

Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Hatırlama Düzeyleri ve Üstbilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi*

Senem OKTAY¹, Recep ÇAKIR²

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya-TÜRKİYE

² Yrd. Doç. Dr., Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Amasya-TÜRKİYE

Alındı: 01.10.2012

Düzeltildi: 30.07.2013

Kabul Edildi: 15.08.2013

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.10, n.3, Eylül 2013, ss.3-23)

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına, hatırlama düzeyine ve üstbilişsel farkındalık düzeyine etkisini ortaya koymaktır. Çalışmaya Amasya ili Suluova ilçesinde ortaokul düzeyinde bir okulda okumakta olan 44 öğrenci katılmıştır. Yarı deneysel olarak tasarlanmış çalışmada, şubelerden biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Grupların her ikisine de uygulamadan önce ön test uygulanmış, daha sonra deney grubuna Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımı, kontrol grubuna ise müfredat da geçerli olan program uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre akademik başarıda ve öğrenmenin kalıcılığı düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunurken; öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerinde herhangi bir fark bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenme; Kuvvet ve Hareket; Üstbilişsel Farkındalık; Kalıcılık.

GİRİŞ

Son yıllarda gelişen dünya koşulları, değişmeyen tek olgunun değişimin kendisi olduğu gerçeğini daha somut şekilde ortaya koymaktadır. Bilim ve teknolojiadaki kapsamlı ilerleme toplumların tüm kurumlarıyla değişime ayak uydurmalarını kaçınılmaz hale getirmektedir. Ayrıca değişim kurumlarla sınırlı kalmayıp eğitilmiş insan profilini ve öğrenme kavramını da derinden etkilemektedir. Geçmişte eğitilmiş insan; okuma yazma becerilerini kazanmış ve belli düzeyde aritmetik bilgisine sahip insan olarak nitelendirilirken, günümüzde; bilgiye ulaşmak ve hayatını kolaylaştırmak için teknolojiyi kullanabilen, yaşanan gelişmeleri takip edebilen ve

* Bu çalışma Senem OKTAY'ın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.



uygulayabilen, araştıran, sorgulayan bireyler olarak nitelendirilmektedir (URL-1, 2009). Dolayısıyla bu becerilere sahip bireyler yetiştirebilmek eğitim anlayışında da yeniliği gerektirmektedir.

Çağın gerektirdiği yeni becerilerin yanında, toplumun temelindeki inanç, değer ve tekniklerin değişmesi de eğitim sistemindeki amaçların, okulların fiziki koşullarının ve amaca ulaşmada önem teşkil eden yöntem ve yaklaşımların değişimini zorunlu hale getirmektedir (Özden, 2005). Okulların amacı çağın koşullarına göre birey yetiştirmek olduğundan, okullarda kullanılan yöntem ve tekniklerin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, psiko-motor becerilerine ve aynı zamanda da fizyolojilerine uygun olması gerekmektedir. Eğitimin temel malzemesi insandır ve çağlar boyunca insanın nasıl öğrendiğine dair çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar neticesinde öğrenmenin uyarıcı ve davranış arasında kurulan bağ olduğunu ve pekiştirme esasına dayandığını savunan davranışçı kuram, öğrenmenin zihinde meydana geldiğini ve tamamen gözlemlenemeyeceğini savunan bilişsel kuram, öğrenmenin duyuşsal yönünü ön plana alan ve doğasıyla pek ilgilenmeyen aynı zamanda ahlaki yönü ve bireyin benlik kavramıyla da ilgilenen duyuşsal kuram ile nörofizyolojik kuram ortaya çıkmıştır (Çepni & Keleş, 2006). Son yıllarda beynin yapısı, işlevleri ve işleyişi ile ilgili bilgilerin eğitim ve öğretime uyarlanmasıyla beyinle uyumlu öğrenme ve öğretme stratejileri oluşturulmuş böylece nörofizyolojik kuram ortaya çıkmıştır (Doğanay & diğerleri, 2007). Öğrenme organı olan beynin gizeminin çözülmesi insana öğrenmeyi öğrenme konusunda daha fazla bilgi vermiştir. Okul başarısını arttırmak üzere birçok çalışma yapılmasına ve yöntem denenmesine rağmen istenilen başarı düzeyine ulaşamaması akıllara “Neden?” sorusunu getirmiş ve çalışmalar bu yönde ilerlemiştir. Buzan (2001)’ e göre beyinde öğrenme üzerine bir potansiyel mevcuttur ancak birey zihinsel yeteneğini kullanmakta bir çok sorun yaşamaktadır. Buzan, beynin potansiyelini doğru kullanım konusunda yetersiz bilgiye sahip olmanın, o potansiyeli tam olarak ortaya koyamadığını savunmaktadır. Aynı şekilde beyin üzerine önemli çalışmalar yapan Leslie Hart (1975) beynin işleyiş kuralları ile bağdaşan veya beynin işleyiş kuralları ile çelişen eğitimden söz etmiş ve aradaki farkın anlaşılmasının öğrenme üzerine soruların cevaplanmasında çok önemli olduğunu ifade etmiştir. Yapılan çalışmalar dikkatleri beyin temelli öğrenmeye çekmiş ve “Beyin en iyi nasıl öğrenir?” sorusunun gündeme gelmiştir. Bu soru günümüz bilgi çağının en önemli sermayelerden biri olan bilgiyi edinme yollarını bilme ve bilgiyi kullanma becerisini edinme yani öğrenmeyi öğrenme amacı ile örtüşmektedir.

