

Fen Eğitimi Alanında Yapılan Beyin Temelli Öğrenme Nitel Çalışmalarının İncelenmesi

English An Examination of Qualitative Studies Using Brain-Based Learning Approach in Science Education

Doktora Öğrencisi İbrahim Enes TOSUN

ORCID: 0000-0002-5436-1827 ◆ Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü ◆ ibrahimenestosun@gmail.com

Doç. Dr. Şirin İLKÖRÜCÜ

ORCID: 0000-0003-1988-6385 ◆ B Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü ◆ ilkorucu@uludag.edu.tr

Özet

Bu çalışma fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının sonuçları, potansiyel faydaları ve sınırlılıkları hakkında bilgi sağlayarak, nasıl uygulandığına dair geniş bir anlayış sunmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla SCOPUS, SCIENCE DIRECT, ERIC, DERGİ PARK, YÖK TEZ tarafından taranan uluslararası ve ulusal akademik arama motorlarından yapılan çalışmalar daraltma ölçütleri uygulanarak incelenmiştir. Çalışmada Türkiye’de yapılan nitel araştırma yöntemlerini içeren dokuz adet çalışma meta-sentez yöntemiyle derinlemesine incelenmiştir. Araştırmada fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımını uygulayan çalışmaların genel özellikleri, araştırmaların genel sonuçları, öğrenci ve öğretmenler açısından olumlu ve olumsuz sonuçları analiz edilerek uygulamak isteyen araştırmacılara rehber olması hedeflenmiştir. Araştırma bulguları hem öğretmenler hem de öğrenciler açısından, fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanılmasının, öğrenme ve öğretme sürecini olumlu bir şekilde etkilediğini göstermiştir. Elde edilen bulgular, bu yaklaşımın, öğrencinin bilimsel konulara karşı ilgisini ve derse katılımını artırdığını, bu durumun da genel akademik başarıyı olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Aynı zamanda, fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanılmasının, öğretmenlerin öğretim stratejilerini yenilikçi ve etkili bir biçimde genişletmelerine yardımcı olduğunu göstermiştir. Bulgular içerisinde beyin temelli öğrenme yaklaşımında ders tasarımı hem öğretmenler hem de öğrenciler açısından en fazla olumsuz olarak değerlendirilen bulgu olarak dikkat çekmiştir. Araştırmanın en önemli bulgularından biri fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile ilgili son yıllarda yapılan çalışmaların altı makale ve üç tez ile sınırlı kalmış olmasıdır. Bu durum, bu alanın alan yazındaki boşluklarını sunması açısından önemli bir katkı sağlamaktadır. Bu nedenle, nitel yöntemlerle yapılan araştırmaların sayısının artması, fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımına ilişkin kapsamlı bir perspektif sunarak önemli faydalar sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Meta-Sentez, İlköğretim, Ortaöğretim, Öğretmen Eğitimi, Beyin Temelli Öğrenme

Extended Abstract

Introduction

Current research and technological advancements in the field of education allow for the development of new methods and approaches that enable students to have more effective and enduring learning processes. In this context, educational approaches that consider students' cognitive processes and the principles of brain function, such as brain-based learning, hold significant importance. In this study, it is aimed to provide comprehensive and in-depth information on the more effective and efficient use of the brain-based learning approach by examining the qualitative studies conducted with the brain-based learning approach in science education through the meta-synthesis method. The study is expected to contribute to the design and use of the brain-based learning approach more effectively in teacher education programs and professional development activities. In addition, it is thought to be important in terms of providing a perspective on the effects on academic achievement, interest levels, motivation and attitudes of students of different age groups and educational levels.

The aim of this study is to conduct a meta-synthesis of academic articles and theses, including qualitative research methods, focusing on the application of the brain-based learning approach to science education. This research aims to provide a broad understanding of how the brain-based learning approach has been applied in science education over an eleven-year period

by providing information about its outcomes, potential benefits and limitations. For this purpose, the following questions were sought to be answered.

1. What are the general characteristics of qualitative studies using brain-based learning approach in science education?
2. How does the general result of the brain-based learning approach in science education in terms of education and training?
3. How does the positive result of the brain-based approach in science education for teachers and students?
4. How does the negative result of the brain-based approach in science education for teachers and students?

Method

In this research, the meta-synthesis method was chosen from qualitative research designs to examine the qualitative studies in the field of brain-based learning, identify general trends through an inductive approach, and evaluate them with a critical perspective.

Data Collection. The steps followed in the research are presented:

1. Firstly, after determining the research questions, a literature review was conducted to identify relevant keywords for the search.
2. The time frame and databases for the literature search were determined. The years 2012-2022 and the databases SCOPUS, SCIENCE DIRECT, ERIC, DERGİ PARK, YÖK TEZ were selected for the literature search.
3. Criteria were established for the selection process of the studies. Initially, a total of 561 studies were found both nationally and internationally, using the keywords "brain-based learning," "brain-based education," "brain-based teaching," and "beyin temelli öğrenme." These studies were subjected to several exclusion criteria, including:
 - Being conducted in Turkey between 2012-2022,
 - Being published as journal articles in academic journals,
 - Being a master thesis,
 - Being doctoral dissertations,
 - Involving qualitative research methods and data collection tools,
 - Including sub-disciplines within science education such as physics, chemistry, biology education,
 - Clearly stating the research method and design,
 - Clearly specifying the sample of the study.

Findings.

The research methods and data collection tools used in the studies are summarized in Table 1. Depending on the purpose of the study, different data collection tools were used by researchers, such as research open ended questions and interview notes. Among the conducted studies, most of the studies were conducted at the university and higher levels, followed by the elementary school level. It is noticed that there are fewer qualitative method studies in the intermediate levels, such as middle school and high school.

The studies indicate that the implementation of brain-based learning in education focuses on five main themes: "Supporting the creation of enriched learning environments," "Supporting the improvement of classroom atmosphere," "Supporting teachers' relationships with students," "Supporting students' cognitive development," and "Supporting students' affective development."

According to Table-4, the use of brain-based learning in science education has many advantages for teachers can be summarized as the achievement of meaningful and lasting learning, improvement in students' academic achievements, increased interest and motivation in the subject matter, and establishment of effective communication between teachers and students, for students can be summarized as making the lesson more interesting, appealing to different senses, enhancing retention, involving experiments and observations, promoting group work and peer learning, developing scientific

process skills, facilitating effective communication with both the teacher and classmates, fostering a classroom environment of trust and respect, and optimizing external factors such as seating arrangement and classroom ventilation to support learning.

According to Table 5, when considering the disadvantages of using the brain-based learning approach in science education from the teacher's perspective, it can be mentioned that designing activities suitable for different learning styles can be challenging and time-consuming, or the designed activities may not appeal to all senses. Additionally, there may be difficulties in maintaining classroom management during activities, accessing colourful boards or different visual and auditory materials, and conducting activities in overcrowded classrooms. These situations can be expressed as disadvantages. When looking at the disadvantages of the brain-based learning method in science education from the student's perspective, it is observed that there can be excessive noise in the classroom during activities, and the designed activities may not appeal to all senses.

