalarına etkisi	Dikkat için görsel araç ve materyallerden yararlanılması	26	81,38
	Dikkat için teknolojik araç ve materyallerden yararlanılması	25	78,13
	Dikkat için öğrenmelerin ilgi çekici araç ve materyal (ders planı, olay anlatımı, görsel) kullanılması	26	81,38
	Öğretmenin dikkati sürdürecekt davranış bilmesi (ses tonu, selamlama, jest gibi)	25	78,13
	Öğretmenlerin dikkat eksikliği ve alınacak önlemler hakkında bilinçli olması	24	75,12
	Dikkat toplamayı sağlayan yöntem ve tekniklerin bilinmesi	24	75,12
	Öğrenme ortamında dikkat dağıtıcı faktörlerin kontrol altına alınması	25	78,13
	Dikkat sürdürülmesinde kısa süreli mola verilmesi	24	75,12
	Dikkat eksikliği olan öğrenciler için alınacak önlemlerin bilinmesi	23	71,99
	Dikkati çekmek için etkileşimli öğretim yöntemlerinin kullanılması	23	71,99
	Dikkat için bireysel farklılıklara dikkat edilmesi	21	65,73

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Dikkatin eğitim-öğretime etkisi** alt teması altında 28 katılımcı **Dikkatin öğrenme üzerinde önemli bir faktör olması**, 26 katılımcı **Dikkatin öğrenme sürecindeki olumlu motivasyonu etkileyen önemli bir faktör olması**, 26 katılımcı **Dikkatin odaklanmayı sağlaması**, 25 katılımcı **Dikkatin anlamayı kolaylaştırması**, 25 katılımcı **Dikkat eksikliğinin öğrenme performansını olumsuz etkilemesi**, 25 katılımcı **Dikkatin anlamlı, derin (uzun süreli bellek, kalıcı) öğrenmeyi sağlaması**, 24 katılımcı **Dikkat dağıtıcı unsurların öğrenmeyi olumsuz etkilemesi**, 24 katılımcı **Dikkatin başarıyı**

arttırması, 23 katılımcı **Dikkatin yaş ve sınıf seviyesine göre değişmesinin öğrenmeyi etkilemesi**, 23 katılımcı **Dikkatin bilgiye odaklanmayı sağlaması** ve 21 katılımcı da **Dikkatin derse aktif katılımı sağlaması** şeklinde 5 tam değer onayı vermiştir.

Tablo incelendiğinde **Dikkatin sınıf uygulamalarına etkisi** alt teması altında 26 katılımcı **Dikkat için görsel araç ve materyallerden yararlanılması**, 26 katılımcı **Dikkat için öğrenmelerin ilgi çekici araç ve materyal (ders planı, olay anlatımı, görsel) kullanılması**, 25 katılımcı **Dikkat için teknolojik araç ve materyallerden yararlanılması**, 25 katılımcı **Öğretmenin dikkati sürdürecekt davranış bilmesi (ses tonu, selamlama, jest gibi)**, 25 katılımcı **Öğrenme ortamında dikkat dağıtıcı faktörlerin kontrol altına alınması**, 24 katılımcı **Öğretmenlerin dikkat eksikliği ve alınacak önlemler hakkında bilinçli olması**, 24 katılımcı **Dikkat toplamayı sağlayan yöntem ve tekniklerin bilinmesi**, 24 katılımcı **Dikkat sürdürülmesinde kısa süreli mola verilmesi**, 23 katılımcı **Dikkat eksikliği olan öğrenciler için alınacak önlemlerin bilinmesi**, 23 katılımcı **Dikkati çekmek için etkileşimli öğretim yöntemlerinin kullanılması** ve 21 katılımcı da **Dikkat için bireysel farklılıklara dikkat edilmesi** şeklinde 5 tam değer onayı vermiştir.

4.5. Araştırmanın Beşinci Sorusu Olan, Uzmanların Beyin Eğitim İlişğine Göre Öğrenmede Duyuşsal Faktörle İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci araştırma soruna ilişkin açık uçlu görüşme formundaki on birinci soru değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, Delphi birinci tur bulguları, Delphi ikinci Tur bulguları ve son olarak Delphi ikinci turunda önem sırasına göre 5 veren uzmanların, uzman uzlaşısı bulguları olarak sunulmuştur.

4.5.1. “Öğrenmede duyguların etkisi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? Sınıf içi öğrenmedeki etkililiğine yönelik tavsiyeleriniz nelerdir?” On Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “Öğrenmede duyguların etkisi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? Sınıf içi öğrenmedeki etkililiğine yönelik tavsiyeleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.5.1.1. On Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden, **Duyguların eğitim-öğretime etkisi** teması altında **Duyguların öğrenmeye etkisi** ve **Duyguların sınıf uygulamalarına etkisi** olarak iki temaya

ulaşılmıştır. Bu temalar da kendi içinde kategorilerden oluşturmaktadır. Uzmanların görüşlerine ilişkin alt tema ve kategori frekans değerleri Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36

On Birinci Görüşme Delphi Birinci Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Duyguların öğrenmeye etkisi	Duygusal bağların (öğretmen öğrenci, öğrenme ortamı, öğrenciler arası) öğrenmeyi olumlu etkilemesi	A	1	9	6
		T	1	1	
		Ö	4	2,8,9,11	
	Empati ve anlayışın öğrenmeyi olumlu etkilemesi	A	1	9	8
		T	2	1,3	
		Ö	5	2,5,9,10,11	
	Öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarının önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi	A	3	1,7,9	11
		T	2	1,9	
		Ö	6	2,6,9,10,11,12	
	Duygusal faktörlerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmesinin öğrenmeyi etkilemesi	A	3	1,3,7	9
		T	3	1,3,5	
		Ö	3	5,8,10	
	Dikkatin dağılmasının öğrenmeyi olumsuz etkilemesi	A	2	1,8	8
		T	2	4,10	
		Ö	4	5,7,11,12	
	Duygusal zorlukların çözülmesini sağlamanın öğrenmeyi etkilemesi	T	3	3,5,7	8
		Ö	5	5,8,9,10,11	
	Duygusal açlığın öğrenmeyi olumsuz etkilemesi	T	1	7	5
		Ö	4	5,10,11,12	
	Öğretmenlerin duygusal ihtiyaçlara duyarlı olmasının öğrenmeyi etkilemesi	T	3	1,7,10	7
		Ö	4	2,6,9,10	
	Derse yönelik önyargı, stres kaygı gibi olumsuz duyguların öğrenmeyi olumsuz etkilemesi	A	3	1,8,10	7
		T	2	6,10	
		Ö	2	1,7,11	
	Duygusal zekâ becerilerinin önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi	A	2	3,7	10
		T	5	1,5,7,8,9	
		Ö	3	4,5,6	
	Duygusal uyaranların bilgilerin hafızada daha etkili (uzun süreli hafıza, hatırlanma gibi) depolanmasını etkilemesi	A	2	2,3	4
		T	1	2	
		Ö	1	6	
	Öğrencilerin duygusal gelişiminin önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi	A	4	6,7,8,10	11
		T	2	1,3	
		Ö	5	4,5,6,9,10	
	Öğrencilerin derslere bağlılığını etkilemesi	A	4	1,3,8,9	12
		T	3	1,5,7	
		Ö	5	2,8,9,10,12	
	Derslerin eğlenceli hale getirilmesini etkilemesi	A	5	2,4,5,7,8	9
		Ö	4	2,7,8,9	

Devamı (Tablo 36)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Duyguların sınıf uygulamalarına etkisi	Öğrencilerin derse katılımını olumlu etkilemesi	A	4	1,2,8,9	9
		T	2	1,3	
		Ö	3	2,8,9	
	Öğretmenlerin öğrencilerinin duygusal ihtiyaçlarına odaklanması	A	3	1,7,8	10
		T	3	1,7,9	
		Ö	4	2,6,9,12	
	Rehberlik hizmetlerinin ve öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması	T	3	7,9,10	5
		Ö	2	9,10	
	Öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması	T	3	7,9,10	6
		Ö	3	9,10,11	
	Duygusal olarak güvenli bir öğrenme ortamının sağlanması	T	2	1,7	8
		Ö	6	2,6,9,10,11,12	
	Öğrencilerin derslere karşı tutumu ve performansı arasındaki ilişkinin ortaya konması	A	5	1,3,8,9,10	13
		T	5	1,7,8,9,10	
		Ö	3	2,11,12	
	Öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumsuz faktörlerin (duygusal tepki gibi) öğrenme ortamında ele alınması	A	5	1,3,8,9,10	18
		T	7	3,4,6,7,8,9,10	
		Ö	6	1,7,9,10,11,12	
	Duygusal olarak destekleyici (duygusal deneyim yaşatan etkinlik gibi) bir öğrenme ortamı sağlanması	A	4	1,2,3,8	13
		T	3	1,3,7	
		Ö	6	2,6,8,9,10,12	
	Duygusal olarak destekleyici sınıf ortamı sağlanması	A	4	1,2,3,8	13
		T	3	1,3,7	
		Ö	6	2,6,8,9,10,12	
	Öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumlu faktörlerin (ilgi gibi) öğrenme ortamında ele alınması	A	5	1,2,3,4,8	10
		T	1	1	
		Ö	4	2,5,8,9	

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Duyguların öğrenmeye etkisi** alt temasında 12 katılımcı “**Öğrencilerin derslere bağlılığını etkilemesi**”, 11’er katılımcı “**Öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarının önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi**” ve “**Öğrencilerin duygusal gelişiminin önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi**”, 10 katılımcı “**Duygusal zekâ becerilerinin önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi**”, 9’ar katılımcı “**Duygusal faktörlerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmesinin öğrenmeyi etkilemesi**”, “**Derslerin eğlenceli hale getirilmesini etkilemesi**” ve “**Öğrencilerin derse katılımını olumlu etkilemesi**”, 8’er katılımcı “**Empati ve anlayışın öğrenmeyi olumlu etkilemesi**”, “**Dikkatin dağılmasının öğrenmeyi olumsuz etkilemesi**” ve “**Duygusal zorlukların çözülmesini sağlamasının öğrenmeyi etkilemesi**”, 7’şer katılımcı “**Öğretmenlerin duygusal ihtiyaçlara duyarlı**

olmasının öğrenmeyi etkilemesi” ve “Derse yönelik önyargı, stres kaygı gibi olumsuz duyguların öğrenmeyi olumsuz etkilemesi”, 6 katılımcı “Duygusal bağların (öğretmen öğrenci, öğrenme ortamı, öğrenciler arası) öğrenmeyi olumlu etkilemesi”, 5 katılımcı “Duygusal açlığın öğrenmeyi olumsuz etkilemesi” ve 4 katılımcı da “Duygusal uyaranların bilgilerin hafızada daha etkili (uzun süreli hafıza, hatırlanma gibi) depolanmasını etkilemesi” olarak görüşlerini ifade etmiştir.

“Öğrenci ve öğretmen arasındaki olumlu duygusal ilişki, öğrencilerin derse katılımını artırır. Öğretmenlerin affedici ve anlayışlı olmaları, öğrencilerin duygusal güvenliğini artırır. Öğretmenlerin kişisel özellikleri, öğrenci-öğretmen ilişkisinin olumlu bir şekilde şekillenmesine katkı sağlar.” (A9)

“Sınıf içi etkileşimlerde empati ve anlayış, öğrencilerin duygusal refahını artırabilir.” (Ö10)

“Öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarının karşılanması, sınıf içinde daha olumlu bir öğrenme ortamı sağlar.” (Ö2)

“Pozitif sınıf ortamı, öğrencilerin duygusal durumunu iyileştirir, öğrencilerin bilgiyi pekiştirmelerine yardımcı olur ve öğrenmeye daha fazla katılmalarını sağlar.” (T3)

“Duygusal durumlar, öğrenme sürecinde dikkatin toplanmasını zorlaştırır. Dikkat eksikliği- hiperaktivite veya çökkün duygu durumu gözlenen öğrenciler, profesyonel destek almalıdır.” (T4)

“Duygusal zorluklarla başa çıkmak için öğrencilere destek sağlamak, öğrenme verimliliğini artırabilir.” (Ö10)

“Duygusal açlık ve şiddet maruziyeti, öğrenme sürecini olumsuz etkileyebilir. Eğitim süreci, ailede başlayıp okulda devam ettiği için aile-okul iş birliği önemlidir. Öğretmenlerin ailelerle sıkı bir iletişim halinde olması, duygusal sorunları çözmekte yardımcı olabilir. Duygusal açlığı olan veya duygusal şiddete maruz kalmış öğrencilerin eğitime özel bir dikkat gösterilmelidir. Duygusal olarak desteklenmeyen öğrencilerin öğrenme sürecinde zorluklar yaşama olasılığı yüksektir.” (T7)

“Öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarına duyarlı bir şekilde yaklaşmak, sınıf içi öğrenmenin etkililiğini artırır.” (Ö9)

“Öğretmen-öğrenci iletişimi stres, korku ve baskıdan uzak olmalıdır. Aşırı stres ve baskı, öğrenme sürecini olumsuz etkiler.” (Ö7)

“Eğitimde duygusal zekâ kullanımı, öğrencilerin anlama kapasitesini artırabilir. Duygusal uyarılar, bilgilerin daha etkili bir şekilde hafızada depolanmasını sağlayarak öğrenilen bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde etkiler. Yüksek duygusal içerikli bilgiler, uzun süreli hafıza oluşumunda önemli bir rol oynar. Bilgiler, duygusal bağlam içinde öğrenildiğinde unutmaya olasılığı daha düşüktür.” (A3)

“Öğrencilerin duygusal gelişimi, öğrenme sürecinde hayati bir rol oynamaktadır. Öğrencilerin duygusal deneyimleri, kavramları anlamalarını ve öğrenmeyi etkileyebilir.” (A6)

“Öğrenme ortamında pozitif duygusal bağ kurma, öğrencilerin katılımını artırır. Öğrencilerin duygusal güvenliği, öğrenme motivasyonunu artırır.” (Ö12)

“Derslerin eğlenceli hale getirilmesi, öğrencilerin dikkatini ve katılımını artırır. Olumlu duygusal deneyimler yaşayan öğrenciler, daha iyi akademik performans sergiler.” (Ö8)

“Duygusal zorlukların üstesinden gelmek için öğrencilere destek sunulmalıdır.” (T5)

“Duygusal bağlantıların olduğu etkinlikler, öğrencilerin öğrenmeye daha fazla odaklanmasını sağlar.” (Ö2)

“Öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarına duyarlı bir sınıf ortamı, öğrenme hedeflerine ulaşmada önemli bir etkiye sahip olabilir.” (Ö10)

“Sınıf içi fiziksel ortamın huzurlu ve sakin olması, öğrenmeyi olumlu etkiler.” (T4)

İkinci tema olan **Duyguların öğrenmeye etkisi** alt temasında 18 katılımcı **“Öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumsuz faktörlerin (duygusal tepki gibi) öğrenme ortamında ele alınması”**, 13’er katılımcı **“Öğrencilerin derslere karşı tutumu ve performansı arasındaki ilişkinin ortaya konması”**, **“Duygusal olarak destekleyici (duygusal deneyim yaşatan etkinlik gibi) bir öğrenme ortamı sağlanması”** ve **“Duygusal olarak destekleyici sınıf ortamı sağlanması”**, 10’ar katılımcı **“Öğretmenlerin öğrencilerinin duygusal ihtiyaçlarına odaklanması”** ve **“Öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumlu faktörlerin (ilgi gibi) öğrenme ortamında ele alınması”**, 8 katılımcı **“Duygusal olarak güvenli bir öğrenme ortamının sağlanması”**, 6 katılımcı **“Öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması”** ve 5 katılımcı da **“Rehberlik hizmetlerinin ve**

öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması” olarak düşüncelerini belirtmiştir. Uzmanların bu düşüncelerine ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarına odaklanmak, sınıf içi öğrenmeyi destekler.”
(Ö12)

“Duygusal zorluklarla baş etmek için sınıf öğretmenleri, okul psikolojik danışmanları ve veliler iş birliği yapmalıdır.” (Ö10)

“Rehber öğretmenler, öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarını karşılamada önemli bir rol oynar.” (T10)

“Duygusal güvenlik sağlayan bir öğrenme ortamı, öğrencilerin katılımını artırabilir.”
(T7)

“Öğrenciler, öğretmenlerini sevdikleri için derslerde daha başarılı olabilirler.” (Ö2)

“Öğrenci-öğretmen ilişkileri, sınıf içi öğrenme deneyimini olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilir.” (A9)

“Duygusal olarak destekleyici bir sınıf ortamı, öğrencilerin katılımını artırır.” (A1)

“Sınıf içindeki öğrenme ortamının duygusal olarak güvenli ve destekleyici olması, öğrencilerin öğrenmeye daha istekli olmalarını sağlar.” (Ö6)

“Öğrencilerin öğretmeni ve dersi sevmesi, öğrenme sürecinde olumlu bir etkiye sahiptir.” (Ö8)

4.5.1.2. On Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada Delphi birinci turu sonuçlarından elde edilen elde edilen sonuçlar 5’li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek, her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlardan gelen tüm verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak uzlaşmaları hesaplanmış ve Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37

On Birinci Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Duyguların öğrenmeye etkisi	Duygusal bağların (öğretmen öğrenci, öğrenme ortamı, öğrenciler arası) öğrenmeyi olumlu etkilemesi	4,47	5,00	1,00
	Empati ve anlayışın öğrenmeyi olumlu etkilemesi	4,44	5,00	1,00
	Öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarının önemszenmesinin öğrenmeyi etkilemesi	4,44	5,00	1,00
	Duygusal faktörlerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmesinin öğrenmeyi etkilemesi	4,34	5,00	1,00
	Dikkatin dağılmasının öğrenmeyi olumsuz etkilemesi	4,44	5,00	1,00
	Duygusal zorlukların çözülmesini sağlamanın öğrenmeyi etkilemesi	4,34	4,00	1,00
	Duygusal açlığın öğrenmeyi olumsuz etkilemesi	4,31	4,50	1,00
	Öğretmenlerin duygusal ihtiyaçlara duyarlı olmasının öğrenmeyi etkilemesi	4,44	5,00	1,00
	Derse yönelik önyargı, stres kaygı gibi olumsuz duyguların öğrenmeyi olumsuz etkilemesi	4,56	5,00	1,00
	Duygusal zekâ becerilerinin önemszenmesinin öğrenmeyi etkilemesi	4,53	5,00	1,00
	Duygusal uyaranların bilgilerin hafızada daha etkili (uzun süreli hafıza, hatırlanma gibi) depolanmasını etkilemesi	4,53	5,00	1,00
	Öğrencilerin duygusal gelişiminin önemszenmesinin öğrenmeyi etkilemesi	4,53	5,00	1,00
	Öğrencilerin derslere bağlılığını etkilemesi	4,50	5,00	1,00
	Derslerin eğlenceli hale getirilmesini etkilemesi	4,53	5,00	1,00
	Öğrencilerin derse katılımını olumlu etkilemesi	4,50	5,00	1,00

Devamı (Tablo 37)

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Duyguların sınıf uygulamalarına etkisi	Öğretmenlerin öğrencilerinin duygusal ihtiyaçlarına odaklanması	4,41	4,00	1,00
	Rehberlik hizmetlerinin ve öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması	4,59	5,00	1,00
	Öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması	4,56	5,00	1,00
	Duygusal olarak güvenli bir öğrenme ortamının sağlanması	4,56	5,00	1,00
	Öğrencilerin derslere karşı tutumu ve performansı arasındaki ilişkinin ortaya konması	4,53	5,00	1,00
	Öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumsuz faktörlerin (duygusal tepki gibi) öğrenme ortamında ele alınması	4,47	5,00	1,00
	Duygusal olarak destekleyici (duygusal deneyim yaşatan etkinlik gibi) bir öğrenme ortamı sağlanması	4,56	5,00	1,00
	Duygusal olarak destekleyici sınıf ortamı sağlanması	4,53	5,00	1,00
	Öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumlu faktörlerin (ilgi gibi) öğrenme ortamında ele alınması	4,56	5,00	1,00

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Duyguların öğrenmeye etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Duygusal bağların (öğretmen öğrenci, öğrenme ortamı, öğrenciler arası) öğrenmeyi olumlu etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Empati ve anlayışın öğrenmeyi olumlu etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarının önemsemesinin öğrenmeyi etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Duygusal faktörlerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmesinin öğrenmeyi etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Dikkatin dağılmasının öğrenmeyi olumsuz etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğretmenlerin duygusal ihtiyaçlara duyarlı olmasının öğrenmeyi etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Derse yönelik önyargı, stres kaygı gibi olumsuz duyguların öğrenmeyi olumsuz etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Duygusal zekâ becerilerinin önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Duygusal uyaranların bilgilerin**

hafızada daha etkili (uzun süreli hafıza, hatırlanma gibi) depolanmasını etkilemesi (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin duygusal gelişiminin önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin derslere bağlılığını etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Derslerin eğlenceli hale getirilmesini etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Öğrencilerin derse katılımını olumlu etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak bulunmuştur.

Tablo 37 incelendiğinde **Duyguların sınıf uygulamalarına etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Rehberlik hizmetlerinin ve öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Duygusal olarak güvenli bir öğrenme ortamının sağlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin derslere karşı tutumu ve performansı arasındaki ilişkinin ortaya konması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumsuz faktörlerin (duygusal tepki gibi) öğrenme ortamında ele alınması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Duygusal olarak destekleyici (duygusal deneyim yaşatan etkinlik gibi) bir öğrenme ortamı sağlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Duygusal olarak destekleyici sınıf ortamı sağlanması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumlu faktörlerin (ilgi gibi) öğrenme ortamında ele alınması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak görülmektedir. Ayrıca tablo 34 incelendiği bazı elenen maddelerin medyanlarının <5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1.00 olmamasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığından elenmiştir.

4.5.1.3. On Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 38’de sunulmuştur.

Tablo 38

On Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Alt Tema	Duyguların Eğitim-Öğretime Etkisi	N	%
Duyguların öğrenmeye etkisi	Duygusal bağların (öğretmen öğrenci, öğrenme ortamı, öğrenciler arası) öğrenmeyi olumlu etkilemesi	20	62,6
	Dikkatin dağılmasının öğrenmeyi olumsuz etkilemesi	20	62,6
	Derse yönelik önyargı, stres kaygı gibi olumsuz duyguların öğrenmeyi olumsuz etkilemesi	20	62,6
	Duygusal zekâ becerilerinin önemszenmesinin öğrenmeyi etkilemesi	20	62,6
	Duygusal uyaranların bilgilerin hafızada daha etkili (uzun süreli hafıza, hatırlanma gibi) depolanmasını etkilemesi	20	62,6
	Öğrencilerin duygusal gelişiminin önemszenmesinin öğrenmeyi etkilemesi	20	62,6
	Öğrencilerin derslere bağlılığını etkilemesi	20	62,6
	Derslerin eğlenceli hale getirilmesini etkilemesi	20	62,6
	Öğrencilerin derse katılımını olumlu etkilemesi	19	59,47
	Empati ve anlayışın öğrenmeyi olumlu etkilemesi	18	56,34
	Öğretmenlerin duygusal ihtiyaçlara duyarlı olmasının öğrenmeyi etkilemesi	18	56,34
	Öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarının önemszenmesinin öğrenmeyi etkilemesi	17	53,21
	Duygusal faktörlerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmesinin öğrenmeyi etkilemesi	17	53,21
Duyguların sınıf uygulamalarına etkisi	Rehberlik hizmetlerinin ve öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması	20	62,6
	Öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması	20	62,6
	Öğrencilerin derslere karşı tutumu ve performansı arasındaki ilişkinin ortaya konması	20	62,6
	Duygusal olarak destekleyici (duygusal deneyim yaşatan etkinlik gibi) bir öğrenme ortamı sağlanması	20	62,6
	Duygusal olarak destekleyici sınıf ortamı sağlanması	20	62,6
	Öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumlu faktörlerin (ilgi gibi) öğrenme ortamında ele alınması	20	62,6
	Duygusal olarak güvenli bir öğrenme ortamının sağlanması	19	59,47
	Öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumsuz faktörlerin (duygusal tepki gibi) öğrenme ortamında ele alınması	18	56,34

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Duyguların öğrenmeye etkisi** alt temasında; 20 katılımcı **Duygusal bağların (öğretmen öğrenci, öğrenme ortamı, öğrenciler arası) öğrenmeyi olumlu etkilemesi**, 20 katılımcı **Dikkatin dağılmasının öğrenmeyi olumsuz etkilemesi**, 20 katılımcı **Derse yönelik önyargı, stres kaygı gibi olumsuz duyguların öğrenmeyi olumsuz etkilemesi**, 20 katılımcı **Duygusal zekâ becerilerinin önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi**, 20 katılımcı **Duygusal uyaranların bilgilerin hafızada daha etkili (uzun süreli hafıza, hatırlanma gibi) depolanmasını etkilemesi**, 20 katılımcı **Öğrencilerin duygusal gelişiminin önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi**, 20 katılımcı **Öğrencilerin derslere bağlılığını etkilemesi**, 20 katılımcı **Derslerin eğlenceli hale getirilmesini etkilemesi**, 19 katılımcı **Öğrencilerin derse katılımını olumlu etkilemesi**, 18 katılımcı **Empati ve anlayışın öğrenmeyi olumlu etkilemesi**, 18 katılımcı **Öğretmenlerin duygusal ihtiyaçlara duyarlı olmasının öğrenmeyi etkilemesi**, 17 katılımcı **Öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarının önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi**, 17 katılımcı **Duygusal faktörlerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmesinin öğrenmeyi etkilemesi** şeklinde 5 tam değer onayı vermiştir.

Tablo 38 incelendiğinde **Duyguların sınıf uygulamalarına etkisi** alt temasında; 20 katılımcı **Rehberlik hizmetlerinin ve öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması**, 20 katılımcı **Öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması**, 20 katılımcı **Öğrencilerin derslere karşı tutumu ve performansı arasındaki ilişkinin ortaya konması** 20 katılımcı **Duygusal olarak destekleyici (duygusal deneyim yaşatan etkinlik gibi) bir öğrenme ortamı sağlanması**, 20 katılımcı **Duygusal olarak destekleyici sınıf ortamı sağlanması**, 20 katılımcı **Öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumlu faktörlerin (ilgi gibi) öğrenme ortamında ele alınması**, 19 katılımcı **Duygusal olarak güvenli bir öğrenme ortamının sağlanması** ve 18 katılımcı da **Öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumsuz faktörlerin (duygusal tepki gibi) öğrenme ortamında ele alınması** maddesinde 5 tam değer onayı vermiştir.

4.6. Araştırmanın Altıncı Sorusu Olan, Uzmanların Beyin Eğitim İlişkine Göre Görsel, İşitsel ve Kinestetik Öğrenme Stiline Sahip Öğrencilerin Öğrenmesiyle İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı ve son sorusunda araştırma soruna ilişkin açık uçlu görüşme formundaki on ikinci, on üçüncü ve on dördüncü sorular değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, Delphi birinci tur bulguları, Delphi ikinci tur bulguları ve son olarak Delphi ikinci turunda önem sırasına göre 5 veren uzmanların, uzman uzlaşısı bulguları olarak her soru için ayrı ayrı sunulmuştur.

4.6.1. “Görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesinde hangi araçların kullanılması ve stratejilerin geliştirilmesi daha uygundur? nedenleriyle açıklayınız?” On İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “Görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesinde hangi araçların kullanılması ve stratejilerin geliştirilmesi daha uygundur? Nedenleriyle açıklayınız?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.6.1.1. On İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden, **Görsel öğrenme stiline yönelik araç ve stratejilerin eğitim-öğretime etkisi** teması altında **Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller** ve **Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** olarak iki temada toplanmıştır. Yine bu temalar da kendi içinde kategorilerden oluşmaktadır. Uzmanların bu görüşlerine ilişkin alt tema ve kategori frekans değerleri Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39

On İkinci Görüşme Delphi Birinci Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	Web destekli videolar ve filmler	A	4	2, 3, 5, 10	11
		T	4	1,2,4,8	
		Ö	3	1, 8,11	
	Arttırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik	A	1	5	2
		Ö	1	10	
	Resimler, diyagramlar, posterler, panolar ve infografikler	A	3	2,4,5	7
		Ö	4	1,4,5,7	
	Akıllı tahta	T	2	7,8	3
		Ö	1	7	
	Görsel içerikli sunumlar (power point gibi)	A	1	4	6
		T	2	1,7	
		Ö	3	1,2,12	
	Renkler, semboller ve şekiller	A	2	1,6	4
		Ö	2	6,12	
	Teknolojik ve dijital araçlar (akıllı telefon uygulamaları)	A	1	5	3
		Ö	2	8,10	
	Görsel hafıza destekleyici kitaplar	A	2	3,8	4
		Ö	2	6,8	
	Kavram haritaları	A	2	1,4	4
		Ö	2	7,9	
	Grafikler	A	2	6,9	5
		T	1	3	
		Ö	2	3,6	

Devamı (Tablo 39)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	Tablolar	A	2	3,6	4
		T	1	3	
		Ö	1	12	
Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi	Akıllı telefon uygulamalarının, öğrencilerin dikkatini çekmesi ve ilgilerinin sürdürülmesi	A	2	3,5	3
		T	1	1	
	İnteraktif görsel materyaller kullanımı ile etkileşimli öğrenme ortamları oluşturulması	A	2	5,8	6
		Ö	4	5,7,10,12	
	Öğrencilere, konuyla ilgili görselleri çizmelerinin istenmesinin görsel öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin daha aktif ve katılımcı olmasını sağlaması	A	2	2,7	4
		Ö	2	4,7	
	Videolar ve filmlerin, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamasını sağlaması	A	3	2,3,5	5
		T	2	1,4	
	Görsel hafıza destekleyici kitap tasarımlarının, bilgilerin daha kalıcı şekilde hatırlanmasını kolaylaştırması	A	3	3,6,8	5
		T	1	10	
		Ö	1	6	
	Görsel öğrenenler için bilgilerin kavram haritalarıyla sunulmasının, öğrenme stratejilerini geliştirmesi	A	3	1,4,7	5
		Ö	2	7,9	
	Renkli kalemler ve görsel araçların, öğrencilerin materyalleri anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olması	A	2	6,10	4
		T	1	3	
		Ö	1	6	
	Renkler ve farklı şekillerin, görsel öğrenme sürecinde önemli bir etkiye sahip olması	A	4	1,3,6,10	6
		Ö	2	6,12	
	Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin anlama ve hatırlama yeteneklerini arttırması	A	2	5,10	3
		Ö	1	10	
	Hazır görsellerin sunulmasının ve öğrencilere bunları boyama veya düzenleme gibi görevler verilmesinin, öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili hale getirmesi	A	4	2,3,6,10	5
		Ö	1	6	

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller** alt temasında; Uzmanların 11’i “**Web destekli videolar ve filmler**”, 7’si “**Resimler, diyagramlar, posterler, panolar ve infografikler**”, 6’sı “**Görsel içerikli sunumlar (power point gibi)**”, 5’i “**Grafikler**”, 4’er tanesi “**Renkler, semboller ve şekiller**”,

“Görsel hafıza destekleyici kitaplar”, “Kavram haritaları” ve “Tablolar”, 3’er tanesi “Akıllı tahta” ve “Teknolojik ve dijital araçlar (akıllı telefon uygulamaları)” ve 2’si “Arttırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik” olarak görüşler ifade etmiştir. Uzmanların görüşleri aşağıdaki örneklerle ifade edilmiştir.

"Video ve bilgisayar programlarının kullanımı, görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin daha etkili bir şekilde öğrenmelerine katkı sağlar." (A10)

"Arttırılmış ve Sanal Gerçeklik araçları, görsel öğrenme stilini destekleyen öğrencilerin öğrenmesini daha etkili hale getirir." (Ö10)

"İlginç resimler, videolar ve diyagramlar, görsel öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için etkili araçlar olarak kullanılabilir. Diyagramlar, kavramlar arasındaki ilişkileri göstererek görsel öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin ilişkileri daha iyi anlamalarını sağlayabilir." (A2)

"Akıllı tahtalar gibi modern teknolojik araçlar, görsel öğrenme tarzına sahip öğrencilerin öğrenmesinde daha etkili bir rol oynar." (T8)

"Yazı tahtası, sunumlar, panolar, haritalar ve posterler gibi görsel materyaller, görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesinde kullanılacak stratejiler arasında yer alabilir." (Ö1)

"Grafikler, metin tabanlı bilgi yerine görsel öğrenme stilini tercih eden öğrenciler için daha anlaşılır bir öğrenme aracıdır." (A9)

"Görsel öğrenme stiline sahip öğrenciler, renklerin notlar ve eşyaların düzenlenmesinde kodlama aracı olarak kullanılmasının öğrenmelerini kolaylaştıracağına inanır." (Ö6)

"Akıllı telefon uygulamalarının kullanılması, görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin dikkatini çekme ve ilgilerini sürdürme konusunda etkilidir." (A5)

"Görsel hafıza destekleyici kitap tasarımları, bilgilerin daha kalıcı şekilde hatırlanmasını kolaylaştırır." (A3)

"Görsel hafıza destekleyici kitap tasarımları, bilgilerin daha kalıcı şekilde hatırlanmasını kolaylaştırır ve öğrencilerin öğrenme sürecini destekler." (Ö9)

"Tablolar ve zihin haritaları görsel öğrenme stiline uygun araçlardır." (Ö12)

Tablo 39’da görüldüğü gibi **Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** alt temasında 6’şar katılımcı “**İnteraktif görsel materyaller kullanımı ile etkileşimli öğrenme ortamları oluşturulması**” ve “**Renkler ve farklı şekillerin, görsel öğrenme sürecinde önemli bir etkiye sahip olması**”, 5’er katılımcı “**Videolar ve filmlerin, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamasını sağlaması**”, “**Görsel hafıza destekleyici kitap tasarımlarının, bilgilerin daha kalıcı şekilde hatırlanmasını kolaylaştırması**”, “**Görsel öğrenenler için bilgilerin kavram haritalarıyla sunulmasının, öğrenme stratejilerini geliştirmesi**” ve “**Hazır görsellerin sunulmasının ve öğrencilere bunları boyama veya düzenleme gibi görevler verilmesinin, öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili hale getirmesi**”, 4’er katılımcı “**Öğrencilere, konuyla ilgili görselleri çizmelerinin istenmesinin görsel öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin daha aktif ve katılımcı olmasını sağlaması**” ve “**Renkli kalemler ve görsel araçların, öğrencilerin materyalleri anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olması**”, 3’er katılımcı da “**Akıllı telefon uygulamalarının, öğrencilerin dikkatini çekmesi ve ilgilerinin sürdürülmesi**” ve “**Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin anlama ve hatırlama yeteneklerini arttırması**” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

"Akıllı telefon uygulamalarının kullanılması, görsel öğrenme stilineki öğrencilerin dikkatini çekme ve ilgilerini sürdürme konusunda etkilidir." (A5)

"Görsel zekaya sahip öğrenciler için interaktif görsel materyaller kullanılarak etkileşimli öğrenme ortamları oluşturulmalıdır." (A8)

"Resimler ve videolar, görsel öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin dikkatini çekmek ve öğrenmelerini teşvik etmek için etkili araçlardır. Videolar, karmaşık konuları görsel olarak açıklamak için etkili bir yoldur ve bu öğrenme stilini benimseyen öğrenciler için faydalı olabilir." (T1)

"Öğrencilere, konuyla ilgili görselleri çizmeleri istendiğinde, görsel öğrenme stilini benimseyen öğrenciler daha aktif ve katılımcı olabilir." (A2)

"Görsel öğrenme biçimine yatkın öğrenciler, ders esnasında not alarak konuyu daha rahat öğrenebilirler ve hafızalarında kalıcı olmasını sağlayabilirler." (A6)

"Görsel öğrenenler için bilgilerin kavram haritalarıyla sunulması, öğrenme stratejilerini geliştirmek açısından etkili bir yöntemdir." (A1)

"Öğrenciler, notlar alırken renkli kalemler kullanmalı ve önemli bilgileri vurgulamalıdır." (T3)

"Renkli kalemler ve görsel araçlar, görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin materyalleri anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olur. Renkli kalemlerle önemli konuları vurgulamak, görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin dikkatini çekerek öğrenmeyi kolaylaştırır." (A10)

"Renklerle yazılar ve resimler belirginleştirilmeli, görsel odaklanmayı desteklemelidir." (Ö12)

"Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanımı, görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin anlama ve hatırlama yeteneklerini artırır." (A5)

"Hazır görsellerin sunulması ve öğrencilere bunları boyama veya düzenleme gibi görevler verilmesi, görsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili hale getirebilir." (A2)

4.6.1.2. On İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada Delphi birinci turu sonuçlarından elde edilen elde edilen sonuçlar 5'li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek, her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlardan gelen tüm verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak uzlaşmaları hesaplanmış ve Tablo 40'da verilmiştir.