Çağımızda bilgi bitmek tükenmek bilmeyen bir şekilde artmakta bilginin yanı sıra teknoloji her alanda insan hayatını kuşatmaktadır. Eğitim uzun vadede ürün vermesine karşın sosyal ve ekonomik kalkınmanın temeli sayıldığından eğitime yapılan ekonomik yatırımlar gün geçtikçe artmaktadır (Gediköglü, 2005). Bu açıdan baktığımızda eğitimin kalkınmadaki önemini bilmek, çağın ihtiyaç duyduğu insan profilini yetiştirebilmek ve teknolojiyi eğitimin hizmetine sunmak çağımızın gereklerindedir. Ayrıca bilginin değil bilmenin önem kazandığı günümüzde öğrenmeyi destekleyen yeni yaklaşımlar daha da değer kazanmaktadır. Yeni yaklaşımların ve teknolojinin desteği ile öğretim ortamlarını daha nitelikli kılmak ve farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin beklentilerini karşılayan öğretim ortamları yaratmak, öğrenmenin kalıcılığının sağlanmasında ve öğrenci başarısını artırmasında önemli rol oynamaktadır (Gülbahar, 2005). Çağımızda bilgi, iletişim ve teknoloji (BIT) alanlarındaki gelişmelerin, günümüz ihtiyaçlarını karşılamak ve çağdaş eğitim düzeyini yakalamak için eğitim programlarıyla bütünleştirilmesi kaçınılmazdır. Yapılan çalışmalarda teknolojik araçların ve bilgisayarın kullanıldığı eğitim ortamlarında başarının arttığı, öğrencilerin ezberden uzak yani kavrayarak öğrendiği ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir (Renshaw & Taylor, 2000). Beyin temelli öğrenme kişinin ne öğrendiği ile değil nasıl öğrendiği ile ilgilenir ve kişinin bilişsel süreçlerinin farkında olmasını amaçlar.

Nasıl öğrendiği üzerine yoğunlaşan birey Flavell (1987)'in tanımladığı üst biliş kavramının odağındaki, kişinin bilişsel süreçleri hakkındaki bilgisi ve bu bilgiyi bilişsel süreçleri kontrol etmesi için kullanması kavramını öğrenmenin odağına çekmektedir. Kişinin öğrenme, problem çözme, kavrama, akıl yürütme gibi bilişsel süreçleri izlemek ve düzenlemek için kullandığı ve bilimsel düşünme sürecini kontrol etmesini sağlayan üstbiliş, beynin çalışma prensipleri ile bütünleşip, çağımızın elzem becerisi teknolojiyi kullanma ile birleştiğinde en önemli sorunlarımızdan olan öğrenmeyi öğrenme kavramını hem daha eğlenceli, daha çağdaş ve verimli kılabilir. Miller (2003)'a göre teknoloji, günümüz koşullarında, sınıflarında uygulanan öğrenme teorileriyle birleştiğinde öğrencilerin öğrenme girişimlerine yardımcı olan ve öğrenme kapasitelerini artıran bilişsel bir araçtır. Gourgey (2002) 'e göre üstbiliş kişinin bilgisini kullanmada stratejik davranmasına ve en etkili performansını sergilemesini sağlar. Dolayısıyla okullarda eğitim amaçlı kullanılacak yaklaşım veya yöntemlere teknoloji entegre edildiğinde, çağımız koşullarının gerektirdiği becerilere sahip insanlar yetiştirmek mümkün olacaktır. Alan yazın incelendiğinde beyin temelli öğrenmenin fen ve teknoloji öğretiminde başarıyı arttırmada ve hatırlama düzeyine olumlu katkıları olduğunu ortaya koyan birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin, Yücel (2011) 8. Sınıf öğrencileri ile fen ve teknoloji dersinde yaptığı çalışmada öğrencilerin son test başarı ve kalıcılık puanlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur. Aynı şekilde İnci (2010) 8. Sınıf öğrencileri ile fen ve teknoloji dersinde yaptığı çalışmada öğrencilerin son test başarı ve kalıcılık puanlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur. Ancak beyin temelli öğrenmeyi çağımızın vazgeçilmezlerinden olan teknolojiden bağımsız düşünmek zaman içinde etkisini yitirmesine ve kullanım alanlarının kısıtlanmasına neden olacaktır. Çünkü çağımızda teknolojik gelişmelerin dışında kalan her şey zamanla etkisini yitirmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın önemi; öğrenme organı beynin çalışma prensiplerini temel alan ve çağımızın yeni öğrenme yaklaşımlarından sayılan beyin temelli öğrenme yaklaşımının uygulamadaki etkisi hayatımızın vazgeçilmezi haline gelen teknolojiyi baz alarak ve etkinliklere teknolojiyi entegre ederek irdelemesidir. Ayrıca öğrenme organı beynin gizeminin çözülmeye başlandığı çağımızda beyni keşfederken farkındalıkların da bilincinde olmak, kendi bilişsel süreçlerini kontrol etmek aynı ölçüde değerlidir. Bununla birlikte, bu çalışmanın ilgili konu hakkında yapılacak diğer araştırmalara kaynak oluşturması, etkinliklerin geliştirilip okullarda öğretmen ve öğrencilerin eğitim anlayışına eğlenceli ve öğretici bir soluk getirmesi açısından katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Beyin Temelli Öğrenme ve İlkeleri