Conclusion and Discussion

This study is limited to six articles and three theses, and it provides an important contribution by addressing the gaps in the literature of this field. The findings indicate that the use of the brain-based learning approach in science education has positive effects on students' academic achievements, interests, and motivation. However, the study also highlights the emerging disadvantages, the challenges that may be encountered in implementing this approach, and the potential negative effects on students. This study is an important step in better understanding the value and potential of the brain-based learning approach in science education. Furthermore, developing recommendations to overcome the challenges encountered in implementing the brain-based learning approach and identifying strategies for implementation can contribute to the success of studies and practices in this field.

Keywords: Meta-Synthesis, Pre-school, Secondary school, Teacher training, Brain-Based Learning

Giriş

İçinde bulunmuş olduğumuz bilgi çağında yenilikleri takip edebilmek, teknolojiye uyum sağlayabilmek, gelişim ve değişimin farkında olabilmek için öğrenmek şarttır. Öğrenmenin temeli ise beyinden geçmektedir. İnsan beyninin öğretilmek istenen kavramı nasıl anlamlandırdığını, ne şekilde bilgiyi depoladığını ve depolanan bu bilgiyi nasıl geri çağırdığını bilmek, öğrenmeyi daha kalıcı hale getirebilir (Çoruhlu, Nas, & Keleş, 2016). Bu noktada bilim insanları neredeyse sınırsız bir kapasiteye sahip olan insan beynini detaylıca incelemişler ve incelemeye devam etmektedirler. Bilim insanlarının bakış açılarına göre beyin öğrenmesi ve bilgiyi anlamlandırması ile ilgili farklı alanlarda farklı görüşler ortaya konulmuştur. Ortaya konulan bu görüşlerin çalışma alanlarına bakıldığında psikoloji, nörofizyoloji, sosyal, çevresel ve eğitimsel gibi farklı alanlarda insan beyni üzerinde çalışıldığı görülmektedir (Duman, 2015:2; Fenar, 2021:23; Sülün & Çapanoğlu, 2022:11). İnsan beyninin öğrenmesinin eğitimsel alana yansımada ise çoklu zekâ kuramı, beyin temelli öğrenme, kuantum öğrenme gibi farklı alanlarda kullanımları olduğu görülmektedir (Fenar, 2021:23; İnan & Erkuş, 2022:3; Süral, 2014:10).

İnsan beyninin öğrenmesi ve eğitim konusu oldukça geniş bir alanı kapsamakta ve birçok farklı disiplini içermektedir. Beyin görüntüleme teknikleri, beyindeki değişimleri gerçek zamanlı olarak gözlemleyebilmemizi sağlar ve öğrenme sürecinde beyin aktivitesinin ölçülmesine olanak tanır. Bu sürecin daha iyi anlaşılması için, nörobilim, psikoloji, pedagoji ve eğitim teknolojisi gibi disiplinler arası alanlardan faydalanılır. Öğrenme süreci, insan beynindeki nöronlar arasındaki bağlantıların güçlenmesi ve yeni sinaptik bağlantıların oluşması ile gerçekleşmektedir. Bu bağlantılar, deneyimler ve tekrarlar sayesinde daha sağlam hale gelmekte, böylece öğrenme daha kalıcı olmaktadır. Bu süreç, öğrenme hafızasını oluşturarak, gelecekteki öğrenmeleri de kolaylaştırır. Beyin görüntüleme tekniklerinin kullanılması, eğitim ve öğrenme süreçlerini anlamaya yönelik olarak, beyin aktivitesinin hangi bölgelerde yoğunlaştığını ve hangi süreçlerin daha etkili olduğunu belirlememize yardımcı olur. Bu bilgi, öğretmenlerin ve eğitimcilerin öğrenme stratejilerini ve materyallerini geliştirmelerine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, bireysel öğrencilerin öğrenme stillerine ve ihtiyaçlarına daha iyi uyum

sağlayabilecek özelleştirilmiş eğitim yaklaşımları geliştirmeye de olanak tanımaktadır (Duman, 2015:1; Gözüyeşil, 2012:14; Kohar, 2022:21).

Günümüzde eğitim alanında yapılan araştırmalar ve teknolojik gelişmeler, öğrencilerin daha etkili ve aynı zamanda kalıcı öğrenme süreçlerine sahip olmaları için yeni yöntem ve yaklaşımların geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Beyin temelli öğrenme yaklaşımı, öğrenme süreçlerinde beynin işleyiş şekli ve beynin gerçekleştirdiği bilişsel süreçlerin anlaşılmasıyla ilgilenir. Bu yaklaşım, eğitim ortamlarının ve öğretim yöntemlerinin öğrencilerin beyin yapıları ve işlevleri ile uyumlu hale getirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu bağlamda, beyin temelli öğrenme yaklaşımı gibi öğrencilerin bilişsel süreçlerini ve beynin çalışma prensiplerini dikkate alan eğitim yaklaşımları önemli bir yer tutmaktadır. (Al-Balushi ve Al-Balushi, 2018:33; Shabatat ve Al-Tarawneh, 2021:4). Beyin temelli öğrenme, eğitimsel alanda beynin işleyişine göre kavram öğretiminin yapıldığı alanlardan birisi olup, beynin yapısının, işleyişinin ve fonksiyonlarının irdelendiği bir öğrenme yaklaşımıdır. Başka bir deyişle beyin temelli öğrenme yönteminin amacı etkili bir şekilde öğretim olabilmesi için, öğrenme fonksiyonunu oluşturan beynin biyolojik özelliklerinin, çalışma ilkelerinin öğrenilmesi ve bu doğrultuda öğrenme-öğretme süreçlerinin düzenlenmesidir (Caine ve Caine, 2002:54; Duman, 2015:9). Sonuç olarak beyin temelli öğrenme yaklaşımında ilk olarak beynin çalışma sisteminin bilinmesi, ardından öğrenme- öğretim sürecinin geliştirilmesi yoluyla öğrencilerin daha verimli öğrenme yöntemlerine odaklanması, öğretmenlerin ise öğretim tekniklerini geliştirmeleri sağlanmaktadır.

Fen bilimleri dersi doğası gereği içerdiği konuların yaşam ile iç içe olması, gündelik hayatta bir karşılığının olması ve birçoğunun denenebilir olması bakımından öğrencinin merak duygusunu tetikleyen, araştırma ve keşfetme becerisini arttırmaya yönelik derslerin başında yer almaktadır. Güncel fen bilimleri programında öğrenci merkezli sorgulamaya dayalı yaklaşımla yaratıcılıklarını kullanarak, eleştirel düşünerek, yaparak ve yaşayarak gündelik hayattaki problemlerine çözüm üretmesi beklentisinin öne çıktığı görülmektedir (MEB, 2018:65). Bu bakımdan fen bilimleri dersi içerdiği konu ve kavramlar soyut kavramları içermesi sebebiyle ilköğretim öğrencileri açısından öğrenilmesi zor bir ders olarak ifade edilmektedir (Çoruhlu, Nas, & Keleş, 2016:15). Fen eğitimi, öğrencilere karmaşık kavramları ve doğa olaylarını anlama becerisinin kazandırmasını amaçlaması bakımından önemli bir disiplindir. Bu nedenle, fen eğitiminde kullanılacak eğitim yaklaşımlarının, öğrencilerin öğrenme süreçlerini destekleyici nitelikte olması gerekmektedir. Öğrenciler tarafından zor olarak görülen fen dersinin daha eğlenceli hale getirmenin, aynı zamanda ünite içerisinde bulunan konu ve kavramların öğrenilmesinde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı ders içeriklerinin uygulanmasının, akademik başarı ve derse karşı olan ilgileri artırabileceği çeşitli araştırmalarda görülmektedir (Alanazi, 2020:8; Ekemen, 2017:22; Erduran Avcı, 2010:5; Gözüyeşil, 2012:7; İnci, 2014:4; Özden, 2005:12; Tutar, Kurt, & Karamustafaoğlu, 2017:54, Soyalp, 2022:7). Beyin temelli öğrenme yaklaşımının fen bilimleri derslerinde kullanılması, öğrencilerin başarı, motivasyon ve derslere yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemekte, bunun yanında öğrencilerin öğrenme süreçlerinde daha aktif hale gelmekte, kavramsal anlama düzeyleri ve problem çözme becerileri artmaktadır (Tutar, Kurt ve Karamustafaoğlu, 2017:25; Meral ve Dönel Akgül, 2022:9).