Tablo 40

On İkinci Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	Web destekli videolar ve filmler	4,41	5,00	1,00
	Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik	4,47	5,00	1,00
	Resimler, diyagramlar, posterler, panolar ve infografikler	4,34	4,00	1,00

Devamı (Tablo 40)

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	Akıllı tahta	4,31	4,50	1,00
	Görsel içerikli sunumlar (power point gibi)	4,28	4,50	1,00
	Renkler, semboller ve şekiller	4,44	5,00	1,00
	Teknolojik ve dijital araçlar (akıllı telefon uygulamaları)	4,47	5,00	1,00
	Görsel hafıza destekleyici kitaplar	4,44	5,00	1,00
	Kavram haritaları	4,31	4,00	1,00
	Grafikler	4,34	4,50	1,00
	Tablolar	4,41	4,50	1,00
Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi	Akıllı telefon uygulamalarının, öğrencilerin dikkatini çekmesi ve ilgilerinin sürdürülmesi	4,31	4,50	1,00
	İnteraktif görsel materyaller kullanımı ile etkileşimli öğrenme ortamları oluşturulması	4,59	5,00	1,00
	Öğrencilere, konuyla ilgili görselleri çizmelerinin istenmesinin görsel öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin daha aktif ve katılımcı olmasını sağlaması	4,50	5,00	1,00
	Videolar ve filmlerin, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamasını sağlaması	4,59	5,00	1,00
	Görsel hafıza destekleyici kitap tasarımlarının, bilgilerin daha kalıcı şekilde hatırlanmasını kolaylaştırması	4,53	5,00	1,00
	Görsel öğrenenler için bilgilerin kavram haritalarıyla sunulmasının, öğrenme stratejilerini geliştirmesi	4,56	5,00	1,00
	Renkli kalemler ve görsel araçların, öğrencilerin materyalleri anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olması	4,47	5,00	1,00
	Renkler ve farklı şekillerin, görsel öğrenme sürecinde önemli bir etkiye sahip olması	4,47	5,00	1,00
	Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin anlama ve hatırlama yeteneklerini arttırması	4,50	5,00	1,00
	Hazır görsellerin sunulmasının ve öğrencilere bunları boyama veya düzenleme gibi görevler verilmesinin, öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili hale getirmesi	4,56	5,00	1,00

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Web destekli videolar ve filmler** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Artırılmış gerçeklik ve sanal**

gerçeklik (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Teknolojik ve dijital araçlar (akıllı telefon uygulamaları)** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Renkler, semboller ve şekiller** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00)ve **Görsel hafıza destekleyici kitaplar** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak bulunmuştur.

Tablo 40 incelendiğinde **Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Öğrencilere, konuyla ilgili görselleri çizmelerinin istenmesinin görsel öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin daha aktif olarak katılımcı olmasını sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin anlama ve hatırlama yeteneklerini arttırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Görsel öğrenenler için bilgilerin kavram haritalarıyla sunulmasının, öğrenme stratejilerini geliştirmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Videolar ve filmlerin, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamasını sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **İnteraktif görsel materyaller kullanımı ile etkileşimli öğrenme ortamları oluşturulması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Görsel hafıza destekleyici kitap tasarımlarının, bilgilerin daha kalıcı şekilde hatırlanmasını kolaylaştırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Renkli kalemler gibi görsel araçların, öğrencilerin materyalleri anlamalarına yardımcı olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Renkler ve farklı şekiller gibi görsel öğelerin, görsel öğrenme sürecinde önemli bir etkiye sahip olması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Hazır görsellerin sunulmasının ve öğrencilere bunları boyama veya düzenleme gibi görevler verilmesinin, öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili hale getirmesi** olarak görülmektedir. Ayrıca tablo 40 incelendiği bazı elenen maddelerin medyanlarının <5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1.00 olmamasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığından elenmiştir.

4.6.1.3. On İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41

On İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşısı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Alt Tema	Görsel Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretime Etkisi	N	%
Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik	21	65,73
	Teknolojik ve dijital araçlar (akıllı telefon uygulamaları)	20	62,6
	Renkler, semboller ve şekiller	18	56,34
	Görsel hafıza destekleyici kitaplar	19	59,47
	Web destekli videolar ve filmler	17	53,21
Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi	Görsel öğrenenler için bilgilerin kavram haritalarıyla sunulmasının, öğrenme stratejilerini geliştirmesi	20	62,6
	Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin anlama ve hatırlama yeteneklerini arttırması	20	62,6
	İnteraktif görsel materyaller kullanımı ile etkileşimli öğrenme ortamları oluşturulması	19	59,47
	Videolar ve filmlerin, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamasını sağlaması	19	59,47
	Görsel hafıza destekleyici kitap tasarımlarının, bilgilerin daha kalıcı şekilde hatırlanmasını kolaylaştırması	19	59,47
	Öğrencilere, konuyla ilgili görselleri çizmelerinin istenmesinin görsel öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin daha aktif ve katılımcı olmasını sağlaması	18	56,34
	Renkler ve farklı şekillerin, görsel öğrenme sürecinde önemli bir etkiye sahip olması	18	56,34
	Renkli kalemler ve görsel araçların, öğrencilerin materyalleri anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olması	17	53,21
	Hazır görsellerin sunulmasının ve öğrencilere bunları boyama veya düzenleme gibi görevler verilmesinin, öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili hale getirmesi	17	53,21

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller** alt teması altında 21 katılımcı **Arttırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik**, 20 katılımcı **Teknolojik ve dijital araçlar (akıllı telefon uygulamaları)**, 19 katılımcı **Görsel hafıza destekleyici kitaplar**, 18 katılımcı **Renkler, semboller ve şekiller** ve 17 katılımcı da **Web destekli videolar ve filmler** maddesine 5 tam değer onayı vermiştir.

Tablo incelendiğinde **Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** **Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** alt teması altında; 20 katılımcı **Görsel öğrenenler için**

bilgilerin kavram haritalarıyla sunulmasının, öğrenme stratejilerini geliştirmesi, 20 katılımcı Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin anlama ve hatırlama yeteneklerini arttırması, 19 katılımcı İnteraktif görsel materyaller kullanımı ile etkileşimli öğrenme ortamları oluşturulması, 19 katılımcı Videolar ve filmlerin, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamasını sağlaması, 19 katılımcı Görsel hafıza destekleyici kitap tasarımlarının, bilgilerin daha kalıcı şekilde hatırlanmasını kolaylaştırması, 18 katılımcı Öğrencilere, konuyla ilgili görselleri çizmelerinin istenmesinin görsel öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin daha aktif ve katılımcı olmasını sağlaması, 18 katılımcı Renkler ve farklı şekillerin, görsel öğrenme sürecinde önemli bir etkiye sahip olması, 17 katılımcı Renkli kalemler ve görsel araçların, öğrencilerin materyalleri anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olması, 17 katılımcı Hazır görsellerin sunulmasının ve öğrencilere bunları boyama veya düzenleme gibi görevler verilmesinin, öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili hale getirmesi maddesine 5 tam değer onayı vermiştir.

4.6.2. “İşitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesinde hangi araçların kullanılması ve stratejilerin geliştirilmesi daha uygundur? Nedenleriyle açıklayınız?” On Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “İşitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesinde hangi araçların kullanılması ve stratejilerin geliştirilmesi daha uygundur? Nedenleriyle açıklayınız?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.6.2.1. On Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden, İşitsel stiline yönelik araç ve stratejilerin eğitim-öğretime etkisi teması altında İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller ve İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi olarak iki alt temada toplanmıştır. Yine bu temalar da kendi içinde kategorilerden oluşturmaktadır. Uzmanların bu görüşlerine ilişkin alt tema ve kategori frekans değerleri Tablo 42’de verilmiştir.

Tablo 42

On Üçüncü Görüşme Delphi Birinci Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
	Podcast’ler	A	3	1,6,8	6
		T	2	5,8	
		Ö	1	3	

Devamı (Tablo 42)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	Öğrencinin kendi sesi (sesli okuma, yüksek sesle okuma)	A	4	1,6,9,10	6
		Ö	2	3,6	
	Sesli Kitaplar	A	2	1,8	3
		T	1	1	
	Sesli notlar	A	3	1,8,9	5
		T	1	3	
		Ö	1	6	
	Ses kayıtları	A	4	1,8,9,10	7
		Ö	3	3,4,6	
	Ses sistemleriyle desteklenmiş materyaller	A	1	3	5
		T	1	7	
		Ö	3	3,7,10	
	Hikâyeleştirme ve anlatım	T	3	1,2,3	5
		Ö	2	1,11	
	Canlı anlatım ve sunum yapmak	A	4	1,8,9,10	8
		T	1	3	
		Ö	3	1,7,12	
	Müzik ve ritmik öğeler (şarkılar)	A	3	1,2,6	6
		Ö	3	1,9,11	
	Videolar ve filmler	A	4	1,2,3,5	8
		T	1	4	
		Ö	3	3,5,10	
İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi	Öğretmenin ses tonunun ve vurgusu işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecini olumlu etkilemesi	A	2	3,9	4
		T	1	10	
		Ö	1	12	
	Sunuş yoluyla öğretim kullanmanın daha iyi anlamayı etkilemesi	A	3	4,7,8	6
		T	1	1	
		Ö	2	7,12	
	Canlı sunumlar ve konferansların, işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecini desteklemesi	A	5	1,4,7,8,9	9
		T	1	1	
		Ö	3	1,7,12	
	Soru-cevap etkinliklerinin işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesini desteklemesi	A	1	7	4
		T	1	3	
		Ö	2	1,12	
	Münazaraların, işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesini desteklemesi	A	1	7	3
		Ö	2	1,7	
	Öğrencilerin kendi seslerini kullanmalarının işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin problem çözme yeteneklerini geliştirmesi	A	4	1,6,9,10	6
		T	1	3	
		Ö	1	5	

Devamı (Tablo 42)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi	Gürültü engelleme teknolojileri ve ses sistemleriyle desteklenmiş materyallerinin işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin odaklanma yeteneklerini desteklemesi	A	1	8	4
		T	3	3,7,9	
	Sesle desteklenmiş materyallerin netliliği ve kalitesi işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecini olumlu etkilemesi	A	1	8	4
		T	2	4,7	
		Ö	1	3	
	Film, belgesel ve videolar gibi görsel işitsel materyallerin işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecini olumlu etkilemesi	A	2	2,3	6
		T	2	4,5	
		Ö	2	5,10	
	Öğrencilerin not alırken yüksek sesle tekrar etmeleri, yüksek sesle okumaları veya anlatmaları gibi kendi seslerini kullanmalarının işitsel öğrenmeyi güçlendirmesi	A	3	1,6,9	5
		T	1	3	
		Ö	1	6	
	Podcastlerin işitsel öğrenme sürecini olumlu etkilemesi	A	2	1,8	4
		T	2	5,8	
	Hikâyeleştirme ve anlatımın öğrenme sürecini olumlu etkilemesi	T	3	1,2,3	3
	İşitsel araç ve materyallerin, öğrenci motivasyonu olumlu etkilemesi	A	6	1,2,3,4,8,10	13
		T	3	1,5,10	
		Ö	4	1,5,9,10	
	İşitsel araç ve materyallerin, öğrencilerde bilginin hafızalarında kolay kalmasını sağlaması	A	5	1,4,7,9,10	15
		T	2	2,5	
		Ö	8	1,5,6,8,9,10,11,12	
	Şarkı gibi Müzik ve ritmik öğelerin öğrenmeyi kolaylaştırması	A	4	1,2,3,6	6
		Ö	2	9,11	
	Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin motivasyonunu artırması	A	3	1,2,3	6
		T	1	10	
		Ö	2	9,11	
	Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin dikkatini çekmesi	A	2	1,2	6
		T	2	3,10	
		Ö	2	9,11	

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller** alt temasında; Uzmanların 8’er tanesi “**Canlı anlatım ve sunum yapmak**” ve “**Videolar ve filmler**”, 7’si “**Ses kayıtları**”, 6’şar tanesi “**Podcast’ler**”, “**Öğrencinin kendi**

sesi (sesli okuma, yüksek sesle okuma gibi)” ve “Müzik ve ritmik öğeler (şarkılar)”, 5’er tanesi “Sesli notlar”, “Ses sistemleriyle desteklenmiş materyaller” ve “Hikayeleştirme ve anlatım”, 3’ü de “Sesli Kitaplar” olarak görüşler ifade etmiştir. Uzmanların görüşleri aşağıdaki örneklerle ifade edilmiştir.

“Sesli anlatımlı öğretim videoları veya podcastler, öğrenmeyi daha etkili hale getirir.”
(Ö3)

“İşitsel öğrenme stiline sahip öğrenciler, yazılı materyalleri yüksek sesle okumanın öğrenme sürecini olumlu etkilediğini düşünürler. İşitsel öğrenme stiline sahip öğrenciler, ders notlarını kaydedip dinlemeleriyle öğrendiklerini daha kolay hatırlarlar.” (Ö6)

“İşitsel öğrenme tarzına sahip öğrencilerin öğrenmelerini desteklemek için sesli kitaplar ve sesli ders notları gibi kaynaklar kullanılmalıdır.” (T1)

“İşitsel öğrenme stiline sahip öğrenciler, konuyla ilgili sesli notlar alarak öğrenme süreçlerini güçlendirebilirler.” (A8)

“Ses kaydedici cihazlar kullanarak dersleri tekrar dinlemek, işitsel öğrenme stiline uygun bir öğrenme stratejisidir.” (Ö3)

“Ses sistemleri ile desteklenmiş öğrenme materyalleri, işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin derinlemesine anlamalarını ve bilgilerini pekiştirmelerini sağlar.” (T7)

“İşitsel öğrenme stiline sahip öğrenciler için hikayeler, konuyla ilgili sözel paylaşımlar ve belgesellerin kullanılması önemlidir.” (T2)

“Sınıfta konuları canlı olarak anlatmak ve öğrencileri dinlemeye teşvik etmek, işitsel öğrenmeyi artırır.” (A1)

“İşitsel öğrenme stilini desteklemek için öğrencilerin öğrendikleri konuları şarkılar, rapler veya jingle’lar şeklinde ifade etmelerini teşvik etmek etkilidir.” (A1)

“İşitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesinde video kullanımı, öğrencilerin ilgisini artırır ve motivasyonlarını yükseltir.” (Ö5)

Tablo 42’de görüldüğü gibi **İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** alt temasında 15 katılımcı **“İşitsel araç ve materyallerin, öğrencilerde bilginin hafızalarında kolay kalmasını sağlaması”**, 13 katılımcı **“İşitsel araç ve materyallerin, öğrenci motivasyonu olumlu etkilemesi”**, 9 katılımcı **“Canlı sunumlar ve**

konferansların, işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecini desteklemesi”, 6’şar katılımcı “Sunuş yoluyla öğretim kullanmanın daha iyi anlamayı etkilemesi”, “Öğrencilerin kendi seslerini kullanmalarının işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin problem çözme yeteneklerini geliştirmesi”, “Film, belgesel ve videolar gibi görsel işitsel materyallerin işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecini olumlu etkilemesi”, “Şarkı gibi Müzik ve ritmik öğelerin öğrenmeyi kolaylaştırması”, “Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin motivasyonunu arttırması” ve “Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin dikkatini çekmesi”, 5 katılımcı “Öğrencilerin not alırken yüksek sesle tekrar etmeleri, yüksek sesle okumaları veya anlatmaları gibi kendi seslerini kullanmalarının işitsel öğrenmeyi güçlendirmesi”, 4’er katılımcı “Öğretmenin ses tonunun ve vurgusu işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecini olumlu etkilemesi”, “Soru-cevap etkinliklerinin işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesini desteklemesi”, “Gürültü engelleme teknolojileri ve ses sistemleriyle desteklenmiş materyallerinin işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin odaklanma yeteneklerini desteklemesi”, “Sesle desteklenmiş materyallerin netliği ve kalitesi işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecini olumlu etkilemesi” ve “Podcastlerin işitsel öğrenme sürecini olumlu etkilemesi”, 3’er katılımcı “Münazaraların, işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesini desteklemesi” ve “Hikayeleştirme ve anlatımın öğrenme sürecini olumlu etkilemesi” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

“Öğretmenlerin ses tonu, vurgu ve tonlama gibi faktörler, işitsel öğrenme deneyimini olumlu yönde etkileyebilir.” (A3)

“Sunuş yoluyla öğrenme, işitsel öğrenme stilini benimseyen öğrenciler için uygun bir stratejidir.” (Ö7)

“İşitsel öğrenme stiline sahip öğrenciler için interaktif dersler ve canlı sunumlar, öğrenme süreçlerini zenginleştirmek adına faydalı olabilir.” (A8)

“Soru-cevap etkinlikleri işitsel öğrenme tarzına sahip öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlar.” (T3)

“İşitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için münazara, açık oturum ve tartışma gibi etkinliklere yer vermek etkilidir.” (A7)

"Öğrencinin konuyu kendi sesiyle anlatması, işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin konuyu daha iyi hatırlamalarını sağlar." (Ö5)

"İşitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin odaklanma yeteneklerini desteklemek için gürültü engelleme teknolojileri gibi araçlar kullanılabilir." (A8)

"İşitsel öğrenme stiline sahip öğrenciler için öğrenme materyallerinin ses kalitesi ve netliği, etkili öğrenmeyi sağlamak için önemli bir faktördür." (A8)

"Film, belgesel ve video gibi görsel-işitsel materyaller, işitsel ve görsel öğrenme tarzına sahip öğrencilere daha iyi hizmet eder." (A3)

"İşitsel öğrenme stiline sahip öğrenciler, sesli okuma ve dinlemeyi tercih ederler. İşitsel öğrenme stiline sahip öğrenciler, yazılı materyalleri yüksek sesle okumanın öğrenme sürecini olumlu etkilediğini düşünürler." (Ö6)

"Öğrencilere işitsel yöntemlerle hazırlanan podcast'ler sunmak, işitsel öğrenme stilini destekler." (A1)

"Hikayeleştirme, işitsel öğrenme stillerine sahip öğrencilerin öğrenme yeteneklerini geliştirmek için etkili bir stratejidir. Hikayeleştirme, işitsel öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırabilir ve konseptleri daha iyi anlamalarına yardımcı olur." (T1)

"İşitsel öğrenme tarzına sahip öğrencilere radyo, podcast, sinema ve Zoom gibi araçların kullanılması, bu öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu artırabilir." (T5)

"İşitsel öğrenme stiline sahip öğrencilere kısa bilgilerin dinletilmesi, bilgilerin işitsel hafızalarında daha kolay kalmasını sağlar." (Ö5)

"Küçük yaş grubu öğrenciler için şarkılarla öğretmek, işitsel öğrenme stilini destekleyebilir. Rap tarzında konuların anlatılması, işitsel öğrenme stilini destekleyen ilginç ve etkili bir strateji olabilir." (A2)

"İşitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecinde müziğin kullanılması, motivasyonlarını artırır ve ilgilerini canlı tutar." (Ö9)

"Video ve ses kayıtları, işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin dikkatini daha iyi çeker." (T4)

"Bilgilerin şarkılar veya şiirler şeklinde ifade edilmesi işitsel öğrenme tarzına sahip öğrencilerin belleğe almasını kolaylaştırır. Arka planda müzik dinlemek işitsel öğrenme tarzına sahip öğrencilerin dikkatini artırır." (T3)

"İşitsel öğrenme stilini tercih eden öğrenciler, konuşma ve iletişim yoluyla daha iyi öğrenirler." (Ö12)

"İşitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin katılımını teşvik etmek için tartışma tabanlı sesli etkinlikler düzenlenmelidir." (A8)

"Sunuş yoluyla öğrenme, işitsel öğrenme stilini benimseyen öğrenciler için uygun bir stratejidir." (Ö7)

4.6.2.2. On Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada Delphi birinci turu sonuçlarından elde edilen elde edilen sonuçlar 5'li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek, her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlardan gelen tüm verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak uzlaşmaları hesaplanmış ve Tablo 43'te verilmiştir.

Tablo 43

On Üçüncü Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	Podcast'ler	4,06	4,00	2,00
	Öğrencinin kendi sesi (sesli okuma, yüksek sesle okuma gibi)	4,13	4,00	1,75
	Sesli Kitaplar	4,00	4,00	2,00
	Sesli notlar	4,06	4,00	2,00
	Ses kayıtları	4,09	4,00	2,00
	Ses sistemleriyle desteklenmiş materyaller	4,16	4,00	1,00
	Hikâyeleştirme ve anlatım	4,28	4,00	1,00
	Canlı anlatım ve sunum yapmak	4,34	4,00	1,00
	Müzik ve ritmik öğeler (şarkılar)	4,31	5,00	1,00
	Videolar ve filmler	4,44	5,00	1,00
	Öğretmenin ses tonunun ve vurgusu işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecini olumlu etkilemesi	4,34	4,50	1,00

Devamı (Tablo 43)

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi	Sunuş yoluyla öğretim kullanmanın daha iyi anlamayı etkilemesi	3,81	4,00	2,00
	Canlı sunumlar ve konferansların, işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecini desteklemesi	4,25	4,00	1,00
	Soru-cevap etkinliklerinin işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesini desteklemesi	4,44	4,50	1,00
	Münazaraların, işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesini desteklemesi	4,28	4,00	1,00
	Öğrencilerin kendi seslerini kullanmalarının işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin problem çözme yeteneklerini geliştirmesi	4,22	4,00	1,00
	Gürültü engelleme teknolojileri ve ses sistemleriyle desteklenmiş materyallerinin işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin odaklanma yeteneklerini desteklemesi	4,25	4,00	1,00
	Sesle desteklenmiş materyallerin netliliği ve kalitesi işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecini olumlu etkilemesi	4,34	4,00	1,00
	Film, belgesel ve videolar gibi görsel işitsel materyallerin işitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenme sürecini olumlu etkilemesi	4,41	4,00	1,00
	Öğrencilerin not alırken yüksek sesle tekrar etmeleri, yüksek sesle okumaları veya anlatmaları gibi kendi seslerini kullanmalarının işitsel öğrenmeyi güçlendirmesi	4,28	4,00	1,00
	Podcastlerin işitsel öğrenme sürecini olumlu etkilemesi	4,28	4,50	1,00
	Hikâyeleştirme ve anlatımın öğrenme sürecini olumlu etkilemesi	4,31	4,50	1,00
	İşitsel araç ve materyallerin, öğrenci motivasyonu olumlu etkilemesi	4,31	5,00	1,00
	İşitsel araç ve materyallerin, öğrencilerde bilginin hafızalarında kolay kalmasını sağlaması	4,38	5,00	1,00
	Şarkı gibi Müzik ve ritmik öğelerin öğrenmeyi kolaylaştırması	4,47	5,00	1,00
	Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin motivasyonunu artırması	4,41	5,00	1,00
	Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin dikkatini çekmesi	4,44	5,00	1,00

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Müzik ve ritmik öğeler (şarkılar)** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Videolar ve filmler** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak bulunmuştur.

Tablo 43 incelendiğinde **İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **İşitsel araç ve materyallerin, öğrencilerde bilginin hafızalarında kolay kalmasını sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **İşitsel araç ve materyallerin, öğrenci motivasyonu olumlu etkilemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin motivasyonunu artırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrenmeyi kolaylaştırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin dikkatini çekmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak görülmektedir. Ayrıca tablo incelendiği bazı elenen maddelerin medyanlarının <5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1,00 olmamasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığından elenmiştir.

4.6.2.3. On Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 44’de verilmiştir.

Tablo 44

On Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Alt Tema	İşitsel Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretime Etkisi	N	%
İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	Müzik ve ritmik öğeler (şarkılar)	18	56,34
	Videolar ve filmler	17	53,21
İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi	Şarkı gibi Müzik ve ritmik öğelerin öğrenmeyi kolaylaştırması	20	62,6
	Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin motivasyonunu artırması	20	62,6
	Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin dikkatini çekmesi	20	62,6
	İşitsel araç ve materyallerin, öğrencilerde bilginin hafızalarında kolay kalmasını sağlaması	17	53,21
	İşitsel araç ve materyallerin, öğrenci motivasyonu olumlu etkilemesi	16	50,08

Tabloda görüldüğü gibi **İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller** altteması altında 18 katılımcı **Müzik ve ritmik öğeler (şarkılar)** ve 17 katılımcı da **Videolar ve filmler** maddesine 5 tam değer onayı vermiştir. Tablo incelendiğinde **İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** alt teması altında; 20 katılımcı **Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrenmeyi kolaylaştırması**, 20 katılımcı **Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin motivasyonunu artırması**, 20 katılımcı **Şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin dikkatini çekmesi**, 17 katılımcı **İşitsel araç ve materyallerin, öğrencilerde bilginin hafızalarında kolay kalmasını sağlaması** ve 16 katılımcı da **İşitsel araç ve materyallerin, öğrenci motivasyonu olumlu etkilemesi** maddesine 5 tam değer onayı vermiştir.

4.6.3. “Kinestetik (Psikomotor) Öğrenme Stiline Sahip Öğrencilerin Öğrenmesinde Hangi Araçların Kullanılması ve Stratejilerin Geliştirilmesi Daha Uygundur? Nedenleriyle Açıklayınız?” On Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Uzmanlara “Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmesinde hangi araçların kullanılması ve stratejilerin geliştirilmesi daha uygundur? Nedenleriyle açıklayınız?” sorusu yöneltilmiştir. Uzmanlardan gelen görüşlere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.6.3.1. On Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi Birinci Tur Bulguları

Uzmanların görüşlerinden, **Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stiline yönelik araç ve stratejilerin eğitim-öğretime etkisi** teması altında **Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller** ve **Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** olarak iki temada toplanmıştır. Yine bu temalar da kendi içinde kategorilerden oluşturmaktadır. Uzmanların bu görüşlerine ilişkin alt tema ve kategori frekans değerleri Tablo 45’te verilmiştir.

Tablo 45

On Dördüncü Görüşme Sorusunun Delphi Birinci Turuna İlişkin Kategori ve Frekans Sonuçları

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	Yaparak, dokunarak öğrenme (Harita, model oluşturma gibi etkinlikler, projeler)	A	4	1,3,6,9	12
		Ö	8	1,3,4,6,7,8,9,10	
	Spor gibi bedensel uygulamalar	A	1	8	3
		T	1	7	
		Ö	1	6	
	Deney yapma veya laboratuvar gibi hareket içeren uygulamalar	A	6	3,4,5,6,9,10	13
		T	2	1,3	
		Ö	5	1,3,5,6,12	
	Dans etme	A	2	2,3	3
		Ö	1	6	
	Rol oynama	A	1	2	5
		Ö	4	1,3,6,11	
	Drama	A	1	2	9
		T	3	3,4,5	
		Ö	5	3,8,9,10,11	
	Hareketli oyunlar	A	1	3	7
		T	2	4,7	
		Ö	4	4,5,8,9	
	Geziler ve saha uygulamaları	A	2	3,10	7
		T	2	4,5	
		Ö	3	1,7,11	
	Soyut materyaller (interaktif simülasyonlar, oyunlar gibi)	A	2	3,9	8
		T	3	1,4,5	
		Ö	3	1,11,12	
	Somut materyaller	A	5	1,3,4,5,9	10
		T	1	1	
		Ö	4	3,6,7,11	
Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi	Oyunlar ve dans gibi hareket tabanlı stratejilerin, kinestetik öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin dikkatini çekip öğrenmeyi daha etkili hale getirmesi	A	3	2,3,7	9
		T	2	4,5	
		Ö	4	4,5,8,9	
	Yaparak veya dokunarak kullanılıp öğrenmeyi destekleyen araç ve materyallerin kinestetik öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin öğrenmelerini desteklemesi	A	5	1,3,4,9,10	11
		T	2	1,8	
		Ö	4	3,6,9,11	
	İnteraktif oyunlar ve simülasyonların, kinestetik öğrenme stilini desteklemesi ve öğrencilerin katılımını artırması	A	2	3,9	9
		T	3	1,5,8	
		Ö	4	4,8,11,12	

Devamı (Tablo 45)

Alt Tema	Kategori	Katılımcı Türü	f	Uzmanlar	Toplam f
Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi	Somut materyallerin öğrenme sürecine fayda sağlaması	A	3	1,3,9	8
		T	2	1,8	
		Ö	3	3,4,11	
	Kinestetik araçlarla gerçekleşen deneyimlerin soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması	A	2	3,9	8
		T	3	1,3,8	
		Ö	3	3,9,11	
	Kinestetik uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması	A	2	3,9	9
		T	4	1,3,5,8	
		Ö	3	3,9,11	
	Kinestetik araç veya uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin dikkatin sürdürülmesine fayda sağlaması	A	2	3,6	6
		T	1	1	
		Ö	3	4,5,7	
	Estetik araç veya uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin öğrenci motivasyonunu artmasına fayda sağlaması	A	1	3	5
		T	2	1,5	
		Ö	2	1,8	
	Proje yapma, model oluşturma ve harita yapma gibi etkinliklerin öğrenmeyi desteklemesi	A	4	1,6,9,10	8
		Ö	4	1,7,11,12	

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller alt temasında; Uzmanların 13'ü **“Deney yapma veya laboratuvar gibi hareket içeren uygulamalar”**, 12'si **“Yaparak, dokunarak öğrenme (Harita, model oluşturma gibi etkinlikler, projeler)”**, 10'u **“Somut materyaller”**, 9'u **“Drama”**, 8'i **“Soyut materyaller (interaktif simulasyonlar, oyunlar gibi)”**, 7'ser tanesi **“Hareketli oyunlar”** ve **“Geziler ve saha uygulamaları”**, 5'i **“Rol oynama”**, 3'er tanesi de **“Spor gibi bedensel uygulamalar”** ve **“Dans etme”** olarak görüşler ifade etmiştir. Uzmanların görüşleri aşağıdaki örneklerle ifade edilmiştir.

"Yaparak-yaşayarak öğrenme teknikleri, kinestetik öğrencilerin öğrenmeleri için daha etkilidir." (Ö6)

"Psikomotor öğrenme tarzına sahip öğrencilerin beceri gelişimini desteklemek için beden eğitimi ve spor dersleri gibi uygulamalı dersler önemlidir." (A8)

"Kinestetik öğrenme tarzına sahip öğrencilerin öğrenme deneyimlerini artırmak için uygulamalı deneyler önemlidir." (T1)

"Kinestetik öğrenme stilineki öğrencilere, kavramları dans ederek veya belirli hareketler yaparak anlatmaları istendiğinde, öğrenmeleri daha etkili olabilir." (A2)

"Rol oynama etkinlikleri, kinestetik öğrenme stilineki öğrencilerin öğrenme sürecine katkıda bulunur." (Ö1)

"Fiziksel oyunlar, drama ve rol oynama gibi etkinlikler, kinestetik (psikomotor) öğrenme stiline destekleyen etkili öğretim araçlarıdır." (Ö8)

"Sınıf dışı etkinlikler örneğin, saha gezileri, pratik uygulamalar gibi kinestetik öğrenme stiline desteklemek ve öğrencilerin aktif katılımını teşvik etmek için önemlidir." (Ö11)

"Geziler, kinestetik öğrenme tarzına sahip öğrencilerin öğrenmelerini artırmak için önemlidir. Öğrencilere gerçek dünya deneyimleri sunarak kinestetik öğrenme tarzına uygun bir stratejidir." (T5)

"İnteraktif oyunlar ve simülasyonlar, kinestetik öğrenme stiline desteklemek ve öğrencilerin katılımını artırmak için önemlidir. Sanal ve artırılmış gerçeklik araçları, kinestetik öğrenme stiline desteklemek için etkili bir öğrenme aracıdır." (Ö11)

"Kinestetik öğrenme stiline sahip öğrenciler için laboratuvar çalışmaları etkili bir öğrenme aracıdır. Kinestetik öğrenciler, somut materyallerle çalışarak soyut kavramları daha iyi anlayabilirler." (Ö3)

"Spor, kinestetik öğrenme stilineki öğrencilerin özgüvenlerini artırır ve öz-yeterlik duygularını destekler." (T7)

"Kinestetik öğrenme stiline sahip öğrenciler, aktif deney yapma yoluyla konulara daha fazla ilgi duyarlar." (A5)

Tablo 45'te görüldüğü gibi **Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stiline destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** alt temasında 11 katılımcı **"Yaparak veya dokunarak kullanılıp öğrenmeyi destekleyen araç ve materyallerin kinestetik öğrenme stiline benimseyen öğrencilerin öğrenmelerini desteklemesi"**, 9'ar katılımcı **"Oyunlar ve dans gibi hareket tabanlı stratejilerin, kinestetik öğrenme stiline benimseyen öğrencilerin dikkatini çekip öğrenmeyi daha etkili hale getirmesi"**, **"İnteraktif oyunlar ve simülasyonların, kinestetik öğrenme stiline desteklemesi ve öğrencilerin katılımını artırması"** ve **"Kinestetik uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması"**, 8'er katılımcı **"Somut materyallerin öğrenme**

sürecine fayda sağlaması”, “Kinestetik araçlarla gerçekleşen deneyimlerin soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması” ve “Proje yapma, model oluşturma ve harita yapma gibi etkinliklerin öğrenmeyi desteklemesi”, 6 katılımcı “Kinestetik araç veya uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin dikkatin sürdürülmesine fayda sağlaması”, 5 katılımcı “Estetik araç veya uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin öğrenci motivasyonunu artmasına fayda sağlaması” olarak görüşlerini ifade etmişlerdir. Uzmanlara ilişkin örnek ifadeler aşağıdaki gibidir.

"Oyunlar ve dans gibi hareket tabanlı stratejiler, kinestetik öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin dikkatini çekip öğrenmeyi daha etkili hale getirebilir." (A3)

"Canlı veya yapay modellerin sınıfa getirilerek kinestetik öğrencilerin dokunmaları ve incelemeleri sağlanabilir, bu da öğrenmelerine katkıda bulunur." (A4)

"Etkileşimli grup çalışmaları, kinestetik öğrenme stilini benimseyen öğrenciler için öğrenme verimliliğini artırır." (T8)

"Öğrenme materyallerinin kullanımında somut örnekler ve örneklemler, kinestetik öğrenme stilini desteklemek için daha etkili bir stratejidir." (Ö11)

"Kinestetik öğrenme tarzına sahip öğrenciler için drama ve geziler, soyut kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir." (T5)

"Kinestetik öğrenme tarzına sahip öğrencilerin dikkatini çekmek ve ilgisini artırmak için deney tabanlı öğrenme yöntemleri tercih edilmelidir." (T1)

"Proje hazırlama, kinestetik öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmeyi daha iyi kavramalarını sağlar." (Ö1)

"Kinestetik öğrenme tarzını destekleyen eğitim stratejileri, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırabilir." (T1)

"Simülasyon materyalleri, kinestetik öğrenme stilini desteklemek ve öğrencilerin somutlaştırma becerilerini geliştirmek için kullanılabilir." (Ö7)

4.6.3.2. On Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Delphi İkinci Tur Bulguları

Bu aşamada Delphi birinci turu sonuçlarından elde edilen elde edilen sonuçlar 5’li likert tipi ankete dönüştürülmüştür. Oluşturulan anket uzmanlara gönderilerek, her bir maddeyi 1 (Hiç Önemli Değil) – 5 (Çok önemli) ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlardan gelen

tüm verilerin istatistiksel analizi sonucunda ortalama, medyan, çeyrekler arası açıklık değerleri hesaplanarak uzlaşmaları hesaplanmış ve Tablo 45’da verilmiştir.

Tablo 46

On Dördüncü Görüşme Sorusunun Delphi İkinci Turuna İlişkin Ortalama, Medyan ve Çeyrekler Arası Açıklık Sonuçları

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	Yaparak, dokunarak öğrenme (Harita, model oluşturma gibi etkinlikler, projeler)	4,69	5,00	1,00
	Spor gibi bedensel uygulamalar	4,78	5,00	0,00
	Deney yapma veya laboratuvar gibi hareket içeren uygulamalar	4,50	5,00	1,00
	Dans etme	4,50	5,00	1,00
	Rol oynama	4,62	5,00	0,75
	Drama	4,50	5,00	1,00
	Hareketli oyunlar	4,41	5,00	1,00
	Geziler ve saha uygulamaları	4,62	4,00	1,00
	Soyut materyaller (interaktif simülasyonlar, oyunlar gibi)	4,25	4,00	1,00
	Somut materyaller	4,47	5,00	0,00
Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi	Oyunlar ve dans gibi hareket tabanlı stratejilerin, kinestetik öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin dikkatini çekip öğrenmeyi daha etkili hale getirmesi	4,72	5,00	0,00
	Yaparak veya dokunarak kullanılıp öğrenmeyi destekleyen araç ve materyallerin kinestetik öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin öğrenmelerini desteklemesi	4,72	5,00	0,00
	İnteraktif oyunlar ve simülasyonların, kinestetik öğrenme stilini desteklemesi ve öğrencilerin katılımını artırması	4,59	5,00	1,00
	Somut materyallerin öğrenme sürecine fayda sağlaması	4,75	5,00	0,00
	Kinestetik araçlarla gerçekleşen deneyimlerin soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması	4,69	5,00	1,00

Devamı (Tablo 46)

Alt Tema	Maddeler	Ortalama	Medyan	Çeyrekler Arası Açıklık
Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi	Kinestetik uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması	4,72	5,00	0,75
	Kinestetik araç veya uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin dikkatin sürdürülmesine fayda sağlaması	4,69	5,00	1,00
	Estetik araç veya uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin öğrenci motivasyonunu artmasına fayda sağlaması	4,56	5,00	1,00
	Proje yapma, model oluşturma ve harita yapma gibi etkinliklerin öğrenmeyi desteklemesi	4,62	5,00	1,00

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Yaparak, dokunarak öğrenme (Harita, model oluşturma gibi etkinlikler, projeler)** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Spor gibi bedensel uygulamalar** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Dans etme** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Drama** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Rol oynama** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,75), **Deney yapma veya laboratuvar gibi hareket içeren uygulamalar** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Hareketli oyunlar** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Somut materyaller** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00) olarak bulunmuştur.