Beyin temelli öğrenme öğrenmenin zihinde nasıl meydana geldiğine ve beynin hangi temel ilkeleri benimsediğine dair sinirbilim araştırmalarına dayalı bir öğrenme yaklaşımıdır. Anlamlı bir öğrenme ve öğretme için öğrenme işlevini yerine getiren beynin biyolojik yapısının ve işleyiş kurallarının benimsenmesi ve öğretme sürecinin bu işleyiş kurallarına göre yapılandırılmasını sağlamaktır (Caine & Caine, 2002).

1. Beyin paralel bir işlemcidir: İnsan beyni pek çok işlemi yapabilme kapasitesine sahiptir (Caine & Caine, 1991). Öğretmenler beyinsel fonksiyonları aktif kullanacak şekilde teori ve uygulamaya yer vermelidirler.

2. Öğrenme fizyolojik bir olaydır: Beyin beslenme, duygular, fiziksel gelişim, stres, korku gibi faktörlerden etkilenen fizyolojik bir organdır (Caine & Caine, 1991). Öğretmen, stres, beslenme, hareket gibi fizyolojik fonksiyonların öneminin bilincinde olmalıdır.

3. Anlam arayışı içseldir: Beyin aldığı her uyarıcıyı anlamlandırmaya çalışır (Caine & Caine, 1991). Öğrencilerin anlam arama duygusu destekleyen etkinlikler yapılmalı, merak ve

keşfetme duygusu canlı tutulmalıdır.Öğretmen, etkinliklerin amacını öğrencilerle paylaşmalıdır.

4. Anlam yükleme, örüntüleme yoluyla olur: Beyin yeni bir durum karşısında geçmiş yaşantılarını gözden geçirir ve edindiği bilgileri geçmiş yaşantıları ile ilişkilendirmeye çalışır. Geçmiş yaşantılarında yer bulamadığı bilgiler için yeni kalıplar oluşturur. Anlamsız yalıtılmış bilgi parçaları ve örüntüleri de reddeder (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamlarında öğretmen bilgileri öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirecek şema görseller ve sorular ile bütünleştirerek ve bilgiyi bütün içinde görmelerini sağlayacak şekilde sunmalıdır.

5. Örüntülemede duygular çok önemlidir: Olumlu duygular öğrencilerin bilgileri hatırlamaları ve depolamalarını kolaylaştırır, korku tehdit gibi olumsuz duygular ise öğrenmeyi olumsuz etkiler kısacası öğrenme duygu , beklenti ve inançlardan etkilenir (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamlarını olumlu duygular hakim olmalı, öğretmen öğrencilere duyguların öneminden bahsetmeli ve bu konuda bilinçlendirmelidir.

6. Beyin parçaları ve bütünü aynı anda algılar: Beynin sağ ve sol lobları üzerinde yapılan çalışmalar bilginin yapılandırılmasında iki ayrı eş zamanlı işlem olduğu, birini parçalara ayırırken diğerinin bilgiyi tek parça yani bütün olarak algıladığını ve işlediğini öne sürmektedir (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamlarında parçaya ve bütüne aynı oranda değer verilip, beynin hem sağ hem de sol lobunun uyarılması gerekmektedir.

7. Öğrenme, hem doğrudan odaklanan, hem de yan uyarıcılardan algılanan bilgileri içerir: Beyin öğrenme ortamı içindeki her türlü uyarıcıya karşı dikkatlidir ve odaklandığı kadar odaklanmadığı çevresel uyarıcılara karşı da tepki verir (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamında öğretmen çok yönlü düşünmeli, ortamdaki nem, sıcaklık, ışık, grafik, şema vb. değişkenleri de kontrol altında tutmalıdır.

8. Öğrenme bilinçli ve bilinç dışı süreçlerden oluşur: Öğrenme esnasında farkında olduğumuzda öğrenmeler kadar farkında olmadığımız öğrenmeler de gerçekleştiririz ve farkında olmadan gerçekleştirdiğimiz öğrenmeler çoğu zaman kararlarımızı etkilemektedir (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamlarında öğretmen öğrenciyi yönlendirmeli, çeşitli yöntemlerle öğrendiği bilgileri sorgulamasını ve süreç hakkında bir farkındalık geliştirmesini sağlamalıdır.

9. İki tip hafıza vardır: Doğal uzamsal bellek ve mekanik öğrenme sistemi olmak üzere iki tip bellek vardır ve bu iki bellek türü bilgilerin kaydedilmesi için etkileşim içinde çalışırlar (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamlarında bilgiler mutlaka ön bilgilerle ilişkilendirilmeli, ezberden uzak durulmalıdır. Öğrencilerin kendi yaşantılarından yola çıkarak öğrenmede bağ kurmaları sağlanmalıdır.