Yapılan araştırmalar incelendiğinde, fen bilimleri eğitimi alanında beyin temelli öğrenme yaklaşımı, çeşitli öğretim yöntemleri ve eğitim kademelerinde uygulanarak incelendiği görülmüştür (Avcı ve Yağbasan, 2010:10; Çelebi ve Afyon, 2011:66; Çengelci, 2007:31; Harman, & Çökelez, 2012:34; Odabaşı, & Celkan, 2010:9, Polat, Akay, & Aydın, 2021:62). Çakmak ve ark. (2022), 2000 ve 2020 yılları arasındaki beyin temelli öğrenme ile ilgili 21 tez ve 5 makaleyi incelemiştir. Bu çalışmada araştırma sorularının odaklandığı alanlar, amaçlar, örneklem grupları, kullanılan veri toplama araçları, elde edilen

sonuçlar ve sunulan öneriler ele alınmıştır. Çakmak'ın çalışmada farklı branşlardaki çalışmalar birlikte betimlenmiştir. Meral ve Dönel Akgül (2021), 2004-2009 yılları arasında farklı alanlarda yapılan beyin temelli öğrenmeyi içeren 40 tezi doküman analizi ile incelemişlerdir. Meral ve Dönel Akgül çalışmaları içerik analizine tabi tutarak, yöntemi, deseni, analizi, değişkenleri, örneklem sayısı, örneklem kategorisi ve bilişsel, duyuşsal, öğretim süreci kategorilerine göre sonuçlarını betimlemişlerdir. Tutar ve ark. (2017), 2000 ve 2015 yılları arasında fen eğitiminde yapılan beyin temelli öğrenmeyi içeren makale ve ve tezlerin doküman analizini yapmıştır. Tutar ve ark. çalışmalarında nitel ve nicel araştırma yöntemlerini ayırmadan toplam 20 çalışmayı, yayımlandığı yer, yayın türü, yayın dili, konu alanı, örnekleme, örneklem seçimi, veri toplama araçları ve anahtar kelimelerine göre betimlemişlerdir. Yaşar (2017) 2006 ve 2016 yılları arasındaki fen eğitiminde beyin temelli tezleri betimleyici içerik ve meta analiz yöntemi ile incelemiştir. Yaşar'ın çalışmasında 21 tez, çalışılan konu, ünite, kullanılan yöntemler, veri toplama araçları, çalışma grupları ve veri analiz yöntemleri betimlenmiştir. Bu çalışmada ise , fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile yapılan nitel çalışmaların meta-sentez yöntemiyle derinlemesine incelenmesiyle, beyin temelli öğrenme yaklaşımının daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasına ilişkin kapsamlı ve derinlemesine bilgi sağlanması hedeflenmektedir. Çalışmanın öğretmen eğitimi programlarında ve profesyonel gelişim faaliyetlerinde, beyin temelli öğrenme yaklaşımının daha etkin bir şekilde kullanılabilmesinde ve tasarlanmasında katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca farklı yaş grupları ve eğitim seviyelerindeki öğrencilerin akademik başarıları, ilgi düzeyleri, motivasyonları, tutumları üzerine etkileri hakkında bir bakış açısı kazandırması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırma Soruları

Bu çalışmanın amacı, 2012-2022 yılları arasında ülkemizde gerçekleştirilen ve beyin temelli öğrenme yaklaşımının fen eğitimine uygulamasına odaklanan, nitel araştırma metotlarını içeren, akademik makaleler ve tezlerin meta-sentezinin yapılmasıdır. Bu araştırma, on bir yıllık bir süre zarfında fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının sonuçları, potansiyel faydaları ve sınırlılıkları hakkında bilgi sağlayarak, nasıl uygulandığına dair geniş bir anlayış sunmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı nitel araştırmaların genel özellikleri nasıldır?
2. Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı nitel araştırmaların eğitim ve öğretim açısından genel sonuçları nasıldır?
3. Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı nitel araştırmaların öğretmen ve öğrencilere ilişkin olumlu ve olumsuz sonuçları nasıldır?
4. Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı nitel araştırmaların öğretmen ve öğrencilere ilişkin olumsuz sonuçları nasıldır?

Yöntem

Bu araştırmada, beyin temelli öğrenme alanındaki nitel çalışmaları incelemek, tümevarımsal yaklaşım ile genel eğilimleri belirlemek ve eleştirel bakış açısıyla değerlendirmek amacıyla nitel araştırma desenlerinden meta-sentez yöntemi tercih edilmiştir. Meta-sentez araştırmaları, belirli bir alanda yapılan çalışmaların nitel bulgularının yorumlanması, değerlendirilmesi, benzer ve farklı yönlerinin ortaya koyulması ve yeni çıkarımlar yapılmasını hedefleyen çalışmalardır. Az sayıdaki nitel çalışmanın

üst düzey bir özetleme ve nitel bulguların pratikte erişilebilir ve genelleştirilebilir hale getirilmesini sağlar. Benzer veya aynı temaları ele alan nitel çalışmalara odaklanır ve bu çalışmalar için açıklayıcı ve yorumlayıcı bir bakış açısı sunar. Meta-sentez yöntemi nitel çalışmalara odaklanır ve nitel araştırmaların sonuçlarını özetlemeye ve birleştirmeye yöneliktir. (Aküzüm, 2020:34; Polat ve Ay 2016:8). Bu çalışmanın meta-sentez çalışması sürecinde aşağıdaki basamaklar temel alınmıştır.

1. Çalışma konusu ve araştırma sorularının belirlenmesi
2. Konuya uygun anahtar kelimelerin belirlenmesi
3. Araştırmanın dâhil edilme ve hariç tutulma ölçütlerinin belirlenmesi ve değerlendirmeye alınacak çalışmaların seçilmesi
4. Seçilen makalelerin, gözden geçirilmesi, değerlendirilmesi ve temaların oluşturulması
5. Oluşturulan temalara ait alt temaların oluşturulması ve benzer ve farklı yönlerinin ortaya koyulması
6. Temalar çerçevesinde elde edilen bulguların sentezlenerek çıkarım yapılması
7. Sürecin ve bulguların ayrıntılı bir şekilde raporlaştırılması (Polat & Ay, 2016:14).