Tablo 46 incelendiğinde **Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi** alt teması altında uzlaşma ölçütünün sağlandığı maddeler; **Oyunlar ve dans gibi hareket tabanlı stratejilerin, kinestetik öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin dikkatini çekip öğrenmeyi daha etkili hale getirmesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Yaparak veya dokunarak kullanılıp öğrenmeyi destekleyen araç ve materyallerin kinestetik öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin öğrenmelerini desteklemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **İnteraktif oyunlar ve simülasyonların, kinestetik öğrenme stilini desteklemesi ve öğrencilerin katılımını artırması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Somut**

materyallerin öğrenme sürecine fayda sağlaması (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,00), **Kinestetik araçlarla gerçekleşen deneyimlerin soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Kinestetik uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=0,75), **Kinestetik araç veya uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin dikkatin sürdürülmesine fayda sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00), **Estetik araç veya uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin öğrenci motivasyonunu artmasına fayda sağlaması** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) ve **Proje yapma, model oluşturma ve harita yapma gibi etkinliklerin öğrenmeyi desteklemesi** (Medyan=5,00, Çeyrekler arası açıklık=1,00) olarak görülmektedir. Ayrıca tablo 46 incelendiği bazı elenen maddelerin medyanlarının <5,00 olması ya da çeyrekler arası açıklıklarının <1,00 ile =1,00 olmamasından kaynaklı uzlaşma ölçütlerini sağlayamadığından elenmiştir.

4.6.3.3. On Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzman Uzlaşı Bulguları

İkinci delphi sonucuna göre uzmanların, uzlaşma sağlayarak 5 ile değerlendirdikleri maddeler Tablo 47’de verilmiştir.

Tablo 47

On Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Uzmanların Uzlaşı Sağladığı Maddelerin Frekans ve Yüzdeleri

Alt Tema	Kinestetik (Psikomotor) Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretime Etkisi	N	%
Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	Deney yapma veya laboratuvar gibi hareket içeren uygulamalar	26	81,38
	Somut materyaller	26	81,38
	Yaparak, dokunarak öğrenme (Harita, model oluşturma gibi etkinlikler, projeler)	23	71,99
	Hareketli oyunlar	20	62,6
	Rol oynama	20	62,6
	Drama	19	59,47
	Spor gibi bedensel uygulamalar	18	56,34
	Dans etme	18	56,34

Devamı (Tablo 47)

Alt Tema	Kinestetik (Psikomotor) Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretime Etkisi	N	%
Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi	Kinestetik araçlarla gerçekleşen deneyimlerin soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması	23	71,99
	Oyunlar ve dans gibi hareket tabanlı stratejilerin, kinestetik öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin dikkatini çekip öğrenmeyi daha etkili hale getirmesi	25	78,13
	Yaparak veya dokunarak kullanılıp öğrenmeyi destekleyen araç ve materyallerin kinestetik öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin öğrenmelerini desteklemesi	25	78,13
	Kinestetik araç veya uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin dikkatin sürdürülmesine fayda sağlaması	23	71,99
	Somut materyallerin öğrenme sürecine fayda sağlaması	25	78,13
	Kinestetik uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması	24	75,12
	Proje yapma, model oluşturma ve harita yapma gibi etkinliklerin öğrenmeyi desteklemesi	22	68,86
	İnteraktif oyunlar ve simülasyonların, kinestetik öğrenme stilini desteklemesi ve öğrencilerin katılımını artırması	21	65,73
	Estetik araç veya uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin öğrenci motivasyonunu artmasına fayda sağlaması	21	65,73

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi **Kinestetik (psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araçlar ve materyaller** alt teması altında; 26 katılımcı **Deney yapma veya laboratuvar gibi hareket içeren uygulamalar**, 26 katılımcı **Somut materyaller**, 23 katılımcı **Yaparak, dokunarak öğrenme (Harita, model oluşturma gibi etkinlikler, projeler)**, 20 katılımcı **Hareketli oyunlar**, 20 katılımcı **Rol oynama**, 19 katılımcı **Drama**, 18 katılımcı **Spor gibi bedensel uygulamalar** ve 18 katılımcı da **Dans etme** şeklinde 5 tam değer onayı vermiştir.

Tablo incelendiğinde **Kinestetik (psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi** alt teması altında; 25 katılımcı **Oyunlar ve dans gibi hareket tabanlı stratejilerin, kinestetik öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin dikkatini çekip öğrenmeyi daha etkili hale getirmesi**, 25 katılımcı **Yaparak veya dokunarak kullanılıp öğrenmeyi destekleyen araç ve materyallerin kinestetik öğrenme stilini benimseyen öğrencilerin öğrenmelerini desteklemesi**, 25 katılımcı **Somut materyallerin öğrenme sürecine fayda sağlaması**, 24 katılımcı **Kinestetik uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması**, 23 katılımcı **Kinestetik araçlarla gerçekleşen deneyimlerin soyut kavramları daha iyi**

anlamaya fayda sağlaması, 23 katılımcı **Kinestetik araç veya uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin dikkatin sürdürülmesine fayda sağlaması**, 22 katılımcı da **Proje yapma, model oluşturma ve harita yapma gibi etkinliklerin öğrenmeyi desteklemesi**, 21 katılımcı **İnteraktif oyunlar ve simülasyonların, kinestetik öğrenme stilini desteklemesi ve öğrencilerin katılımını artırması** ve 21 katılımcı da **Estetik araç veya uygulamalarla gerçekleşen deneyimlerin öğrenci motivasyonunu artmasına fayda sağlaması** olarak 5 tam değer onayı vermiştir.

4.7. Genel Çerçeve

Uzmanlarla yapılan Delphi Birinci Tur ve Delphi İkinci Turunda ulaşılan temalar, alt temalar ve uzlaşa sağlanan maddeler genel çerçeve olarak Tablo 48’de özetlenmiştir.

Tablo 48

Delphi Birinci Tur ve Delphi Birinci Turuna İlişkin Tema, Alt Tema ve Uzlaşa Maddeleri Genel Çerçevesi

Üst Tema	Alt Temalar	Delphi 2 Madde Sayısı	Delphi 2 Uzlaşan Madde Sayısı
Beyin Fonksiyonlarını Bilmenin Eğitim-Öğretim Sürecine Etkisi	Beyin Fonksiyonlarını Bilmenin Eğitim-Öğretim Sürecinde Öğretmene Etkisi	14	8
	Beyin Fonksiyonlarını Bilmenin Eğitim-Öğretim Sürecinde Öğrenciye Etkisi	13	5
Eğitimci- Sinirbilimci Karşılıklı İşbirliğinin Etkisi	Eğitimci- Sinirbilimci Karşılıklı İşbirliğinin Eğitim-Öğretim Ortamına Etkisi	18	10
Eğitimci-Sinirbilimci İşbirliğinin Öğrenmeye Etkisi	Eğitimci- Sinirbilimci İşbirliğinin Öğrencinin Sınıfta Öğrenmesine Etkisi	18	7
Beyni Aktif Kılan Materyallerin Eğitim-Öğretime Etkisi	Sınıfta Beyni Aktif Kılan Materyal Çeşitleri	3	3
	Sınıfta Beyni Aktif Kılan Materyal ve Araçlar	8	4
	Sınıfta Beyni Aktif Kılan Materyallerin Eğitim-Öğretime Etkisi	10	10
Sınıf ve Okul Ortamında Fiziksel Faktörlerin Eğitim-Öğretime Etkisi	Sınıf ve Okul Ortamında Fiziksel Faktörlerin Eğitim-Öğretime Olumlu Etkisi	11	11
	Sınıf ve Okul Ortamında Fiziksel Faktörlerin Eğitim-Öğretime Olumsuz Etkisi	7	2
Öğrenmenin Beslenme Yönünün Eğitim- Öğretime Etkisi	Beslenmenin Eğitim-Öğretime Etkisi	7	4
	Öğrenmenin Beslenme Yönünün Sınıf Uygulamalarına Etkisi	20	18

Devamı (Tablo 48)

Üst Tema	Alt Temalar	Delphi 2 Madde Sayısı	Delphi 2 Uzlaşılan Madde Sayısı
Öğrenmenin Sıvı Tüketimi Yönünün Eğitim-Öğretime Etkisi	Sıvı Tüketiminin Eğitim-Öğretime Etkisi	13	2
	Öğrenmenin Sıvı Tüketimi Yönünün Sınıf Uygulamalarına Etkisi	5	2
Tekrarlama Sıklığının Eğitim-Öğretime Etkisi	Tekrar Sıklığının Öğrenmeye Etkisi	5	5
	Tekrarlama Sıklığının Sınıf Uygulamalarına Etkisi	7	7
Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) Eğitim-Öğretime Etkisi	Hafıza, Algı ve Muhakemenin Öğrenmeye Etkisi	12	11
	Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) Sınıf Uygulamalarına Etkisi	16	14
Dikkatin Eğitim-Öğretime Etkisi	Dikkatin Öğrenmeye Etkisi	11	11
	Dikkatin Sınıf Uygulamalarına Etkisi	11	11
Duyguların Eğitim-Öğretime Etkisi	Duyguların Öğrenmeye Etkisi	15	13
	Duyguların Sınıf Uygulamalarına Etkisi	9	8
Görsel Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretime Etkisi	Görsel Öğrenme Stilini Destekleyen Araç ve Materyaller	11	5
	Görsel Öğrenme Stilini Destekleyen Araç ve Materyallerin Eğitim- Öğretim Sürecine Etkisi	10	9
İşitsel Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretime Etkisi	İşitsel Öğrenme Stilini Destekleyen Araç ve Materyaller	10	2
	İşitsel Öğrenme Stilini Destekleyen Araç ve Materyallerin Eğitim- Öğretim Sürecine Etkisi	17	5
Kinestetik (Psikomotor) Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretime Etkisi	Kinestetik (Psikomotor) Öğrenme Stilini Destekleyen Araç ve Materyaller	10	8
	Kinestetik (Psikomotor) Öğrenme Stilini Destekleyen Araç ve Materyallerin Eğitim- Öğretim Sürecine Etkisi	9	9
Toplam	14	27	300
			204

Beyin Temelli Öğrenmenin Fen bilimleri dersinde kullanımına yönelik uzmanların delphi sonuçlarına göre 14 üst tema ve 27 alt temada uzman görüşleri değerlendirilmiş, Uzmanlar Delphi ikinci turu sonunda 300 maddeden 204'ünde uzlaşşı sağlamışlardır.

5. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak tespit edilen sonuçlar açıklanmış ve bu sonuçlar alanyazındaki çalışmalarla desteklenerek tartışılmıştır. Son olarak araştırmanın sonuçlarına dayanarak önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Delphi tekniği kullanılarak elde edilen bulgulardan, uzlaşılan 14 üst tema ve 27 alt temaya ulaşılmıştır. Uzmanlarla yapılan görüşme sonuçları, çalışmada eğitim biliminden akademisyenler, fen bilgisi öğretmenleri ve doktorların dahil olduğu bir katılımcı grubunun görüşlerine Delphi tekniği kullanılarak ulaşılmış ve elde edilen bulgular analiz edilerek değerlendirilmiştir. Uzmanlar, beyin temelli öğrenmenin fen eğitiminde kullanılmasına yönelik beyin-eğitim ilişkisine göre, Delphi Birinci Tur sonucunda 14 tema ve 27 alt tema altında 300 maddede görüş bildirmiştir. Delphi Birinci Turunda, uzmanlar bu temalar altındaki 204 maddede uzlaşa sağlamışlardır. Bu bölümde sonuçlar araştırma sorularını izleyen bir sırada, temalara göre, fen bilimleri eğitimi bağlamında derinlemesine tartışılmış ve son olarak kavramsal bir çerçeve oluşturulmuştur. Daha sonra sonuçların fen eğitimi süreçlerine nasıl entegre edilebileceğine dair çözüm önerileri sunulmuştur.

5.1.1. Uzmanların Eğitim-Öğretim Sürecinin Etkililiğini Arttırmada Eğitimcilerin Beyin Fonksiyonlarını (Yapısı ve Görevleri) Bilmesinin Etkisi Hakkında Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

5.1.1.1. Fen Eğitiminde, Eğitimcilerin Beyin Fonksiyonlarını Bilmesinin Eğitim-Öğretim Sürecine Etkisi

Uzmanların görüşleri **Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecine etkisi** altında **Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğretmene etkisi** ve **Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğrenciye etkisi** olarak iki ana tema altında yorumlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, beyin fonksiyonları hakkında bilgi sahibi olmanın öğretmenler ve öğrenciler üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. Uzmanların öğretmenlerin beyin fonksiyonlarını bilmesinin, öğrenme süreci tasarımı, öğrencinin tanınması ve öğrenmenin arttırılmasında önemli buldukları anlaşılmaktadır. Özellikle öğretmenlerin beyin fonksiyonlarını anlamalarının, öğretim stratejilerini çeşitlendirmelerine ve öğrenme süreçlerini bireyselleştirmelerine olanak tanıyacağı görülmüştür. Bu bulgular, beyin temelli öğrenme literatürü ile (Caine ve Caine, 1991;

Jensen, 2008b; Sylvester, 2003) uyumlu görünmektedir. Uzmanların, öğretmenlerin beyin fonksiyonlarını bilmelerinin, öğrencilere yönelik etkilerinin, öğrencilerin hafızasının güçlenmesi, bilişsel gelişim, problem çözme, derin düşünme ve öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi olarak uzlaşa sağladıkları anlaşılmaktadır. Beyin tabanlı yaklaşımların, öğrencilerin motivasyonunu, ilgisini ve dikkatini artırarak eğitim süreçlerine olumlu katkılar sunduğu bilinmektedir (Walker vd., 2019). Problem çözme becerisini geliştirmenin, üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmeye yönelik olduğunu da ortaya koymaktadır. Özellikle, hafızayı güçlendirme ve öğrenmeyi kalıcı hale getirme gibi bilişsel süreçlere dair bulgular, eğitimde nörobilimin rolünün giderek arttığını göstermektedir. Öğretmenlerin beyin fonksiyonlarını anlamalarının, öğretim yöntemlerini öğrencilerin bilişsel süreçlerine uygun hale getirmelerine yardımcı olacağı belirlenmiştir. Örneğin, fiziksel aktivitenin bilişsel işlevler üzerindeki olumlu etkileri dikkate alındığında (Chaddock-Heyman vd., 2014), bu bilginin öğretim sürecine entegre edilmesi, öğrencilerin hem öğrenme motivasyonunu hem de bilişsel performansını arttıracaktır. Bu, beyin temelli öğrenme tekniklerinin öğrencilerin sadece akademik başarılarını artırmakla kalmayıp, bilişsel yeteneklerini de geliştirdiğini ifade etmektedir. Bu durum, eğitimde verimlilik artışına yol açmakta ve öğretim süreçlerinin daha etkili hale gelmesine yardımcı olmaktadır (Hachem vd., 2022). Öğrenme sürecinde hafızayı güçlendirme, uzun süreli bellek kullanımı ve çalışma belleği (Tulving 1972; Humphreys vd. 1999; Levelt vd. 1999) mekanizmalarının etkinleştirilmesi, beyin araştırmalarının eğitimle entegrasyonunun önemini vurgulamaktadır.

Bulgular, fen bilimleri öğretmenlerinin beyin yapısı ve işleyişi hakkında bilgi sahibi olmalarının sınıf yönetimi, öğretim stratejileri ve öğrenci etkileşimi (Dike, 2017) konularındaki farkındalıklarını arttıracaklarını ortaya koymaktadır. Ayrıca, sosyoekonomik durumun prefrontal korteks gelişimi üzerindeki etkileri göz önünde bulundurulduğunda (Antonopoulou vd., 2023), öğretmenlerin öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha iyi destekleyebilmeleri mümkün hale gelmektedir. Beyin temelli eğitim uygulamalarını benimseyen öğretmenler, sınıf içi yönetim stratejilerini daha etkili hale getirebilmekte ve öğrenme ortamlarını öğrencilerin bilişsel gelişimlerine uygun olarak düzenleyebilmektedirler. Öğrenmenin doğasını anlamak, beyin yapılarının işlevlerini ve bu yapıların optimal çalışması için gerekli koşulları bilmek, eğitim süreçlerinin verimliliğini artırmak adına kritik bir unsurdur. Beynin öğrenme yollarına hâkim olmak, öğrenme zinciri boyunca izlenen adımları ve temel bilginin nasıl edinildiğini anlamayı gerektirir (Mendoza vd., 2019, s. 41). Özellikle öğretim sürecini bireyselleştirme, öğretim tekniklerini çeşitlendirme ve öğrencilerin farklı öğrenme stillerine duyarlı olma gibi pedagojik uygulamalar, öğretmenlerin nörobilim bilgisi ile pedagojik becerilerini bütünleştirmelerini

(Woolfolk, 2014) sağlamaktadır. Öğretmenlerin beyin fonksiyonları hakkında bilgi sahibi olmalarının, pedagojik yaklaşımlarında çeşitliliği artırarak Fen Eğitiminde öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirdiği anlaşılmaktadır.

5.1.2. Uzmanların Beyin Fonksiyonlarını Bilmenin Eğitim-Öğretim Sürecine Etkisi Uzmanların, Sinirbilimciler ve Eğitimcilerin İşbirliği İçinde Çalışmalarının Öğrenmeye Etkisiyle İlgili Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

5.1.2.1. Fen Eğitiminde Eğitimci- Sinirbilimci Karşılıklı İşbirliğinin Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **Eğitimcilerin ve sinirbilimcilerin karşılıklı iş birliğinin öğrenmeyi etkisi** teması altında **Eğitimcilerin ve sinirbilimcilerin iş birliğinin eğitim öğretim sürecine etkisi** alt temasında yorumlanmıştır. Bulgulara göre öğretmenlerin sinirbilimcilerle işbirliğinin, öğrencilerin hafızalarını güçlendirme, öğrencileri daha iyi tanınmasına fırsat sunması, öğrenme sürecine etkili şekilde yönlenmelerini sağlama olarak öğrenciye olan olumlu yönüyle değerlendirilmektedir. Eğitimcilerin sinirbilimsel verileri kullanarak öğrencilerin bireysel farklılıklarını daha iyi analiz edebilmesi, uygun öğretim stratejileri geliştirmelerini kolaylaştırırken, sinirbilimciler de saha deneyimleri sayesinde teorik bilgilerini uygulamaya yönelik biçimde zenginleştirme fırsatı bulmaktadır (Heni vd., 2023). Bunun yanında eğitimcilere, öğrencilerin beyin potansiyellerini daha iyi kullanmalarını destekleyen stratejileri geliştirmesi, etkili öğretme sürecini geliştirmesi, pedagojik yaklaşımlarını güncellemesi açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Sinirbilimciler tarafından sağlanan bilgiler, öğretmenlerin pedagojik yaklaşımlarını güncelleyerek sınıf yönetimi, öğretim teknikleri ve öğrenme süreçlerini geliştirmelerine (Roehrig vd., 2012; Sigman vd., 2014) önemli katkılar sunmaktadır. Dahası bu işbirliğini, beynin hafıza dikkat ve öğrenme gibi süreçlerine de fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Öğrenme süreçlerinde nörobilimin rolü, bilgiyi edinme, depolama ve dönüştürme biçimlerini anlamaya yardımcı olmakta; beyin yapısı, hafıza, dikkat ve bilişsel gelişim mekanizmalarına dayalı öğretim yöntemlerinin eğitimciler tarafından benimsenmesini sağlamaktadır (Mendoza vd., 2019, s. 41). Nitekim eğitimcilerin beyin işleyişine dair bilimsel verileri öğretim süreçlerine entegre etmeleri, öğrencilerin öğrenme potansiyelini en üst düzeye çıkarmalarına olanak tanımaktadır (Goldberg, 2022).

Sinirbilim ve eğitim alanındaki disiplinlerarası iş birliği, karşılıklı bilgi paylaşımı yoluyla her iki alanın da gelişimine katkı sağlamakta ve bu süreç, beyin temelli öğrenme stratejilerinin eğitim sistemine entegrasyonunu (Gutshall, 2020; Gabrieli, 2016)

desteklemektedir. Bu bağlamda fen bilgisi öğretmenlerinin güncel sinir bilim çalışmaları takip etmesi ve gerekirse birlikte bir araya gelecekleri ortamlar yaratmaları öğrencilerin fen eğitimi için önemli görülmektedir.

5.1.2.2. Fen Eğitiminde Eğitimci-Sinirbilimci İşbirliğinin Öğrenmeye Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **Eğitimci-sinirbilimci işbirliğinin öğrenmeye etkisi** teması altında **Eğitimci- sinirbilimci işbirliğinin öğrencinin sınıfta öğrenmesine etkisi** alt temasında yorumlanmış ve öğretim süreçlerine yönelik çeşitli temel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, eğitimci-sinirbilimci işbirliğinin öğrencinin sınıfta öğrenmesi üzerinde etkili olduğu görüşü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. Eğitimciler ve sinirbilimciler arasındaki iş birliği, öğretim sürecini daha bilimsel temellere dayalı hale getirerek hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin öğrenme süreçlerine olumlu katkılar sunacaktır. Sinirbilimsel araştırmalar, beyin plastisitesi ve öğrenme süreçlerinin eğitime entegrasyonu yoluyla öğrencilerin öğrenme kapasitelerinin artırılmasında önemli bir işleve sahiptir (Ulger, 2018; Rodgers, 2015). Eğitim, öğrenme ve öğretme süreçlerini geliştirmeye odaklanırken, nörobilim de biyolojik beyin ve öğrenmeye ilişkin zihinsel süreçleri anlamaya çalışır (Amran vd., 2019, s. 342). Uzmanların değerlendirmelerine göre, eğitimci-sinirbilimci iş birliğinin öğrencinin sınıfta öğrenmesine etkisi açısından en önemli katkılarından biri, “Öğrencilerin öğrenme hızlarını dikkate alan öğrenme aktivitelerinin geliştirilmesine fayda sağlaması” “Öğrencilere yönelik bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarının kullanılması” ve “Sinir bilim araştırmalarının öğretim yöntemlerine entegre edilmesi sonucu öğrenci başarısının artması” olarak öne çıkmaktadır. Bulgulara göre eğitimciler ve sinirbilimciler arasındaki işbirliği, öğrencilerin öğrenme hızlarını dikkate alarak onların bireysel ihtiyaçlarına uygun öğrenme aktivitelerinin geliştirilmesine katkı sunacağı yönünde değerlendirilmektedir. Öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarını dikkate alan öğretim uygulamalarının geliştirilmesi, beyin temelli öğrenme yaklaşımlarının yaygınlaştırılması ve sinirbilim araştırmalarının eğitim süreçlerine entegre edilmesi, öğrenci başarısının artırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Uzmanların üzerinde uzlaşa sağladığı bulgulardan biri “Beyin tabanlı öğrenme stratejilerinin uygulanması”dır. Sinirbilimciler ve eğitimciler arasındaki iş birliğinin güçlendirilmesi, eğitim sisteminin bilimsel temellere dayalı olarak şekillendirilmesini destekleyen kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır. Elde edilen sonuçlar, beyin araştırmalarının eğitim politikalarına entegre edilmesi gerektiğini ve öğretmenlerin bilişsel bilimlerden yararlanarak pedagojik uygulamalarını yeniden yapılandırmalarının önemini vurgulamaktadır. Sinirbilim ve eğitim alanında, beyin ve zihnin anlaşılmasının öğretmenlerin

ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini iyileştirmelerine yardımcı olmanın anahtarı olduğu düşünülmektedir (Amran vd., 2019, s. 345). Sinirbilim araştırmalarının öğretim yöntemlerine entegre edilmesi, öğrenci başarısını artırırken, beyin tabanlı öğrenme stratejilerinin sınıf ortamında uygulanmasını teşvik edecektir. Diğer bir bulgu “Farklı zekâ türlerini dikkate alan öğrenme materyallerinin geliştirilmesi”dir. Farklı zekâ türlerini dikkate alan etkinlikler ve materyaller, öğrenme sürecini daha etkili ve verimli hale getirerek, kısa vadeli öğrenme çıktılarının yanı sıra uzun vadeli bilgi kalıcılığını artırmaktadır (Mekarina ve Ningsih, 2017). Hafıza, herhangi bir zamanda çağrıştırılan tüm olayların, bilgilerin, gerçeklerin ve kavramların depolandığı ve gerekli kullanımı sağlamak için içselleştirildiği yerdir (Velez Tuarez vd., 2019, s. 28). Özellikle hafıza, dikkat ve öğrenme süreçleri ile ilgili bilgiler ışığında tasarlanan eğitim materyalleri, öğrencilerin bilgiyi daha etkili şekilde işlemesine ve uzun süreli belleğe aktarmasına yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin öğrenme hızlarını dikkate alan öğretim aktivitelerinin geliştirilmesi de önemli bir gereklilik olarak görülmektedir. Sinirbilimcilerin sağladığı veriler, bireyselleştirilmiş öğrenme stratejilerinin geliştirilmesinde kritik bir rol oynamakta ve bu stratejiler, öğrencilerin bilişsel potansiyellerini en üst düzeye çıkarmalarına olanak tanımaktadır (Suwanto ve Hidayah, 2023; Jacobs vd., 2016). Uzmanların uzlaşısı sağladığı “Öğrencilerin bireysel farklılıklarının sınıf içi öğrenme deneyimlerine etkisinin dikkate alınması” bulgusu öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurarak daha etkili öğrenme ortamlarının oluşturulmasının önemini göstermektedir. Bireysel ilgi alanlarını çekecek kadar değişken seçenekler sunmak, okulların yaşamda bulunan karmaşıklığı sergileyecek şekilde yeniden şekillendirilmesini gerektirebilir (Caine ve Caine, 1991, s. 87).

Sinirbilimciler ve eğitimciler arasındaki iş birliği, öğrencilerin öğrenme hızları, bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarının kullanılması, zekâ türleri, öğrenme stilleri gibi bireysel farklılıkların dikkate alınmasını mümkün kılmakta ve eğitimcilerin öğretim yöntemlerini bilimsel temellere dayandırmasını kolaylaştırmaktadır (Abu Zaydeh ve Al Astal, 2014). Bunun yanı sıra, “Sınıfta öğrencilerin öğrenme sürecinin beyinlerinde nasıl çalıştığının anlaşılması” bulgusu, öğrenmenin biyolojik temellerinin kavranmasının eğitimcilerin pedagojik uygulamalarını iyileştirme potansiyelini ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, öğretmenlerin beyin araştırmalarıyla ilgili bilgi düzeylerinin artırılmasının sınıf içi öğrenme süreçlerine doğrudan katkı sunduğunu göstermektedir. Öğretmenlerin sınıfta öğretme yöntemlerini geliştirmesi ve eğitim-öğretim süreçlerini bütünlük içinde yürütmesi gerektiği, sinirbilim temelli eğitimlerin artırılmasını desteklemektedir. Sinirbilim ve fen bilgisi öğretmenlerinin iş birliği, eğitimcilerin nörobilimsel bilgileri uygulamaya aktararak öğretim süreçlerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Agrahari, 2016). Bu işbirliği, öğrencilerin

bireysel farklılıklarının sınıf içi öğrenme deneyimlerine etkisini göz önünde bulundurarak öğretmenlerin daha bilinçli yaklaşımlar geliştirmesine destek olacaktır. Böylece, öğrencilerin öğrenme süreçlerinin beyinlerinde nasıl çalıştığının daha iyi anlaşılması sağlanarak, onların akademik gelişimleri en üst düzeye çıkarılabilir. Elde edilen bulgular, eğitimcilerin nörobilim bilgisi ile pedagojik becerilerini bütünleştirmesinin öğretim süreçlerinin daha etkili hale gelmesini sağladığını göstermektedir. Öğretmenlerin öğrencilerin öğrenme süreçlerine dair daha derinlemesine bilgi sahibi olmaları, sınıf içi öğrenme deneyimlerini bireyselleştirilmiş yaklaşımlar doğrultusunda geliştirmelerine olanak tanıyacaktır. Eğitim süreçlerinin beyin gelişimi, hafıza ve bilişsel yetenekler doğrultusunda şekillendirilmesi, öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılımını artıracaktır.

5.1.3. Uzmanların Beyin Eğitim İlişkisine Göre Sınıf ve Okul Ortamındaki Çeşitli Fiziksel Faktörlerin Eğitim-Öğretime Etkisiyle İlgili Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

5.1.3.1. Fen Eğitiminde Beyni Aktif Kılan Materyallerin Eğitim-Öğretime Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **Beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi** teması altında **Sınıfta beyni aktif kılan materyal çeşitleri, Sınıfta beyni aktif kılan materyal ve araçlar ve Sınıfta beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi** alt temaları yorumlanmış ve öğretim süreçlerine yönelik çeşitli temel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretimde etkili olduğu görüşü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. **Sınıfta beyni aktif kılan materyal çeşitleri** alt teması altında uzmanlar tarafından “görsel, işitsel ve dokunsal materyaller” en yüksek önem derecelerine sahip öğrenme araçları olarak belirlenerek bunlar üzerinde yüksek oranda bir uzlaşa sağlanmıştır. Elde edilen bulgular, bilişsel süreçleri destekleyen materyallerin kullanımının öğrenmeyi kalıcı hale getirdiğini ve öğrencilerin motivasyonlarını artırdığını göstermektedir. Görsel, işitsel ve dokunsal materyaller öğrenci motivasyonunu artıran materyaller ve web destekli öğretim araçları öğrenme sürecinde önemli bir yere sahiptir (Bybee vd., 2006). Görselleştirme, yazma, sembolleştirme, şarkı söyleme, anlamsal haritalama, simülasyon ve hafıza teknikleri tasarlama, hatırlama olasılığını güçlendirmek ve artırmak için kullanılabilecek stratejilerdir (Wolfe, 2004, s.5). Görsel materyaller (grafikler, tablolar, slayt gösterileri ve animasyonlar), öğrencilerin bilgiyi somutlaştırmalarına ve hafızada tutmalarına yardımcı olurken (Gülen ve Demirkuş 2014; Demirkuş vd., 2017; Demirkuş ve Gülen 2017), işitsel materyaller dinleme becerilerini (ses kayıtları, müzikler, hikâye anlatımları, sesli ders

içerikleri) ve işitsel algıyı geliştirerek öğrenme sürecine katkıda bulunmaktadır (Demirkuş ve Gülen 2017). Dokunsal materyaller ise yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi teşvik etmekte; deney setleri ve etkileşimli öğrenme materyalleri, öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak öğrenme sürecini desteklemektedir (Yalçın, 2022). Bu bağlamda, çoklu duyuşsal öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin öğrenme performansı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir.

Uzmanlar, **Sınıfta beyni aktif kılan materyal ve araçlar** alt teması altında “deneysel materyaller”, “yaparak öğrenme (doğa gezisi, deneyler gibi) etkinliklerine yönelik materyaller” ve “Web destekli öğretim materyalleri (Web 2 araçları, arttırılmış sanal gerçeklik, animasyonlar)” beyni aktif hale getiren en etkili araçlar olarak, üzerinde yüksek düzeyde uzlaşıya varmışlardır. Bu materyallerin kullanımı Jensen ve McConchie (2020)’nin de belirttiği gibi öğrenme deneyimini zenginleştirmekte, öğrenci katılımını artırmakta ve dikkat sürelerini uzatmaktadır. Deneysel materyaller, laboratuvar ekipmanları, STEM tabanlı etkinlikler ve simülasyonlar gibi araçlarla öğrencilerin fen bilimleri dersinde birebir etkileşimli öğrenme deneyimi yaşamasını sağlayarak bilişsel süreçleri harekete geçirmekte ve öğrenmenin kalıcılığını artırmaktadır (Kavlak ve Birhanlı 2023). Benzer şekilde, doğa gezileri, laboratuvar deneyleri ve STEM etkinlikleri gibi yaparak öğrenmeye yönelik materyaller, öğrencilerin deneyimleyerek öğrenmelerine olanak tanımakta ve bilişsel süreçlerini aktif hale getirmektedir (Tatar ve Bağrıyanık, 2012; Gazibeyoğlu ve Aydın, 2020). Bunun yanı sıra, web destekli öğretim materyalleri (Web 2.0 araçları, arttırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR), dijital simülasyonlar, animasyonlar) ve akıllı tahta uyumlu yazılımlar (örneğin EBA), öğrenci etkileşimini artıran önemli eğitim araçlarıdır (Avcı v.d. 2019) Dijital içeriklerin kullanımı (Kharisma, 2024), dikkat süresini artırarak daha etkili öğrenmeyi sağlamaktadır. Bu tür materyaller, uygulamalı etkinlikler, deneyler ve interaktif simülasyonlar ile birleştirildiğinde, öğrencilerin bilişsel süreçlerini harekete geçirerek bilgiyi daha kalıcı hale getirmekte ve öğrenmeyi daha eğlenceli kılmaktadır (Shi ve Tsai, 2022). E-öğrenme materyalleri, öğrencilerin derse olan ilgisini artırarak stres ve baskıyı azaltmakta, böylece öğrenme sürecini iyileştirmektedir (Bria ve Gading, 2023). Beyni aktif hale getiren materyallerin eğitim-öğretim ortamına katkıları da uzmanlar tarafından doğrulanmıştır. Multimedya araçları ve duyuşsal uyarıların kullanımının, öğrencilerin dikkat sürelerini uzatmakta olduğu ve öğrenci odaklı öğrenmeyi desteklediği düşünülebilir.

Uzmanlar, **Sınıfta beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi** alt teması altında “Öğrenme deneyimini zenginleştirmesi”, “Öğrencilerin dikkatlerini toplamalarını desteklemesi”, “Öğrenci ilgisini arttırması”, “Öğrenci motivasyonunu arttırması”, “Öğrencilerde duyuşsal tepkiler oluşturarak öğrenmeyi kalıcı kılması”, “Görsel, işitsel ve

dokunsal gibi farklı duyu organları yoluyla öğrenme stillerine hitap etmesi”, “Öğrenci etkileşimini arttırması”, “Öğrenci katılımını arttırması”, “Öğrenme deneyimi zenginleştirmesi” ve “Beyin fonksiyonlarını teşvik edip uyarması” maddeleri üzerinde yüksek düzeyde uzlaşa sağlamışlardır. Bulgular, beyni aktif hale getiren materyallerin öğrenme sürecini zenginleştirdiği, öğrencilerin dikkatlerini toplamalarına yardımcı olduğu ve öğrenmeyi kalıcı hale getirdiği yönünde birleşmektedir. Grafikler ve tablolar gibi görsel materyaller, bilgiyi organize ve etkili bir şekilde sunarak uzun süreli bellekte tutulmasını sağlarken, öğrenmeyi desteklemekte ve beyin aktivitesini artırmaktadır (Van Gog, 2014). Öğrencilerin bireysel öğrenme stillerine uygun materyallerin kullanımı, öğrenme süreçlerinin etkinliğini artırmakta ve akademik başarıyı olumlu yönde etkilemektedir (Tonkaboni vd., 2022).

Öğretim, tüm öğrencilerin görsel, dokunsal, duygusal ve işitsel tercihlerini ifade etmelerine olanak sağlamak için çok yönlü olmalıdır (Caine ve Caine, 1991, s. 87). Görsel, işitsel ve dokunsal materyaller, öğrencilerin farklı öğrenme stillerine hitap ederek beyin aktivasyonunu artırarak ve öğrenme süreçlerinde dikkat, odaklanma ve motivasyonu destekleyerek öğrenme deneyimini zenginleştirebilir. Etkileşimli içeriklerin kullanımı, öğrencilerin öğrenme sürecine daha fazla katılım göstermelerini sağlayabilir, aynı zamanda duygusal ve duygusal hafızayı harekete geçirerek bilgilerin uzun süreli bellekte daha kalıcı olmasına katkıda bulunabilir. Hikâye anlatımı, dramatizasyon, edebiyat materyalleri ve sanal gerçeklik gibi duygusal etkileşim içeren araçlar, öğrencilerin duygusal tepkilerini harekete geçirerek öğrenmeyi anlamlı ve kalıcı hale getirebilir. Bu beklenti, öğrenme materyallerinin yalnızca bilgi aktarımı için değil, aynı zamanda öğrencilerin bilişsel ve duygusal süreçlerini destekleyerek öğrenmeyi daha etkili hale getirecek şekilde tasarlanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular çoklu duygusal öğrenme yaklaşımlarının öğrenme sürecine olumlu etkisini ve bireysel öğrenme stillerine uygun materyallerin kullanımının akademik başarıyı artırdığını destekleyen literatür (Goleman, 2006; Gözüyeşil ve Dikici, 2014; Sousa, 2017; Jensen, 2008b; Siotto vd., 2021; Bozkurt ve Şahin, 2023; Kolb ve Whishaw, 2015) ile paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak, fen konularını öğrenme sürecinde beyni aktif hale getiren materyallerin entegrasyonu, öğrencilerin dikkatlerini toplamalarını, bilişsel süreçlerini harekete geçirmelerini ve öğrenmeyi kalıcı hale getirmelerini destekleyebilir. Multimedya araçları, öğrenci odaklı öğrenmeyi desteklerken, etkileşimli içerikler öğrencilerin derse olan ilgisini ve öğrenci etkileşimini artırarak (Üçüncü ve Sakız, 2019), öğrencilerin aktif öğrenme süreçlerine daha fazla katılım göstermelerini sağlamaktadır.