10. Olgular ve beceriler uzaysal hafızada depolandığında daha iyi öğrenilir: Zengin uyarıcıların, bol etkileşimlerin olduğu ortamlarda çevreyle etkileşim içinde bulunmak, yaşantıları içselleştirir ve kalıcı öğrenmeler sağlar (Caine & Caine,1991). Öğrenme ortamlarında öğretmen öğrencilerin zihninde canlandıracağı ve bağlantılar kuracağı şekilde etkinliklerde; projeler, gerçek yaşantılar, hikayeler, metaforlar, tiyatro gibi gerçek yaşam deneyimlerine uygun teknikler kullanılmalıdır.

11. Öğrenme zihni zorlayan etkinliklerle artar, tehditle ketlenir: Beyin uygun koşullar altında ve belli bir zorluk derecesinde bağlantılar kurup öğrenirken tehdit altında kapanır ve öğrenme performansı düşer (Caine & Caine,1991). Öğretmen öğrencinin belli düzeyde zihnini zorlayacak aktiviteler sunmalı ancak korku ve tehdit ortamı oluşturmamalıdır.

12. Hiçbir beyin diğerine benzemez: İnsanlar fizyolojik olarak aynı yapıya sahip olsalar da farklı yaşantılardan ötürü farklı bağlantılar kurarlar ve bu da her beyni eşsiz kılar (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamlarında öğretmenlerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurarak, çok yönlü etkinliklere yer vermeleri ve birçok duyuya hitap etmeleri gerekmektedir.

Beyin temelli öğrenmenin temel ilkeleri ele alındığında; öğrenmenin fizyolojisi, iyi beslenme, yeterli uyku, hareket vb. değişkenlerin ve duyguların önemi, duyguların hatırlama üzerindeki etkisi, birçok duyuya hitap eden çoklu ortamların sağlanmasının önemi, aktif öğrenme ortamlarının sağlanmasının gerekliliği çeşitli yöntemler kullanmanın öğrenme üzerindeki etkisi, zeka alanları ve materyal kullanımı konusunda bir farkındalık yarattığı görülmektedir. Özellikle materyal kullanımının öğrenme üzerindeki uyarıcı etkisi vurgulanmaktadır.

Beyin Temelli Öğrenmenin Amaçları

Beyin temelli öğrenmenin temel amacı olan anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan rahatlatılmış uyanıklık, derinlemesine daldırma ve aktif süreçleme; Caine ve Caine (1991) tarafından aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

1. Rahatlatılmış Uyanıklık: Beyin bir şeyleri öğrenmeye ilgi duyduğunda açılır ve daha rahat öğrenir, kendini tehdit altında hissederek ve güvende hissetmez ise kapanır. Caine ve Caine (1990)'a göre öğrenme davranışı rahat bir ortamda olumlu yönde etkilenir ve desteklenirken, baskı altında ve birey yorgunken bastırılır. Eğitim ortamları bu amaca göre düzenlenmelidir.

2. Derinlemesine Daldırma: Kişi karşı karşıya kaldığı içeriğe tamamen yoğunlaşarak içeriği özümsemeye ve keşfetmeye hazır hale geldiğinde bellek sistemlerini kullanır (Caine & Caine, 2002). Zengin öğrenme ortamları ile gerekli koşullar sağlanıp gerçekçi deneyimlerle bireyin anlamlı bağlantılar kurarak, yaşantılarının anlam ifade etmesi için gerekli zamanı ve fırsatları vermek amaçlanır.

3. Aktif Süreçleme: Aktif süreçleme aşamasında, öğrencilerin bilgiyi zihinde bütünleştirme ve içselleştirme sorumluluğu almaları için sorgulamaları ve üst düzey düşünceleri sağlanır (Caine & Caine, 1990). Beynin sahip olduğu kapasiteden en üst düzeyde yararlanmak amaçlanır. Aktif süreçleme içerisinde olan bir beyin yaşantıyı anlamlandırmak için, tüm bellek sistemini, geçmişte oluşturduğu haritaları tarar ve uyumsuz olaylara tepki gösterir. Dolayısıyla var olan bilgilerini sürekli test eder ve yenilerini de oluşturur. Beyin temelli öğrenme amaçları doğrultusunda öğrenme ortamları, etkinlikler ve materyaller yapılandırılmalıdır.

Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenme

Yaşamımızın her alanına doğrudan ya da dolaylı olarak etki eden teknolojinin, eğitime entegrasyonu kaçınılmazdır. Günümüzde teknolojinin eğitimde kullanılıp kullanılmayacağı düşüncesi yerini “Teknoloji eğitimde en verimli biçimde nasıl kullanılmalıdır?” sorusuna bırakmıştır. Dolayısıyla Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde teknolojiye sürekli yatırımlar yapılmış ve güncel teknolojik gelişmeler eğitim öğretim sistemine entegre edilmiştir. Örneğin temel eğitimi geliştirme projesi kapsamında 1998-2007 yılları arasında ülke genelinde yaklaşık 5800 okula 7100 BİT sınıfı kurulmuştur (URL-2, 2013).

Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü birimi kurulmuş ve genel amaçlarından biri de teknoloji destekli eğitim ile ilgili proje çalışmalarını yürütmektir (URL-3, 2013). Diğer taraftan 2012 yılında pilot uygulamaları başlatılan fatih projesi kapsamında okul öncesinden lise son sınıfa kadar bütün sınıflara LCD etkileşimli tahta ve bütün öğrencilere tablet bilgisayar verilmesi planlanmıştır ve BT destekli öğretimin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır (URL-4, 2013).