Bu araştırmada meta-sentez yöntemi ile mevcut nitel araştırmalardan sağlanan bilgi ve veriler doğrultusunda fen alanında yapılan beyin temelli öğrenme yaklaşımının sonuçlarının, anlaşılması, değerlendirmesi ve yorumlanması hedeflenmiştir.

Verilerin Toplanması

İlk olarak araştırma soruları belirlendikten sonra alan yazın taranarak aramada kullanılacak çalışma konusuna uygun anahtar kelimeler belirlenmiştir. Anahtar kelime olarak ulusal arama motorlarında “beyin temelli öğrenme” temel kavramı ile sınırlandırılmıştır. Uluslararası arama motorlarında ise “brain based learning”, “brain based education”, “brain based teaching” anahtar kelimeleri ile arama genişletilerek, “brain based learning” içeren çalışmalara ulaşılmaya çalışılmıştır. Ulusal “Fen” “science” kelimesi fizik, kimya ve biyoloji ile ilgili alt disiplinleri içermesi nedeniyle, aramayı genişletmek amacıyla kullanılmamasına karar verilmiştir.

Zaman dilimi ve tarama yapılacak veri tabanları belirlenmiştir. Alan yazında 2012 öncesi beyin temelli öğrenme ile ilgili meta-sentez çalışmalarının bulunması nedeniyle son on yıl olarak 2012-2022 yılları seçilmiştir. Tarama yapılacak olan veri tabanı olarak eğitim konularını içeren SCOPUS, SCIENCE DIRECT, ERIC, DERGİ PARK, YÖK TEZ ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmaların seçim süreci için ölçüt belirlenmiştir ilk etapta “brain based learning”, “brain based education”, “brain based teaching” ve “beyin temelli öğrenme”, anahtar kelimelerini içeren ulusal ve uluslararası alanda yapılan toplamda 561 adet çalışma bulunmuştur. Bu çalışmalara bir takım kısıtlama ölçütleri uygulanmıştır. Bu ölçütler;

- 2012-2022 yıllarında yayınlanan ve Türkiye’de yapılan çalışmalar olması,
- Çalışmanın süreli yayın makalesi olması / akademik dergilerde yayımlanması, yüksek lisans tezi olması veya doktora tezi olması,
- Çalışmanın yönteminin nitel araştırma yöntemini ve veri toplama araçlarını içermesi,

- Çalışmanın fen eğitimi veya fen eğitimi içerisinde bulunan fizik, kimya biyoloji eğitimi gibi alt disiplinleri içermesi,
- Çalışmanın yönteminin ve deseninin açıkça belirtilmesi,

Arama yapılırken genelden özele doğru öncelikle anahtar kelimelerin içerdiği toplam sayı, ardından yıl sınırlaması daha sonra araştırma makalesi olması ve fen eğitimi disiplininde çalışılmış olması ve son olarak çalışmanın yönteminin, örnekleminin ve araştırma sorularının açıkça nitel olarak ifade edildiği makaleler incelenmiştir. Seçim süreci Tablo 1’de genelden özele doğru özetlenmiştir.

Dâhil edilme ve hariç tutulma ölçütleri uygulanmıştır. Bir tezin makalesi yapıldı ise içeriğe göre kapsamlı bilgi sunan çalışma tercih edilmiştir. Bu nedenle 2017 yılında yapılan D-1 tezinin makalesi 2019 yılında yayınlanmış olması nedeniyle makale tercih edilmiştir. Farklı anahtar kavramlar içerisinde yer alan aynı makaleler çıkarılmıştır, bunun sonucunda altı makale elde edilmiştir. Okul öncesine ait iki çalışma bulunmuş ancak çalışma fen eğitimi ve alt disiplinleri ile sınırlandırıldığı için dahil edilmemiştir. YÖK tez merkezinde bulunan tezler incelenmiş olup sadece nitel yöntemde yapılmış çalışmaya rastlanmamıştır.

Tablo-1 Akademik Arama Motorlarında Bulunan Çalışmalar

| Arama Motoru | Anahtar Kelime | Toplam | 2012-2022 | Araştırma Makalesi | Fen bilgisi/alt disiplinleri | Türkiye/nitel |
|----------------|-----------------------|--------|-----------|--------------------|------------------------------|---------------|
| ERIC | Brain Based Learning | 163 | 58 | 49 | 9 | - |
| | Brain Based Education | 22 | 3 | 2 | 1 | - |
| | Brain Based Teaching | 43 | 18 | 11 | 2 | - |
| SCOPUS | Brain Based Learning | 83 | 71 | 44 | 10 | 3 |
| | Brain Based Education | 4 | 2 | 1 | - | - |
| | Brain Based Teaching | 13 | 12 | 10 | 5 | - |
| Science Direct | Brain Based Learning | 108 | 73 | 40 | 1 | - |
| Dergi Park | Brain Based Education | 23 | 11 | 8 | - | - |
| | Brain Based Teaching | 13 | 10 | 6 | - | - |
| YÖK Tez | Beyin Temelli Öğrenme | 46 | 38 | 14 | 9 | 3 |
| | Beyin Temelli Öğrenme | 43 | 28 | 28 | 12 | 3 |

*Karma çalışmaların nitel desenleri

Bu bağlamda beyin temelli öğrenme yaklaşımı üzerine nitel yöntemli çalışmaların tavsiye edilen yeterli sayıda olmaması nedeniyle karma yöntemli çalışmanın sadece nitel bulguları da çalışmaya dahil edilmesine karar verilmiştir. Bir yüksek lisans tezi ve iki doktora tezi çalışmaya dahil edilmiştir. Bu kapsamda altı makale ve üç tez olmak üzere toplam dokuz adet çalışmanın meta-sentez yoluyla incelenmesi yapılmıştır. Bir konuda meta-sentez yapılabilmesi için 8-10 gibi optimum sayıda çalışmanın derinlemesine incelenmesi ve sonuçlarının yorumlanması önerilmektedir (Polat & Ay 2016:22, Weed, 2005:24). İncelenen çalışmalar Ek1’de sunulmuştur.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Bir teori olarak meta-sentez, nitel çalışmaların bulgularının yorumlanmasını, organize edilmesini ve temalar halinde ayrıştırılmasını kapsamaktadır (Polat & Ay 2016:18). Çalışmaların kodları araştırmacılar tarafından ayrı ayrı çıkarılmıştır. Araştırmacılar bir araya gelerek oluşturdukları kodlardan kategoriler, kategorilerden ise temaları birlikte oluşturmuştur. İncelenen çalışmalardan elde edilen temaların sentezlenerek tümevarımsal çıkarımda bulunulmuştur. Analizi yapılan her bir çalışmalardan makaleler M1, M2,..., M6, Yüksek lisans tezi Y1 ve doktora tezleri D1, D2 olacak şekilde kodlanmıştır.