5.1.3.2. Fen Eğitiminde Sınıf ve Okul Ortamındaki Fiziksel Faktörlerin Eğitim-Öğretime Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime etkisi** teması altında **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi** ve **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumsuz etkisi** alt temalarında yorumlanmış ve öğretim süreçlerine yönelik çeşitli temel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretimde etkili olduğu görüşü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. Uzmanlar, **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi alt teması altında** “Öğrenme performansını artırması”, “Derslerin etkililiğini artırması”, “Etkileşimli öğrenme sürecini teşvik etmesi”, “Farklı öğrenme yöntemlerine göre uyarlanabilirlik sağlaması”, “Motivasyonu artırması”, “Öğretmen-öğrenci etkileşimini artırması”, “Öğrenmeyi desteklemesi”, “Huzurlu bir öğrenme ortamı oluşturması”, “İşbirlikli çalışmayı artırması”, “Dikkat artırmaya yardımcı olması” maddeleri üzerinde yüksek düzeyde uzlaşa sağlamışlardır. Fiziksel çevre koşullarının öğrencilerin öğrenme süreçlerine etkisi üzerine yapılan araştırmalar, sınıf ve okul ortamının düzenlenmesinin öğrenci başarısı üzerindeki önemli rolünü vurgulamaktadır. Caine ve Caine’nin (1991, s. 84) de ifade ettiği gibi, çevresel sinyallerin çoğu, öğrencinin farkında olmadan beynine ulaşmaktadır ve bilinçdışı düzeyde etkileşimde bulunmaktadır. Beyne ulaştığında, bu bilgi bilinçte bir süre sonra ortaya çıkmakta veya güdüler ve kararları etkilemektedir.

Bulgular, öğrencilerin daha iyi odaklanmasını sağlamak için aydınlatma, havalandırma, sıcaklık ve gürültü kontrolü gibi çevresel faktörlerin öğrencilerin dikkat seviyelerini, motivasyonlarını ve öğrenme performansları üzerinde etkili olduğunu (Bicard vd., 2012; Barrett vd., 2016; Bakır Ayğar ve Kaya, 2017) ve bu faktörlerin dengeli olması gerektiğini, öğrencilerin grup çalışmalarına katılımını teşvik eden sınıf düzenlemelerinin etkileşimli öğrenme sürecini desteklediğini ortaya koymaktadır. Jensen & McConchie’ye (2020, s.50) göre; yeterli aydınlatma ve iyi bir havalandırma, öğrencilerin görsel algısını geliştirerek bilişsel yüklerini azaltmakta ve öğrenme sürecini desteklemektedir. Doğru aydınlatma, göz yorgunluğunu önleyerek öğrenmeyi optimize etmektedir. Ancak, floresan ışıkların titreşimli yapısı ve hafif uğultusu bazı öğrencilerde merkezi sinir sistemi yoluyla olumsuz etkiler yaratabilir. Uzun süre floresan ışığa maruz kalmak, öğrencilerde sağlık sorunları ve düşük akademik performans riskini artırabilir. Bu nedenle öğrenme için en ideal ışık kaynağı doğal ışıktır.

Öğrenme ortamında uygun bir oturma düzeni de önemli görülmektedir. Uygun bir oturma düzeninin olduğu sınıflarda, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimi artmakta, grup çalışmalarına uygun oturma düzenleri, etkileşimli öğrenmeyi teşvik etmekte ve öğrencilerin iş birliği öğrenme süreçlerine aktif katılımını sağlamaktadır (Pranena, 2022; Simmons vd., 2015; Willis, 2007; Radin, 2009; Jensen, 2008b). Oturma düzeninin esnek olması sağlanarak farklı öğrenme yöntemlerine uyarlanabilir bir ortam oluşturulmalıdır. Böylece, öğrenme süreçlerinde bilişsel yükün azalması, öğrencilerin daha verimli öğrenmesini ve başarılarının artması sağlanabilir (Letina ve Perković, 2021; Ridling, 1994; Ulrich vd., 2023). Sınıf ortamındaki gürültü seviyesinin düşük olması, öğrencilerin odaklanmasını artırarak dikkatlerini toplamalarına yardımcı olmaktadır. Huzurlu bir sınıf ortamı, stres seviyesini azaltarak öğrenme sürecini desteklemektedir (Bluteau vd., 2022; Guardino ve Fullerton, 2010). Öğrenci dostu bir okul ortamının, öğrencilerin akademik performanslarını ve okula karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği çeşitli araştırmalarla (Ariani, 2017; Dong vd., 2021) ortaya konmuştur.

Uzmanlar, **Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumsuz etkisi** alt teması altında “Dikkat dağınıklığı”, “Öğrenme verimini düşürmesi” maddeleri üzerinde yüksek düzeyde uzlaşa sağlamışlardır. Olumsuz fiziksel koşullar, özellikle yetersiz aydınlatma ve düşük hava kalitesi, öğrencilerin bilişsel süreçlerini olumsuz yönde etkileyerek dikkat dağınıklığına ve öğrenme performansında düşüşe neden olabilmektedir (Haseong vd., 2023; Letina ve Perković, 2021). Kötü hava kalitesi, okullarda öğrenmeyi ve konsantrasyonu olumsuz etkilemekte, ayrıca çocuklar ve öğretmenler için bir sağlık tehlikesi oluşturmaktadır (Jensen ve McConchie, 2020, s. 47). Bulgular, sınıf ve okul ortamının fiziksel koşullarının (örneğin, yetersiz aydınlatma, aşırı sıcaklık veya soğukluk, kötü hava kalitesi ve yüksek gürültü seviyesi) öğrenme kalitesini olumsuz yönde etkilediğini, odaklanma süresini azalttığını, dikkat dağınıklığına yol açtığını ve öğrenmeyi zorlaştırdığını ortaya koymaktadır. Ayrıca bu olumsuz koşulların, öğrencilerin öğrenme verimliliğini ve öğrenci başarısını düşürdüğünü, sınıf içinde stres meydana getirdiğini ve dikkat dağınıklığına neden olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte öğretmenler ve öğrenciler arasındaki ders içi iletişimi engelleyen bu fiziksel faktörler, öğrenme sürecini daha zor hale getirerek bilişsel yükü artırmakta ve akademik başarıyı olumsuz etkilemektedir. Sonuç olarak, fen sınıflarında ve okul ortamındaki fiziksel faktörler, öğrenme sürecini hem olumlu hem de olumsuz yönde etkileyerek, öğrencilerin akademik performansını ve motivasyonunu önemli ölçüde şekillendirmektedir.

5.1.3.3. Fen Eğitiminde Öğrenmenin Beslenme Yönünün Eğitim- Öğretime Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **Öğrenmenin beslenme yönünün eğitim- öğretime etkisi** teması altında **Beslenmenin eğitim-öğretime etkisi** ve **Öğrenmenin beslenme yönünün sınıf uygulamalarına etkisi** alt temalarında yorumlanmış ve öğretim süreçlerine yönelik çeşitli temel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, **Öğrenmenin beslenme yönünün eğitim- öğretime etkisi** olduğu görüşü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. Uzmanlar, **Beslenmenin eğitim-öğretime etkisi** alt teması altında “Fiziksel sağlığı desteklemesi”, “Zihinsel sağlığı desteklemesi”, “Öğrenme performansını olumlu yönde etkilemesi” ve “Beslenme eksikliğinin öğrencilerin derslere konsantre olma yeteneklerini etkilemesi” maddeleri üzerinde yüksek oranda uzlaşa sağlamışlardır. Araştırma bulgularında, beslenmenin öğrencilerin fiziksel ve zihinsel sağlıklarını destekleyerek dikkat süresini arttırdığı, öğrencilerin zihinsel performanslarını ve konsantrasyonlarını artırarak beyin fonksiyonlarını desteklediği ve akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği vurgulanmaktadır. Artık beslenmenin biliş, hafıza, dikkat, stres yönetimi ve hatta zekâ üzerinde önemli bir rol oynadığı anlaşılmıştır (Jensen, 2008a, s. 412). Dengeli ve sağlıklı bir beslenme düzeni, öğrencilerin günlük enerji seviyelerini koruyarak öğrenme performanslarını olumlu yönde etkileyebilir. Beslenme eksikliği, özellikle öğrencilerin derslere konsantre olma yeteneklerini olumsuz yönde etkileyebilir. Yetersiz beslenme durumunda, öğrenciler dikkatlerini toplamakta zorlanabilir, öğrenme sürecinde gerekli bilişsel işlevleri yerine getiremeyebilir ve akademik başarılarında düşüş yaşayabilirler (Behrman, 1996).

Uzmanlar, **Öğrenmenin beslenme yönünün sınıf uygulamalarına etkisi** alt teması altında on sekiz madde üzerinde yüksek oranda uzlaşa sağlamışlardır. Çalışmada okul kantinlerinde sağlıksız atıştırmalıkların satılmaması, öğrencilere erken yaşlarda sağlıklı beslenme alışkanlıklarının kazandırılması, öğrencilerin genel sağlığının iyileştirilmesi ve velilerin çocuklarını sağlıklı seçimler yapmaya teşvik etmesi gibi uygulamaların eğitim sürecine entegre edilmesi, beslenme uzmanlarının öğrencilerin metabolik sağlığını takip etmesi, öğrenme-öğretim esnasında sağlıklı beslenme konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapılması, ebeveyn ve öğretmenlerin beslenme ihtiyaçlarını önemsemesi ve beslenmenin sağlık üzerindeki etkisinin farkında olması, öğretmenlerin beslenmenin öğrenmeye etkisini anlatması ve öğrencilere bilinçlendirme yapması, beslenme eğitim programlarının uygulanması, beslenme alışkanlıklarının sınıf içi uygulamalarla pekiştirilmesi, öğrencilere sağlıklı atıştırmalıklar sunma politikalarının geliştirilmesi, öğrencilerin konsantrasyonunu artırma ve motivasyon

sağlayıcı uygulamalar gerçekleştirilmesi, eğitim sürecinde zaman kaybı olarak görülmemesi, öğretmenlerin, sağlıklı atıştırmalıkların seçiminde öğrencilere rehberlik yapması, beslenme bozuklukları hakkında derslerde öğrencilere sorular sorulması, sınıf içi uygulamalarda, öğrencilere sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazandırmak için interaktif etkinliklerin düzenlenmesi, sağlıklı beslenme bilincini artırmak için farkındalık programlarının düzenlenmesi gerektiği görüşüne ulaşılmıştır.

Okul kantinlerinde sağlıksız atıştırmalıkların satılmaması, öğrenci sağlığının korunmasına katkı sağlayacaktır. Okul kantinlerinde sağlıklı seçeneklerin sunulması, öğrencilerin sağlıklı alışkanlıklar geliştirmesine destek olur (Girgin ve Uzun, 2022). Beslenme eğitimi, öğrencilerin bu alışkanlıkları erken yaşta edinmelerini sağlayarak hayat boyu sağlıklı bir yaşam sürmelerine zemin hazırlar (Aktitiz vd., 2019). Özellikle, beslenme alışkanlıklarının çocukluk ve ergenlik döneminde şekillendiği ve bu alışkanlıkların yetişkinlikte de devam edebileceği belirtilmektedir (Yasan vd., 2023). Bu nedenle, sağlıklı beslenme konusunda eğitimlerin artırılması, öğrencilerin sağlıklı alışkanlıklar edinmelerine yardımcı olacaktır. Meyveler, sebzeler, protein ve omega-3 yağ asitleri, folik asit ve antioksidanlar açısından zengin diğer yiyecekler öğrenme için önemlidir. Özellikle beyne fayda sağlayan yiyecekler, orta zincirli trigliseritlerle dolu olanlardır. Bu "iyi" yağlar avokadolarda, soğuk su balıklarında (örneğin somon), çeşitli fındık türlerinde ve hindistancevizlerinde bulunur. Beynin yarıdan fazla yağdan oluşur ve enerji dâhil olmak üzere birçok işlev için yağları kullanır. Şeker ve şekere dönüşen besinler (beyaz ekmek, beyaz pirinç ve diğer karbonhidratlar), bilişsel işlevlerde kısa süreli bir artış sağlayarak geçici bir "yükseklik" hissi yaratabilir. Ancak, bu kısa vadeli faydalar uzun vadeli etkileri göz önüne alındığında pek de değerli değildir. Aşırı şeker tüketimi, diyabet, kanser ve kalp hastalığı gibi sağlık sorunları riskini artırmanın yanı sıra, yeni beyin hücrelerinin üretimini de yavaşlatır. Ayrıca, beynin genel işleyişini olumsuz etkileyerek, uzun vadede Alzheimer gibi nörodejeneratif hastalıklara yol açma potansiyeline sahiptir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 35).

Sağlıklı atıştırmalık molaları ve düzenli öğünler, öğrenme verimliliğini yükseltirken, beslenme alışkanlıklarıyla ilgili farkındalık oluşturulması, öğrencilerin sağlıklı seçimler yapmalarını sağlamaktadır (Yavuz ve Özer, 2019). Bu bulgular, beslenmenin sadece fiziksel sağlık açısından değil, aynı zamanda bilişsel süreçler ve akademik başarı açısından da kritik bir faktör olduğunu göstermektedir. Ebeveyn ve öğretmenlerin beslenmenin sağlık üzerindeki etkisinin farkında olması gerekmektedir. Ebeveynlerin çocuklarını sağlıklı seçimler yapmaya teşvik etmesi, okul ve aile iş birliği açısından önemlidir. Ebeveynlerin beslenme bilgisi ve alışkanlıkları, çocukların yeme davranışlarını doğrudan etkileyen önemli faktörlerdir (Özbeyler

vd., 2018; Erdim, 2023). Ebeveynler, öğretmenler ve öğrenciler arasında sağlıklı beslenme konusundaki farkındalığın artırılması, sağlıklı nesiller yetişmesine katkıda bulunabilir. Bulgulara göre sağlıklı beslenme bilincini artırmak için öğrencilere yönelik beslenme ile ilgili farkındalık programlarının düzenlenmesi, eğitim ortamında uygulanması gereken en önemli önlemler olarak görülmüştür. Ayrıca, müfredata beslenme eğitiminin dâhil edilmesi, sağlıklı yaşam tarzını teşvik eder (Akyol ve İmamoğlu, 2019). Bu bulgular, beslenmenin fiziksel ve bilişsel performans üzerindeki etkilerini destekleyen literatürle (Karakuş ve Çiçek, 2023; Yavuz ve Özer, 2019) paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak sağlıklı beslenme alışkanlıkları, öğrencilerin genel sağlığını ve öğrenme süreçlerini olumlu yönde etkileyebilir. Okulda ve evde yapılan bilinçlendirme çalışmaları, öğretmenlerin rehberliği ve interaktif etkinliklerle desteklenen beslenme programları, öğrencilerin sağlıklı seçimler yapmalarını teşvik edebilir ve bu alışkanlıkların kalıcı hale gelmesini sağlayabilir.

5.1.3.4. Fen Eğitiminde Öğrenmenin Sıvı Tüketimi Yönünün Eğitim-Öğretime Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **Öğrenmenin sıvı tüketimi yönünün eğitim-öğretime etkisi** teması altında **Sıvı tüketiminin eğitim-öğretime etkisi** ve **Öğrenmenin sıvı tüketimi yönünün sınıf uygulamalarına etkisi** alt temaları altında yorumlanmış ve öğretim süreçlerine yönelik çeşitli temel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, öğrenmenin sıvı tüketimi yönünün eğitim-öğretim üzerinde etkili olduğu görüşü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. Uzmanlar, su tüketiminin vücut sağlığı üzerindeki önemi ve beyin fonksiyonlarını destekleyici etkisi, sıvı tüketiminin öğrenme sürecine yaptığı en kritik katkılar olarak düşünülmektedir. Uygun sıvı alımı daha iyi biliş ve hatta iyileştirilmiş ruh hali ile ilişkilendirilmiştir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 35). Hidrasyon, beynin normal gelişimi ve işleyişi için önemlidir. Gün boyunca içmek için su mevcut olmalıdır ve önerilen miktar günde 8 ila 12 bardaktır (Jensen, 2005, s. 28). Bununla birlikte uzmanlar, sınıf ortamında su tüketimi konusunda herhangi bir kısıtlamanın olmaması ve belirli aralıklarla su içme molalarına yer verilmesi, öğrencilerin akademik performanslarını destekleyici uygulamalar olarak görüş bildirmektedir. Su, beyin sağlığı için kritik bir bileşendir ve yeterli hidrasyon, bilişsel işlevlerin sürdürülmesine yardımcı olur (Kempton vd., 2010). Öğrencilerin düzenli olarak su içmeleri, susuzluğun beyin ve vücut üzerindeki olumsuz etkilerini azaltarak enerji seviyelerini korumalarına ve yorgunluklarını azaltmalarına yardımcı olmaktadır (Bolatova vd., 2021).

Sınıf ortamında su içme alışkanlığının teşvik edilmesi, yalnızca fiziksel sağlık açısından değil, aynı zamanda bilişsel ve psikolojik gelişim bağlamında da önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Suyun öğrenme ortamındaki rolü, öğrencilerin genel sağlığı ve akademik başarıları üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir (Alderman v.d. 2001). Su tüketimi, öğrencilerin dikkat, konsantrasyon, öğrenme performansı, beyin fonksiyonları ve özellikle kısa süreli hafıza üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedir (Drozdowska, 2020). Dolayısıyla, okul ortamında su tüketiminin teşvik edilmesi ve öğrencilere bu konuda bilinç kazandırılması önemlidir. Bunun yanında bulgular, su tüketiminin öğrenme sürecindeki kritik rolünü doğrulamakta ve eğitim kurumlarında sıvı tüketimini teşvik edici politikaların geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Su içmenin öğrencilerin zihinsel berraklığını ve dikkat seviyelerini artırdığı, beyin fonksiyonlarını desteklediği ve öğrenme performansını olumlu yönde etkilediği birçok araştırmada (Merhej, 2019; Zhang vd., 2022; Meyers vd., 2016; Lieberman, 2010) görülmektedir. Okullarda su tüketimini artırmaya yönelik bilinçlendirme programlarının uygulanması, öğrencilerin sağlıklı alışkanlıklar kazanmasına katkı sağlayarak öğrenme süreçlerini ve akademik başarılarını destekleyebilir.

Sonuç olarak yeterli sıvı tüketiminin, öğrencilerin hem fiziksel sağlıklarını hem de zihinsel performanslarını olumlu yönde etkileyebileceği anlaşılmaktadır. Su içme konusunda sınıf ortamında herhangi bir kısıtlamanın getirilmemesi ve düzenli su molalarına yer verilmesine önem verilmelidir. Bu uygulamalar, öğrencilerin sıvı ihtiyaçlarını karşılamalarına yardımcı olarak daha sağlıklı, odaklanmış ve daha verimli fen öğrenme ortamları yaratılmasına katkı sağlayabilir.

5.1.4. Uzmanların Beyin Eğitim İlişkisine Göre Öğrenmede Dikkat, Tekrar, Hafıza, Algı ve Muhakeme Gibi Bilişsel Faktörlerle İlgili Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

5.1.4.1. Fen Eğitiminde Tekrarlama Sıklığının Eğitim-Öğretime Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **Tekrarlama sıklığının eğitim-öğretime etkisi** teması altında **Tekrar sıklığının öğrenmeye etkisi** ve **Tekrarlama sıklığının sınıf uygulamalarına etkisi** alt temaları altında yorumlanmış ve öğretim süreçlerine yönelik çeşitli temel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, tekrarlama sıklığının eğitim-öğretime etkisi istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. Uzmanlar, tekrar sıklığının öğrenmeye etkisi alt teması altında, tekrar sıklığının öğrenme hızını ve etkinliğini artırmaya yardımcı olması, tekrarın öğrenme sürecindeki temel katkıları arasında motivasyonu artırması,

öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi, öğrenilen bilgileri güçlendirerek geri çağırma becerisini geliştirmesi ve bilgilerin uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması maddeleri üzerinde yüksek uzlaşa sağlamışlardır. Tekrarların sıklığı ile bilginin daha iyi öğrenilmesi arasında doğrudan bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Düzenli tekrarlar, öğrenme sürecinde bilgilerin daha iyi organize edilmesini, kısa süreli hafızadan uzun süreli hafızaya bilgi aktarımını destekleyerek hatırlanabilirliğinin artmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda bilgilerin unutulmasını engellemekte ve öğrenilen bilgilerin zihinsel işlenmesini güçlendirmektedir. Böylece öğrenme performansını artırmaktadır (Sukegawa vd., 2019).

Uzmanlar, **Tekrarlama sıklığının sınıf uygulamalarına etkisi** alt temasında yedi madde üzerinde yüksek uzlaşa sağlamışlardır. Bulgularda, tekrarların sıklığının bilginin daha iyi öğrenilmesi, aralıklı tekrarlarla bilgilerin hatırlanması, derslerdeki belirli aralıklarla kısa tekrarların yapılmasının öğrenme sürecini desteklemesi, bir gün arayla yapılan tekrarların yeni öğrenilen bilginin hatırlanmasına yardımcı olması, haftalık tekrarların bilginin uzun süreli belleğe geçişini sağladığı, düzenli tekrarların bilgilerin unutulmaması ve uzun süreli belleğe yerleşmesini sağlaması sonucuna ulaşılmıştır. Bilgi ve/veya eylemlerin uygun zamanda kullanımı, aktarımı ve uyarlanması, öğretmenin öğrenilen bilgi veya etkinliği tekrarlama imkânı sağladığında gerçekleşmektedir (Daugirdiene vd., 2024, s.3). Eğitimde tekrarların sıklığı, öğrencilerin özgüvenini artırarak öğrenme motivasyonunu olumlu yönde etkilemekte, öğrenmenin derinleşmesine katkıda bulunmakta, bu da öğrenme sürecinin daha etkili ve keyifli hale gelmesini sağlamaktadır (Hawkes, 2009). Tekrarların ders içeriği ve materyallerle ilişkilendirilmesi, kavramların daha iyi anlaşılmasını ve öğrenmenin derinleşmesini desteklemektedir. Bu tür tekrarlar, bilgilerin unutulma riskini önemli ölçüde azaltarak öğrenilen bilgilerin uzun süreli bellekte daha kalıcı hale gelmesine yardımcı olmaktadır (Johnson ve Miles, 2019; Sakuragi vd., 2013; Musfeld vd., 2023; Adam vd., 2024).

Tekrarın zamanlamasının öğrenme sürecine önemli katkılar sunduğu düşünülmektedir. Tekrarların yeni öğrenilen bilgilerin hatırlanmasına, bilgilerin uzun süreli belleğe aktarılmasına yardımcı olduğu, düzensiz veya yetersiz tekrar uygulamalarının öğrenme etkinliğini azalttığı bilinmektedir. Birçok öğrenme paradigmasında gözlemlenen iyi bilinen bir fenomen, dağıtılmış pratik veya aralık etkisidir. Genel bir kural olarak, hatırlama aralığı çok kısa olmadığı sürece, iki kez sunulmuş bir öğeyi hatırlama olasılığı, iki sunum arasındaki aralık veya gecikme arttıkça artmaktadır (Raaijmakers, 2003). Bilgi kodlama teknikleri, tekrar süreçlerine entegre edilerek öğrenmenin kalıcılığı (Akyürek ve Afacan 2013b; Awolola, 2011; Baştuğ ve Korkmaz, 2010; Çelebi ve Afyon, 2011; Çengelci, 2007; Duman, 2010; Erduran, Avcı ve Yağbasan, 2009) artırılabilir. Dolayısıyla, tekrar yalnızca bilgiyi hatırlamayı kolaylaştırmakla kalmayıp, aynı

zamanda motivasyonu artırarak öğrenme sürecini hızlandıran ve bilgiyi uzun süreli belleğe kodlayan kritik bir unsur olarak düşünülebilir. Bu nedenle, fen eğitiminde etkili ve düzenli tekrar stratejilerinin uygulanması, öğrenmenin kalıcılığını ve etkinliğini artırmak açısından büyük önem taşımaktadır.

5.1.4.2. Fen Eğitiminde Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) Eğitim-Öğretime Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **Hafıza, algı ve muhakemenin (akıl yürütme) eğitim-öğretime etkisi** teması altında **Hafıza, algı ve muhakemenin öğrenmeye etkisi** ve **Hafıza, algı ve muhakemenin (akıl yürütme) sınıf uygulamalarına etkisi** alt temaları altında yorumlanmış ve öğretim süreçlerine yönelik çeşitli temel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, hafıza, algı ve muhakemenin (akıl yürütme) eğitim-öğretim üzerinde etkili olduğu görüşü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. Uzmanlar, **hafıza, algı ve muhakemenin öğrenmeye etkisi** alt temasında; etkili öğrenmeyi sağlaması, bilgilerin hafızada kalıcılığını artırması, problem çözme yeteneklerini güçlendirmesi, neden sonuç ilişkileri kurmaya yardımcı olması, tekrarlarla hafızanın gelişmesine fayda sağlanması, uygulamalı etkinliklerle öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerinin gelişmesine fayda sağlanması, etkileşimli etkinliklerle öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerinin geliştirilmesine fayda sağlanması, bilgiyi bağlam içinde sunmanın öğrencilerin daha iyi anlamalarını sağlaması, öğrencilerin gelişimlerinde kritik rol oynaması, deneyimsel etkinliklerin ve tekrarların öğrenmede hafıza üzerinde olumlu etkiye sahip olması, bilgilerin hikayeleştirilerek hafızada tutmayı desteklemesi üzerinde yüksek bir uzlaşa sağlamıştır. Hafıza, algı ve muhakeme, öğrenmenin temel unsurları arasında yer almakta ve öğrencilerin bilgi edinme, işleme ve problem çözme becerilerini doğrudan etkilemektedir. Bu beceriler, öğrencilerin bilgiyi hızlı ve etkin bir şekilde edinmelerini sağlamaktadır. Problem çözme ve eleştirel düşünme etkinlikleri, hafıza ve algıyı etkin bir şekilde kullanmayı teşvik ederken, muhakeme yeteneğini de geliştirmektedir (Xu vd., 2023).

Uzmanlar, **Hafıza, algı ve muhakemenin (akıl yürütme) sınıf uygulamalarına etkisi** alt temasında ondört madde üzerinde ortak sonuca ulaşmışlardır. Uzmanlar, problem tabanlı öğrenme yöntemlerinin tasarlanması, öğrenci merkezli sınıf etkinliklerinin kullanılması, hafıza tekniklerinin kullanılması, muhakeme becerisinin artırılmasına yönelik etkinliklerin kullanılması, laboratuvar etkinlikleri gibi uygulamalı öğrenme stratejilerinin benimsenmesi, öğrencilerin kavramları tartıştığı etkinliklerin tasarlanması, teknoloji destekli araçların kullanılması, sorun çözme becerilerini geliştirecek etkinliklerin tasarlanması, öğrencilerin

öğrenme stillerinin dikkate alınması, bilgiyi işlemelerini teşvik edecek etkinliklerin tasarlanması, öğrencilerin öğrenme stiline yer verilmesi, kavram haritaları ve grafik düzenleyicilerin kullanılması üzerinde yüksek uzlaşa sağlamışlardır.

Uzmanların uzlaşa sağladığı maddeler değerlendirildiğinde, fen bilgisi derslerinde öğrenme sürecinde hafıza, algı ve muhakeme gibi bilişsel süreçlerin kritik bir rol oynadığı görülmektedir. Öğrenme ve hafıza, insanın çevresindeki ortamda gelişimi ve varlığı için sıkı bir şekilde ilişkili ve vazgeçilmez olan iki bilişsel süreçtir (Velez Tuarez vd., 2019, s. 28). Algı, duyu organlarının harekete geçirilmesi ya da uyarılması yoluyla bir nesnenin, olayın, sürecin veya olgunun zihindeki yansımasıdır. Muhakeme sonucu olarak elde edilen "algı" öğrencinin uyanıklığını etkileyen çok sayıda aktif uyaranla tanımlanmaktadır. Algı; bilgiye dikkat edilmesi, bilginin seçilmesi, yapısal hale getirilmesi ve bilginin anlaşılması (yorumlanması) şeklinde üç aşamada ele alınmaktadır. Bellek, bilginin ve/veya eylemlerin öğrenilmesi, saklanması ve hatırlanması süreçlerini kapsar. Bu süreçte, algılanan bilgilerin duyu bellekten kısa süreli belleğe aktarılması büyük önem taşır, bu nedenle öğrencilerin dikkatlerinin sürekli olarak odaklanması gerekmektedir (Daugirdiene vd., 2024, s. 2). Özellikle, problem tabanlı öğrenme (PBL) gibi yöntemler, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin bireysel öğrenme kapasitelerine göre çeşitlendirilmiş etkinliklerin uygulanması, öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirmektedir. Bu tür yaklaşımlar, öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılımını teşvik ederken, aynı zamanda bilgiyi derinlemesine anlamalarına olanak tanımaktadır (Shida vd., 2023).

Sınıf içi etkinlikler hafıza, algı ve muhakemeyi destekleyebilir. Örneğin, işbirliğine dayalı öğrenme teknikleri, kavram haritaları ve beyin fırtınası gibi yöntemler bu süreçlere olumlu katkı sağlar (Brandstatt ve Voss, 2014; Mesquita vd., 2015; Kahveci ve Ay, 2008). Öğrenme süreçlerinde yaparak, yaşayarak ve deney yaparak öğrenme, öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak hafıza üzerinde olumlu etkiler meydana getirmektedir. DeneySEL öğrenme, bilgilerin anlaşılmasını ve kalıcılığını sağlamaktadır (Kahveci ve Ay, 2008; İbrahim vd., 2018; Pool, 1997).

Öğrenme süreçlerine yönelik önerilerden biri de öğrencilerin öğrenme stillerine uygun etkinliklerin tasarlanmasıdır. Fen derslerinde özellikle grup çalışmalarına yer verilmesi, teknolojik araçların kullanılması ve kavram haritaları gibi görsel organizasyon araçlarının entegre edilmesi, öğretim süreçlerinin bilişsel olarak daha anlamlı hale getirilmesine katkıda bulunmaktadır. Öğrenciler yeni bir materyal öğrendiğinde, beyindeki nöronlar birbirine bağlanmakta; böylece öğrencinin aktiviteyi düşünmesine, buna tepki vermesine ve farklı durumlarda işlev görmesine olanak tanınmaktadır (Bellah vd., 2008, s. 19). Öğrenme sürecinde

teknoloji destekli araçların kullanılması, grup çalışmalarına yer verilmesi ve öğrencilerin öğrenme stillerinin dikkate alınması gibi stratejiler öğrenmeyi desteklemektedir (Willis, 2007; Radin, 2009; Jensen ve McConchie, 2020). Sonuç olarak fen eğitiminde öğrencilerin bilgiyi geri çağırmasını gerektiren etkinliklerin kullanılması ve muhakeme becerisini geliştirmeye yönelik uygulamaların ders içeriğine entegre edilmesi önemli görülmektedir.

5.1.4.3. Fen Eğitiminde Dikkatin Eğitim-Öğretime Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **Dikkatin eğitim-öğretime etkisi** teması, **Dikkatin öğrenmeye etkisi** ve **Dikkatin sınıf uygulamalarına etkisi** alt temalarında yorumlanmış ve öğretim süreçlerine yönelik çeşitli temel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, dikkatin sınıfta öğrencilerin öğrenmesi üzerinde etkili olduğu görüşü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. Uzmanlar, dikkatin öğrenmeye etkisi alt teması altında onbir maddede yüksek uzlaşa sağlamışlardır. Dikkat, öğrenmenin temel unsurlarından biri olup bilgiyi anlama, hafızada tutma ve uzun süreli belleğe aktarmada kritik bir rol oynamaktadır (Kula ve Sürücü, 2020). En yüksek uzlaşa sağlanan bulgular arasında, dikkatin öğrenme üzerinde önemli bir faktör olması, dikkatin öğrenme sürecindeki olumlu motivasyonu etkileyen önemli bir faktör olması, dikkatin yaş ve sınıf seviyesine göre değişmesinin öğrenmeyi etkilemesi, dikkatin anlamayı kolaylaştırması, dikkatin bilgiye odaklanmayı sağlaması, dikkatin odaklanmayı sağlaması, dikkatin başarıyı arttırması, dikkatin anlamlı, derin (uzun süreli bellek), kalıcı öğrenmeyi sağlaması, dikkatin derse aktif katılımı sağlaması ve dikkat dağıtıcı unsurların ve dikkat eksikliğinin öğrenme performansını olumsuz etkilemesi yer almaktadır. Öğrenme hem odaklanmış dikkat hem de periferel algıyı içermektedir (Yaşar, 2017, s. 161).

Dikkatin öğrenmeye etkisi, öğrenme sürecinde önemli bir faktörlerden birisi olarak görülebilir. Bulgularda, öğretim süreçlerinde dikkati artıran uygulamaların, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu ve performansını olumlu yönde destekleyebileceği ve eğitim programlarının bireysel farklılıklara duyarlı olacak şekilde düzenlenmesine yönelik görüş sunulmuştur. Dikkat, öğrenme sürecindeki olumlu motivasyonu desteklemekte ve bilgiye odaklanmayı sağlayarak bilişsel süreçleri güçlendirmektedir (Ochsner ve Gross, 2005). Dikkatin dağılmasını sağlayan öğelerin ortamdan uzaklaştırılması önemli görülmektedir. Öğretmenlerin dikkat çekici materyalleri bilinçli ve etkin bir şekilde kullanmaları, öğrencilerin öğrenme süreçlerini destekleyerek dikkat sürelerini arttıracaktır (İşler vd., 2019). Uzmanlar, dikkat dağıtıcı unsurların ve dikkat eksikliğinin öğrenme performansını olumsuz etkilemesi ile ilgili görüş bildirmiştir. Özellikle dikkat eksikliği olan öğrenciler için dikkat becerisi geliştirme programlarının uygulanması, odaklanma düzeylerini arttırmada etkili bulunmuştur (Kula ve

Sürücü, 2020). Dikkat eksikliği, öğrencilerin derse odaklanmalarını zorlaştırarak materyalleri takip etmelerini ve öğrenme performanslarını olumsuz etkilemektedir (Kula ve Sürücü, 2020).

Uzmanlar, **Dikkatin sınıf uygulamalarına etkisi** alt teması altında onbir madde üzerinde yüksek oranda uzlaşa sağlamışlardır. Bu maddeler; dikkat için teknolojik ve görsel araç ve materyallerden yararlanılması, dikkat için ilgi çekici araç ve materyal (ders planı, olay anlatımı, görsel) kullanılması, öğretmenin ses tonu, selamlama, jest gibi dikkati sürdürecekt davranışları bilmesi, öğretmenlerin dikkat eksikliğine karşı alınacak önemlemlerde bilinçli olması, dikkati toplayacak yöntem ve teknikleri bilmesi, öğrenme ortamında dikkat dağıtıcı faktörleri kontrol altına alması, dikkati sürdürmek için kısa molaların verilmesi, dikkat çekmek için etkileşimli öğretim yöntemlerinden faydalanılması ve bireysel farklılıklara dikkat edilmesidir. Uzmanlar, öğretim materyallerinin dikkat çekici hale getirilmesinin öğrenme sürecine katkı sağladığı üzerinde uzlaşa varmıştır. Uzmanların görüşleri doğrultusunda öğrencinin dikkatini dağıtmayan dikkat artırıcı stratejileri etkin bir şekilde kullanmaları gerekliliği öne çıkmaktadır. Uzmanlar, öğretmenlerin dikkati artırıcı yöntemleri bilmesinin ve uygulamasının, öğrenme sürecinin daha verimli hale gelmesine katkı sağlayacağı yönünde görüş bildirmektedir. Bulgularda, öğrencilerin dikkat sürelerini artırmaya yönelik stratejiler arasında, görsel ve teknolojik araçların etkili kullanımı, ilgi çekici materyallerin tercih edilmesi, teknoloji destekli öğrenme araçları ve görsel materyallerin dikkati artırıcı etkisi olduğu düşünülmektedir. İlgi çekici materyal ve etkinliklerin kullanımı, odaklanmayı kolaylaştırarak öğrenme sürecine olumlu katkı sunmaktadır (Köde ve Çoklar, 2020).