Yapılan çalışmalara bakıldığında Duffy ve arkadaşları (2003) eğitimde kullanılan teknolojilerin öğrenme ve öğretme işlemlerini çok farklı noktalardan artırabileceklerini ifade etmişlerdir. Caine ve Caine videoların ve video oyunlarının, öğrencilerin bilgiyi defterden ve

sınıf tahtasından çıkarıp düşüncelerinde canlandırmaları için mükemmel birer örnek olduklarını ifade etmişlerdir (Ülgen, 2002). Miller (2003)'a göre teknoloji, günümüz koşullarında, sınıflarında uygulanan öğrenme teorileriyle birleştiğinde öğrencilerin öğrenme girişimlerine yardımcı olan ve öğrenme kapasitelerini artıran bilişsel bir araçtır. Duru ve Gürdal (2002) fen bilimleri öğretiminde yenilikçi ölçütlere sahip öğretim programı, yöntem ve teknikleri ile eğitim teknolojileri geliştirmenin ve uygulamanın gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Laney (1990) fen kavramlarının soyut kavramlar içerdiği için somutlaştırılmasında ve öğrencilere özellikle, zengin öğrenme ortamları sağlanarak, kendilerinin yapabilecekleri öğrenme etkinliklerin sunulmasında teknoloji destekli eğitimin faydalı bir yöntem olduğunu savunmuştur. Yenice (2003) bilgisayar destekli eğitimin etkililiğini ölçtüğü deneysel bir çalışmada, bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ve bilgisayara yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Dolayısıyla teknolojinin işe koşulduğu ortamlarda öğrenciler, hem dikkat hem de motivasyon olarak derse daha çabuk adapte olmaktadır.

Beyin temelli öğrenme; öğrenme ilkelerinde ne kadar çok duyuya hitap edilirse öğrenmenin o derece kalıcı olacağını savunmaktadır. Benzer şekilde sınıfta teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmak birden çok duyu organına hitap ettiğinden öğrenmeyi daha kalıcı hale getirecektir. Miller (2004) Öğrenme amacıyla kullanılan teknolojilerin beyin temelli öğrenmeye destek olduğunu savunmuştur. Keleş (2007) geliştirdiği beyin temelli öğrenmeye dayalı web destekli öğretim materyalinde öğrenci başarısında ciddi bir artış gözlemlemiştir. Dolayısıyla teknolojiyi öğrenme ortamlarında farklı öğrenme yaklaşımlarıyla mantıklı ve stratejik şekilde kullanmak öğrenmeyi ve öğretmeyi kolaylaştırıp geliştirecektir.

Çalışmanın amacı, ortaokul 8. Sınıf “Kuvvet ve Hareket” temasının teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan ders planları ve etkinliklerle işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisini araştırmaktır.

Ortaokul 8. sınıf Fen Bilimleri dersinde “Kuvvet ve Hareket” temasının işleniş sırasında teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla ders yapılan deney grubunun akademik başarıları ve üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile müfredatta geçerli programla ders yapılan kontrol grubunun akademik başarıları ve üstbilişsel farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? Bu kapsamda aşağıdaki alt problemler irdelenmiştir.

1) Fen ve Teknoloji dersinde, teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarıları açısından anlamlı bir fark var mıdır?

2) Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında öğrenmenin kalıcılık düzeyi bakımından anlamlı bir fark var mıdır?

3) Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında üstbilişsel farkındalık düzeyleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?

YÖNTEM

Araştırma ön test-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen modelindedir. Etkisi merak edilen değişkenin belli koşullar altında deneklere uygulanması neticesinde deneklerin değişkene verdikleri tepkilerin saptanması ve değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkilerini belirlemek için deneysel yöntem kullanılır (Sümbüloğlu vd., 1988; Çepni, 2010). Teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına uygun etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarına ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisini incelemeyi amaçladığından çalışma temel olarak neden-sonuç ilişkisi örgüsündedir. Deney grubundaki öğrencilerle, teknoloji

destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına uygun ders planları ve etkinliklerle ders işlenirken; kontrol grubu öğrencileriyle okullarda kullanılan mevcut programa göre dersler işlenmiştir. Uygulama yaklaşık 6 hafta sürmüştür. Çalışmanın bağımsız değişkenlerini teknoloji destekli beyin temelli öğrenme ile mevcut programda geçerli olan yaklaşım, bağımlı değişkenlerini ise akademik başarı, kalıcılık ve üstbilişsel farkındalık düzeyi oluşturmaktadır.

a) Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Amasya ili Suluova ilçesinde ortaokul seviyesinde öğrenim gören 44, 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup mevcuttur.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan 8. Sınıf Öğrencilerin Cinsiyetlerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Şube Adı	Grup	Cinsiyet				Toplam N
		Kız N	%	Erkek N	%	
8/A	Kontrol Grubu	10	43,5	13	56,5	23
8/C	Deney Grubu	10	47,6	11	52,4	21
Toplam		20	45,5	24	54,5	44

Kontrol grubu; yürürlükteki fen ve teknoloji öğretim programının içerdiği öğretim etkinliklerinin uygulandığı gruptur ve 10 kız, 13 erkek olmak üzere toplam 23 öğrenciden oluşmaktadır. Kız öğrenciler kontrol grubunun %43,5' ini, erkek öğrenciler ise grubun %56,5'ini oluşturmaktadır.