Geçerlilik ve güvenilirlik

Araştırmanın geçerliliği için, incelenen çalışmaların toplanma metodu, dahil edilme hariç tutulma ölçütleri ayrıntılı olarak açıklanmıştır. İlgili çalışmaların künyeleri olası teyit için kayıt altına alınmıştır. Güvenirliğin sağlanması temalar iki alan uzmanı tarafından birlikte oluşturulması, değerlendirmesi ve çözümlenmelerin olduğu gibi sunulmasıyla sağlanmıştır. İç geçerliliğin veya inandırıcılığın sağlanması için çalışmanın veri toplama ve veri analiz süreci çerçevesinde belirli bir doygunluğa ulaşmaya kadar analize devam edilmiş ve bu iş için yeterli zaman harcanmış, incelenen çalışmaların bulgularından örnekler sunulmuştur. Dış güvenilirlik için, benzer çalışmayı yapacak araştırmacılara süreç ve süreçte yapılacaklar ile ilgili ayrıntılı bilgiler sunulmuştur. Etik kurallara uygunluk mevcut çalışma süresince etik ilke gözetimi benimsenmiştir. Bu bağlamda, çalışmanın kuramsal çerçevesinin oluşturulması, veri toplama, verilerin analizi ve yorumlanması sürecinde bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulmuştur. Meta-sentezde kullanılan çalışma isimleri Ek 1’de sunulmuştur.

Bulgular

Çalışmada ulaşılan bulgular araştırma sorularının sırasına göre sunulmuştur. Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı nitel araştırmaların genel özellikleri yıl, çalışma deseni, çalışma grubu, örneklem sayısı, veri toplama araçları olarak Tablo -2 de sunulmuştur.

Tablo-2 Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı nitel araştırmaların genel özellikleri

| Özellikler | Alt özellikler | Çalışmalar |
|-----------------------|---|--------------------|
| Yılı | 2012-2013 | M2,M6, D1 |
| | 2014-2015 | M5 |
| | 2016-2017 | M3 |
| | 2018-2019 | M1, M4 |
| | 2020-2021 | Y1 |
| | 2022-2023 | D2 |
| Çalışma deseni | Durum çalışması | M3, M6 |
| | Fenomenoloji | M1, M5 |
| | Örnek olay | Y1 |
| | Belirtmemiş | M1, M2, M4, D1, D2 |
| Çalışma grubu | İlköğretim | M3, D2 |
| | Ortaöğretim | Y1 |
| | Lise | D1 |
| | Üniversite | M1, M2, M5, M6 |
| Örneklem | 0-15 | M5, M6, D1, D2 |
| | 16-30 | Y1 |
| | 31-45 | M1, M3 |
| | 46-60 | - |
| | 61-75 | M2, M4 |
| Veri toplama araçları | Açık uçlu sorular (Çalışma kağıtları, anket) | M1, M2, M3, D1 |
| | Görüşme | M5, M6, Y1, D2 |
| | Günlük | M4 |

Tablo 2 incelendiğinde yapılan nitel çalışmaların oldukça az olduğu fark edilmiştir. Bunun yanında bu çalışmaların çoğunda belli bir desenin kullanılmadığı dikkat çekmiştir. Nitel veri toplama aracı olarak daha çok görüşme tercih edilmiş ancak gözlem ve video- kaydının tercih edilmediği fark edilmiştir.

Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı nitel araştırmaların eğitim ve öğretim açısından genel sonuçları değerlendirilmiş ve beş temaya ulaşılmıştır. Elde edilen temalar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo-3 Fen eğitiminde yapılan beyin temelli öğrenme ile ilgili çalışmaların genel sonuçları

| Temalar | Kategoriler | Kodlar | Kodları İçeren Çalışmalar |
|--|---------------------------|---|--|
| Zenginleştirilmiş öğrenme ortamı oluşturma | Uygulama boyutu | Etkinlik Yapma | M-3, M-4, M-5, M-6, Y-1, D-1, D-2 |
| | | Deney ve Gözlem Yapma | M-4, M-5, Y-1, D-1, D-2 |
| | | Bilgisayar Destekli Öğretim | M-2, M-4, M-6 |
| | | Resim yaptırma | M-1, M-2, M-3, D-1, D-2 |
| | | Müzik dinleme | M-1, M-2, M-3, M-5, D-1, D-2 |
| Sınıf atmosferini geliştirme | Fiziksel şartlar boyutu | Sınıf düzeni değişikliği | M-4, Y-1, D-1, D-2 |
| | | Oturma düzeni değişikliği | M-4, Y-1, D-1, D-2 |
| | | Sınıfın Havalandırılması | M-4, M-5, Y-1, D-1, D-2 |
| Öğretmenlerin öğrencilerle ilişkisi | Öğretmen Davranışı boyutu | Mesleki özellik geliştirme (Etkili iletişim kurabilme, gibi...) | M-2, M-4, M-6, D-1, D-2 |
| | | Kişilik özellikleri geliştirme (Güler yüzlü olma, anlayışlı olma gibi...) | M-4, D-1, D-2 |
| Öğrencilerin bilişsel gelişimi | Bilişsel katkı boyutu | Kalıcılığın Artması | M-2, M-3, M-4, M-6, Y-1, D-1, D-2 |
| | | Akademik Başarının Artması | M-2, M-4, Y-1, D-1, D-2 |
| Öğrencilerin duyuşsal gelişimi | Sosyal katkı boyutu | Akran Öğrenmesi | M-1, M-2, M-3, M-5, Y-1, D-1 |
| | | Aktif Katılım | M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, D-2 |
| | | Grup Çalışması | M-2, M-3, M-4, M-5, Y-1, D-2 |
| | Tutum geliştirme boyutu | Derse Karşı İlginin artması | M-4, M-5, M-6, Y-1, D-1, D-2 |
| | | Eğlenceli ve Zevkli Bulma | M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, Y-1, D-1, D-2 |
| | Bireysel katkı boyutu | Öz-yeterlilik algısını geliştirme | |
| Etkili iletişim kurma | | | M-2, M-3, M-4, Y-1, D-1, D-2 |

Yapılan çalışmaların eğitim ve öğretim açısından genel sonuçları olarak “Zenginleştirilmiş öğrenme ortamı oluşturma”, “Sınıf atmosferini geliştirme” “Öğretmenlerin öğrencilerle ilişkisi”, “Öğrencilerin bilişsel gelişimi” ve “Öğrencilerin duyuşsal gelişimi” açısından beş temaya ulaşılmıştır. Bu temalardan yararlanarak araştırmaların öğretmenler ve öğrenciler açısından olumlu ve olumsuz sonuçları değerlendirilmiştir.

Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı nitel araştırmaların öğretmen ve öğrencilere ilişkin olumlu sonuçları ulaşılan beş temaya göre değerlendirilmiş elde edilen veriler Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo-4 Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğretmen ve öğrenci açısından olumlu sonuçları

| Tema | Kod | Kod | Çalışma |
|------------------------------|---|--|--|
| Öğretmen | Öğrencilerin bilişsel gelişimi | Bilişsel katkı | Anlamli öğrenmenin gerçekleşmesi M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, Y-1, D-1, D-2 |
| | | Bilişsel katkı | Öğrencilerin akademik başarısının yükselmesi M-2, M-4, Y-1, D-1, D-2 |
| | | Bilişsel katkı | Öğrencilerin hatırlama düzeylerinin yükselmesi M-2, M-3, M-4, Y-1, D-1 |
| | Öğrencilerin duyuşsal gelişimi | Tutum geliştirme | Öğrencilerin derse karşı ilgi ve istek duyması M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, Y-1, D-1, D-2 |
| | Sosyal katkı | Sınıf içi işbirliği ve bilgi paylaşımının artması M-2, M-3, M-4, M-6, Y-1, D-2 | |
| Sınıf atmosferini değiştirme | Fiziksel şartlar | Sınıf içi oturma düzeniyle öğretmen-öğrenci arasındaki etkileşiminin artması M-4, Y-1, D-1, D-2 | |
| Öğrenci | Zenginleştirilm iş öğrenme ortamı | Uygulama boyutu | Deney ve gözlem yapması M-4, Y-1, D-1, D-2 |
| | Öğrencilerin bilişsel gelişimi ve duyuşsal gelişimi | Bilişsel katkı, Duyuşsal katkı Sosyal katkı | Tiyatro, resim ve müzik gibi farklı öğrenme ortamlarını deneyimleyebilme M-1, M-2, M-3, M-5, D-1, D-2 |
| | | | Bilimsel Süreç becerilerinin gelişmesi M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, Y-1, D-1, D-2 |
| | | | Tutum geliştirme |
| | | | Dersin ilgi çekici olması M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, Y-1, D-1, D-2 |
| | Öğrencilerin duyuşsal gelişimi | Sosyal katkı | Grup çalışması ve akran öğrenmesi M-2, M-3, M-4, M-5, Y-1, D-2 |
| | | | Öğretmenle etkili iletişim kurabilme M-2, M-4, D-1, D-2 |
| | | | Sınıf arkadaşlarıyla etkili iletişim kurabilme M-2, M-3, M-4, Y-1, D-2 |
| | | Bireysel katkı | Öğrencilerin öz-yeterlilik algılarının gelişmesi M-2, M-3, M-4, M-5, Y-1, D-1, D-2 |
| | Öğretmenlerin öğrencilerle ilişkisi | Öğretmen davranışı | Sınıf içi güven ortamında öğrencinin kendini rahat hissetmesi M-2, M-3, M-4, Y-1, D-1, D-2 |
| Sınıf atmosferini değiştirme | Fiziksel şartlar | Sınıfın havalandırılması, oturma düzeninin uyarlanması gibi dış uyaranların öğrenmeye elverişli hale gelmesi M-4, M-5, M-6, Y-1, D-1, D-2 | |

Tablo-4 incelendiğinde fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanılmasına ilişkin öğretmenler açısından olumlu sonuçları, öğrencilerde anlamli öğrenmenin gerçekleşmesi, öğrencilerin akademik başarılarının yükselmesi, öğrencilerin hatırlama düzeylerinin artması, derslerin daha ilgi çekici olması, öğrencilerin derse olan ilgi ve isteklerinin artması, sınıf içinde işbirliğinin artması, öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşimin artması olarak ifade edildiği görülmüştür. Öğrenciler açısından olumlu sonuçları ise deney ve gözlem yapabilme, bilimsel süreç becerilerini geliştirme, farklı öğrenme ortamlarını deneyimleyebilme, derse karşı olumlu tutum geliştirme, dersin ilgi çekici bulma,

grup çalışması, akran öğrenmesini geliştirme, öz yeterlilik algılarını geliştirme, sınıfta kendini rahat hissetme, dış uyaranların kontrolü sayesinde öğrenmelerinin kolaylaşması olarak belirtilmiştir.

Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı nitel araştırmaların öğretmen ve öğrencilere ilişkin olumsuz sonuçları ulaşılan beş temaya göre değerlendirilmiş elde edilen veriler Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo-5 Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğretmen ve öğrenci açısından olumsuz sonuçları

| | Tema | Kod | Örnek | Çalışma |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------|--|---|
| Öğretmen | Zenginleştirilmiş öğrenme ortamı | Uygulama boyutu | Tüm duylara hitap eden etkinlikler veya çalışmalar hazırlamanın zorlukları | M-1, M-2, M-3, M-4, M-6, Y-1, D-1, D-2) |
| | | | Malzeme ve materyal eksikliği, etkinlikler için yeterli zaman oluşturamama | M-3, M-4, Y-1, D-1, D-2) |
| | Öğretmenlerin öğrencilerle ilişkisi | Öğretmen davranışı | Deney veya etkinlik yaparken sınıf hakimiyetinin azalması | M-4, M-6, Y-1, D-1 |
| | Sınıf atmosferini değiştirme | Fiziksel şartlar | Kalabalık sınıflarda etkinliklerin yapılmasının zor olması | M-2, M-3, M-4, D-2 |
| Öğrenci | Zenginleştirilmiş öğrenme ortamı | Uygulama boyutu | İlgi çekici etkinliklerin tasarlanamaması | M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, D-1, D-2 |
| | Öğretmenlerin öğrencilerle ilişkisi | Öğretmen davranışı | Etkinlikler esnasında sınıfta çok gürültü oluşması | M-2, M-4, Y-1, D-1 |

Tablo-5 incelendiğinde fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanılmasına ilişkin öğretmenler açısından olumsuz sonuçlar, tüm duylara hitap eden etkinlik veya çalışma hazırlamada zorlanma, malzeme ve materyal eksikliği nedeniyle etkinlikler için zamanı kullanamama, etkinliklerin uygulanması sırasında sınıf hakimiyetini kontrol etmede zorlanma gibi durumlar olarak ifade edilmiştir. Öğrenciler açısından olumsuz sonuçlara bakıldığında ise ilgilerini çeken etkinliklerin tasarlanmaması ve etkinlikler esnasında sınıfta çok fazla gürültünün oluşması olarak belirtildiği görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma

Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı nitel çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, fenomenoloji, durum çalışması, örnek olay desenlerinin kullanıldığı, veri toplama aracı olarak en sık açık uçlu sorular ve görüşmelerin tercih edildiği anlaşılmaktadır. Ancak yapılan bu çalışmaların çoğunda belli bir desenin tercih edilmemesi ve ayrıntılı veri toplama yöntemlerinin kullanılmaması, fen eğitiminde yapılan beyin temelli öğrenmeye ilişkin nitel çalışmaların zayıf olduğu fikri oluşturmaktadır. Bunun yanında çalışmaların daha çok üniversite düzeyinde tercih edilmiş olduğu fark edilmektedir. Bu durum, ilköğretim ve ortaöğretimdeki nitel çalışma ihtiyacını ortaya koymaktadır. Beyin, öğrenme ve eğitim alanında çeşitli sınıf düzeyindeki araştırmalar, öğretmenlere öğrencilerin beyinlerini daha etkili uyaran ders planları hazırlamalarında rehberlik edebilir. Beyin, öğrenme ve eğitim çalışmaları, öğrencilerin öğrenme süreçlerindeki davranışlarını, algılarını ve beyin aktivitelerini anlamaya yöneliktir. Bu bilgi, öğrencilerin daha başarılı öğrenme süreçlerine sahip olmalarını sağlamak amacıyla eğitim uygulamalarının tasarlanması ve öğretmenlerin öğretme stratejilerinin geliştirilmesinde büyük öneme sahiptir (Caulfield ve ark., 2000:56; Treays, 2003:54).

Fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının uygulanmasının genel sonuçları değerlendirildiğinde, bu yaklaşımın öğrenme ortamı, öğretmenlerin öğrencileriyle ilişkisi, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişimi açısından etkili olduğu fikri ortaya çıkmaktadır. Beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik performansları ve sosyo-duygusal gelişimleri üzerindeki etkisine dair bilgi birikimini geliştirdiği bilinmektedir (Stang, 2022:67). Bu yaklaşımın fen bilimleri eğitimine bütünleştirilmesi, sadece öğrencilerin akademik başarılarını arttırmayı amaçlamakla kalmamakta, aynı zamanda sosyal ve duygusal becerilerini de geliştirebilmektedir. (Slavkin, 2004:52).

Beyin temelli öğrenme yaklaşımının olumsuz sonuçları değerlendirildiğinde, ders tasarımı ve uygulama süreci ile ilgili bulgular dikkat çekmektedir. Dubinsky'e (2010) göre öğretmenlerin tüm öğrencilerin beyin kapasitelerinin değişebileceği gibi bir anlayış kazanmaları, onların bakış açılarını etkileyerek öğrencilerinin potansiyelleri ile ilgili anlayışlarını değiştirmelerini sağlayabilmekte ve öğrenci merkezli öğretimlerini de arttırabilmektedir. Beyin temelli öğrenme, insan beyninin fonksiyon ve işleyişine odaklanarak sürecin ilerlemesini takip edebilmektedir. Öğrenmenin anlamlı olabilmesi için bireyin durum ve olayların özelliklerini algılaması, zihinde yeniden organize etmesi gereklidir. Birey, beyin yoluyla algılarını üst düzey genelleme ve soyutlama yaparak önceki öğrenmeleri üzerine organize ederek özümser ve içselleştirir. Bu durumun sonucunda zihinde yeni bir anlam gelişir (Caine ve Caine, 1991:76; Köksal, 2011:32; Ülgen, 1997:78). Gelişen bu anlam sayesinde kalıcı öğrenmenin sağlanabilir (Harden & Jones, 2022:39; Süral, 2014:44). Dolayısıyla ders tasarımında öğretmenlerin sınıf yönetimini kolaylaştıran, öğrencilerin aktif derse katılmalarına imkân tanıyan ve sınıf atmosferini dikkat alan planlamaların yapılmasının, beyin temelli yaklaşımın istenen kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesine yönelik işleyişinde önemli olduğu açıktır.

Elde edilen bulgular, fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları, ilgi ve motivasyonları açısından önemi hakkında olumlu sonuçları ortaya koyarken, ortaya çıkan olumsuz sonuçlar, bu yaklaşımın uygulamasında yaşanabilecek zorlukları, öğretmen ve öğrenciler açısından yaşanabilecek olumsuzlukların fark edilmesini sağlamaktadır. Bunun yanında çalışma bulguları öğretmenler ve öğrenciler açısından beyin temelli öğrenme yaklaşımının nasıl daha iyi nasıl kullanılacağı konusunda bilgi ve fikirler sunmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışma, beyin temelli öğrenme yaklaşımının fen eğitiminde daha etkili bir şekilde kullanılması ve geliştirilmesi için bir temel oluşturarak, eğitimciler, araştırmacılar ve eğitim politikalarını düzenleyenler bir kaynak niteliği taşımaktadır.

Araştırmanın en önemli bulgularından biri fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımı ile ilgili son yıllarda yapılan çalışmaların altı makale ve üç tez ile sınırlı kalmış olmasıdır. Bu açıdan çalışma alan yazındaki boşluğu sunması açısından önemli bir katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda, özellikle nitel araştırmaların sayısının artırılması ve öğrenci ve öğretmenlerin duygu, düşüncelerinin daha derinlemesine analiz edilmesi, beyin temelli öğrenme yaklaşımının fen eğitiminde nasıl daha etkili hale getirilebileceği konusunda daha fazla bilgi sunacaktır. Bunun yanında, çalışmada ortaya çıkan olumlu ve olumsuz sonuçlar, beyin temelli öğrenme yaklaşımının uygulanmasında karşılaşılan zorlukların aşılması için önerilerin geliştirilmesi ve uygulamaya yönelik stratejilerin belirlenmesi, bu alandaki çalışmaların ve uygulamaların daha başarılı olmasına katkı sağlayabilir. Bu nedenle, nitel yöntemlerle yapılan araştırmaların sayısının artması, fen eğitiminde beyin temelli öğrenme yaklaşımına ilişkin kapsamlı bir perspektif sunarak önemli faydalar sağlayacaktır. Okullarda, beyin temelli öğrenme yaklaşımını destekleyecek materyal ve malzemelerin eksikliğini gidermek için gerekli kaynakların sağlanması önemlidir. Bu sayede, öğretmenler beyin temelli öğrenme yaklaşımına yönelik, öğrencilerin tüm duyularına hitap eden ve öğrencilerin etkinliğe katılmalarını teşvik eden sınıf içi etkinlikler

planlayabilecek veya etkinlikleri daha kolay ve etkili bir şekilde uygulayabileceklerdir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, farklı eğitim düzeylerinde beyin temelli öğrenme yaklaşımının etkililiğini inceleyen nitel çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmalar beyin temelli öğrenme yaklaşımının hangi düzeylerde daha etkili olduğu hakkında bilgi verebilir. Bu önerilerin uygulamada karşılaşılan zorlukların üstesinden gelmek ve yaklaşımın etkililiğini artırmak için etkili olacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Alanazi, FH (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. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.864>
- Al-Balushi KA, Al-Balushi SM (2018). Effectiveness of brain-based learning for grade eight students' direct and postponed retention in science. *International Journal of Instruction*, 11(3):525-538. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11336a>.
- Aküzüm, C (2020). *Eğitimde Meta-Sentez Çalışmaları. B. Oral, & A. Çoban içinde, Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (s. 379-396). Ankara: Pegem Akademi.
- Ar M E, Ilkorucu S (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sağ ve sol beyin bölgelerine ve eğitimle olan ilişkilerine yönelik bilgilerinin değerlendirilmesi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 3(2):675-691. <https://doi.org/10.21733/ibad.422705>
- Caine RN, Caine C (1991). *Making Connections: Teaching and The Human Brain*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Caine RN, Caine G (2002). *Beyin temelli öğrenme* (Çev. Gülten Ülgen). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Caulfield J, Kidd S, Kocher T (2000). Brain-Based Instruction in Action. *Educational Leadership*, 58(3): 62-65.
- Çakmak Z, Akgün İH, Salur M (2022). Beyin temelli öğrenme ile ilgili akademik çalışmaların incelenmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 11(4):1766-1784.
- Çelebi K, 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.
- Çengelci, T (2007). Sosyal bilgiler dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *İlköğretim Online*, 6(1):62-75.
- Çoruhlu TŞ, Nas SE, Keleş E (2016). Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Web Destekli Öğretim Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi: Işık ve Ses Ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1):104-132.
- Duman, B (2015). Kuramsal Çerçeve. B. Duman içinde, *Neden Beyin Temelli Öğrenme?* (s. 25-27). Ankara: Pegem Akademi.
- Dubinsky JM(2010). Neuroscience education for prekindergarten-12 teachers. *The Journal of Neuroscience*, 30(24):8057-8060
- Ekemen, H (2017). *Beyin temelli öğrenmenin akademik başarı ve öğrenci tutumu üzerindeki etkisi: Bir meta-analiz çalışması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Erduran Avcı D, Yağbasan R (2010). Beyin Temelli Öğrenme Hakkında Öğrenci Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (1): 1-18.
- Fenar, A (2021). *6. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinin Kuantum Öğrenme Modeline Göre İşlenmesine Yönelik Bir Karma Yöntem Araştırması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Gülden, B (2022). *Fen Bilimleri Dersinde Beyin Temelli Öğrenme Modelinin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Motivasyonel Kararlılığına Etkisi* (Yayımlanmış Doktora Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya
- Günay Ermurat, D (2013). *Öğrenme Stiller ve Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Biyoloji Dersindeki Başarı ve Tutumlara Etkisi* (Yayımlanmış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Gözüyeşil, E (2012). *Beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde
- Harden V, Jones VN (2022). Applying the Principles of Brain-Based Learning in Social Work Education. *Advances in Social Work*, 22(1):145-162. <https://doi.org/10.18060/25142>
- Harman G, Çökelez A (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının beyin temelli öğrenme ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4):64-83.
- İnci, N (2014). *Beyin Temelli Öğrenme Tasarımlarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum ve Öğrenmelerinin Kalıcılığı Üzerine Etkisi* (Yayımlanmış Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- İnan C, Erkuş S (2022). Çoklu zekâ kuramına dayalı hazırlanan çalışma yapraklarının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9 (30):111-154. <https://doi.org/10.29228/INESJOURNAL.54743>
- Kahraman, F (2021). *Ortaokul 7. Sınıf Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Öğretiminde Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Etkililiğine Yönelik Bir Karma Yöntem Araştırması* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kohar, D (2022). Measuring the Effectiveness of the Brain-Based Learning Model on the Level of Reading Comprehension Based on Exposition Reading Structures in Junior High School. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 22 (1):78-89. <http://dx.doi.org/10.12738/jestp.2022.1.0007>
- Köksal, N (2011). *Beyin temelli öğrenme. Eğitimde Yeni Yönelimler* (Ed. Ö. Demirel) içinde (111-121). Ankara: Pegem Akademi.
- MEB (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Meral M, Dönel Akgül G (2022). *Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımı Konulu Yüksek Lisans Tezlerine Yönelik Bir İçerik Analizi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, (53), 48-64. DOI: 10.53444/deubefd.898688
- Odabaşı B, Celkan PY (2010). Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının 12 sınıf Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19 (3): 87-104.
- Özden, M (2005). *Fen Bilgisi Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya Ve Hatırlama Düzeyine Etkisi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmış Tez).