Öğrencinin dikkatini ve duygularını harekete geçiren çeşitli öğretim ve öğrenme yöntemlerinin uygulanması oldukça etkilidir (Daugirdiene vd., 2024, s. 2). Uzmanların, bu bağlamda öğretmenin ses tonu, selamlama, jest gibi dikkati sürdürecekt davranışları bilmesinin önemli olduğunu düşündüğü anlaşılmaktadır. Özellikle etkileşimli öğretim yöntemlerinin kullanılması, dikkat süresini artırarak öğrencileri daha aktif katılıma teşvik edebilir. Sınıfta dikkat dağıtıcı unsurların azaltılması, öğrenme ortamının etkinliğini artırırken, öğretmenlerin sınıf yönetimi becerileri bu süreçte belirleyici bir rol oynayacaktır. Etkileşimli öğretim yöntemleri, multimedya kaynakları ve dikkat çekici materyaller (hikâye, karikatür, video vb.), öğrencilerin ilgisini çekerek öğrenmeyi daha verimli ve keyifli hale getirebilmektedir (Skulmowski ve Rey, 2020; Aslan vd., 2023). Geleneksel kaygıların, gürültü, sıcaklık gibi faktörlerin yanı sıra çevresel unsurlar da önemlidir; örneğin grafikler, çizimler, set tasarımları ve sanat eserleri gibi görseller de dikkatin sürdürülmesinde göz önüne alınmalıdır. Ayrıca müziğin kullanımı, dikkati canlı tutarak doğal bilgi edinimini geliştirmek ve etkilemek açısından önemli bir araç haline gelmiştir (Caine ve Caine, 1991, s. 84).

Sonuç olarak, öğrencilerin dikkat süreçlerini optimize etmek, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi destekleyerek eğitim süreçlerinin verimliliğini artırabilir. Okuma ve ders sırasında zihnin başka yerde olması şeklindeki dikkatsizliğin, kaynak materyale ilişkin hafızada tutma ile negatif ilişkili sonuçları olmaktadır (Lindquist ve McLean, 2011; Smallwood vd., 2008; Szpunar, Khan ve Schacter, 2013). Bu doğrultuda fen eğitim süreçlerinin öğrencilerin dikkat seviyelerine uygun olarak düzenlenmesi, bireysel farklılıklara duyarlı öğretim uygulamaları ve etkileşimli öğretim tekniklerinin benimsenmesi ile öğrencilerin akademik başarılarını destekleyebilir.

5.1.5. Uzmanların Beyin Eğitim İlişine Göre Öğrenmede Duyuşsal Faktörle İlgili Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

5.1.5.1. Fen Eğitiminde Duyguların Eğitim-Öğretime Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **Duyguların eğitim-öğretime etkisi** teması, **Duyguların öğrenmeye etkisi** ve **Duyguların sınıf uygulamalarına etkisi** alt temaları altında yorumlanmış ve öğretim süreçlerine yönelik çeşitli temel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, duyguların öğrencinin sınıfta öğrenme süreci üzerinde etkili olduğu görüşü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. Uzmanlar, duyguların öğrenmeye etkisi alt teması altında onüç maddede yüksek düzeyde uzlaşa sağlamışlardır. Duyguların öğrenmeye etkisi, duygusal bağların (öğretmen-öğrenci, öğrenme ortamı, öğrenciler arası) öğrenmeyi olumlu yönde etkilemesi, dikkatin dağılmasının öğrenmeyi olumsuz etkilemesi, derse yönelik önyargılar, stres, kaygı gibi olumsuz duyguların öğrenmeyi olumsuz etkilemesi, duygusal zekâ becerilerinin önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi, duygusal uyaranların bilgilerin hafızada daha etkili (uzun süreli hafıza, hatırlanma gibi) depolanmasını etkilemesi, öğrencilerin duygusal gelişiminin önemsenmesinin öğrenmeyi etkilemesi, öğrencilerin derslere bağlılığını etkilemesi, derslerin eğlenceli hale getirilmesini etkilemesi üzerinde yüksek bir uzlaşa söz konusudur. İnsan duygusu, bireysel yaşam gelişimini etkilemede önemli bir rol oynar. Duygu, öznel bir his, fizyolojik tepki ve davranışla katalizör olan dışarıdan gelen uyarımların patlamasının bir sonucudur (Amran vd., 2019, s. 347). Duygusal bağlamda öğrenilen bilgiler, kalıcılığı artırırken unutma oranını düşürmektedir (Aygün ve Taşkın, 2016). Dolayısıyla öğrenmenin bilişsel süreçlerden bağımsız düşünülemeyeceğini ve duygusal faktörlerin öğrencinin akademik başarısında önemli bir değişken olduğunu (Darling-Hammond vd., 2020) göstermektedir. Duygular hafıza için de önemlidir çünkü bilginin depolanmasını ve hatırlanmasını kolaylaştırmaktadır. Duygusal destek mekanizmalarının sağlanmadığı

durumlarda öğrenciler öğrenme zorlukları yaşayabilmektedir (Yıldırım ve Tabak, 2019). Bu nedenle, aile-okul iş birliği kritik öneme sahiptir. Özellikle duygusal açlık veya şiddet maruziyeti yaşayan öğrenciler için ailelerle güçlü bir iletişim kurulması gerekmektedir. Destekleyici sınıf ortamlarının oluşturulması, öğrencilerin duygusal refahını artırarak öğrenmeye olan ilgilerini pekiştirmektedir (Yıldırım vd., 2023). Duygusal zekâ becerilerinin önemszenmesi ve duygusal uyaranların öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi, duyguların öğrenme süreçlerine entegre edilmesi gerektiğini göstermektedir. Öğrenme, vücudun duyu organları tarafından algılanan ve daha sonra algılara dönüşen dış uyaranlar aracılığıyla verilebilir. Bu öğrenme, bireyin yaşam süreci boyunca gerçekleşmekte ve bu süreçte çevreden alınan uyaranlar nedeniyle kalıcı bir davranış değişikliği meydana gelmektedir (Velez Tuarez vd., 2019, s. 28). Öğrenme sürecinde duygusal deneyimlerin oluşturulması, uzun süreli bellek için kalıcı izler bırakmakta ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmektedir (Chaddock-Heyman vd. 2014). Ayrıca bulgulara göre uzmanlar, öğrencilerin derse katılımını olumlu etkilemesi, empati ve anlayışın öğrenmeyi olumlu etkilemesi, öğretmenlerin duygusal ihtiyaçlara duyarlı olmasının öğrenmeyi etkilemesi, öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarının önemszenmesinin öğrenmeyi etkilemesi, duygusal faktörlerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmesinin öğrenmeyi etkilemesi ile ilgili görüş bildirmektedir. Öğretmenler, öğrencilerin hislerinin ve tutumlarının, gelecekteki öğrenme süreçlerini belirleyeceğini fark etmelidir. Bilişsel süreçleri duygusal süreçlerden ayırmak mümkün olmadığından, okulda ve sınıfta yaratılan duygusal iklimin önemi büyüktür. Bu iklim, etkili iletişim stratejileri kullanılarak, öğrenci ve öğretmenin düşünsel ve meta-bilişsel süreçlere olanak tanıyacak şekilde sürekli olarak izlenmelidir (Caine ve Caine, 1991, s. 82). Öğrencilerin derslere yönelik tutumlarının öğrenme performanslarını etkilediği görüşü yüksek bir uzlaşıya (Akyürek ve Afacan, 2013a; Baştuğ, 2007; İnci, 2010; Görgün, 2010; Koyuncu, 2009; Saleh, 2012; Yücel, 2011) sahiptir.

Uzmanlar, **Duyguların sınıf uygulamalarına etkisi** alt teması altında sekiz maddede yüksek oranda uzlaşa sağlamışlardır. Bu maddeler; rehberlik hizmetlerinin ve öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması, öğretmenlerin iş birliğinin sağlanması, öğrencilerin derslere karşı tutumu ve performansı arasındaki ilişkinin ortaya konması, duygusal olarak destekleyici (duygusal deneyim yaşatan etkinlik gibi) bir öğrenme ortamı sağlanması, duygusal olarak destekleyici sınıf ortamının sağlanması, öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumlu faktörlerin (ilgi gibi) öğrenme ortamında ele alınması, duygusal olarak güvenli bir öğrenme ortamının sağlanması, öğrencilerin öğrenme performansını etkileyen olumsuz faktörlerin (duygusal tepki

gibi) öğrenme ortamında ele alınmasıdır. Öğrenme süreçlerinde duyguların etkisini artırmaya yönelik stratejiler açısından, öğrenci merkezli ve destekleyici uygulamalar öne çıkmaktadır. Uzmanlar duyguların sınıf uygulamalarında rehberlik hizmetlerinin ve öğretmen iş birliğinin sağlanması, duygusal olarak güvenli bir öğrenme ortamının oluşturulması yönünde görüş bildirmektedir. Bu görüşler, fen bilgisi öğretmenlerinin sadece akademik rehberler değil, aynı zamanda duygusal destek sağlayan eğitimciler olmaları gerektiğine işaret etmektedir.

Duygu da beyin temelli öğrenmenin önemli bir bileşenlerinden biri olup (Caine ve Caine, 1991) öğretme ve öğrenme üzerinde etkilidir. Öğretmenlerin öğrencilerinin güvenliğini kazanmasıyla, öğrenciler ve öğretmen arasında karşılıklı olumlu bir ilişki oluşacaktır (Bellah vd., 2008, s. 19). Aksine, duygu olumsuzsa, öğrenme süreci yavaşlayabilir. Öğretmenlerin duygusal zekâlarını geliştirmeleri, öğrenci-öğretmen etkileşimini güçlendirerek öğrenme ortamını daha verimli hale getirmektedir (Aslan ve Atıcı, 2016). Duygusal tepkiler oluşturarak öğrenmeyi kalıcı hale getirme sürecinde ise hikâye anlatımı, dramatizasyon ve artırılmış gerçeklik gibi tekniklerin öğrenme sürecine duygusal bir bağ kazandırarak hafızayı güçlendirdiği belirlenmiştir. Özellikle duygusal zekâ becerilerinin önemsenmesi, öğrencilerin kavramları anlamalarını, bilgilerin hafızada kalıcılığını artırmakta ve öğrenme süreçlerine olumlu katkı sağlamaktadır. Duygular ve sosyal bağlar, dikkat, konsantrasyon ve hafıza süreçlerini etkileyerek öğrenmeyi şekillendirmektedir (Darling-Hammond vd., 2020).

Öğretmenlerin olumlu duygusal durumları, öğrencilerin sınıf ortamında daha yüksek motivasyon, katılım ve başarı elde etmelerine katkı sağlamaktadır (Toraman vd., 2023). Öğrencilerin duygusal ihtiyaçlarına yönelik destekleyici öğrenme ortamlarının oluşturulması, öğrenme ortamlarının duygusal olarak güvenli hale getirilmesi, duygusal bağ kurma, sınıf içi etkileşimlerin artırılması ve eğlenceli ders içeriklerinin kullanılması gibi faktörler, motivasyonu ve akademik performansı artıran unsurlar (Steele ve Cohn-Vargas, 2013) olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin anlayışlı, affedici ve empati kurabilen yaklaşımları, öğrencilerin duygusal güvenliğini destekleyerek öğrenme süreçlerini olumlu yönde etkilemektedir (Demirtaş-Zorbaz vd., 2016). Pozitif duygusal deneyimler yaşayan öğrenciler, akademik başarılarını artırırken, stres, kaygı ve olumsuz duygular öğrenmeyi engelleyici faktörler olarak öne çıkmaktadır (Paliç, 2023; Lupien vd., 2009; Darling-Hammond vd., 2020; Noble vd., 2005).

Duygusal olarak destekleyici sınıf ortamlarının teşvik edilmesi, öğrencilerin akademik motivasyonunu artırırken, olumlu öğrenme deneyimlerinin kalıcı hale gelmesini sağlamaktadır. Öğretmenlerin davranışları ve oluşturdukları sınıf kültürü, bu tür durumların sıklığını doğrudan

etkileyebilir. Bu nedenle öğretmenler, yalnızca olumsuz duyguları değil, aynı zamanda olumsuz ruh halleri ve psikolojik durumları da tetiklemekten kaçınmak için her türlü çabayı göstermelidir. Hayal kırıklığına uğramış veya cesareti kırılmış bir öğrenci, meraklı veya kendine güvenen bir öğrenci kadar iyi öğrenemez. Aynı şey kaygılı, üzgün veya depresif bir ruh hali içindeki öğrenciler için de geçerlidir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 36). Limbik sistemin bir parçası olan ve beynin geri kalanına kısmen bir röle merkezi olarak işlev gören hipokampus, beynin strese en duyarlı bölgesidir. Algılanan tehdit altında, beynimizin bazı kısımları yetersiz şekilde çalışır (Caine ve Caine, 1991, s. 87). Sınıf ortamındaki duygusal baskılar ve gerginlikler, fizyolojik ve biyolojik beyin üzerinde önemli bir etki oluşturmaktadır. İnsan vücudu, bu duygusal değişimlere tepki olarak biyokimyasal süreçleri harekete geçirecek olan Otonom Sinir Sistemi (OSS) ve "hipotalamus-hipofiz-böbreküstü" eksenine sahip iki ana bölüme sahiptir. OSS, Katekolamin hormonu salgılamada önemli bir rol oynamaktadır. Stresli öğrenme ortamları, amigdalayı öğrencilerin korku ve endişe gibi duygularını işleme konusunda harekete geçirebilir (Amran vd., 2019, s. 348).

Limbik sistemimizin içinde bulunan amigdala, öğrenme ortamını "güvensiz" olarak algılsa, beyindeki kan ve oksijeni esasen "kaç ya da savaş" moduna geçirecektir ve bu da bir öğrencinin içeriği öğrenmesini imkânsız hale getirecektir (Connel, 2009, s. 34). Örneğin, oyun oynama, dersten kaçma veya ders sırasında dikkat dağılması gibi davranışlar görülebilir. Katekolamin hormonunun uyarılması, öğrencilerin konsantrasyonlarını, çalışma hafızalarını ve uzun süreli hafızalarını olumsuz şekilde etkileyebilir. Bu durum, olumsuz duyguların insanın biyolojik ve fizyolojik düzenini bozarak katekolamin hormonu üretmesine yol açacaktır (Amran vd., 2019, s. 348). Ayrıca, öğrencilerin öğrenme performanslarını etkileyen olumsuz faktörlerin eğitim ortamında ele alınmasının, onların psikolojik iyi oluşlarını desteklediği ve öğrenme süreçlerini daha verimli hale getirdiği belirlenmiştir. Stres, egzersiz, beslenme ve sosyal koşullar gibi konular, bilişi, dikkati, sınıf disiplinini, katılımı ve hafızayı etkileyen beyin temelli konulardır. Özellikle egzersiz, daha düşük stres seviyeleri ve iyi beslenme ile geliştirilebilir. Kronik stres, okullarda hem personel hem de öğrenciler için çok gerçek bir sorundur. Stres yükleri giderek daha yaygın hale gelmekte ve ciddi sağlık, öğrenme ve davranış riskleri taşımaktadır. Bu sorun katılımı, hafızayı, sosyal becerileri ve bilişi etkilemektedir (Jensen, 2008a, s. 411). Duyusal organlar, hem istemli hem de istemsiz hareketleri kontrol eder, hafıza ve dil öğrenme gibi zihinsel aktiviteleri üretir (Mendoza vd., 2019, s. 39). Sonuç olarak, öğrencilerin derslere karşı tutumlarının ve performanslarının ilişkilendirilmesi yoluyla duygusal olarak destekleyici fen sınıf ortamlarının oluşturulması ve öğrencilerin öğrenme

performansını etkileyen olumlu faktörlerin (ilgi gibi) öğrenme ortamında ele alınması da önemli görülmektedir.

5.1.6. Uzmanların Beyin Eğitim İlişğine Göre Görsel, İşitsel ve Kinestetik Öğrenme Stiline Sahip Öğrencilerin Öğrenmesiyle İlgili Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

5.1.6.1. Fen Eğitiminde Görsel Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretime Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **Görsel öğrenme stiline yönelik araç ve stratejilerin eğitim-öğretime etkisi** teması, **Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller ve Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** alt temaları altında yorumlanmış ve öğretim süreçlerine yönelik çeşitli temel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, görsel öğrenme stiline yönelik araç ve stratejilerin öğrencinin sınıfta öğrenmesi üzerinde etkili olduğu görüşü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. Bulgular, görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim süreçlerinde kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Uzmanlar, **Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller alt teması altında** beş madde üzerinde yüksek düzeyde uzlaşa sağlamışlardır. Görsel öğrenme stiline sahip öğrenciler için en yüksek önem derecesine sahip öğeler; artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamaları, teknolojik ve dijital araçlar, renkler, semboller ve şekiller, görsel hafıza destekleyici kitaplar, web destekli videolar ve filmler üzerinde uzmanlar fikir birliği içinde olmuştur. Uzmanlar, görsel içerikli sunumlar, resimler, diyagramlar, posterler ve infografiklerin öğrenme süreçlerini desteklediği görüşünde bulunmaktadır. Grafikler, tablolar ve kavram haritaları gibi yapılandırılmış görsel materyaller, öğrencilerin bilgiyi düzenlemesine ve kavramlar arasındaki ilişkileri görselleştirmesine yardımcı olmaktadır.

Uzmanlar, **Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** alt temasında dokuz madde üzerinde yüksek düzeyde görüş birliğine varmıştır. Uzmanlar, görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve gereçlerin, görsel öğrenenler için öğrenme stratejilerini geliştirmesi, öğrencilerin anlama ve hatırlama yeteneklerini arttırması, etkileşimli öğrenme ortamları oluşturulması, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamasını sağlaması, bilgilerin daha kalıcı şekilde hatırlanmasını kolaylaştırması, öğrencilerin daha aktif ve katılımcı olmasını sağlaması, öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili hale getirmesi yoluyla eğitim- öğretim sürecinde etkili olacağı yönünde görüş bildirmiştir. Etkileşimli öğrenme ortamlarının

oluşturulması ve dikkat çekici görsellerin kullanımı, öğrencilerin motivasyonunu artırarak derse katılımı teşvik etmektedir (Kelly, 2023). Uzman görüşlerine göre, görsel öğrenme sürecinde, öğrencilerin materyalleri daha iyi anlamalarına ve hatırlamalarına yardımcı olan temel unsurlar arasında renkler, farklı şekiller, renkli kalemler, kavram haritaları ve yapılandırılmış görsel materyaller bulunmaktadır. Renkli kalemlerin ve görsel araçların kullanımı, materyallerin daha anlaşılır hale gelmesini sağlarken, hazır görsellerin boyama veya düzenleme gibi etkinliklerle sunulması, öğrenme sürecini daha etkili kılmaktadır. Konuların görsellerle açıklanması ve öğrencilerin materyalleri aktif şekilde kullanmaları, öğrenmeyi derinleştiren etkili stratejilerdendir (Akbulut vd., 2023). Görsel öğrenen öğrenciler için not alırken renkli kalemler kullanmak, kavram haritaları oluşturmak ve yapılandırılmış görsel materyallere yer vermek, bilgiyi daha iyi anlamalarına ve hatırlamalarına önemli ölçüde katkı sağlamaktadır (Fauziah vd., 2018; Hamid vd., 2022; Al-Balushi ve Al-Balushi, 2018). Renkler ve şekillerin dikkati toplamada etkili olduğu, kavram haritaları ve grafiklerin ise bilgiyi düzenleme ve kavramlar arası ilişkileri görselleştirme süreçlerini desteklediği belirlenmiştir.

Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlamak amacıyla konuyla ilgili görseller çizmeye teşvik edilmeleri, materyallerin daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda, renkli kalemler ve görsel araçların kullanımı, bilgilerin daha net kavranmasını destekleyen unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Kapsamlı bir eğitim, sosyal etkileşimlerin öğrenmeye katkısını dikkate almaktadır. Bu nedenle, öğretim modelleri, öğrenciler arasında ve öğrencilerle öğretmen arasında sosyal etkileşim fırsatları içermelidir (Bybee vd., 2006, s. 4). Kavram haritaları bilgiyi düzenleme ve kavramlar arasındaki ilişkileri görselleştirme sürecini destekleyen etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bulgulardan, artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin anlama ve hatırlama becerilerini geliştirdiği belirlenmiş, renkler ve farklı şekillerin öğrenme sürecinde etkili olduğu bulgusu desteklenmiştir. Özellikle artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamalarının eğitim sürecine entegrasyonu, öğrencilerin öğrenme deneyimini daha etkili ve kalıcı hale getiren yenilikçi yöntemler arasında görülmektedir. İnteraktif görsel materyaller kullanımı ile etkileşimli öğrenme ortamlarının oluşturulması, teknoloji destekli araçlar, özellikle web destekli videolar, artırılmış gerçeklik (AR) ve interaktif uygulamalar, öğrencilerin dikkatini çekerek öğrenme süreçlerini pekiştirmekte ve bilgiyi daha etkili şekilde işleme sürecine katkı sağlamaktadır (Liu, 2017; Parong ve Mayer, 2020). Sonuç olarak uzmanların görüşlerine göre, fen sınıflarında görsel öğrenenler için, teknolojik, web destekli veya görsel unsurlara yer verilmesinin öğrenme sürecinde öğrencilerin anlama ve hatırlama kapasitesini geliştirebileceği düşünülmektedir.

5.1.6.2. Fen Eğitiminde İşitsel Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretime Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **İşitsel öğrenme stiline yönelik araç ve stratejilerin eğitim-öğretime etkisi** teması, **İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller ve İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** alt temaları altında yorumlanmış ve öğretim süreçlerine yönelik çeşitli temel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, **işitsel öğrenme stiline yönelik araç ve stratejilerin öğrencinin sınıfta öğrenmesi üzerinde etkili olduğu** görüşü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. Uzmanlar, **İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller** alt teması altında; **müzik ve ritmik öğeler (şarkılar) ile videolar ve filmler** maddeleri üzerinde yüksek düzeyde görüş birliğine varmıştır. İşitsel öğrenme stiline sahip öğrencilerin eğitim süreçlerinde özellikle müzik ve ritmik öğeler, videolar ve filmlere yönelik görüş belirtildiği görülmektedir. Uzmanlar, işitsel öğrenme sürecini destekleyen araçların öğrenci motivasyonunu artırdığını, bilgiyi hafızada daha kalıcı hale getirdiğini ve öğrenme sürecini daha etkileşimli kıldığını vurgulamaktadır. Podcast'ler, öğrencinin kendi sesiyle çalışma yöntemleri (sesli okuma, yüksek sesle tekrar vb.), ses kayıtları, müzik ve ritmik öğeler (şarkılar), sesli notlar ve hikâyeleştirme tekniklerinin işitsel öğrenmeyi güçlendiren temel araçlar olarak görülmektedir (Wilmes vd., 2008; Ho, Cheung ve Chan, 2003; Wessel, 1998; Smithrim ve Upitis, 2005). Sesli anlatım ve sesli notlar, bu öğrencilerin öğrenmelerini pekiştirerek odaklanmalarını arttırabilir (Mete ve Yarlı, 2020). Ayrıca, işitsel öğrenme stiline sahip öğrenciler, sesli materyallerle düzenli etkileşim sağlayarak öğrenme süreçlerini derinleştirip akademik başarılarını arttırabilirler (Kara ve Dönmez, 2023). İşitsel öğrenme stiline sahip öğrenciler, sesli materyallerle etkileşim kurarak öğrenme süreçlerini daha verimli hale getirebilirler. Sesli kitaplar, podcast'ler, sesli ders notları ve hikâyeleştirme gibi araçlar, bu öğrencilerin ilgisini çekerek bilgiyi daha kolay hatırlamalarına yardımcı olur (Çiçek ve Kağızmanlı Köse, 2023).

Uzmanlar, **İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** alt temasında; şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrenmeyi kolaylaştırması, şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin motivasyonunu artırması, şarkı gibi müzik ve ritmik öğelerin öğrencilerin dikkatini çekmesi, işitsel araç ve materyallerin, öğrencilerde bilginin hafızalarında kolay kalmasını sağlaması, işitsel araç ve materyallerin, öğrenci motivasyonunu olumlu etkilemesi maddeleri üzerinde yüksek düzeyde uzlaşıya varmıştır. Müzik kişilerin ruh halini, temposunu, verimliliğini ve hatta öğrenmeyi etkilemektedir. Müziğin

etkisi, nabız hızında bile hissedilir; kalp atışları genellikle duyulan müziğin ritmiyle senkronize olur. Daha hızlı müzik, daha hızlı bir nabız anlamına gelebilir. Bunu bilen bilinçli bir öğretmen, öğrenme etkinlikleri için en uygun ortamı sağlamak amacıyla müziği etkili bir araç olarak kullanabilir (Jensen ve McConchie, 2020, s. 54). İşitsel öğrenme stiline sahip öğrenciler için en etkili öğretim materyallerini belirlemeye yönelik bulgular, bu öğrencilerin fen derslerinde öğrenme süreçlerini destekleyen çeşitli araçları öne çıkarmaktadır. Sunuş, münazara, tartışma ve soru-cevap gibi etkileşimli sesli etkinlikler, işitsel öğrenenler için etkili öğrenme yöntemleridir (Öncül ve Kelkit, 2023). Bununla birlikte, ses sistemleriyle desteklenmiş materyallerin netliği ve kalitesi, derslerin ses kaydedici cihazlarla tekrar dinlenmesi, öğrenme sürecini olumlu yönde etkileyerek öğrencilerin dikkatini artırabilir ve bilgilerin pekişmesini (Yinanç ve Özudoğru, 2023) sağlayabilir.

Uzmanlar, müzik ve ritmik öğeleri, işitsel öğrenme sürecinde hem öğrenmeyi kolaylaştırıcı etkisi olduğunu hem de öğrenci motivasyonunu artırdığını düşünmektedir. Öğretmenlerin sınıf ortamında işitsel öğrenme stiline uygun materyalleri etkili bir şekilde kullanmaları, öğrencilerin derse katılımını ve dikkatini artırırken öğrenmelerini de pekiştirmektedir (İbiş vd., 2021). Müzik ve ritmik öğelerle desteklenen öğrenme süreçleri, işitsel öğrenme stiline sahip öğrenciler için anlamlı bir öğrenme deneyimi sunarken, videolar ve filmler işitsel ve görsel girdileri bir araya getirerek bilgiyi daha etkili şekilde kavramalarına yardımcı olmaktadır (Noble vd., 2005). Sonuç olarak uzmanların görüşlerine göre, fen sınıflarında işitsel öğrenenler için, videolar, filmler veya müzik gibi ritmik unsurlara yer verilmesinin öğrenme sürecinde öğrencilerin anlama ve hatırlama kapasitesini geliştirebileceği, moivasyonunu olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

5.1.6.3. Fen Eğitiminde Kinestetik (Psikomotor) Öğrenme Stiline Yönelik Araç ve Stratejilerin Eğitim-Öğretme Etkisi

Uzmanların görüşlerinden **Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stiline yönelik araç ve stratejilerin eğitim-öğretme etkisi** teması, **Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller** ve **Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim- öğretim sürecine etkisi** alt temaları altında yorumlanmış ve öğretim süreçlerine yönelik çeşitli temel değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stiline yönelik araç ve stratejilerin öğrencinin sınıfta öğrenmesi üzerinde etkili olduğu görüşü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde desteklenmiştir. Çalışma bulguları, kinestetik öğrenme stiline sahip öğrenciler için en etkili öğretim materyallerini ve araçlarını belirlemeye odaklanmıştır. Uzmanların çoğu, hareket ve etkileşime

dayalı öğrenme yöntemlerinin bu öğrenciler için kritik bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Uzmanlar, **Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller** alt teması altında sekiz maddede; deney yapma, laboratuvar etkinlikleri, yaparak ve dokunarak öğrenme, somut materyallerin kullanımı, hareketli oyunlar, rol oynama, drama, dans etme ve spor gibi fiziksel aktiviteler, kinestetik öğrenme sürecini en iyi destekleyen unsurlar üzerinde görüş birliğine varmıştır. Uzmanlar, kinestetik öğrenme stiline sahip öğrencilerin aktif katılım, deney yapma ve somut materyallerle etkileşim yoluyla öğrenmeyi daha etkili bir şekilde gerçekleştirdiği üzerinde yüksek uzlaşıya varmışlardır. Uygulamalı dersler, beden eğitimi, spor aktiviteleri ve laboratuvar çalışmaları, kinestetik öğrenciler için son derece faydalı olup, öğrenme süreçlerini destekleyen önemli unsurlar arasında yer almaktadır (Saputra, 2023). Fiziksel efor ve onun tamamlayıcısı olan fiziksel rahatlama, bizi uyaran (dopamin, norepinefrin, glutamin vb.) ve sakinleştiren (serotonin, oksitosin, GABA vb.) nörotransmitterleri düzenlemenin güçlü bir yoludur. Bu kimyasalların dengesi, hem beyin bölgelerinin tepkisinde hem de öğrenci sınav performansında önemli bir rol oynar (Jensen ve McConchie, 2020, s. 113).

Uzmanlar, **Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi** alt temasında dokuz madde üzerinde yüksek düzeyde uzlaşı sağlamıştır. Uzmanlar, kinestetik öğrenme stilini destekleyen araç ve gereçlerin, görsel öğrenenler için soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması, öğrencilerin dikkatini çekip öğrenmeyi daha etkili hale getirmesi, öğrencilerin öğrenmelerini desteklemesi, dikkatin sürdürülmesine fayda sağlaması, somut materyallerin öğrenme sürecine fayda sağlaması, soyut kavramları daha iyi anlamaya fayda sağlaması, öğrenmeyi desteklemesi, öğrencilerin katılımını artırması, öğrenci motivasyonunu artmasına fayda sağlaması yoluyla eğitim-öğretim sürecinde etkili olacağı yönünde görüş bildirmiştir.

Sınıfta öğrenciler hareket etmekte, iletişim kurmakta, öğrenmekte ve birbirine bağlı bir birim olarak kapalı bir sistemde işlev görmektedir. Farklı öğrenme stillerine sahip tüm öğrencilerin işlenen konuyu daha iyi öğrenmelerine ve hatırlamalarına yardımcı olmak için sınıflarında öğrenme ortamını zenginleştirmek amacıyla çeşitli öğretim yöntemleri kullanmaya teşvik edilmektedir (Bellah vd., 2008, s. 15). Bulgulara göre hareketli oyunlar, dans ve rol oynama gibi etkinliklerin, öğrencilerin dikkatini artırarak öğrenmeyi daha etkili hale getirdiği düşünülmektedir. Fiziksel oyunlar, drama, rol oynama ve dans gibi hareket tabanlı stratejiler, öğrencilerin dikkatini çekmek ve ilgilerini sürdürmek için etkili araçlar olarak öne çıkmaktadır (Shadievd., 2021). Gerçek dünya deneyimleri, saha gezileri ve uygulamalı deneyler, kinestetik öğrenenlerin öğrenmelerini artırmada önemli bir rol oynamaktadır (Pool, 1997;

Saputra, 2023). Simülasyonlar ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi teknolojik araçlar, kinestetik öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha verimli (Susilawati vd., 2023) hale getirmektedir. Yaparak-yaşayarak öğrenme teknikleri, bu öğrencilerin beceri gelişimini destekleyerek öğrenme sürecini pekiştirmektedir (Liu vd., 2017). Öğretim süreçlerinde uygulamalı etkinliklere yer verilmesi, öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırarak bilgiyi daha kalıcı hale getirmektedir (Susilawati vd., 2021). Grup çalışmaları ve etkileşimli aktiviteler, öğrenme ortamını daha dinamik hale getirerek öğrencilerin aktif katılımını teşvik etmektedir (Syväoja vd., 2014). Kinestetik öğrenme stiline sahip öğrenciler, somut örnekler ve etkileşimli grup çalışmaları aracılığıyla soyut kavramları daha iyi kavrayabilirler (Dacey vd., 2014). Bulgularda, interaktif simülasyonlar ve dijital oyunlar gibi soyut materyallerin, öğrencilerin öğrenme sürecine katılımını artırmada etkili olduğu düşünülmektedir. Kinestetik öğrenme süreçlerine yönelik yapılan değerlendirmeler, proje yapma, model oluşturma ve kavram haritası yapma gibi etkinliklerin öğrenmeyi desteklediğini, interaktif oyunlar ve simülasyonların kinestetik öğrenme stilini güçlendirdiğini ve öğrencilerin katılımını artırdığını (Hein ve Budny, 2000; Bayraktar, 2000; Sünbül, 2004) ortaya koymaktadır. Ayrıca estetik araçlarla gerçekleştirilen deneyimlerin öğrenci motivasyonunu arttırdığı (Bajraktarevic, Hall ve Fullick, 2003; Butler, 1987; Demirbas ve Demirkan, 2007; Felder, 1996; Kolb, 1984; McCarthy, 2000; Scales, 2000) bilinmektedir.

Uzman görüşlerine göre kinestetik öğrenme süreci, öğrencilerin dikkat süresini artırarak öğrenmeyi daha anlamlı hale getirmekte, hareket ederek (Letina ve Perković, 2021) ve deney yaparak öğrenilen ortamlar, soyut kavramların daha hızlı ve etkili bir şekilde anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Bu süreç, kalıcı ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini (Demirel vd., 2002; Baştuğ, 2007; Erduran Avcı, 2007; Çengelci, 2007) desteklemektedir. Fen bilimleri öğretimi, doğal dünyayı kolayca kullanabilir ve öğrencilerin merakını harekete geçirebilir. Öğretmenler, doğal dünyadan nesneler tanıtarak, öğrencilerin zengin duysal izlenimler biriktirmelerine yardımcı olabilirler (Bybee vd., 2006, s. 4). Sonuç olarak uzmanların görüşlerine göre, fen sınıflarında kinestetik öğrenenler için hareket, etkileşim ve deneyime dayalı öğretim yöntemlerine yer verilmesinin, öğrenme sürecinde öğrencilerin deneyimleyerek, yaparak ve uygulayarak öğrenmesini sağlayacağı, dikkatini arttıracığı, anlama ve hatırlama kapasitesini geliştirebileceği, moivasyonunu olumlu etkileyeceği düşünülmektedir.

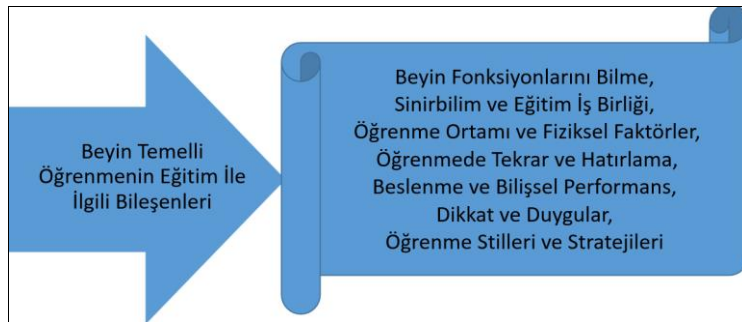
5.1.7. Sonuçların Fen Bilgisi Eğitimi Bağlamında Genel Değerlendirilmesi ve Kuramsal Açıklama

Bu çalışma, beyin temelli öğrenme (Brain-Based Learning - BBL) ilkelerinin fen bilimleri eğitimine etkilerini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiş ve alan uzmanlarının görüşleri doğrultusunda kapsamlı bir analiz sunmuştur. Araştırmada, Delphi yöntemi kullanılarak nörologlar, beyin cerrahları, akademisyenler ve öğretmenlerden oluşan bir uzman grubunun görüşleri sistematik bir şekilde toplanmış, bu veriler analiz edilmiş ve fen bilimleri öğretim süreçlerine yönelik öneriler geliştirilmiştir. Beyin temelli öğrenme, nörobilimsel araştırmalardan elde edilen bulguların eğitim süreçlerine uyarlanması temel alan bir yaklaşımdır. Bu çalışmada, beyin fonksiyonlarının eğitim süreçleriyle nasıl ilişkilendiği ele alınarak, fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim stratejilerini geliştirmelerine ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirmelerine nasıl katkı sağladığı incelenmiştir.

Mendoza vd.'ne göre (2019, s. 38), geleneksel öğretim yöntemlerini yeniden şekillendirmek ve öğretmenlerin sinirbilime dair bilgi edinmelerine olanak tanıyacak yeni stratejiler geliştirmek, öğrencilerin farklı öğrenme süreçlerini bireysel olarak anlamak açısından önemlidir. Sinirbilim alanındaki bazı araştırmacılara göre, beyin, insanın tutumlarında değişiklikler yaratacak yeni bilgi şemaları oluşturarak bilgi edinme, depolama ve hatırlama süreçlerini gerçekleştirir. Bu nedenle öğretmenler, beyin çeşitli işlevleri hakkında elde edilen bilgileri kullanmak ve bilgi edinmenin farklı yollarına açık olmakla yükümlüdür. Beyin temelli öğrenmenin eğitim ile ilgili bileşenleri: Beyin fonksiyonlarını bilme, sinirbilim ve eğitim iş birliği, öğrenme ortamı ve fiziksel faktörler, öğrenmede tekrar ve hatırlama, beslenme ve bilişsel performans, dikkat ve duygular, öğrenme stilleri ve stratejileri şeklinde ifade edilebilir (Şekil 4).

Şekil 4

Beyin temelli öğrenmenin bileşenleri



Çalışmada, eğitimci-sinirbilimci iş birliğinin, öğrenme süreçlerinin bilimsel ve nöropsikolojik temeller üzerine inşa edilmesine katkı sağlayacağı belirlenmiştir. Araştırma bulguları, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde duygusal ve bilişsel faktörlerin dikkate alınmasının gerekliliğini ortaya koymuş ve eğitimciler ile sinirbilimciler arasındaki iş birliğinin önemine dikkat çekmiştir. Çalışmada ayrıca, beyin temelli öğrenme ilkelerinin eğitim süreçlerini daha etkili hale getirmesi için çeşitli önerilerde bulunulmuş; beslenme, tekrar ve dikkat yönetimi gibi faktörlerin nasıl optimize edilebileceği detaylı bir şekilde ele alınmıştır (Şekil 5).