Deney grubu; fen ve teknoloji dersinde, teknoloji destekli beyin temelli öğrenme etkinliklerinin uygulandığı gruptur ve 10 kız, 11 erkek olmak üzere 21 öğrenciden oluşmaktadır. Kız öğrenciler deney grubunun %47,6'sını, erkek öğrenciler ise grubun %52,4'ünü oluşturmaktadır.

b) Veri Toplama Araçları

Araştırmada deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak "Kuvvet ve Hareket Başarı Testi" ile "Üstbilişsel Farkındalık Testi" uygulanmıştır. Deney grubuna ayrıca ön test ve son test olarak "Beyin Baskınlık Aracı" uygulanmıştır.

	Ön Test	Son Test	Kalıcılık Testi
Deney Grubu	-Başarı Testi -Beyin Baskınlık Aracı -Üstbilişsel farkındalık Ölç.	-Başarı Testi -Beyin Baskınlık Aracı -Üstbilişsel Farkındalık Ölç.	-Başarı Testi
Kontrol Grubu	-Başarı Testi -Üstbilişsel farkındalık Ölç.	-Başarı Testi -Üstbilişsel farkındalık Ölç.	-Başarı Testi

1. Başarı Testi: Teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin, başarı ile olan ilişkisinin incelendiği araştırmanın bir boyutunda, 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programındaki ünite amaç ve öğrenci kazanımlarına dikkat edilerek başarı testi hazırlanmıştır.

8. sınıflar için yapılmış seviye belirleme sınavı ve öğrenci yerleştirme sınavlarında kullanılan standartlaşmış testlerden ilgili üniteye ait kazanımları içeren sorular, alan uzmanlarınca incelenmiş, kullanılması uygun görülen sorulardan bir havuz oluşturulmuştur.

Oluşturulan havuzdaki sorular kazanım olarak incelenmiş, her kazanımdan en az iki soru olacak şekilde 45 soru seçilmiştir. Başarı testinin ön uygulamasını yapmak üzere seçilen sorular tekrar alan uzmanları ve ders öğretmenlerine gösterilmiş, görüşleri alınarak ve gerekli düzeltmeler yapılarak, öğrencilerin seviyesine uygunluğu kararlaştırılmıştır. Testin ön uygulaması 2012-2013 eğitim öğretim yılında 100, 9. sınıf öğrencisine yapılmıştır. Yapılan uygulama sonucunda veriler analiz edilmiş, testte yer alan 45 sorudan 6 tanesi madde analizleri yapıldıktan sonra ayırt edicilik indeksleri 0.20'nin altında kaldığı için uzman görüşleri de dikkate alınarak elenmiştir. Araştırmada kullanılmak üzere hazırlanan ve toplam 38 madde içeren 8.sınıf başarı testinin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.89 olarak belirlenmiştir.

2.Beyin Baskınlık Aracı: Araştırma kapsamında, deney grubu öğrencilerine beynin sağ ve sol yarı kürelerinin farklı özelliklerinden yararlanılarak oluşturulmuş, beyin baskınlık aracı uygulanmıştır. Beyin baskınlık aracı Davis (1994) tarafından geliştirilmiş ve Avcı (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Orijinali 39 madde olan aracın 26 maddesi beyin baskınlık aracı için uygun görülerek seçilmiştir. Avcı (2006) tarafından, 200 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi üzerinde güvenirliği test edilen aracın güvenirlik katsayısı 0.70 olarak hesaplanmıştır. Mariani (1996)'nın kullandığı değer aralıkları ve tanımlamaları araca uyarlanarak değerlendirme kriteri çizelgesi oluşturulmuştur (akt. Akyürek, 2012). Beyin baskınlık aracı deney grubuna öntest ve son test olarak uygulanmıştır. Beyin baskınlık aracının gruplardan sadece deney grubuna uygulanmasının sebebi; araçtan elde edilen sonuçlardan yararlanarak, etkinliklerde beynin her iki lobunu da harekete geçirmektir.

Beyin baskınlık aracı değerlendirilirken ilk olarak araçtaki maddelerin "A" ve "B" seçeneklerinin kaçar defa tercih edildiği sayılır, "C" seçenekleri dikkate alınmaz. Sonraki adımda "A" seçeneğinin tercih edilme sayısının önüne (-) işareti, "B" seçeneğinin tercih edilme sayısının önüne (+) işareti koyulur. Son olarak "A" ve "B" seçeneklerinin tercih edilme değerleri toplanır ve aşağıdaki değer aralıklarına göre uygun tanımlamalar ile öğrencilerin beyin baskınlıkları bulunur.