- Polat S, Ay O (2016). Meta-sentez: Kavramsal bir çözümlenme. Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi- *Journal of Qualitative Research in Education*, 4(1):52-64.
- Polat Ö, Akay D, Aydın E (2021). MEB 2013 okul öncesi eğitim programının beyin temelli öğrenme yaklaşımı açısından incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(229):419-444.
- 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>
- Slavkin, M (2004). *Authentic Learning: How Learning About the Brain Can Shape the Development of Students*, Lanham, MD: Scarecrow Education.
- Soyalp, T (2022). *Beyin Temelli Öğrenme Kuramının Fen Öğretiminde 8. Sınıf Öğrencilerinin Başarı ve Tutumlarına Etkisi* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Stang, K (2022). *Brain-Based Methods and Student Achievement*. Bethel University. <https://spark.bethel.edu/etd/898>
- Sülün A, Çapanoğlu F (2022). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Nörofizyolojik Öğrenme Algı Düzeylerinin İncelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 6(1):58-87. DOI: 10.35346/aod.1089504
- Süral, S (2014). Beyin Temelli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersinin Erişimine Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(4):33-42. DOI: 10.30803/adusobed.188823
- Treays, R (2003). *Beyin*, (Çev.: F. Halatçı), Ankara, Tübitak Yayınları.
- Tutar M, Kurt M, Karamustafaoglu O (2017). Fen Bilimleri Eğitimindeki Beyin Temelli Öğrenme Araştırmalarının İncelenmesi (2000-2015 Yılları Arası) . *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi* , 5 (2): 236-249.
- Ulu E, Kiraz A (2014). Science education and cognitive development in updated 2012 pre-school curriculum. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 136, 438-451. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.354>
- Ülgen, G (1997). *Eğitim Psikolojisi* (s. 71). İstanbul: Alkım Yayınevi.
- Üçüncü, G (2017). Dördüncü Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Beyin Temelli Öğrenme Modelinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Yayımlanmış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Üçüncü G, Sakız G, Ada S (2016). A task development process: The case of fourth grade introduction to matter unit. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Special Issue, 155-164.
- Weed, M (2005). "Meta interpretation": A method for the interpretive synthesis of qualitative research. In Forum Qualitative Sozialforschung/Forum. *Qualitative Social Research*, 6(1):1-21. <https://doi.org/10.17169/fqs-6.1.508>
- Yaşar, MD (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.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazım ve uygulama aşamasında araştırmacıların katkısı (% 50) eşit orandadır.

Çatışma Beyanı

Araştırmada herhangi mali çıkar ya da bağlantı olmadığını, çıkar çatışması yaşanmadığını ve yanlılık bulunmadığını beyan ederim.

Yayın Etiği Beyanı

Bu makalenin planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Bu araştırmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır. Bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Ek 1. Meta-sentez için seçilen çalışmalar

- M 1-** Ar, ME, Ilkorucu, S (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sağ ve Sol Beyin Bölgelerine ve Eğitimle Olan İlişisine Yönelik Bilgilerinin Değerlendirilmesi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 3 (2), 675-691. <https://doi.org/10.21733/ibad.422705> (DERGİPARK)
- M 2-** Harman, G, Çökelez, A (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının beyin temelli öğrenme ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 64-83. (SCOPUS)
- M 3-** Üçüncü, G, Sakız, G, Ada, S (2016). A Task Development Process: The Case of Fourth Grade Introduction To Matter Unit [Special issue for INTE 2016]. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, November, 155-164 (SCOPUS)
- M 4-** Üçüncü, G, Sakız, G (2019). Beyin Temelli Öğrenmenin Fen Bilimleri Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Başarıya Yönelik Duyguları Üzerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32 (1), 345-378. <https://doi.org/10.19171/uefad.533251>. (DERGİPARK)
- M 5-** Demirhan, E, Önder, I, Beşoluk, S (2014). Brain based biology teaching: Effects on cognitive and affective features and opinions of science teacher trainees. *Journal of Turkish Science Education*, 11(3), 65-78. <https://doi.org/10.12973/tused.10119a> (SCOPUS)
- M 6-** Paliç, G, Akdeniz, AR (2012). Beyin Temelli Öğrenmeye Dayalı Web Destekli Bir Öğretim Materyalinin Tasarlanması ve Değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6 (1) , 67-93 . (DERGİPARK)
- Y 1-** Kahraman, F (2021). Ortaokul 7. Sınıf Hücre ve Bölünmeler Ünitesi Öğretiminde Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Etkililiğine Yönelik Bir Karma Yöntem Araştırması (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van. (YÖK TEZ)
- D 1-** Günay Ermurat, D (2013). Öğrenme Stilleri ve Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Biyoloji Dersindeki Başarı ve Tutumlara Etkisi (Yayımlanmış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. (YÖK TEZ)