Şekil 5

Fen Eğitiminde Beyin Temelli Öğrenmenin Sonuçları



Beyin, bilişsel süreçler ve sinirbilim çalışmaları, eğitimde üzerinde durulması gereken temel konulardır. Araştırma bulguları değerlendirildiğinde beyin temelli öğrenmede beyin fonksiyonlarını bilmenin, beynin öğrenme sürecindeki rolünü anlamak ve etkili öğretim stratejileri geliştirmeye yardımcı olacağı düşünülmektedir. Çalışmanın bulguları göz önüne

alındığında, sinirbilimcilerin ve eğitimcilerin birlikte çalışmalarının, öğrenme yöntemlerinin geliştirilmesine yönelik etkili fikirler sunabildiği anlaşılmaktadır. Öğrenme ortamındaki ışık, ses, renkler ve ergonomi gibi fiziksel faktörler öğrenme sürecini etkileyen faktörler olarak görülmelidir. Öğrenilen bilgilerin düzenli bir şekilde tekrar edilmesinin, bilgilerin kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe aktarılmasını destekleyebileceği düşünülmektedir. Dengeli ve sağlıklı beslenme beyin sağlığının korunması ve performansının artırılmasında önemli görülmektedir. Öğrenme sürecinde dikkat süresi ve duygusal durumun, bilginin işleme ve hatırlanma seviyesini etkilediği düşünülmektedir. Farklı öğrenme stillerine göre (görsel, işitsel, kinestetik) stratejiler geliştirmenin, öğrenmeyi daha verimli hale getireceği anlaşılmaktadır. Bulgular, nörobilim verilerinin eğitimde nasıl kullanılabileceğine dair somut örnekler sunmakta ve eğitimcilerin beyin fonksiyonları hakkında bilgi sahibi olmalarının öğretim kalitesini artırmadaki önemini vurgulamaktadır. Öğretmenlerin beyin yapıları ve görevleri hakkında bilgi sahibi olması, fen bilimleri öğretiminde daha etkili stratejilerin geliştirilmesine olanak tanıyabilir. Öğrencilerin bireysel öğrenme farklılıklarının anlaşılması, öğretimin daha fazla bireyselleştirilmesine ve öğrenci odaklı yaklaşımların benimsenmesine katkı sağlayabilir.

Araştırma bulguları, beyin temelli öğrenme ilkelerinin dayandığı temel unsurların (rahat uyanıklık, düzenlenmiş dalma, rahatça almaya hazır olma ve aktif işleme) (Caine ve Caine, 1991) fen derslerinde önemli bir fark yaratabileceğini ortaya koymuş ve fen eğitiminde nasıl kullanılabileceğine ilişkin geribildirim sağlamıştır (Tablo 49).

Tablo 49

Beyin Temelli Öğrenme İlkelerinin Dayandığı Temel Unsurların Bulgularda Yer Alan Temalar ve Alt Temalar İle İlişkisi

Beyin Temelli Öğrenmenin Temel Unsurları	Fen Eğitimi Derslerinde Sınıf İçi Uygulamalar	Bulgularda Yer Alan Ana Temalar	Bulgularda Yer Alan Alt Temalar	Açıklama
1. Anlamanın Gizemini Keşfetmek (Rahatlanmış Uyanıklık) (Öğrenmenin anlamlı olması için bireyin rahat ve uyanık olması gerekir. Dikkatin sürdürülebilmesi için duygusal faktörler önemlidir).	Bilgiden Anlamaya (Anlamlı Öğrenme – Derin Öğrenme)	Beyin Fonksiyonlarını Bilmenin Eğitim-Öğretim Sürecine Etkisi	Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğretmene etkisi	Bilgiyi ezberlemek yerine anlamlı hale getirmek, öğrenmeyi kalıcı kılar.
		Eğitimci- sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin etkisi	Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğrenciye etkisi	
		Beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi	Eğitimci- sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin eğitim-öğretim ortamına etkisi	
	Dikkat Öğeleri	Beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi	Sınıfta beyni aktif kılan materyal çeşitleri	Bireyin dikkatini çeken ve odaklanmasını sağlayan unsurlar içermelidir.

Devamı (Tablo 49)

Beyin Temelli Öğrenmenin Temel Unsurları	Fen Eğitimi Derslerinde Sınıf İçi Uygulamalar	Bulgularda Yer Alan Ana Temalar	Bulgularda Yer Alan Alt Temalar	Açıklama
2. Derinlemesine Daldırma (Öğrencinin öğrenme sürecine tam anlamıyla katılım göstermesi beklenir).	Duygular	Duyguların eğitim-öğretime etkisi	Sınıfta beyni aktif kılan materyal ve araçlar	Bireyin dikkatini çeken ve odaklanmasını sağlayan unsurlar içermelidir.
			Sınıfta beyni aktif kılan materyallerin eğitim-öğretime etkisi	
	Beyni Aktif Kılan Materyal ve Strateji Kullanma	Görsel öğrenme stiline yönelik araç ve stratejilerin eğitim-öğretime etkisi	Duyguların öğrenmeye etkisi	Öğrenme sürecinde duyguların rolü büyüktür; pozitif duygular öğrenmeyi destekler.
			Duyguların sınıf uygulamalarına etkisi	
		İşitsel stiline yönelik araç ve stratejilerin eğitim-öğretime etkisi	Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	
			Görsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi	
		Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stiline yönelik araç ve stratejilerin eğitim-öğretime etkisi	İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyaller	
			İşitsel öğrenme stilini destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi	
	Çok Duyuya Hitap Etme	Görsel, İşitsel, Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stiline destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretime etkisi	Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stiline destekleyen araç ve materyaller	Öğrenme materyalleri beyni uyarıcı nitelikte olmalı, aktif katılımı teşvik edilmelidir.
			Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stiline destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi	
	Çok Duyuya Hitap Eden Araç ve Materyallerden Yararlanma	Görsel, İşitsel, Kinestetik (Psikomotor) öğrenme stiline destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretime etkisi	Görsel, işitsel, kinestetik öğrenme stiline destekleyen araç ve materyaller Görsel, işitsel, kinestetik öğrenme stiline destekleyen araç ve materyallerin eğitim-öğretim sürecine etkisi	Öğrenme sürecinde görsel, işitsel, dokunsal vb. duyuların bir arada kullanılması öğrenmeyi güçlendirir.
	Sınıf İçi ve Çevre Fiziksel Bağlamı Göz Önüne Alma	Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime etkisi	Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumlu etkisi Sınıf ve okul ortamında fiziksel faktörlerin eğitim-öğretime olumsuz etkisi	Öğrenme ortamı konforlu ve dikkat dağıtıcı unsurlardan arındırılmış olmalıdır.

Devamı (Tablo 49)

Beyin Temelli Öğrenmenin Temel Unsurları	Fen Eğitimi Derslerinde Sınıf İçi Uygulamalar	Bulgularda Yer Alan Ana Temalar	Bulgularda Yer Alan Alt Temalar	Açıklama
3. Rahatça Almaya Hazır Olma (Öğrenci, öğrenmeye hazır olmalı ve kendini güvende hissetmelidir.)	Duygular Motivasyon Stres Öğeleri Tehdit Algısı	Duyguların eğitim-öğretime etkisi	Duyguların öğrenmeye etkisi Duyguların sınıf uygulamalarına etkisi	Yüksek stres ve tehdit algısı öğrenmeyi engeller
4. Aktif Süreçleme (Öğrencinin bilgiyi pasif olarak almak yerine aktif olarak işlemesi gerekir.)	Muhakeme ve Mantık	Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) eğitim-öğretime etkisi	Hafıza, Algı ve Muhakemenin öğrenmeye etkisi Hafıza, Algı ve Muhakemenin (Akıl Yürütme) sınıf uygulamalarına etkisi	Öğrenme süreci, eleştirel düşünme ve muhakeme yeteneğini geliştirmelidir.
	Çok Duyuya Hitap Eden Değerlendirme	Görsel, İşitsel, Kinestetik (Psikomotor) gibi duyuların bir arada kullanılarak değerlendirmenin yapılması	Görsel, İşitsel, Kinestetik (Psikomotor) gibi duyuların bir arada kullanılarak yapılan değerlendirme	Değerlendirme süreçleri farklı duyuşsal kanalları kapsayacak şekilde tasarlanmalıdır.

Sınıf ortamı aracılığıyla öğrenciye yeni bilgiler tanıtılır. Daha sonra, yeni sunulan bilgiler ile daha önce depolanan bilgiler arasında bir bağlantı kurulur. Düzenlenmiş bir dalma ortamının yaratılması ve öğrencilerin kendi bağlantılarını kurmalarına izin verilmesiyle, tam bir öğrenme deneyimi sağlanır. Sınıf içinde ve dışında benzersiz deneyimler (saha deneyimleri, konuk konuşmacılar, tartışmalar, beceri tabanlı görevler ve diğer duyuşsal tabanlı deneyimler), öğrencilerin bilgiyi hatırlamaları üzerinde en büyük etkiye sahiptir. Anlamalı öğrenme, öğrencinin deneyimi bağlamında yeni içerik sunulduğunda gerçekleşmektedir (Bellah vd., 2008, s. 20). İlköğretim fen ve sağlık programındaki ihtiyaç nedeniyle Rodger W. Bybee ve ekibi Nancy Landers, Jim Ellis, Janet Carlson, Deborah Muscella, William Robertson, Susan Wooley, Stephan Cowdrey ve Gail Foster tarafından geliştirilen BSCS 5E (Biological Science Curriculum Study) öğretim modeli (Bybee, 2014), günümüzde fen eğitiminde yaygın olarak kullanılmaktadır (Bahadır ve Dikmen, 2022; Polanin v.d, 2024; Bybee, 2019). BSCI 5E modeli öğrencilerin fen bilimlerinde önemli öğrenme çıktılarına ulaşmalarına yardımcı olmada alternatif öğretim yöntemlerinden biridir. Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı olarak geliştirilen, bilginin keşfedilmesine, mevcut düşüncelerin geliştirilmesine ve kapsamlı öğrenme süreçlerini deneyimlemeye imkân tanıyan 5E öğretim modeli, bir öğretimin birden fazla bileşene sahip olması gerektiğini öne sürmektedir (Bybee vd., 2006). Bu bağlamda beyin temelli öğrenmenin birden fazla bileşenini oluşturan temel ilkelerini, duygu yönetimi, tekrar,

dikkat, öğrenme ortamı ve sinirbilimsel farkındalık gibi (Caine ve Caine, 1991), fen bilimleri dersinde etkili bir şekilde entegre ederek hem öğrencilerin bilişsel performansı hem de öğretmenlerin öğretim kalitesi artırılabilir. Bybee v.d. (2006) da tanımladığı 5E basamakları aşağıda özetlenmiştir

Giriş (Engage): Öğretmen veya bir müfredat sorumlusu, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve meraklarını artırmak için kısa ilgi çekici etkinlikler kullanarak onları yeni bir kavramla etkileşime geçirir. Bu etkinlik, geçmiş öğrenme deneyimleri ile mevcut konu arasında bağlantılar kurmalı, öğrencilerin önceki bilgilerini harekete geçirmeli ve mevcut etkinliklerin öğrenme hedeflerine nasıl katkı sağladığını organize etmelerine yardımcı olmalıdır.

Keşfetme (Explore): Keşif deneyimleri, öğrencilere mevcut kavramları, alternatif bakış açılarını, süreçleri ve becerileri tanıma fırsatı sunarak kavramsal değişimi destekleyen ortak bir öğrenme temeli oluşturur. Bu süreçte öğrenciler, yeni fikirler geliştirebilir, sorular ve olasılıkları araştırabilir ve ön araştırmalarını tasarlayıp uygulayabilecekleri laboratuvar etkinlikleriyle önceki bilgilerini pekiştirebilirler.

Açıklama (Explanation): Açıklama aşaması, öğrencilerin dikkatlerini katılım ve keşif deneyimlerinin belirli bir yönüne odaklayarak, kavramsal anlayışlarını, süreç becerilerini veya davranışlarını sergilemelerine olanak tanır. Bu aşama, öğretmenlere veya müfredat geliştiricilerine, belirli bir kavramı, süreci veya beceriyi doğrudan tanıtmaya fırsatı sunar. Öğrenciler, kavram hakkındaki anlayışlarını ifade ederken, öğretmenin veya müfredatın sunduğu açıklamalar, onların bu aşamanın temel unsuru olan derinlemesine kavrayışa ulaşmalarına rehberlik edebilir.

Derinleştirme (Elaborate): Öğretmenler, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını ve becerilerini geliştirerek onları daha derin ve kapsamlı düşünmeye teşvik eder. Yeni deneyimler yoluyla öğrenciler, daha derin ve daha geniş bir bakış açısı, daha fazla bilgi ve gelişmiş beceriler kazanır. Öğrenciler, kavramları pekiştirmek ve uygulamak için ek etkinlikler gerçekleştirerek öğrenmelerini pratiğe dökerler.

Değerlendirme (Evaluation): Değerlendirme aşaması, öğrencileri anlayışlarını ve yeteneklerini gözden geçirmelerini teşvik ederken, öğretmenlere de öğrencilerin eğitim hedeflerine ulaşma sürecindeki ilerlemelerini değerlendirme fırsatı sunar.

Öğrenme Etkinliğine Girme (Engage), Araştırma, Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Derinleşme (Elaborate), Değerlendirme (Evaluate)) basamaklarını içeren 5E öğrenim modelinin ilkelerinin beyin temelli öğrenmeye entegre edilmesiyle fen bilimleri dersinde kazanımlar daha etkili bir şekilde sağlanabileceği düşünülmektedir. Uzmanların

görüşlerine dayalı olarak Beyin temelli öğrenmenin çıktıları olan alt temalar 5E modeli ile ilişkilendirilerek aşağıda sunulmuştur.

5E basamaklarına başlamadan önce öğretmenler fiziksel ortamın (ışık, ses, renkler, oturma düzeni vb.) kontrolünü denetleyebilir ve öğrencilerinin dikkat dağıtıcı fiziksel faktörleri belirleyerek olumsuz etkilerini keşfetmeleri sağlayabilir. Öğrencilere öğrenmenin sıvı tüketimi ve beslenme yönü ile ilgili bilgilendirme yapabilir.

1. Öğrenme Etkinliğine Girme (Engage): Bu aşamada öğrencilerin işlenen konuya ilgi, dikkat ve merakı çekilerek önceki bilgiler ile gelecekte öğrenilecek kavramlar arasında ilişki kurulmaktadır (Bıyıklı ve Yağcı, 2014, s. 48). Ancak giriş etkinliğine başlamadan önce önceki kavramları hatırlatmalı ve öğrencilerin düşüncelerini, mevcut etkinliklerin öğrenme sonuçlarına göre yönlendirmelidir (Bybee vd., 2006, s. 2). Öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgileri hatırlamaları ve derse karşı güdülemeleri için merak uyandırıcı sorular yöneltilir (Aktaş, 2013, s. 42). Bulgulara göre **Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğretmene etkisi ve Beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim-öğretim sürecinde öğrenciye etkisi** alt temalarında uzmanlar tarafından üzerinde uzlaşıya varılan maddeler, beyin fonksiyonlarını bilmenin eğitim öğretim sürecinde önemli bir işlevi bulunduğunu göstermektedir. Bulgularda da belirtildiği gibi beyin fonksiyonları bilgisi öğretmenlerin, öğrencilerin bireysel farklılıklarını anlamalarına ve fen derslerinde öğretim süreçlerini zenginleştirmelerine yardımcı olması beklenmektedir. Bu sayede farklı stratejiler kullanarak etkili ve uyarlanabilir öğrenme ortamları oluşturulabilir.

Öğretmenler fen derslerinde beyin temelli öğrenme yaklaşımlarını benimseyerek ders içeriklerini verimli hale getirerek öğrencilerin öğrenme deneyimlerini en üst düzeye çıkarabilirler. Beyin fonksiyonları bilgisi, öğrencilerin hafızasını güçlendirecek, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardım edebilir. Beyin temelli öğrenme yaklaşımları, bilişsel gelişimi destekleyerek bilgiyi analiz etme ve yaşamla bütünleştirme yetisini artırabilir. Eğitimci-sinirbilimci karşılıklı işbirliğinin eğitim-öğretim ortamına etkisi temasında; etkili öğrenme süreci geliştirilmesi, karşılıklı bilgi sağlaması, öğrencilerin daha iyi tanınmasına fırsat sunulması gibi faydaları olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Hipokampusle birlikte çalışan amigdala beyinde duyguları işleyen merkez olarak adlandırılır (Üçüncü ve Sakız, 2019, s.347). Çalışma bulgularından duyguların, öğrenmeyi olumlu veya olumsuz etkileyebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Olumlu duygusal bağlar öğrenmeyi desteklerken, stres ve kaygı engelleyebilir. Duygusal uyaranların hafızayı güçlendirdiği, empati ve anlayışın ise öğrenme sürecini zenginleştireceği yönünde uzmanlar görüş birliğine varmıştır. İlgi çekici içerikler limbik sistemi aktive ederek dopamin salınımını artırır. Bu da öğrencilerin derse daha

odaklı hale gelmesine ve öğrenmeye istekli olmalarına yardımcı olmaktadır (Sousa, 2011; Woolfolk, 2014). Bulgulara göre öğretmenler derse başlarken öğrencilere şaşırtıcı ve dikkat çekici bir problem sunarak ilgilerini uyandırabilir. Ayrıca duyuşal uyarımlarla (görsel, işitsel) öğrencilerin derse ilgisi çekilebilir. Farklı duyuşal uyarımlar, beyin görsel, işitsel ve duyuşal korteks bölgelerinde sinaptik aktiviteyi artırır (Kolb ve Kolb, 2005; Zull 2002). Öğrenciler doğal olarak anlam ararlar, bu yüzden onları sürece dâhil edecek etkinlikler (soru sorma, tahmin etme, merak uyandırma) ile derse başlanabilir.

2. Araştırma, Keşfetme: (Explore): Keşif deneyimleri, öğrencilere mevcut kavramları (örneğin yanlış anlamalar), süreçleri ve becerileri belirleme imkanı sunarak kavramsal değişimin kolaylaştırılmasına olanak tanır (Bybee vd., 2006, s. 2). Bu aşamada öğrenciler düşüncelerini ortaya koymak için araştırma yaparlar. Öğretmen gruplara tartışmaları için sorular sorar ve rehberlik eder (Bıyıklı ve Yağcı, 2014, s. 48). Bu aşamada özellikle sınıf ve laboratuvar etkinlikleri düzenlenerek öğrencilerin grup halinde ya da bireysel olarak çalışmaları ve yeni bilgiler edinmeleri hedeflenmektedir (Aktaş, 2013, s. 42). Öğrenciler, yeni fikirler geliştirmek, soruları ve olasılıkları keşfetmek, ayrıca bir araştırma tasarlamak ve yürütmek için önceden kazandıkları bilgileri kullanarak laboratuvar etkinliklerini tamamlayabilirler (Bybee vd., 2006, s. 2). Problem çözme ve keşfetme aşamasında ön beyin (prefrontal korteks) devreye girer ve öğrenciler daha fazla analitik düşünme, karar verme ve plan yapma becerisi geliştirir (Sousa, 2011). Bu süreçte, öğrencilerin farklı yollarla (deneyler, keşfetme etkinlikleri, grup çalışmaları, soru –cevap yöntemi) yeni bilgileri keşfetmeleri ve öğrenme sürecine dâhil edilmeleri önemlidir. Öğrencilerin fiziksel olarak deneylere katılması, beyindeki motor korteks ve duyuşal bağlantıların güçlenmesini sağlar. Bu tür aktiviteler hipokampusta daha kalıcı öğrenme izleri bırakır ve böylece beyin örüntüler oluşturur (Roberts, 2002). Bu aşamada da beyin temelli öğrenmede önerilen farklı öğrenme stillerine uyumlu (görsel, işitsel ve kinestetik) materyallerin kullanılmasına dikkat edilebilir.

3. Açıklama (Explain): Açıklama aşaması, öğrencilerin dikkatini katılım ve keşif deneyimlerinin belirli bir yönüne odaklar ve onlara kavramsal anlayışlarını, süreç becerilerini veya davranışlarını sergileme fırsatı sunar. Bu aşama, aynı zamanda öğretmenlere bir kavramı, süreci veya beceriyi doğrudan tanıtmaya imkânı sağlar. Öğrenciler, kavramla ilgili anlayışlarını açıklar ve öğretmenden veya müfredattan gelen açıklamalar, onları bu aşamanın kritik bir parçası olan daha derin bir kavrayışa yönlendirebilir (Bybee vd., 2006, s. 2). Araştırma bulgularına göre uzmanlar, öğrenmenin sadece zihinsel değil, bedensel ve duygusal süreçleri de kapsadığını düşünmektedir. Dolayısıyla açıklamalar, öğrenmenin hem bilinçli (kurallar, kavramlar) hem de bilinçsiz (deneyimler, sezgiler) yollarla gerçekleştiğini içermelidir. Bu

aşamada önceden öğrenilen bilgilerle yeni bilgilerin bağlantı kurulması, sinaptik plastisiteyi artırır. Bu durum ise uzun vadeli bellek oluşumunu desteklenmesine katkı sağlar (OECD, 2007). Bulgulardan ulaşılan sonuçlara göre, uzun süreli belleği destekleyen teknikler (hikâyeleştirme, bağlamsal öğrenme) kullanılmalıdır.

4. Derinleşme, Transfer Etme (Elaborate): Öğretmenler, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını ve becerilerini zorlar ve geliştirir. Yeni deneyimler sayesinde, öğrenciler daha derinlemesine bir anlayış, daha fazla bilgi ve gerekli beceriler kazandıkça, kavrayışlarını genişletirler. Öğrenciler, ek etkinlikler aracılığıyla bu anlayışlarını pratiğe dökerler (Bybee vd., 2006, s. 2). Öğrencilerin kazandıkları yeni bilgi ve becerileri farklı durumlara uygulayabilmelerini destekleyecek etkinliklere yer verilmelidir (Aktaş, 2013, s. 42). Bulguların sonuçlarına göre dikkat artırıcı teknikler, sınıf içindeki öğrenme süreçlerine katkı sağlamaktadır. Bulgulardan ulaşılan sonuçlar, düzenli tekrar yapmanın hafıza üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Gün aralıklı tekrar, hipokampus ve prefrontal korteks arasında güçlü sinaptik bağlantılar oluşturur. Bu durum bilginin uzun süreli belleğe aktarımını kolaylaştırır (Sousa, 2011; OECD, 2002).

5. Değerlendirme (Evaluate): Değerlendirme aşaması, öğrencilerin anlayışlarını ve becerilerini gözden geçirmelerini teşvik eder ve öğretmenlere, öğrencilerin eğitim hedeflerine ulaşma sürecindeki ilerlemelerini değerlendirme imkânı sunar (Bybee vd., 2006, s. 2). Öğrencilerin bu aşamaya kadar yaptıkları faaliyetler süreç içinde değerlendirilir (Aktaş, 2013, s. 43). Öğrenciler öz değerlendirme yaptığında anterior singulat korteks ve prefrontal korteks devreye girer, bu da öz farkındalık ve bilişsel kontrol becerilerini geliştirir (Ochsner ve Gross, 2005). Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar, öğrencilere farklı değerlendirme yöntemleri (görsel, yazılı, sözlü sunumlar) sunularak bireysel farklılıkların dikkate alınmasının önemini göstermektedir. Değerlendirme süreci öğrenciyi zorlayacak ancak kaygı oluşturmayacak şekilde tasarlanmalıdır. Beyin, olumlu geri bildirim (Cohen, Steele ve Ross, 1999; Darling-Hammond vd., 2020) aldığı anda dopamin seviyelerini artırarak motivasyon ve öğrenme isteğini pekiştirir. Araştırma bulguları görsel, işitsel, kinestetik materyallerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde büyük öneme sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle fen bilgisi derslerinde görsel, işitsel ve kinestetik öğrenme materyallerinin öğrenci performansına etkisini değerlendirmek için sunum ve geri bildirim alınabilir. Görsel araçlarla öğrenen öğrencilerin başarı durumları değerlendirilerek raporlanabilir. İşitsel materyallerle çalışan öğrencilerin başarı düzeyleri analiz edilebilir. Hareket içeren öğrenme süreçlerinin etkisi değerlendirilerek öneriler geliştirilebilir. Kinestetik materyallerin öğrencilerin öğrenme sürecine etkisi değerlendirilerek farklı öğrenme stilleri için öneriler sunulabilir. Bu kazanımlar

(Tablo 50), öğrenci beyinlerinin daha aktif, bağlantılı ve öğrenmeye açık bir hale gelmesini sağlayarak öğrenme süreçlerinin kalitesini artıracaktır.

Tablo 50

Fen Eğitimi Dersinde Beyin Temelli Öğrenme İlkelerinin 5E Modeline Entegre Edilmesiyle Öğrencilerin Bilişsel Performansını Artırmaya Yönelik Bir Tablo

5E Etkinlik Adımı	Beyin Temelli Öğrenme İlkeleri	Fen Eğitimi Uygulamaları (Aktiviteler/Stratejiler)	Sinirbilimsel Kazanımlar
Engage (Giriş)	Anlam Arayışı, Duygu Yönetimi, Dikkat, Sinirbilimsel Farkındalık	-Öğrencilere şaşırtıcı ve dikkat çekici bir problem sunarak ilgilerini uyandırma -Farklı uyaranlarla (görsel, işitsel, kinestetik) ilgi arttırma -İlgili bir video veya animasyon gösterimi yapmak - Günlük yaşamdan bir örnek sunarak dikkati toplamak	- Limbik sistem aktive olur, dopamin salınımı artar, öğrencilerin öğrenmeye istekliliği artar (Bıyıklı ve Yağcı, 2014; Üçüncü ve Sakız, 2019; Sousa, 2011; Woolfolk, 2014). - Beyindeki görsel, işitsel ve duyuşal kortekslerde sinaptik aktivite artar (Kolb ve Kolb, 2005; Zull 2002).
Explore (Keşfetme)	Tekrar, Duygu Yönetimi, Öğrenme Ortamı Örüntüleme	- Deney veya gözlem yaparak, öğrencilerin bir olay veya fenomeni keşfetmesini sağlamak -Gruplar halinde çalışmalar ve tartışmalar yapmak. - Öğrencilerin hipotez kurmalarına ve bu hipotezleri test etmelerine olanak tanımak	- Prefrontal korteks devreye girer, analitik düşünme ve karar verme becerileri gelişir. - Motor korteks ve duyuşal bağlantılar güçlenir, kalıcı öğrenme izleri oluşur (Sousa, 2011; Roberts, 2002).
Explain (Açıklama)	Tekrar, Sinirbilimsel Farkındalık Bilinçli ve bilinçsiz Öğrenme Mekânsal Hafıza ve Ezberci Öğrenme	- Öğrencilere yapılan gözlemler ve deneyler hakkında tartışma fırsatı vermek. - Konuyla ilgili bilimsel kavramları ve teorileri açıklamak - Öğrencilerin açıklamalarını destekleyecek görseller veya grafikler kullanmak	-Sinaptik plastisite artar, öğrencilerin uzun vadeli belleği gelişir. -Ayna nöronlar aktif olur, empati ve iletişim kapasitesi artar (OECD, 2002).
Elaborate (Derinleşme)	Tekrar, Sinirbilimsel Farkındalık, Duygu Yönetimi	-Farklı durumlarda öğrendikleri bilgiyi uygulamaları için problemler çözmelerini sağlamak. -İlgili başka bilimsel kavramlarla ilişkilendirme yapmak -Gerçek dünya örnekleri ile kavramları derinlemesine incelemek. -Bilgiyi farklı bağlamlara aktarmalarını, günlük hayatla ilişkilendirmelerini sağlamak - Öğrencilerin önceki bilgilerini kullanarak yeni problemler üzerinden düşünmelerini sağlamak	- Hipokampus ve prefrontal korteks arasında güçlü sinaptik bağlantılar oluşur. -Beyindeki plastisite artar, kortikal bağlantılar güçlenir (Sousa, 2011; OECD, 2002).
Evaluate (Değerlendirme)	Duygu Yönetimi, Tekrar, Sinirbilimsel Farkındalık	- Öğrencilere quiz, test veya yazılı sınavlar uygulamak. -Akran değerlendirmesi veya özdeğerlendirme yapmalarını sağlamak - Öğrencilerin kavramları ne kadar iyi anladığını belirlemek için uygulamalı değerlendirme yapmak	-Anterior singulat korteks ve prefrontal korteks devreye girer, öz farkındalık artar. -Olumlu geri bildirim ile dopamin seviyeleri artar, öğrenmeye yönelik motivasyon pekişir (Ochsner ve Gross, 2005; Cohen, Steele ve Ross, 1999; Darling-Hammond vd., 2020).

Fen bilimleri derslerinde, öğrencinin beynini aktif kılacak, dikkatlerini artıracak materyallerin kullanımı, dikkat artırıcı ve motivasyonu yükseltici bir etki yaratacaktır. Bilgilerin tekrar edilmesi, uzun süreli belleğe aktarımını kolaylaştırmaktadır, özellikle gün aralıklı tekrar yöntemleri öğrenme sürecine olumlu katkılar sunacaktır. Duygusal olarak güvenli bir sınıf ortamı, öğrencilerin fen bilimlerine ilgisini artıracak ve öğrenmeyi destekleyecektir (Sylvester, 2003; Woolfolk, 2014). Sağlıklı beslenme alışkanlıklarının öğrencilerin bilişsel performansını olumlu yönde etkilemesi, özellikle atıştırma molaları ve sıvı tüketiminin eğitim sürecine entegrasyonu ile anlamlı öğrenmenin ve okul başarısının artması beklenmektedir. Sonuç olarak, nörobilim verilerinin eğitimde nasıl kullanılabileceğine dair somut örnekler sunarak, eğitimcilerin sinirbilimsel süreçleri anlamalarının ve beyin fonksiyonları hakkında bilgi sahibi olmalarının öğretim kalitesini artırmadaki önemi vurgulanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda, araştırma eğitim bilimleri literatürüne nörobilimsel bir perspektifin fen eğitime entegrasyonu açısından katkı sunmakta ve gelecekteki çalışmalara yol gösterebilecek kapsamlı bir analiz sunmaktadır.

5.2. Öneriler

Uzmanlar beyin fonksiyonu bilmenin öğretim sürecinde etkili olması ile ilgili uzlaşa sağlamışlardır. Dolayısıyla fen eğitiminde öğretim süreçlerinin etkililiğini artırmak için, eğitimcilerin beyin fonksiyonlarına ilişkin bilimsel verileri temel alan bütüncül bir pedagoji benimsenmesi önerilmektedir. Öğretmenler, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimini desteklemek amacıyla nörobilim bulgularını ders tasarımlarına entegre edebilirler. Örneğin, hipokampusun uzun süreli bellek oluşumundaki rolünü dikkate alarak fen konularını somutlaştıran deneyler (kimyasal tepkimelerin görsel simülasyonları gibi) ve doğa gezileri düzenlenebilir. Bu tür aktiviteler, öğrencilerin bilgiyi duyuşsal deneyimlerle ilişkilendirerek kalıcı öğrenmelerine katkı sağlayabilir. Uzmanlardan gelen geri dönütler değerlendirildiğinde, öğretmenlerin, sinirbilim araştırmalarından elde edilen verileri kullanarak ders içeriklerini güncellemesi ve örneğin dikkat dağınıklığı yaşayan öğrenciler için odaklanmayı artıran dijital araçları (artırılmış gerçeklik uygulamaları) daha sık kullanması uygun olacaktır.

Eğitimciler ile sinirbilimciler arasında disiplinlerarası iş birlikleri kurulabilir, fen müfredatının beyin temelli öğrenme stratejileriyle uyumlu hale getirilmesi amacıyla işbirliği yapılabilir. Örneğin, prefrontal korteksin karar verme ve problem çözme becerilerindeki işlevi göz önüne alındığında fen projelerinde öğrencilerin gerçek dünya problemlerine (iklim değişikliği, su kirliliği gibi) çözüm üretmeleri teşvik edilebilir. Bu tür etkinlikler, öğrencilerin

analitik düşünme becerilerini geliştirirken nöronal bağlantıların güçlenmesine de katkı sağlayacaktır.

Fiziksel çevrenin öğrenme üzerindeki nörolojik etkileri dikkate alınarak, fen laboratuvarları güncellenebilir. Doğal ışık kullanımı, havalandırma sistemlerinin iyileştirilmesi ve ergonomik mobilya seçimleri, öğrencilerin otonom sinir sistemini dengeleyerek odaklanma sürelerini uzatabilir. Ayrıca, grup çalışmalarına uygun esnek oturma düzenleri, öğrencilerin sosyal bilişsel süreçlerini güçlendirecek şekilde planlanabilir.

Duygusal faktörlerin fen eğitimindeki etkisi göz önünde bulundurularak, öğrencilerin duygusal güvenliği ve motivasyonu sağlanabilir. Öğretmenler, öğrencilerin kaygı ve stres düzeylerini azaltmak için güvenli ve destekleyici bir sınıf ortamı oluşturabilir, fen derslerini eğlenceli hale getirecek oyunlaştırma tekniklerini (bilimsel bulmaca yarışmaları, grup çalışmaları) kullanabilir. Ayrıca, öğrencilerin ilgisini çekmek için fen konuları günlük yaşamla ilişkilendirilebilir (örneğin, "evdeki kimyasal temizlik ürünlerinin pH değerleri" gibi deneyler) ve teknoloji entegrasyonu (dijital laboratuvar araçları) ile dersler daha çekici hale getirilebilir. Duygusal zekâyı geliştiren etkinlikler, öğrencilerin empati kurarak ekosistem veya canlılık gibi konuları daha derinlemesine anlamasına yardımcı olacaktır. Aynı zamanda, öğrencilerin derse katılımını artırmak için teknoloji entegrasyonu (akıllı tahta uygulamaları, dijital laboratuvar araçları) ve gerçek dünya problemlerine odaklanan senaryo tabanlı öğrenme yöntemleri tercih edilebilir.

Öğrencilerin duygusal bağlantı kurmasını sağlamak için fen konuları hikâyeleştirilebilir; örneğin, "bir su molekülünün yolculuğu" gibi anlatımlarla bilgiler duygusal hafızaya kodlanabilir. Biyoloji konularında, "besinlerin nörokimyasal etkileri" veya "mikrobiyota-beyin eksenini" gibi içerikler işlenerek öğrencilerin metabolik süreçleri anlamaları sağlanabilir. Okul beslenme politikaları, omega-3 yağ asitleri, antioksidanlar ve B vitaminleri gibi nöroprotektif besinlerin tüketimini teşvik edecek şekilde revize edilebilir; fen öğretmenleri, beslenme ve akademik başarı arasındaki korelasyonu vurgulayan projeler tasarlayabilir.

Beslenme ve bilişsel performans arasındaki ilişki, fen eğitiminde interdisipliner bir perspektifle ele alınabilir. Beslenme ve hidrasyon gibi fizyolojik ihtiyaçlar da göz ardı edilmemelidir. Okul kantinlerinde sağlıksız atıştırmalıkların satışı sınırlandırılabilir ve sağlıklı alternatifler sunulabilir. Fen laboratuvarlarında sağlıklı atıştırmalıkların bulundurulması ve ders sırasında su molaları verilmesi, öğrencilerin enerji seviyelerini ve odaklanma kapasitelerini korumalarına yardımcı olacaktır. Öğretmenlerin, öğrencilerin beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite düzeyleri hakkında bilinçlendirilmesi, sınıf içi uygulamalarda bu faktörlerin

dikkate alınması önemlidir. Örneğin, fen derslerinde sağlıklı yaşam ve biyoloji konularının birleştirilmesi, öğrencilerde hem akademik hem de davranışsal kazanımlar sağlayabilir.

Hafızanın güçlendirilmesi için tekrar stratejileri fen müfredatına özgü olarak planlanabilir. Öğrenilen bir konu (fotosentez gibi), 24 saat, 1 hafta ve 1 ay sonra kısa animasyonlar veya interaktif quizlerle tekrar edilebilir, bu süreçte öğrencilerin aktif katılımı sağlanarak motivasyonları artırılabilir. Periyodik tekrarların yanı sıra, öğrenilen bilgilerin yeni bağlamlarda uygulandığı projeler (iklim değişikliği simülasyonları, güneş enerjisiyle çalışan mini araç tasarımı gibi) ile kalıcı öğrenme desteklenebilir.

Öğrencilerin algı ve muhakeme becerilerini geliştirmek için problem tabanlı öğrenme yaklaşımları kullanılabilir; örneğin, "Bir köyde temiz su kaynakları nasıl korunabilir?" gibi gerçekçi senaryolar üzerinden bilimsel süreçler deneyimletilebilir. Hafızanın güçlendirilmesi adına, öğrencilerin öğrendikleri kavramları kendi cümleleriyle açıklamaları veya akranlarına öğretmeleri gibi yöntemlerle anlamsal kodlama teşvik edilebilir. Bilişsel faktörlerin (dikkat, tekrar, hafıza) etkili kullanımı için fen öğretiminde yenilikçi yöntemler benimsenebilir. Dikkati sürdürmek amacıyla karmaşık konular (DNA replikasyonu gibi) 10-15 dakikalık interaktif videolarla anlatılabilir; böylece öğrencilerin pasif dinleyici olmaktan çıkıp aktif katılımcı olmaları sağlanabilir. Öğrencilerin bireysel öğrenme hızları dikkate alınarak esnek bir müfredat tasarlanabilir; dikkat süresi kısa olan öğrenciler için dersler kısa modüllere bölünerek kinestetik araçlarla (model yapma, deney setleri) desteklenebilir.