- -26 ile -21 aralığı : Sol beyni baskın (çok güçlü)
- -20 ile -15 aralığı : Sol beyni baskın
- -14 ile -8 aralığı : Sol beyni orta baskın
- -7 ile -1 aralığı : Sol beyni az baskın
- 0: Beynin iki kısmı aynı baskınlıkta
- +1 ile +7 aralığı : Sağ beyni az baskın
- +8 ile +14 aralığı : Sağ beyni orta baskın
- +15 ile +20 aralığı: Sağ beyni baskın
- +21 ile +26 aralığı: Sağ beyni baskın (çok güçlü)

3.Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği : Sperling, Howard, Miller ve Murphy (2002) tarafından 3.-9. sınıf seviyesindeki çocukların üstbilişsel becerilerini ölçmek amacıyla geliştirilen Üstbilişsel Farkındalık ölçeği Karakelle ve Saraç (2007) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Ölçeğin A formu 3.,4. ve 5. sınıflar için B formu ise 6.,7.,8. ve 9. sınıflar için geliştirilmiştir. Araştırma kapsamında öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerinin uygulama öncesinde ve sonrasındaki gelişimini incelemek amacıyla yaş grubuna uygun olarak ölçeğin B formu seçilmiştir. Üstbilişsel farkındalık ölçeği B formu 18 maddeden oluşmaktadır. Her madde için "asla , nadiren, bazen, sık sık, her zaman" cevap seçeneklerini içeren beşli likert tipi ölçekte, alınan puan, maddelere verilen cevapların toplamı ile elde edilmektedir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 90, en düşük puan ise 18 dir. Alınan

toplam puanın yüksekliği üstbilişsel becerinin yüksekliği hakkında bilgi vermektedir. Üstbilişsel farkındalık ölçeği B formunun Cronbach alpha değeri .80 olarak hesaplanmıştır.

c) Uygulama Aşamaları

Teknoloji destekli beyin temelli öğrenme konusunda çalışmaya karar verildikten sonra 8. sınıf fen ve teknoloji dersi temaları ile literatür incelenmiş, Kuvvet ve Hareket teması üzerinde çalışmaya karar verilmiştir. Gerekli izinler alınarak çalışma başlatılmıştır.

Uygulama öncesinde etkinlikler geliştirilmiştir. Etkinlikler geliştirilirken 8. sınıf ders kitabından kuvvet ve hareket teması incelenmiş ders konularına paralel olacak şekilde etkinlikler ile ders planları geliştirilmiştir. Çeşitli internet siteleri ve kitaplardan yararlanılarak geliştirilen etkinlikler 2 fen bilgisi eğitimi alanında akademisyen, biri uygulamayı yapacak olan ders öğretmeni olmak üzere 4 fen ve teknoloji dersi öğretmeni ile 1 bilgisayar ve öğretim teknolojileri alanında akademisyene inceletilmiş, alınan geri dönüşlere göre düzeltmeler yapılmış ve uygulanmak üzere ders öğretmenine teslim edilmiştir. Araştırmacı tarafından uygulamanın yapılacağı sınıfa beyin temelli öğrenme hakkında 1 ders saati bilgi verilmiştir. Öğrencileri derslere yeterince beslenmiş ve uykularını almış şekilde dinç gelmeleri konusunda uyarmış ve derste rahatlıkla su içebilmeleri için uygun koşulları sağlamıştır. Uygulamanın yapılacağı sınıflar düzenli olarak havalandırılmış ve öğrencilerin etkinliklerde yeterince aktif rol almaları sağlanmıştır. Çalışmanın uygulandığı okul yeterli teknolojik donanımına sahiptir. Etkinlikler ders kitabında ilgili kazanımın kavratılması için gereken süre baz alınarak hazırlanmış, temanın kontrol grubuyla paralel zamanlarda tamamlanmasına özen gösterilmiştir. Her iki gruba da aynı öğretmen ders vermiştir. Kontrol grubuna müfredat, değişiklik yapılmaksızın programda geçtiği şekilde uygulanmıştır. Deney grubunda öğrenciler derste çeşitli etkinlikler yapmış bu etkinliklerde; bilgisayar, fotoğraf makinası, video kayıt cihazı, projeksiyon vb. teknolojik cihazlar kullanmışlardır. Çalışmalar çoğunlukla gruplar halinde yapılmış, gruplar yaptıkları etkinliklerin bazılarını video kayıt cihazı ile kaydetmiş ve sonrasında projeksiyon cihazı ile yansıtmak suretiyle diğer gruplarla paylaşmışlardır. Gruplar birbirleri ile paylaşımları sırasında gerekli yerlerde müdahale etmiş sorular sormuş ve eleştirilerde bulunmuşlardır. Derse dikkat çekme noktasında; öğrencilere meraklarını uyandıracak sorular içeren videolar izletilmiş, beyin fırtınası ile çözümler sunmalarına imkan verilmiştir. Uygulama haftada 4 saatten 24 ders saatini kapsayan süre içerisinde gerçekleştirilmiştir. Aşağıda yer alan görsellerde öğrencilerin sınıfta yaptıkları etkinliklerden kesitler sunulmuştur. Etkinlik örneklerinden birinde öğretmen kendi yaşamında karşılaştığı bir problemi sınıfa taşır. Problemini destekleyen görselleri projeksiyon ile yansıtır. Görsellerde kaldırma kuvveti ile ilgili çeşitli ipuçları ve örnekler verilmiştir. Öğrenciler görselleri inceleyip konu hakkında çeşitli yorumlarda bulunur ve hipotezlerini not ederler. Grup oluşturan öğrenciler gruplarına ait bilgisayarlar ile hipotezlerini destekleyecek araştırmalar yaparlar. Öğretmen öğrencilere rehberlik eder. Öğrenciler yaptıkları araştırma sonucunda kaldırma kuvvetine ulaşırlar ve böylece kimi hipotezler doğrulanırken kimileri çürütülür. Öğretmen, grupları araştırdıkları ve ulaştıkları sonucu destekleyecek bir deney yapmaları için yönlendirir ve “Su Bankası” adını verdiğimiz etkinlik yaptırırlar. Öğrenciler kaldırma kuvvetinin varlığını gösteren deneyi yaparken her gruptan bir öğrenci yapılan çalışmalarını video kayıt cihazı ile kaydeder. Öğrenciler malzeme dolabından gerekli malzemeleri alarak (dinamometre, küçük bir taş, küçük bir lastik tıpa, su geçirmeyen küçük bir top vb., ip, beherglas vb) deney yapmaya hazırlanırlar. Deneye başlamadan önce deney verilerini yazmaları için bir çizelge verilir. Çizelge veri çizelgesi değil “Su Bankasının Hesap Cüzdanı” olarak tanıtılır. Bu şekilde öğrencilerin ders ortamında veri işleme tablo oluşturma gibi becerilere ön yargıyla bakmaları engellenir. Öğrenciler doğru sonuca ulaştıkça çalışma biraz daha zevkli bir oyun haline getirilir ve seçtikleri nesnelere suyun uyguladığı kaldırma