Fen eğitiminde materyal çeşitliliği, öğrenme stillerine (görsel, işitsel, kinestetik) uygun şekilde tasarlanabilir. Görsel öğrenen öğrenciler için kavram haritaları, infografikler ve 3B modeller, işitsel öğrenenler için bilimsel keşiflerin anlatıldığı sesli kayıtlar, podcast'ler veya ritmik şarkılar, kinestetik öğrenenler içinse deney setleri, drama etkinlikleri ve saha çalışmaları tasarlanabilir. Özellikle kinestetik öğrenen öğrenciler için fen derslerinde yaparak yaşayarak öğrenme fırsatları (robotik setlerle basit devre tasarımı, su döngüsü simülasyonları) artırılabilir. Öğretmenler, bu materyalleri kullanırken öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını gözleyebilir ve gerektiğinde stratejilerini esnek bir şekilde uyarlayabilir. Örneğin, bir öğrenci soyut kavramları (kuantum fiziği gibi) anlamakta zorlandığında, somut modeller veya sanal gerçeklik uygulamalarıyla desteklenebilir. Tüm bu adımlar, fen eğitimini yalnızca bilgi aktarımı değil, öğrencilerin bilişsel ve duygusal potansiyellerini keşfedecekleri bir sürece dönüştürebilir.

Tüm bu önerilerin uygulanabilmesi için okullara nörobilim temelli eğitim danışma kurulları oluşturulabilir ve fen öğretmenleriyle sinirbilimciler arasında sürekli bir diyalog mekanizması kurulabilir. Ayrıca fen eğitiminde bilişsel ve duyuşsal süreçlerin dengeli bir şekilde desteklenmesi için okul politikaları yeniden gözden geçirilebilir.

KAYNAKÇA

- Abu Zaydeh, H., & Al Astal, I. H. A. (2014). The effectiveness of brain-based learning with using computerized applications on the multiple intelligences of children living under stressful conditions in Gaza. *International Journal of Computer Applications*, 101(16), 1–5. <https://doi.org/10.5120/17768-7391>
- Adam, K. C. S., Zhao, C., & Vogel, E. K. (2024). Behavioral signatures of the rapid recruitment of long-term memory to overcome working memory capacity limits. *Memory & Cognition*. <https://doi.org/10.3758/s13421-024-01566-z>
- Agrahari, R. (2016). The nature of educational reform and change: from teacher-centered to student-centered learning. *Educational Quest- An International Journal of Education and Applied Social Sciences*, 7(2), 133. <https://doi.org/10.5958/2230-7311.2016.00030.1>
- Akbulut, A., Mete, O., & Çelenay, Ş. T. (2023). A Comparison of academic performance and attitudes toward e-learning according to the learning styles of Turkish physiotherapy students in distance education during the Covid-19 pandemic process. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, 34(1), 86–92. <https://doi.org/10.21653/tjpr.1030167>
- Akbulut, İ., H., Şahin, Ç. & Keleş, E. (2018). Beyin temelli öğrenmeye dayalı web destekli öğretim materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi: ‘Yer kabuğu nelerden oluşur?’, *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*.
- Akdoğan, C., & Çam, A. (2022). Öğretmenlerin teknoloji kullanabilme düzeylerine etki eden faktörlerin incelenmesi. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 7(2), 1–14. <https://doi.org/10.47214/adeder.1175266>
- Aktaş, M. (2013). 5E öğrenme modeli ve işbirlikli öğrenme yönteminin biyoloji dersi başarısına etkisi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14 (3), 37-58.
- Aktitiz, S., Yalçın, E., & Göktaş, Z. (2019). Otizm spektrum bozuklukları tedavisinde beslenme yaklaşımları. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, 4(2), 127–143. <https://doi.org/10.25279/sak.435435>
- Akyol, P., & İmamoğlu, O. (2019). Üniversite öğrencilerinde cinsiyete göre beslenme alışkanlıkları. *Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu SPORMETRE Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(3), 67–77. <https://doi.org/10.33689/spormetre.567092>

- Akyürek, E., Afacan, Ö. (2013a). Effects of brain-based learning approach on students' motivation and attitudes levels in science class, *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*, 3(1), 104-119.
- Akyürek, E. & Afacan, Ö. (2013b). 8. Sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi, *International Journal of Social Science*, 6 (1), 75-98.
- Alanazi, F. H. (2020). Brain-based learning as perceived by Saudi teachers and its effect on chemistry achievement of 7th graders. *Journal of Baltic Science Education*, 19(6), 864-874.
- Al-Balushi, K.A., Al-Balushi, S.M. (2018). Effectiveness of brain-based learning for grade eight students' direct and postponed retention in science, *International Journal of Instruction*, 11 (3), 525-538.
- Alderman, H., Behrman, J. R., Lavy, V., & Menon, R. (2001). Child health and school enrollment: A longitudinal analysis. *Journal of Human resources*, 185-205.
- Alias, J. & Jeyanthi, R. (2024). Differential influence of gender on the effectiveness of brain-based learning in achieving cognitive instructional objectives of teaching science, *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(5), 8974-8978.
- Alkadhi, K. (2013). Brain physiology and pathophysiology in mental stress. *ISRN Physiology*, 2013, 1–23. <https://doi.org/10.1155/2013/806104>
- Almeida, D.M., S.D. Neupert, S.R. Banks and J. Serido. (2005). Do daily stress processes account for socioeconomic health disparities? *Journals of Gerontology Series B- Psychological Sciences and Social Sciences*, 60 (2): S34-S39.
- Al-Onaidan, N.M. (2024). The reality of teaching practices consistent with the principles of brain-based learning among middle school science teachers from the point of view of educational supervisors in the city of tabuk, *Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences*, 111, 437-460, DOI: <https://doi.org/10.33193/JALHSS.111.2024.1212>
- Amran, M.S., Rahman, S., Surat, S., & Bakar, A.Y.A. (2019). Connecting neuroscience and education: Insight from neuroscience findings for better instructional learning, *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(2), 341-352.

- Antonopoulou, H., Halkiopoulos, C., & Gkintoni, E. (2023). Educational neuroscience and its contribution to math learning. *Technium Education and Humanities*, 4, 86–95. <https://doi.org/10.47577/teh.v4i.8237>
- Ar, M. E. & İlkörücü, Ş. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sağ ve sol beyin bölgelerine ve eğitimle olan ilişkisine yönelik bilgilerinin değerlendirilmesi, *IBAD*, 3 (2):675-691.
- Ardıç, S., & Kılıçer, K. (2023). Lise öğrencilerinin bireysel yenilikçilik ve problem çözme yeterliklerinin kodlamaya yönelik tutumlarına etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(Special Issue 2), 1–25. <https://doi.org/10.51460/baebd.1197857>
- Ariani, D. W. (2017). Relationship model among learning environment, learning motivation, and self-regulated learning. *Asian Social Science*, 13(9), 63. <https://doi.org/10.5539/ass.v13n9p63>
- Armstrong, J. S. (2001). *Principles of forecasting: A handbook for researchers and practitioners*. Kluwer Academic Publishers.
- Aslan, A., & Atıcı, B. (2016). Öğrenme stillerine uygun sanal öğrenme çevrelerinin öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1). <https://doi.org/10.17556/jef.57389>
- Aslan, M., Yağızel, K., Aydın, F., & Yağızel, Ö. (2023). 9. Sınıf ingilizce öğretim programının değerlendirilmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(2), 1219–1233. <https://doi.org/10.24315/tred.1132871>
- Avcı, D. E. (2007). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Avcı, Ü., Kula, A., & Haşlamam, T. (2019). Öğretmenlerin öğrenme-öğretme sürecine entegre etmek istedikleri teknolojilere ilişkin görüşleri. *Acta Infologica*, 3(1), 13-21.
- Awolola, S. (2011). Effect of brain-based learning strategy on students' achievement in senior secondary school mathematics in Oyo State, Nigeria Cypriot. *Journal of Educational Sciences*, 2, 91-106.
- Aydin, S., & Yel, M. (2011). The effect of brain based learning biology education upon the academic success and attitude, *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3(1), 87-98
- Aygün, H. E., & Taşkın, Ç. Ş. (2016). Öğretmen adaylarının gözüyle sosyal-duygusal öğrenmenin önemi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1). <https://doi.org/10.17860/efd.99868>

- Bada, A. A., & Jita, L. C. (2022). Integrating brain-based learning in the science classroom: a systematic review, *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 6(1), 24-36
- Bahar, M. & Somuncu Demir, N. (2021). Delphi tekniği uygulama sürecine yönelik örnek bir çalışma: Çok fonksiyonlu tarım okuryazarlığı. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 35-53. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.60703-814729>
- Bahadır, F., & Dikmen, M. (2022). The effect of 5E learning model on students'academic achievement: Meta-analysis. *İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(4), 532-552.
- Bajraktarevic, N., Hall, W., & Fullick, P. (2003). Incorporating learning styles in hypermedia environment: empirical evaluation. <http://www.wis.win.tue.nl/ah2003/proceedings/paper4.pSd>.
- Bakır Ayğar, B. ve Kaya, A. (2017). Ortaokul öğrencilerinin okul aidiyet duygusu ile okul temelli yalnızlık arasındaki ilişkide okul ikliminin aracılık rolü. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 14-27. doi: 10.19160/5000201389
- Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L. (2016). The holistic impact of classroom spaces on learning in specific subjects. *Environment and Behavior*, 49(4), 425–451. <https://doi.org/10.1177/0013916516648735>
- Baştuğ, M. (2007). Beyin temelli öğrenme kuramının ilköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler öğretiminde kullanılması (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Baştuğ, M. ve Korkmaz, İ. (2010). Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler öğretiminde kullanılması. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 407-421.
- Bayraktar, Ş. (2000). *A meta analysis study on the effectiveness of computer assisted instruction in science education*. Unpublished doctoral dissertation, Ohio University, Ohio.
- Becktold, T.H. (2001). Brain based instruction in correctional settings: Strategies for teachers. *Journal of Chemical Education*, 52 (3), 95-97.x
- Behrman, J. R. (1996). The impact of health and nutrition on education. *The World Bank Research Observer*, 11(1), 23-37.
- Bellah, K.A., Robinson, J. S., Kaufman, E.K., Akers, C., Haase-Wittler, P.,& Martindale, L. (2008). Brain-based learning: a synthesis of research. *North American Colleges and Teachers of Agriculture (NACTA)*, 52 (2), 15-22.

- Bıyıklı, C., & Yağcı, E. (2014). 5E Öğrenme Modeli'ne göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerilerine etkisi, *Ege Eğitim Dergisi*, 15 (1), 45-79.
- Bicard, D. F., Ervin, A., Bicard, S. C., & Baylot-Casey, L. (2012). Differential effects of seating arrangements on disruptive behavior of fifth grade students during independent seatwork. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 45(2), 407–411. <https://doi.org/10.1901/jaba.2012.45-407>
- Bluteau, J., Aubenas, S., & Dufour, F. (2022). Influence of flexible classroom seating on the wellbeing and mental health of upper Elementary school students: a gender analysis. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.821227>
- Bodmer, N. S., Häuselmann, H. J., Frey, D., Aeberli, D., & Bachmann, L. M. (2019). Expert consensus on relevant risk predictors for the occurrence of osteoporotic fractures in specific clinical subgroups – Delphi survey. *BMC Rheumatology*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s41927-019-0099-y>.
- Bolatova, Z., Tussupova, K., Toleubekov, B., Sukhanberdiyev, K., Sharapatova, K., & Stafström, M. (2021). Challenges of Access to WASH in schools in low- and Middle-income countries: Case study from rural central Kazakhstan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(18), 9652. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189652>
- Boulkedid, R., Abdoul, H., Loustau, M., Sibony, O., & Alverti, C. (2011). Using and reporting the delphi method for selecting healthcare quality indicators: a systematic review. *PLoS ONE*, 6(6), e20476. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020476>.
- Bozkurt, Ş. S., & Şahin, F. T. (2023). Müzede etkinlik var: Oyuncak müzesinde uygulanan eğitim etkinliklerinin çocukların problem çözme ve sosyal becerilerine etkisi. *Uluslararası Müze Eğitimi Dergisi*. <https://doi.org/10.51637/jimuseumed.1341365>
- Bradford, H., Clayton, P., & Reed, M. (2010). *The Delphi technique: A Comprehensive guide*. University of the West of England.
- Brandstatt, K. L., & Voss, J. L. (2014). Age-related impairments in active learning and strategic visual exploration. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00019>
- Bria, M. a. Y., & Gading, N. I. K. (2023). VAK-Based E-Module for Grade IV Elementary school students. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 6(3), 454–460. <https://doi.org/10.23887/jlls.v6i3.64922>

- Brunetti, K. (2020) *Brain-based Education: the secret to a successful learning*, <https://katiabrunetti2.medium.com/brain-based-education-the-secret-to-a-successful-learning-12d18084b58b>.
- Bryck, R. & Fisher, P. (2012). Training the brain. *American Psychologist*, 67(2), 87 -100.
- Butler, K. A. (1987). *Learning and teaching styles-in theory and practice*. Columbia: The Learner's Dimension.
- Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J.C., Westbrook, A., & Landes N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness, and Applications*, Office of Science Education National Institutes of Health, 1-80. Colorada Springs.
- Bybee, R. W. (2014). Guest editorial: The BSCS 5E instructional model: Personal reflections and contemporary implications. *Science and Children*, 51(8), 10-13.
- Bybee, R. W. (2019). Using the BSCS 5E instructional model to introduce STEM disciplines. *Science and Children*, 56 (6), 8-12.
- Caine, R. N., & Caine, G. (1990). Understanding a brain-based approach to learning and teaching, *Educational Leadership*, pp. 66-70.
- Caine, R. N., & Caine, G. (2011). *Brain-based learning: The new cognitive science of mind, brain, and education*. Teachers College Press.
- Caine, R. N., Caine, G., McClintic, C., & Klimek, K. J. (2016). *12 Brain/mind learning principles in action*. <https://doi.org/10.4135/9781483394275>
- Caine, R.N., & Caine, G. (1991). *Making connections: Teaching and the human brain*. Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria, Virginia
- Caine, R.N., & Caine, G. (2003). *12 Brain/mind learning principles in action*. The fieldbook for making connections, teaching and the human brain. Corwin Press, USA.
- Casey, B.J., J.N. Giedd, & K.M. Thomas, 2000. Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. *Biological Psychology*, 54(1): 241-257.
- Chaddock-Heyman, L., Hillman, C. H., Cohen, N. J., & Kramer, A. F. (2014). III. The importance of physical activity and aerobic fitness for cognitive control and memory in children. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 79(4), 25–50. <https://doi.org/10.1111/mono.12129>
- Clayton, M. J. (1997). Delphi: A technique to harness expert opinion for critical decision-making tasks in education. *Educational Psychology*, 17(4), 373–386. <https://doi.org/10.1080/0144341970170401>

- Cohen, G. L., Steele, C. M., & Ross, L. D. (1999). The men tor's dilemma: Providing critical feedback across the racial divide. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 25(10), 1302–1318.
- Connell, D. (2009). The global aspects of brain-based learning, *Educational Horizons*, 88 (1), 28-39.
- Costandi, M. (2019). *Nöroplastisite* (Çev. Şiirsel Taş). Pan Yayıncılık.
- Cremers, H.-P., Theunissen, L., Hiddink, J., Kemps, H., Dekker, L., van de Ven, R., Monroy, M., van Waes, L., Scheel, K., & van Veghel, D. (2021). Successful implementation of ehealth interventions in healthcare: Development of an ehealth implementation guideline. *Health Services Management Research*, 095148482199442. doi:10.1177/0951484821994421
- Cunha, M. C., Marques, J., Dias, L. C., Cotera, I. R., & Triantaphyllidis, G. (2022). A Delphi based approach to the assessment of new marine litter reduction and processing Technologies. *Frontiers in Marine Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.886581>.
- Çelebi, K. (2008). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi.
- Çelebi, K. ve Afyon, A. (2011). İlköğretim fen bilgisi dersinde uygulanan beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarılarına etkisi. Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 31, 169-182.
- Çelik, A., Yılmaz, D., Kurt, A. N., & Demirkan, T. H. (2022). Nadir bir siliopati: Joubert sendromu. *Turkish Journal of Pediatric Disease*, 1–3. <https://doi.org/10.12956/tchd.955616>.
- Çengelci, T.(2007). Sosyal bilgiler dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. İlköğretim Online, 6(1) , 62–75
- Çetintaş, B. G., & Yazıcı, Z. (2016). Erken çocukluk döneminde anaokulu ve anasınıflarında iki dilli eğitim uygulamaları ve deneyimleri üzerine öğretmen görüşleri, *Mediterranean Journal of Humanities*, 1 (2), 173-187.
- Çiçek, S. C., & Kağızmanlı Köse, T. B. (2023). Farklı algısal öğrenme stiline sahip ortaokul öğrencilerinin mutlak değere ilişkin kavram yanılgılarının giderilmesinde bilgisayar destekli matematik öğretiminin rolü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 58, 2365–2387. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1264970>

- Çırak, S., & Demir, S. (2014). Sınıf öğretmenlerinin teknolojinin öğretime entegrasyonundaki öğretmen yeterliklerine ilişkin görüşlerinin irdelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 13(1), 99. <https://doi.org/10.21547/jss.256844>.
- Dacey, M. L., Kennedy, M. A., Polak, R., & Phillips, E. M. (2014). Physical activity counseling in medical school education: a systematic review. *Medical Education Online*, 19(1), 24325. <https://doi.org/10.3402/meo.v19.24325>
- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9(3), 458-467.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). implications for educational practice of the science of learning and development, *Applied Developmental Science*, 24 (2), 97-140.
- Daugirdiene, A., Cesnaviciene, J., & Brandisauskiene, A. (2024). Insights from the active use of neuroscience findings in teaching and learning, *Behavioral Sciences*, 14 (639), 1-12.
- Dean, C., & Larsen, E. (2022). Brain-based learning: beliefs and practice in one australian primary school implementing a neuroscience pedagogical framework. *Australian Journal of Teacher Education*, 47(10). <https://doi.org/10.14221/ajte.2022v47n10.2>
- Demir, S., & Dilmaç, B. (2019). Ergenlerin kişilerarası problem çözme becerileri ve empatik eğilimlerinin sahip oldukları değerler açısından incelenmesi. *Opus Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*. <https://doi.org/10.26466/opus.517581>.
- Demirbas, O. O., & Demirkan, H. (2007). Learning styles of design students and the relationship of academic performance and gender in design education. *Learning and Instruction*, 17, 345-359.
- Demirel, Ö. (1997). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya*. Pegem Yayıncılık.
- Demirel, Ö., Erdem, E., Koç, F., Köksal, N. & Şendoğdu, M. C. (2002). Beyin temelli öğrenmenin yabancı dil öğretimindeki yeri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, 123-136.
- Demirhan, E., Önder, İ. & Beşoluk, Ş. (2014). Brain based biology teaching: effects on cognitive and affective features and opinions of science teacher trainees, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11 (3), 65-78. <https://doi.org/10.12973/tused.10119a>
- Demirkuş, N., & Gülen, S. (2017). Popüler fizik kavramları içeren görsel ders materyali geliştirme çalışması. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 320-338.

- Demirkuş, N., Bozkurt, T., & Gülen, S. (2017). Popüler çevre kavramlarının eğitiminde görsel materyal geliştirme çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 145-157.
- Demirtaş-Zorbaz, S., Özer, A., Gençtanırım-Kurt, D., & Ergene, T. (2016). Öğretmen – öğrenci ilişkisi ölçeğinin (ÖÖİÖ) uyarlanması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 407. <https://doi.org/10.21031/epod.280191>
- Di Tullio, G. (2018). *An Examination of Planning and Implementing Brain-Based Strategies in The Elementary Classroom*, Education Doctoral. Paper 369.
- Dike, V. E. (2017). Poverty and brain development in children: implications for learning, *Asian Journal of Education and Training*, 3 (1), 64-68.
- Doğan, H., & Yıldırım, N. (2022). The relationship between social justice leadership and school climate. *Uluslararası Liderlik Çalışmaları Dergisi Kuram Ve Uygulama*, 5(3), 174–195. <https://doi.org/10.52848/ijls.1146935>.
- Dong, Z., Liu, H., & Zheng, X. (2021). The influence of teacher-student proximity, teacher feedback, and near-seated peer groups on classroom engagement: an agent-based modeling approach. *PLoS ONE*, 16(1), e0244935. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244935>
- Drozowska, A., Falkenstein, M., Jendrusch, G., Platen, P., Luecke, T., Kersting, M., & Jansen, K. (2020). Water consumption during a school day and children's short-term cognitive performance: The cogniDROP randomized intervention trial. *Nutrients*, 12(5), 1297. <https://doi.org/10.3390/nu1205129>
- Duman, B. (2006). *The effect of brain-based instruction to improve on students' academic achievement in social studies instruction*, 9th International Conference on Engineering Education, San Juan, PR
- Duman, B. (2010). The effects of brain-based learning on the academic achievement of students with different learning styles, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10 (4), 2077-2103
- Ekemen, H. (2017). *Beyin temelli öğrenmenin akademik başarı ve öğrenci tutumu üzerindeki etkisi: Bir meta-analiz çalışması*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Erdim, L., & Ergün, A. (2023). Çocuklar açısından ev ortamındaki obezogenik faktörler ve ebeveynler ile çocuğun yeme alışkanlıkları arasındaki ilişki. *Sağlık Bilimlerinde Değer*, 13(3), 465–472. <https://doi.org/10.33631/sabd.1210332>

- Erduran Avcı, D. & Yağbasan, R. (2009). Beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin fene yönelik tutumları üzerine etkisi, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4 (3), pp. 779-796.
- Erduran Avcı, D. & Yağbasan, R. (2010). Beyin temelli öğrenme hakkında öğrenci görüşleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (1), 1-18
- Erduran, Avcı. D. (2007). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarı, tutum ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi.
- Ersoy, E., & Karal, Ö. (2012). Yapay sinir ağları ve insan beyni, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1 (2), 188-205.
- Evans, M., & Boucher, A. R. (2015). Optimizing the power of choice: supporting student autonomy to foster motivation and engagement in learning. *Mind Brain and Education*, 9(2), 87–91. <https://doi.org/10.1111/mbe.12073>.
- Everitt BJ, Robbins TW (1997). Central cholinergic system and cognition. *Annu Rev Psychol*, 48, 649–684
- Fatima, H. G., Quraishi, U. & Khanam, A. (2020). Applying brain based learning modules for learning acceleration of 6th grade science students, *Sir Syed Journal of Education & Social Research*, 3 (1), 27-34
- Fauziah, F., Rachmawati, E., & Misbahudin, M. (2018). Male-female efl students' perception on the use of audio visual aids to improve their vocabulary mastery. *JALL (Journal of Applied Linguistics and Literacy)*, 2(1), 25. <https://doi.org/10.25157/jall.v2i1.2188>
- Felder, R. M. (1996). Matters of Style. *ASEE Prism*, 6 (4), 18-23.
- Fernandes, C., Serafim, K., Gianlorenço, A., & Mattioli, R. (2019). Systemic injection of an H4 receptor agonist induces a decrease in CREB and pCREB levels in the cerebellar vermis and prefrontal cortex in mice. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 52(5). <https://doi.org/10.1590/1414-431x20198334>.
- Ford, N. (2008). *Web-Based learning through educational informatics: Information science meets educational computing*, New York: Information Science Publishing.
- Gabrieli, J. D. E. (2016). The promise of educational neuroscience: comment on bowers (2016). *Psychological Review*, 123(5), 613–619. <https://doi.org/10.1037/rev0000034>
- Gazibeyoğlu, T., & Aydın, A. (2020). Stem uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 7 (2), 724-752.

- Giachero, M., Calfa, G. D., & Molina, V. A. (2015). Hippocampal dendritic spines remodeling and fear memory are modulated by gabaergic signaling within the basolateral amygdala complex. *Hippocampus*, 25(5), 545–555. <https://doi.org/10.1002/hipo.22409>.
- Girgin, G. K., & Uzun, A. (2022). Balıkesir’de beslenme alışkanlıklarını etkileyen faktörlerin ve algıların incelenmesi. *International Journal of Geography and Geography Education*, 45, 219–238. <https://doi.org/10.32003/igge.1017678>
- Gluck, M. A., Mercado, E., Myers, C. (2022). *Öğrenme ve bellek: Beyinden davranışa* (3.çeviri). Nobel.
- Goldberg, H. (2022). Growing brains, nurturing minds—neuroscience as an educational tool to support students’ development as life-long learners. *Brain Sciences*, 12(12), 1622. <https://doi.org/10.3390/brainsci12121622>
- Goleman, D. (2006). *Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ*. New York: Bantam Books.
- Gonçalves, J. P. D. B., Braghetta, C. C., Alvarenga, W. D. A., Gorenstein, C., Lucchetti, G., & Vallada, H. (2023). Development of a comprehensive flourishing intervention to promote mental health using an e-Delphi technique. *Frontiers in Psychiatry*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1064137>.
- Gotay, J. A. (2020). A classical Delphi study to identify the barriers of green information technologies. *Open Science Journal*, 5(3). <https://doi.org/10.23954/osj.v5i3.2456>.
- Görgün, S. (2010). Türkçe dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Gözüyeşil, E., & Dikici, A. (2014). *The effect of brain based learning on academic achievement: a meta-analytical study*. Educational Sciences Theory & Practice. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.2.2103>.
- Green, R. A. (2014). The Delphi Technique in Educational Research. *SAGE Open*, 4(2). <https://doi.org/10.1177/2158244014529773>.
- Greenleaf, R. K. (2003). *Servant-leader within: A transformative path*, (H. Beazley, J. Begg, & L. C. Spears, Eds.). Mahwah, NJ: Paulist Press
- Guardino, C. A., & Fullerton, E. (2010). Changing behaviors by changing the classroom environment. *Teaching Exceptional Children*, 42(6), 8–13. <https://doi.org/10.1177/004005991004200601>
- Guo, S., & Yang, Y. (2012). Project-based learning: an effective approach to link teacher professional development and students learning. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 5(2). <https://doi.org/10.18785/jetde.0502.04>.

- Gutshall, C. A. (2020). When Teachers become students: Impacts of neuroscience learning on elementary teachers' mindset beliefs, approach to learning, teaching efficacy, and grit. *European Journal of Psychology and Educational Research*, volume-3-2020(volume-3-issue-1-june-2020), 39-48. <https://doi.org/10.12973/ejper.3.1.39>
- Gülen, S., & Demirkuş, N. (2014). Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmecesi ünitesinde, görsel materyalin öğrenci başarısına etkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 1-19.
- Günbaş, N., & Öztürk, A. N. (2022). Evaluation of digital mathematics games in education information network (EBA) based on Bloom's Taxonomy. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 253-278. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.1009879>.
- Hachem, M., Daignault, K., & Wilcox, G. (2022). Impact of educational neuroscience teacher professional development: Perceptions of school personnel. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.912827>
- Haghighi, M. (2013). The effect of brain- based learning on Iranian EFL learners' achievement and retention, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 70, pp. 508 – 516
- Hamid, S. M., Setiawan, S., & Anam, S. (2022). Portraits of assistive technology in English learning for visual impaired students in higher education. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22(15). <https://doi.org/10.33423/jhetp.v22i15.5574>
- Harman G, Çökelez A (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının beyin temelli öğrenme ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4):64-83.
- Haseong, K., Hooseung, N., & Taeyeon, K. (2023). Operation method for the air purifier and ventilation systems of old school classrooms considering noise. *E3S Web of Conferences*, 396, 01092. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339601092>
- Hasra, K. (2007). Beyin temelli öğrenme yaklaşımı yardımıyla öğrenme stratejilerinin öğretiminin öğrencilerin okuduğunu anlama becerisi üzerindeki etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi) Muğla Üniversitesi.
- Hasson, F., Keeney, S., & McKenna, H. (2000). Research guidelines for the Delphi survey technique. *Journal of Advanced Nursing*, 32(4), 1008-1015. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2000.t01-1-01567.x>.
- Hawkes, M. L. (2009). *Effects of task repetition on learner motivation*. In JALT2009 Conference Proceedings (pp. 456-465). Tokyo: JALT.
- Hein, T. L., & Budny, D. D. (2000). *Teaching to students' learning styles: approaches that work*. Paper presented at the meeting of the Frontiers in Education Conference. San Juan, Puerto Rico. www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.19.1094

- Heni, A. M., Iriani, A., & Ismanto, B. (2023). The effectiveness of neuroscience to improve teacher pedagogic competence: systematic literature review. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 12(2), 198–209. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v12i2.61438>
- Heschong, L., Wright, R. L., & Okura, S. (1999). Daylighting impacts on human performance in school. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 28(2), 101-114.
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58-65.
- Ho, Y., Cheung, M., & Chan, A. S. (2003). Music training improves verbal but not visual memory: Cross-sectional and longitudinal explorations in children. *Neuropsychology*, 17(3), 439-450.
- Hsu, C. C., & Sandford, B. A. (2007). The Delphi technique: Making sense of consensus. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 12(10), 1-8.
- Humphreys GW, Price CJ, Riddoch MJ. From objects to names: a cognitive neuroscience approach. *Psychol Res*. 1999;62:118–130.
- Ibrahim, M., AlShahrani, A., Abdalla, M., Abubaker, I., & Mohamed, M. (2018). The Effectiveness of problem-based learning in acquisition of knowledge, soft skills during basic and preclinical sciences: Medical Students' Points of view. *Acta Informatica Medica*, 26(2), 119. <https://doi.org/10.5455/aim.2018.26.119-124>
- Inggriyani, F., & Hamdani, A. R. (2019). Self-Regulated learning and academic achievement among elementary school students. In *Proceedings of the 3rd Asian Education Symposium (AES 2018)*. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/aes-18.2019.67>.
- Işık, M. (2022). Hafif bilişsel bozukluk ve Alzheimer hastalığında dikotik dinleme performansı. *Sağlık ve Yaşam Bilimleri Dergisi*, 4(3), 298–304. <https://doi.org/10.33308/2687248x.202243245>.
- Işıklar, S., & Özpar, R. (2023). Corpus callosum indeksinin pediatrik yaş grubundaki normatif verilerinin atrofi ve hidrosefali hastalarını ayırt edebilirliğinin araştırılması: Retrospektif MRG çalışması, *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 49 (1) 77-87, 2023, DOI: <https://doi.org/10.32708/uutfd.1253773>.
- İbiş, S., Aka, H., Kurt, S., & Aktuğ, Z. B. (2021). Çocuklarda fiziksel aktivite seviyesi motor beceri ve dikkat düzeylerinin incelenmesine yönelik bir araştırma. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 210–220. <https://doi.org/10.38021/asbid.931302>
- İnci, N. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarı, tutum ve hatırlama düzeyine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi.

- İşler, N. K., Şahin, A. E., & Balaman, U. (2019). Öğrenci katılımına zemin hazırlayan etkileşimsel bir kaynak: eksik tasarlanmış sözceler. *Pamukkale University Journal of Education*, 45(45), 376–396. <https://doi.org/10.9779/puje.2018.238>
- Jacobs, G. M., Renandya, W. A., & Power, M. (2016). Simple, powerful strategies for student centered learning. In *Springer briefs in education*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-25712-9>
- Jandhyala, R. (2020). A novel method for observing proportional group awareness and consensus of items arising from list-generating questioning. *Current Medical Research and Opinion*, 36(5), 883–893. <https://doi.org/10.1080/03007995.2020.1734920>.
- Jensen, E. (2005). *Teaching with the brain in mind*, (2nd ed.). ASCD Publications.
- Jensen, E.P. (2008a). A fresh look at brain-based education, *Phi Delta Kappan*, 89 (06), 408-417.
- Jensen, E. (2008b). *Brain-based learning: The new paradigm of teaching*, (2nd ed.). Corwin Press.
- Jensen, E., & McConchie, L. (2020). *Brain-based learning teaching the way students really learn*, Corwin Press.
- Johnson, A. J., & Miles, C. (2019). Visual hebb repetition effects: the role of psychological distinctiveness revisited. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00017>
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365-379.
- Ju, J., & Kim, J. (2023). Applying the Delphi approach to incorporate voiceless stakeholders in community planning. *Land*, 12(10), 1941. <https://doi.org/10.3390/land12101941>.
- Kahveci, A. & Ay, S. (2008). Different approaches – common implications: Brain-based and constructivist learning from a paradigm and integral model perspective. *Journal of Turkish Science Education*, 5(3), 108-123.
- Kara, H., & Dönmez, C. (2023). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının beyin fonksiyonlarına yönelik doğru bilgilerinin ve nöromitlerinin belirlenmesi. *International Journal of Eurasia Social Sciences*. <https://doi.org/10.35826/ijoess.2996>
- Karakuş, E. K., & Çiçek, G. (2023). Beden eğitimi öğretmenlerinin beslenme alışkanlıkları ve bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 99–114. <https://doi.org/10.17155/omuspd.1193456>

- Karaoğlu, B., & Pepe, O. (2020). Üniversite öğrencilerinin yaratıcılık ile duygu yönetim düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 72–81. <https://doi.org/10.38021/asbid.738027>.
- Karasu, F. (2020). Hemşirelik eğitiminde işbirlikli öğrenme modeli. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 8(3), 973–988. <https://doi.org/10.33715/inonusaglik.746735>.
- Kaur, A. (2016). Effectivness of instructional model based on mind brain and education science approach, *International Journal of Humanities, Arts, Medicine and Sciences (BEST: IJHAMS)*, 4 (12), 111-120
- Kavlak, E. E., & Birhanlı, A. (2023). Fen öğretiminde yenilikçi bir yöntem olarak sanal laboratuvarların kullanımı. *International Anatolia Academic Online Journal Social Sciences Journal*, 9(2), 38-51.
- Kavosi, Z., Rahimi, H., Khanian, S., Farhadi, P., & Kharazmi, E. (2018). Factors influencing decision making for healthcare services outsourcing: A review and Delphi study. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 32(1), 327–333. <https://doi.org/10.14196/mjiri.32.56>.
- Keeney, S., Hasson, F., & McKenna, H. (2006). Consulting the oracle: Ten lessons from using the Delphi technique in nursing research. *Journal of Advanced Nursing*, 53(2), 205-212.
- Keleş, E., & Çepni, S. (2006). Beyin ve öğrenme, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3 (2), 66-82.
- Kelly, S. M. (2023). Using technology to enhance learning for students with visual impairments. In *Advances in special education* (pp. 87–103). <https://doi.org/10.1108/s0270-401320230000037006>
- Kempton, M. J., Ettinger, U., Foster, R., Williams, S. C., Calvert, G. A., Hampshire, A., Zelaya, F. O., O’Gorman, R. L., McMorris, T., Owen, A. M., & Smith, M. S. (2010). Dehydration affects brain structure and function in healthy adolescents. *Human Brain Mapping*, 32(1), 71–79. <https://doi.org/10.1002/hbm.20999>
- Kharisma, M. M., Wardhono, W. S., & Suharsono, A. (2024). Development of a Boolean logic game for visual, auditory and kinesthetic learning styles. *Matics Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi (Journal of Computer Science and Information Technology)*, 16(1), 24–29. <https://doi.org/10.18860/mat.v16i1.25578>
- Khodyakov, D., Grant, S., Kroger, J., Gadwah-Meaden, C., Motala, A., & Larkin, J. (2023). Disciplinary trends in the use of the Delphi method: A bibliometric analysis. *PLoS ONE*, 18(8), e0289009. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289009>

- Kim, J., Park, S. M., Joo, M., Park, J., Lee, Y., Jang, J., & Cardoso, W. (2022). Preliminary investigations for the development of a virtual reality-based English-language communication program: Using the Delphi method. *PLOS ONE*, 17(3), e0264850. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264850>
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). Learning styles and learning spaces: Enhancing learning in higher education. *Academy of Management Learning and Education*, 4 (2), 193-212.
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2015). *An introduction to brain and behavior* (5th ed.). Worth Publishers.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the Source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Konecki, L. R. & Schiller, E. (2003). *Brain-based learning and standards-based elementary science*, EDRS Price MF01/PC01 Plus Postage.
- Korkmaz, Ö., & Mahiroğlu, A. (2007). Beyin, bellek ve öğrenme, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 93-104.
- Koyuncu, B. (2009). *İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi için geliştirilen zenginleştirilmiş ve yarı zenginleştirilmiş beyin uyumlu öğretim tasarımlarının öğrencilerin erişileri, derse yönelik ilgileri ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul.
- Köde, K., & Çoklar, A. N. (2020). Öğretmenlerin dijital ve dijital olmayan materyalleri seçim ve kullanım kriterlerinin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(2), 893–909. <https://doi.org/10.37217/tebd.799527>
- Kula, E., & Sürücü, A. (2020). Dikkat becerisi geliştirmeye dayalı programın dikkat eksikliği olan ilkokul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 389–405. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3622>
- Kunar, j. & Mishra, S. (2019). Effect of brain based learning strategies on students' achievement in science, *International Journal of Advanced Research and Development*, 4 (4). 55-62.
- Lameu, E. L., Macau, E. E. N., Borges, F. S., Iarosz, K. C., Caldas, I. L., Borges, R. R., Protachevich, P. R., Viana, R. L., & Batista, A. M. (2018). Alterations in brain connectivity due to plasticity and synaptic delay. *The European Physical Journal Special Topics*, 227(5–6), 673–682. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2018-00090-6>
- Landeta, J. (2006). Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(5), 467-482.

- Latif, R. A., Dahlan, A., Mulud, Z. A., & Nor, M. Z. M. (2017). The Delphi technique as a method to obtain consensus in health care education research. *Education in Medicine Journal*, 9(3), 89–102. <https://doi.org/10.21315/eimj2017.9.3.10>
- Letina, A., & Perković M. (2021). Brain-based learning in primary science, 13th International Conference on Education and New Learning Technologies, pp. 4438-4447.
- Levelt WJ, Roelofs A, Meyer AS. A theory of lexical access in speech production. *Behav Brain Sci*. 1999;22:1–38; discussion 38–75.
- Li, J., Cao, D., Yu, S., Xiao, X., Imbach, L., Stieglitz, L., Sarnthein, J., & Jiang, T. (2023). Functional specialization and interaction in the amygdala-hippocampus circuit during working memory processing. *Nature Communications*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-023-38571-w>.
- Lieberman, H. R. (2010). Hydration and human cognition. *Nutrition Today*, 45(6), S33–S36. <https://doi.org/10.1097/nt.0b013e3181fe1747>
- Lindquist, S. I., & McLean, J. P. (2011). Daydreaming and its correlates in an educational environment. *Learning and Individual Differences*, 21(2), 158-167. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112799>
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (Eds.). (1975). *The Delphi method: Techniques and applications*. Addison-Wesley.
- Litchman, M. L., Ryan, D., Yehl, K., Rinker, J., & Burke, S. D. (2020). Developing the 2020 Diabetes Care & Education Specialist Competencies: A Modified Delphi Study. *The Diabetes Educator*, 46(4), 378–383. <https://doi.org/10.1177/0145721720936607>.
- Liu, F., Sulpizio, S., Kornpetpanee, S., & Job, R. (2017). It takes biking to learn: Physical activity improves learning a second language. *PLoS ONE*, 12(5), e0177624. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177624>
- Liu, H. (2017). Investigating the impact of cognitive style on multimedia learners' understanding and visual search patterns: an Eye-Tracking approach. *Journal of Educational Computing Research*, 55(8), 1053–1068. <https://doi.org/10.1177/0735633117697020>
- Lund, B. D. (2020). Review of the Delphi method in library and information science research. *Journal of Documentation*, 76(4), 929–960. <https://doi.org/10.1108/jd-09-2019-0178>
- Lupien, S.J., B.S. McEwen, M.R. Gunnar and C. Heim, 2009. Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behavior and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 10(6): 434–445.

- Maguire, T., Ryan, J., & McKenna, B. (2020). Benchmarking to reduce restrictive practices in forensic mental health services: a Delphi study. *Australasian Psychiatry*, 29(4), 384–388. <https://doi.org/10.1177/1039856220946634>
- Maldonado, T., & Bernard, J. A. (2020). *The polarity specific nature of single session high-definition transcranial direct current stimulation to the cerebellum and prefrontal cortex on motor and non-motor task performance*. bioRxiv (Cold Spring Harbor Laboratory). <https://doi.org/10.1101/2020.11.17.387217>
- Marshall, J. C., & Horton, R. M. (2011). The relationship of teacher-facilitated, inquiry-based instruction to student higher-order thinking. *School Science and Mathematics*, 111(3), 93-101.
- Marzola, P., Melzer, T., Pavesi, E., Gil-Mohapel, J., & Brocardo, P. S. (2023). Exploring the role of neuroplasticity in development, aging, and neurodegeneration. *Brain Sciences*, 13(12), 1610. <https://doi.org/10.3390/brainsci13121610>
- McCarthy, B. (2000). *About teaching 4mat in the classroom*. Wauconda, IL: About Learning
- McQuillan, J. (2019). *The power of stories: Nurturing children's imagination and consciousness*. Routledge.
- MEB, (2018). *Millî Eğitim Bakanlığı, güçlü yarınlar için 2023 eğitim vizyonu*. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Medina, J. (2014). *Brain rules: 12 principles for surviving and thriving at work, home, and school* (2nd ed.). Pear Press
- Mekarina, M., & Ningsih, Y. P. (2017). The effects of brain based learning approach on motivation and students' achievement in mathematics learning. *Journal of Physics Conference Series*, 895, 012057. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012057>
- Mendoza, L. R. M., Martinez, M. E. M., & Suarez, A. M. S. (2019). The brain as a fundamental axis in learning process. *International Research Journal of Engineering, IT & Scientific Research*, 5(4), 38-45. <https://doi.org/10.21744/irjeis.v5n4.689>
- Merhej, R. (2018). Dehydration and cognition: an understated relation. *International Journal of Health Governance*, 24(1), 19–30. <https://doi.org/10.1108/ijhg-10-2018-0056>
- Mesquita, A. R., Souza, W. M., Boaventura, T. C., Barros, I. M. C., Antonioli, A. R., Silva, W. B., & Júnior, D. P. L. (2015). The effect of active learning methodologies on the teaching of pharmaceutical care in a Brazilian pharmacy faculty. *PLoS ONE*, 10(5), e0123141. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123141>

- Mete, F., & Yarlı, M. (2020). MEB 2018 5. sınıf Türkçe ders kitabı'ndaki etkinliklerin kinestetik öğrenme stiline uygunluğunun incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Dergisi (HÜTAD)*. <https://doi.org/10.20427/turkiyat.687765>
- Meyers, S. M., Tam, R., Lee, J. S., Kolind, S. H., Vavasour, I. M., Mackie, E., Zhao, Y., Laule, C., Mädler, B., Li, D. K., MacKay, A. L., & Traboulsee, A. L. (2016). Does hydration status affect MRI measures of brain volume or water content? *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 44(2), 296–304. <https://doi.org/10.1002/jmri.25168>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*, (2nded). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Morais, P., Ferreira, M. J., & Veloso, B. (2021). Improving student engagement with project-based learning: A Case study in software engineering. *IEEE Revista Iberoamericana De Tecnologias Del Aprendizaje*, 16(1), 21–28. <https://doi.org/10.1109/rita.2021.3052677>.
- Moreau, D. (2015). Brains and brawn: Complex motor activities to maximize cognitive enhancement, *Educational Psychology Review*, 27 (3): 475–82. <https://doi.org/10.1007/s 10648-015-9323-5>.
- Murniati, N., Susilo. H. & Listyorini, D. (2023). Retention achievement in brain-based whole learning is supported by students' scientific literacy and concept mastery, *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13 (3), 294-303.
- Musfeld, P., Souza, A. S., & Oberauer, K. (2023). Testing expectations and retrieval practice modulate repetition learning of visuospatial arrays. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition*, 50(5), 740–758. <https://doi.org/10.1037/xlm0001298>
- Myllylä, Y., & Kaivo-Oja, J. (2015). Integrating Delphi methodology to some classical concepts of the Boston consulting group framework: arctic maritime technology BCG Delphi foresight—a pilot study from Finland. *European Journal of Futures Research*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s40309-014-0060-7>.
- Niederberger, M., & Spranger, J. (2020). Delphi technique in health sciences: A Map. *Frontiers in Public Health*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00457>.
- Noble, K.G., M.F. Norman & Farah, M.J. (2005). Neurocognitive correlates of socioeconomic status in kindergarten children. *Developmental Science*, 8(1): 74-87.
- Noy, C. (2008) Sampling knowledge: The hermeneutics of snowball sampling in qualitative research. *International Journal of Social Research Methodology*, 11, 327-344. <https://doi.org/10.1080/13645570701401305>
- Nworie, J. (2011). Using the Delphi technique in educational technology research. *TechTrends*, 55(5), 24–30. <https://doi.org/10.1007/s11528-011-0524-6>.

- Nwoye, A.N., Ibeanu, J. O. & Temitayo, S. G. (2022). Application and constraints of brain-based learning in physics education, *Journal of Education and Practice*, 6 (2), 73-91
- Ochsner, K.N., & Gross, J.J. (2005). The cognitive control of emotion, *TRENDS in Cognitive Sciences*, 9 (5), 242-249.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2002). *Understanding the brain: Towards a new learning science*. OECD, E-Book
- OECD (2007). *Understanding the brain: The birth of a learning science*. Centre for Educational Research and Innovation.
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42(1), 15-29. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>.
- Oktay Esen, S. (2014). *Teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları, hatırlama düzeyleri ve üst bilişsel farkındalık düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi.
- Okumuş-Ceylan, N. & Saka, E. (2022). Does awareness on the principles of brain-based learning have any effect on students' academic achievement?, *International Journal of Education, Technology and Science*, 2(4), 415–428.
- Olebara, C. C. (2020). Technology acceptance level among students olebara comfort chinaza. *Advances in Multidisciplinary & Scientific Research Journal Publication*, 6(2), 67–72. <https://doi.org/10.22624/aims/sij/v6n2p9>
- Oxley, E., Nash, H. M., & Weighall, A. R. (2024). Consensus building using the Delphi method in educational research: a case study with educational professionals. *International Journal of Research & Method in Education*, 48(1), 29–43. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2024.2317851>
- Ozden, M. & Gultekin, M. (2008). The effects of brain-based learning on academic achievement and retention of knowledge in science course, *Electronic Journal of Science Education*, 12 (1), 1-17.
- Önal, Ş., & Çeltek, M. (2023). Oyun temelli öğrenme uygulamalarının fen bilimleri dersinde 5. sınıf öğrencileri üzerindeki etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(2), 786–816. <https://doi.org/10.24315/tred.1067048>.
- Öncül, N. E., & Kelkit, A. (2023). Rekreasyon alanlarında işitsel çevrenin değerlendirilmesi: Özgürlük Parkı Çanakkale. *GSI Journals Serie a Advancements in Tourism Recreation and Sports Sciences*, 6(1), 76–87. <https://doi.org/10.53353/atrss.1213305>

- Öner, E. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde, beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin başarısına, tutumuna ve hatırd tutma düzeyine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Üniversitesi.
- Özbeyler, Ö., Eliaçık, K., Üzüml, Ö., Kanık, A., Appak, Y. Ç., Karakoyun, M., Orbatu, D., Özyurt, G. E., Bolat, N., & Baran, M. (2018). Anxiety Disorder and Eating Habits in Adolescents with Gastroesophageal Reflux Disease. *Journal of Dr Behcet Uz Children S Hospital*. <https://doi.org/10.5222/buchd.2018.32931>
- Özden, M. (2005). *Fen bilgisi dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve hatırlama düzeyine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi.
- Özocak, O., Başçıl, S. G., & Gölgeli, A. (2019). Egzersiz ve Nöroplastisite. *Sağlık Bilimlerinde Değer*, 9(1), 31–38. <https://doi.org/10.33631/duzcesbed.446500>
- Palavan, Ö. (2018). Fen bilimleri dersinde beyin temelli öğrenme etkinliklerinin akademik başarıya etkisi, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(3), 1437-1456.
- Paliç, G. (2023). Sosyal ve Duygusal Öğrenme Konusunda Öğretmen Görüşleri. *Journal of Academic Social Resources*, Cilt 8 Sayı 55(Cilt 8 Sayı 55), 4090–4098. <https://doi.org/10.29228/asrjournal.72861>
- Park, C. H., & Kwak, Y. (2017). Analysis of energy restriction and physical activity on brain function: the role of ketone body and brain-derived neurotrophic factor. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 13(4), 378–380. <https://doi.org/10.12965/jer.1735028.514>
- Parong, J., & Mayer, R. E. (2020). Cognitive and affective processes for learning science in immersive virtual reality. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(1), 226–241. <https://doi.org/10.1111/jcal.12482>
- Patton, M. (2014). *Qualitative research and evaluation methods*. 4th Edition, Sage, Thousand Oaks.
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, 37(2), 91-105.
- Phadnis, S. S. (2019). Effectiveness of Delphi- and scenario planning-like processes in enabling organizational adaptation: A simulation-based comparison. *Futures & Foresight Science*, 1(2). <https://doi.org/10.1002/ffo2.9>
- Polanin, J. R., Austin, M., Taylor, J. A., Steingut, R. R., Rodgers, M. A., & Williams, R. (2024). Effects of the 5E instructional model: A systematic review and meta-analysis. *AERA Open*, 10, 23328584241269866.

- Polat, M. (2014). Beyin temelli öğrenmenin açılımı nedir? *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 265-173.
- Pool, C. R. (1997). Brain-based learning and students, *Education Digest*, 63(3), 10-15
- Posner, M. I, & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13(1), 25-42.
- Pranena, I. M. W. (2022). U-shape and cluster seating arrangement in teaching English as foreign language in Yayasan Dana Punia. *Journal of Educational Study*, 2(2), 168–176. <https://doi.org/10.36663/joes.v2i2.346>
- Prigge, D.J. (2002). Promote brain-based teaching and Learning. *Intervention in School and Clinic*, 37 (4), 237-241.
- Qasim Ali, M., Kashif, N. U. & Chani, M, I. (2019). Conceptual awareness about brain based learning and neurotheological practices at secondary level, *Al-Qalam*, 104-115
- Raaismakers, J. G. (2003). Spacing and repetition effects in human memory: Application of the SAM model. *Cognitive Science*, 27(3), 431-452. https://doi.org/10.1207/s15516709cog2703_5
- Radin, J. L. (2009). Brain-compatible teaching and learning: Implications for teacher education. *Educational Horizons*, 88(1), 40-50.
- Rajhans, V., Rege, S., Memon, U., & Shinde, A. (2020). Adopting a modified Delphi technique for revisiting the curriculum: a useful approach during the COVID-19 pandemic. *Qualitative Research Journal*, 20(4), 373–382. <https://doi.org/10.1108/qj-05-2020-0043>.
- Rayens, M. K., & Hahn, E. J. (2000). Building consensus using the policy Delphi method. *Policy, Politics, & Nursing Practice*, 1(4), 308-315. <https://doi.org/10.1111/j.0033-0124.1982.00071.x>
- Ridling, Z. (1994). *The effects of three seating arrangements on teachers: Use of selective interactive behaviors*, presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, April 4-8.
- Roberts, J. W. (2002). Beyond learning by doing: the brain compatible approach. *The Journal of Experiential Education*, 25 (2), 281-285
- Rodgers, D. L. (2015). The biological basis of learning. *Simulation & Gaming*, 46(2), 175–186. <https://doi.org/10.1177/1046878115590585>
- Roehrig, G. H., Michlin, M., Schmitt, L., MacNabb, C., & Dubinsky, J. M. (2012). Teaching Neuroscience to Science Teachers: Facilitating the translation of Inquiry-Based

- teaching instruction to the classroom. *CBE—Life Sciences Education*, 11(4), 413–424. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-04-0045>
- Ross, D. K., & Cartier, J. L. (2015). Developing pre-service elementary teachers' pedagogical practices while planning using the learning cycle. *Journal of Science Teacher Education*, 26(6), 573–591. <https://doi.org/10.1007/s10972-015-9439-y>
- Rossouw, A., Hacker, M., & De Vries, M. J. (2010). Concepts and contexts in engineering and technology education: an international and interdisciplinary Delphi study. *International Journal of Technology and Design Education*, 21(4), 409–424. <https://doi.org/10.1007/s10798-010-9129-1>.
- Rowe, G., & Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis. *International Journal of Forecasting*, 15(4), 353–375. [https://doi.org/10.1016/S0169-2070\(99\)00018-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2070(99)00018-7)
- Rowe, G., & Wright, G. (2002). *Expert opinions in forecasting: The role of the Delphi technique*, pp. 125–144, in *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners* (edited by J. Scott Armstrong), Kluwer Academic Publishers.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54–67.
- Sakuragi, S., Tominaga-Yoshino, K., & Ogura, A. (2013). Involvement of TrkB- and p75NTR-signaling pathways in two contrasting forms of long-lasting synaptic plasticity. *Scientific Reports*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/srep03185>
- Saleh, S. (2012). The effectiveness of the brain-based teaching approach in generating students' learning motivation towards the subject of physics: a qualitative approach. *US-China Education Review A*, 1, 63–72.
- Salthouse, T. A. (2010). *Major issues in cognitive aging*. Oxford University Press.
- Saputra, M. W. (2023). Physical activity and physical fitness as predictors of students' physical education learning achievement. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 06(09). <https://doi.org/10.47191/ijmra/v6-i9-07>
- Scales, A. Y. (2000). *The effect of learning style, major and gender on learning computeraided drawing in an introductory engineering/technical graphics course*. Unpublished Doctoral Dissertation, North Carolina State University. North Carolina.
- Schneider, P. J., Evaniew, N., McKay, P., & Ghert, M. (2017). Moving forward through consensus: A modified Delphi approach to determine the top research priorities in orthopaedic oncology. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 475(12), 3044–3055. <https://doi.org/10.1007/s11999-017-5482-7>.

- Schultz W, Dickinson A (2000). Neuronal coding of prediction errors. *Annu Rev Neurosci*, 23, 473–500.
- Schwartz, J. M. (2023). *Nöroplastisitede uzun süreli depresyon (LTD) ve uzun süreli potansiyasyon (LTP)*, Öğrenme ve Belleğin Biyolojisi kitabı içinde (Edt; Şahin, F.), Fransa: Livre De Lyon, ss. 317-351.
- Seven, M. A. ve Engin, A. O. (2008). Öğrenmeyi etkileyen faktörler. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 189-212.
- 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. <http://dx.doi.org/10.5539/hes.v6n2p162>
- Shadiev, R., Hwang, W., & Liu, T. (2021). Facilitating cognitive processes during EFL smartwatch-supported learning activities in authentic contexts. *British Journal of Educational Technology*, 52(3), 1230–1243. <https://doi.org/10.1111/bjet.13069>
- Shams, L., & Seitz, A. R. (2008). Benefits of multisensory learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 411-417.
- Sharma, A. (2023). Effectiveness of brain based learning strategy using blended mode of teaching elementary school science students, *Educational Administration: Theory and Practice*, 30 (4), 7294-7296.
- Shi, Y., & Tsai, C. (2022). A Canonical correlation analysis: learning preferences and sensory-specific English learning material stimuli. *Revija Za Elementarno Izobraževanje*, 15(4), 493–510. <https://doi.org/10.18690/rei.15.4.493-510.2022>
- Shida, N., Abdullah, A. H., Osman, S., & Ismail, N. (2023). Design and development of critical thinking learning strategy in integral calculus. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(1), 284. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i1.23779>
- Sigman, M., Peña, M., Goldin, A. P., & Ribeiro, S. (2014). Neuroscience and education: prime time to build the bridge. *Nature Neuroscience*, 17(4), 497–502. <https://doi.org/10.1038/nn.3672>
- Smallwood, J., Beach, E., Schooler, J. W., & Handy, T. C. (2008). Going AWOL in the brain: Mind wandering reduces cortical analysis of external events. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 458-469.
- Simmons, K., Carpenter, L., Crenshaw, S., & Hinton, V. (2015). Exploration of classroom seating arrangement and student behavior in a second grade classroom. *Georgia Educational Researcher*, 12(1). <https://doi.org/10.20429/ger.2015.120103>

- Siotto, M., Germanotta, M., Santoro, M., Cipollini, V., Guardati, G., Papadopoulou, D., Bray, E., Mastrosera, A., & Aprile, I. (2021). Serotonin Levels and Cognitive Recovery in Patients with Subacute Stroke after Rehabilitation Treatment. *Brain Sciences*, 11(5), 642. <https://doi.org/10.3390/brainsci11050642>.
- Skandali, N., Rowe, J. B., Voon, V., Deakin, J. B., Cardinal, R. N., Cormack, F., Passamonti, L., Bevan-Jones, W. R., Regenthal, R., Chamberlain, S. R., Robbins, T. W., & Sahakian, B. J. (2018). Dissociable effects of acute SSRI (escitalopram) on executive, learning and emotional functions in healthy humans. *Neuropsychopharmacology*, 43(13), 2645–2651. <https://doi.org/10.1038/s41386-018-0229-z>.
- Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 1-21.
- Skulmowski, A., & Rey, G. D. (2020). Realism as a retrieval cue: Evidence for concreteness-specific effects of realistic, schematic, and verbal components of visualizations on learning and testing. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(2), 283–295. <https://doi.org/10.1002/hbe2.209>
- Smith, A., & Miles, C. (1986). The combined effects of occupational health hazards: An experimental investigation of the effects of noise, heat and illumination on performance, mood and health. *Ergonomics*, 29 (4), 521-527.
- Smithrim, K., & Uptis, R. (2005). Learning through the arts: Lessons of engagement. *Canadian Journal of Education*, 28(1&2), 109-127.
- Sousa, D. A. (2010). *Mind, brain, and education: Neuroscience implications for the classroom*. Solution Tree Press.
- Sousa, D. A. (2017). *How the brain learns* (5th ed.). Corwin Press.
- Sousa, D.A. (2011). *How the Brain Learns*. 4th Edn., Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Squire, L. R., & Zola, S. M. (1996). Structure and function of declarative and nondeclarative memory systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93(24), 13515-13522.
- Stang, K (2022). Brain-based methods and student achievement. Bethel University. <https://spark.bethel.edu/etd/898>
- Steele, D. M., & Cohn-Vargas, B. (2013). *Identity safe class rooms: places to belong and learn*. London, UK: Corwin Press.
- Strasser, A. (2017). Delphi method variants in information systems research: Taxonomy development and application. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 15(2), pp120-133.

- Sugiyarti, L., Purwanto, A. & Sumantri, M. S. (2021). Literature study of the application of brain based learning (bbl) learning models to environmental science literacy, *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 8 (2), 374-384.
- Sukegawa, M., Ueda, Y., & Saito, S. (2019). The effects of hebb repetition learning and temporal grouping in immediate serial recall of spatial location. *Memory & Cognition*, 47(4), 643–657. <https://doi.org/10.3758/s13421-019-00921-9>
- Susilawati, N., Doyan, A., & Mulyadi, L. (2023). Effectiveness of teaching materials for the introductory Core Physics course based on the use of PHET to improve the activity and learning outcomes of physics education students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 11538–11543. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.6587>
- Susilawati, S., Doyan, A., Ayub, S., Wahyudi, W., Ardu'ha, J., & Mulyadi, L. (2021). The effectiveness of guided inquiry-based on nuclear physics learning devices with phet media to increase student creativity. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(4), 770–774. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i4.978>
- Suwarto, S., & Hidayah, A. (2023). Analysis of the brain dominance and language learning strategy used by university EFL learners. *Journal of General Education and Humanities*, 2(1), 79–90. <https://doi.org/10.58421/gehu.v2i1.64>
- Sünbül, A. M. (2004). Öğretimde planlama ve değerlendirme dersinde, öğrenme stillerine dayalı öğretim uygulamasının öğrenci erişilerine ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (18), 367-380.
- Sylvester, R. (2003). *A biological brain in a cultural classroom*. 2nd Edn., Thousand Oaks, CA: Sage.
- Syväoja, H. J., Tammelin, T. H., Ahonen, T., Kankaanpää, A., & Kantomaa, M. T. (2014). The Associations of Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Time with Cognitive Functions in School-Aged Children. *PLoS ONE*, 9(7), e103559. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103559>
- Szpunar, K. K., Khan, N. Y., & Schacter, D. L. (2013). Interpolated memory tests reduce mind wandering and improve learning of online lectures. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (16), 6313-6317. <https://doi.org/10.1073/pnas.1221764110> (2013).
- Tam, W. Y., Wang, X., Cheng, A. S. K., & Cheung, K. (2021). In search of molecular markers for cerebellar neurons. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(4), 1850. <https://doi.org/10.3390/ijms22041850>.

- Taras, H. (2005). Nutrition and student performance at school. *Journal of School Health*, 75(6), 199-213.
- Tatar, N., & Bağrıyanık, K. E. (2012). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin okul dışı eğitime yönelik görüşleri. *İlköğretim Online*, 11(4), 882-896.
- Tayyar, A., & Acar, D. K., Turhan, U., Özköse, Z. G., Ekiz, A., Gezdirici, A., Güleç, E. Y. ve Polat, İ. (2017). Late termination of pregnancy due to fetal abnormalities: An analysis of 229 cases. *İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Tıp Dergisi*. <https://doi.org/10.5222/iksst.2018.023>
- Tonkaboni, A., Pareshkooh, M. K., Manafi, S., Mendes, R. A., & Kharazifard, M. J. (2022). Different scoring methods of the VARK questionnaire to evaluate dentistry Students' learning styles. *European Journal of Dental Education*, 27(3), 515–519. <https://doi.org/10.1111/eje.12835>
- Toraman, Ç., Sarigedik, E., Toraman, M. Ç., & Noyan, C. O. (2023). Kurum bakımında kalan ergenlerin, psikolojik dayanıklılık, öz yeterlilik ve sosyal duygusal öğrenme becerilerinin değerlendirilmesi. *Toplum Ve Sosyal Hizmet*, 34(1), 169–184. <https://doi.org/10.33417/tsh.1062003>
- Tosun, İ.E., & İlkörücü, Ş. (2023). Fen eğitimi alanında yapılan beyin temelli öğrenme nitel çalışmalarının incelenmesi, *Uluslararası İnsan ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, Cilt 8, Özel Sayı, 86-101.
- Tuarez, M.A.V., Delgado, R.I.Z., Teran, O.V.T., & Martine, M.E.M. (2019). The Brain and Its Role on Learning Process, *International Journal of Physical Sciences and Engineering*, 3 (2), 27-33, <https://doi.org/10.29332/ijpse.v3n2.326>
- Tüfekçi, S. & Demirel, M. (2009). The effect of brain based learning on achievement, retention, attitude and learning process, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, pp. 1782-1791.
- Tüfekçi, S. (2005). *Beyin temelli öğrenmenin erişkiye, kalıcılığa, tutuma ve öğrenme sürecine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Tulving E. Episodic and semantic memory. In: Tulving E, Donaldson W, editors. Organization of memory. New York: Academic Press; 1972. pp. 381–403.
- Turan, A., & Dalkıran, O. (2023). Investigation of learning approaches and perceptions of learning teaching environment as predictors of academic achievement in physical education teacher candidates. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 6(4), 1223–1248. <https://doi.org/10.38021/asbid.1389493>

- Turhan B. & Özbay Y. (2016). Erken çocukluk eğitimi ve nöroplastisite. *Erken Çocukluk Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 1/2 (2016) 46-56.
- Tutar, M., Kurt, M. & Karamustafaoğlu, O. (2017). Investigation of Brain Based Learning Researches in Science Education (Between the years 2000-2015), *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 5, 236-249.
- Ulaş, A. H. (2014). İlkokul 4. sınıfta uygulanan yaratıcı drama etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine etkisi. *Journal of Turkish Research Institute*, 52, 331. <https://doi.org/10.14222/turkiyat1235>
- Ulger, K. (2018). The effect of problem-based learning on the creative thinking and critical thinking disposition of students in visual arts education. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 12(1). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1649>
- Ulrich, M., Harpaintner, M., Trumpp, N. M., Berger, A., & Kiefer, M. (2023). Academic training increases grounding of scientific concepts in experiential brain systems, *Cerebral Cortex*, 33 (9), 5646-5657.
- Uyar, F.K., Kurt, M., & Karamustafaoğlu, O. (2023). Fen bilimleri öğretim programı'nın (2018) beyin temelli öğrenme açısından incelenmesi, *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 11 (2), 446-466. DOI: <https://doi.org/10.56423/fbod.1367776>
- Uyar, M. Y., & Doğanay, A. (2018). Öğrenci merkezli strateji, yöntem ve tekniklerin akademik başarıya etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 186–209. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.334542>
- Üçüncü, G. & Sakız, G. (2019). Beyin temelli öğrenmenin fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarıları ve başarıya yönelik duyguları üzerine etkisi, *Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32 (1), 345-378.
- Van Gog, T. (2014). The signaling (or cueing) principle in multimedia learning. In *Cambridge University Press eBooks* (pp. 263–278). <https://doi.org/10.1017/cbo9781139547369.014>
- Velez Tuarez, M. A., Delgado, R. I. Z., Torres Teran, O. V., & Martine, M. E. M. (2019). The brain and its role on learning process, *International Journal of Physical Sciences and Engineering*, 3 (2), 27-33
- Vizgirdaite, J., & Fridrikaite, L. (2012). Managerial factors conditioning the collaborative learning environment in the university studies. *Social Sciences*, 76(2). <https://doi.org/10.5755/j01.ss.76.2.1963>.
- Vlachos, I., Herry, C., Lüthi, A., Aertsen, A., & Kumar, A. (2011). Context-dependent encoding of fear and extinction memories in a large-scale network model of the basal amygdala.

- PLoS Computational Biology*, 7(3), e1001104. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1001104>.
- Walker, Z., Hale, J. B., Chen, S. A., & Poon, K. (2019). Brain literacy empowers educators to meet diverse learner needs. *Learning Research and Practice*, 5(2), 174–188. <https://doi.org/10.1080/23735082.2019.1674910>
- Wessel, P. (1998). Music training improves verbal memory. *Nature*, 396, 128.
- Williams, P. L., & Webb, C. (1994). The Delphi technique: A methodological discussion. *Journal of Advanced Nursing*, 19(1), 180-186. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.1994.tb01066.x>
- Willis, J. (2007). Cooperative learning is a brain turn-on. *Middle School Journal*, 38(4), 4-13.
- Wilmes, B., Harrington, L., Kohler-Evans, P., & Sumpter, D. (2008). Coming to our senses: Incorporating brain research findings into classroom instruction. *Education*, 128(4), 659-666.
- Wlodek, R. (2018). *Neuroscience and education: Teacher and student perceptions of brainbased strategies that engage the brain*. Doctoral dissertation, Concordia University, ProQuest Dissertations & Theses Global. <https://search.proquest.com/openview/cdaa097e799ac05b715c698b9f0f2c09/1?pqorigsite=gscholar&cbl=18750>.
- Wolfe, P. (2010). *Brain matters translating research into classroom practice*, 2nd Edition, ASCD product.
- Wolfe, P. (2004). Brain research and education: fad or foundation?, *The Educational Therapist*, 25(2), 4-7. <http://www.patwolfe.com/index.php?pid=100> 17 Mart 2012
- Woolfolk, A. (2014). *Educational psychology: active learning*, 12th Edn., San Francisco, CA: Pearson Education, Inc.
- Wright, B., & Schwager, P. H. (2008). Online survey research: can response factors be improved?, *Journal of Internet Commerce*, 7 (2), 1-17.
- Xu, E., Wang, W., & Wang, Q. (2023). The effectiveness of collaborative problem solving in promoting students' critical thinking: A meta-analysis based on empirical literature. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01508-1>
- Yalçın, G. (2022). Dokusal materyallere yönelik öğretmen, öğrenci ve aile görüşlerinin belirlenmesi: Fen bilimleri dersi örneği, *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12 (2), 803-821. <http://0000-0002-9668-0359>

- Yam, C. H., Wong, E. L., Cheung, A. W., Chan, F. W., Wong, F. Y., & Yeoh, E. (2012). Framework and components for effective discharge planning system: a delphi methodology. *BMC Health Services Research*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6963-12-396>
- Yaman, Y. (2014). *Beyin temelli fen öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına, eleştirel düşüncelerine ve tutumlarına etkisi*, (yayımlanmamış doktora tezi), İstanbul Üniversitesi.
- Yasan, N., Kendilci, E. A., Kendilci, K., & Altay, S. (2023). Nutritional habits and nutritional knowledge levels of Bitlis Eren University staff. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(3), 1288–1300. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1183014>
- Yaşar, M. D. (2017). Brain Based learning in science education in turkey: descriptive content and meta analysis of dissertations, *Journal of Education and Practice*, 8 (9), 161-168.
- Yavuz, C. M., & Özer, B. K. (2019). Adölesan dönem okul çocuklarında beslenme alışkanlıkları ve beslenme durumunun değerlendirilmesi (evaluation of dietary habits and nutritional status in adolescence period school children). *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 7(1), 225–243. <https://doi.org/10.21325/jotags.2019.361>
- Yıldırım, A., Memiş, R., Aksu, Ö., & Altunbaş, Z. (2023). Sosyal-duygusal öğrenme becerilerinin ölçülmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(1), 1119–1136. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1309141>
- Yıldırım, K., & Tabak, H. (2019). Öğretmen adaylarının duygu durumlarının farklı sınıflamalara göre incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1441–1457. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2019..-473905>
- Yıldırım, Ö. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde (7. sınıf) beyin temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarı, derse yönelik tutum ve motivasyon düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- Yıldız, Ö., Memik, N. Ç., Kara, B., Ardic, H. ve Ağaoğlu, B. (2011). Çocukluk çağı serebral tip adrenolökodistrofi’de tanı ve ayırıcı tanı zorlukları: Bir olgu sunumu. *Nöro Psikiyatri Arşivi*, 48(4), 261–264. <https://doi.org/10.4274/npa.y5797>.
- Yılmaz, Ö. (2017). Fen öğretmenlerinin tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem ve teknikler: fen öğretmen adaylarının düşünceleri, *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı: 12, 493-510.
- Yinanç, S. B., & Özudoğru, A. (2023). Fizyoterapi ve rehabilitasyon eğitiminde e-öğrenme stilleri ile akademik performans ve algılanan öğrenme düzeyleri arasındaki ilişkinin

- incelenmesi. *Türk Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi*, 34(2), 149–156.
<https://doi.org/10.21653/tjpr.1019682>
- Yousuf, M. I., (2007). Using experts' opinions through delphi technique", *Practical Assessment, Research, and Evaluation* 12(1): 4-7. <https://doi.org/10.7275/rrph-t210>
- Yücel, C. (2011). *BTÖ yaklaşımına göre fen ve teknoloji öğretiminin akademik başarı ve tutum üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Yulug, B. ve Aslan, A. (2021). What is neuroplasticity? Why is it important? *Acta Medica Alanya*, 5(1), 1–3. <https://doi.org/10.30565/medalanya.908876>.
- Zanatta, A., Siew, J., Van Der Paelt, S., Warreyn, P., & Roeyers, H. (2024). Developmental, behavioural and NDBI interventions in autistic children or at elevated likelihood of autism: A systematic review of neural outcomes. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s40489-024-00437-2>
- Zeliff, N. D., & Heldenbrand, S. S. (1993). What has being done in the international business curriculum?. *Business Education Forum*, 48 (1), 23-25.
- Zhang, N., Zhang, J., Du, S., & Ma, G. (2022). Dehydration and rehydration affect brain regional density and homogeneity among young male adults, determined via magnetic resonance imaging: A pilot self-control trial. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.906088>
- Zhang, Y., Xu, Z., Wang, H., Dong, Y., Shi, H. N., Culley, D. J., Crosby, G., Marcantonio, E. R., Tanzi, R. E., & Xie, Z. (2012). Anesthetics isoflurane and desflurane differently affect mitochondrial function, learning, and memory. *Annals of Neurology*, 71(5), 687–698. <https://doi.org/10.1002/ana.23536>
- Zheng, J., Anderson, K. L., Leal, S. L., Shestyuk, A., Gulsen, G., Mnatsakanyan, L., Vadera, S., Hsu, F. P. K., Yassa, M. A., Knight, R. T., & Lin, J. J. (2017). Amygdala-hippocampal dynamics during salient information processing. *Nature Communications*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/ncomms14413>
- Zhu, J., Jia, W., Zhou, H., Li, Y., Zou, M., Wang, Z., Wu, B., & Xu, R. (2021). Deficiency of TRIM32 impairs motor function and purkinje cells in mid-aged mice. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.697494>
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166-183.
- Zull, J. E. (2002). *The art of changing the Brain: Enriching Teaching By Exploring The Biology Of Learning*. Sterling, VA: Stylus

Zull, J. E. (2011). *From brain to mind: Using neuroscience to guide change in education*. Stylus Publishing.



EKLER



EK 1: Etik Kurul İzni



BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI
(Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)
TOPLANTI KARARI

OTURUM TARİHİ
02 Temmuz 2021

OTURUM SAYISI
2021-06

KARAR NO 23: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Doktora programı öğrencisi Serdar HARUNOĞULLARI'nın "Beyin Temelli Öğrenmenin Fen Bilimleri Dersinde Kullanımına Yönelik Uzman Görüşlerinin Belirlenmesi: Delphi Çalışması" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak anket sorularının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Doktora programı öğrencisi Serdar HARUNOĞULLARI'nın "Beyin Temelli Öğrenmenin Fen Bilimleri Dersinde Kullanımına Yönelik Uzman Görüşlerinin Belirlenmesi: Delphi Çalışması" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak anket sorularının fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurucaya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

ÖZ GEÇMİŞ

2008 yılında başladığım lisans eğitimimi Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde 2012 yılında tamamladım. 2012'de aynı üniversitede başladığım Yüksek Lisans eğitimimi 2017'de tamamladım. 2019 yılında Bursa Uludağ Üniversitesi'nde doktora eğitimime başladım. 2016 yılında Fen Bilimleri Öğretmeni olarak atandım. 2024 yılında Tahran Büyükelçiliği- Tahran Türk Okulu' da yurtdışı öğretmenlik hizmetine başladım. Halen aynı yerde öğretmenlik görevime devam etmekteyim.