kuvvetini veri tablosuna bankada biriken bonuslar olarak işlemleri istenir. Amaç toplamda 4 N'luk kaldırma kuvvetine (bonusa) ulaşan ilk grubun deneyi yaparken ki video çekimini sınıf karşısında sunmalarına olanak sağlayarak vardıkları sonucu arkadaşları ile paylaşımlarını ve özümsemelerini sağlamaktır. Öğrenmeden zevk alan beyinler açılır gruplar hareketli oldukları için kan dolaşimleri hızlanır ve birçok nesneye aynı işlemi yaptıkları için bilgileri pekişir. Sonuca ilk ulaşan grubun lideri sunumunu yapar ve video çekimlerinde yaptıklarını arkadaşlarına anlatır. Yapılan aktif süreçleme etkinliğidir. Aktif süreçleme aşamasında, öğrencilerin bilgiyi zihinde bütünleştirme ve içselleştirme sorumluluğu almaları için sorgulamaları ve üst düzey düşünceleri sağlanır (Caine & Caine, 1990). Beynin sahip olduğu kapasiteden en üst düzeyde yararlanmak amaçlanır.



Resim 1. Grupların uygulayıp kaydettikleri ve sınıfa sundukları görüntülerden kareler

Uygulamadan 6 hafta sonra her iki gruba da kalıcılık testi uygulanmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde, fen ve teknoloji öğretiminde teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı geliştirilen öğretim etkinliklerinin uygulanması neticesinde elde edilen veriler analiz edilmiştir.

“Ortaokul 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde “Kuvvet ve Hareket” temasının işlenişi sırasında teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla ders yapılan deney grubunun akademik başarıları ve üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile müfredatta geçerli programla ders yapılan kontrol grubunun akademik başarıları ve üstbilişsel farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemi 3 alt problem çerçevesinde irdelenmiştir.

1. “Fen ve Teknoloji dersinde, teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarıları açısından anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere öncelikle öntest olarak “Kuvvet ve Hareket Başarı Testi” uygulanmıştır. Başarı testinden alınan puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, ortalamalar arasındaki fark t testi ile sınanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının öntest niteliğindeki başarı testlerinden aldıkları puanlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları öntest puanlarına ilişkin bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	23	37,7	12,4			
Deney Grubu	21	34,7	9,2	,893	42	,377

Tabloda görüldüğü gibi, kontrol grubundaki öğrencilerle deney grubundaki öğrencilerin ön testlerden elde ettikleri ortalama puanlar karşılaştırıldığında kontrol grubu lehine 3.00 puanlık bir fark gözlemlenmiştir. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olup olmadığını sınamak amacıyla, deney ve kontrol gruplarının ortalama puanlarına t testi uygulanmıştır. Uygulanan t testi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersindeki başarıları irdelendiğinde deney öncesi durumları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($t(42)=-,893$, $p>0,05$).

DeneySEL işlem sonrasında, deneyin etkililiğini sınamak amacıyla her iki gruptaki öğrencilerin son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları son test puanlarıyla ilgili bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	23	59,1	12,6			
Deney Grubu	21	78,8	7,5	6,214	42	,000

Tablo 3’deki bulgulara göre, deney grubundaki öğrencilerle, kontrol grubundaki öğrencilerin son testten elde ettikleri puan ortalamaları arasında deney grubu lehine 19,7 puanlık bir fark gözlemlenmiştir. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için uygulanan t testi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, deneysel işlem sonrasındaki Fen ve Teknoloji dersi başarıları aralarında deney grubu lehine istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir ($t(42)=6,214$, $p<0,05$).

2. “Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında öğrenmenin kalıcılık düzeyi bakımından anlamlı bir fark var

mıdır?” sorusunu yanıtlamak amacıyla deneysel işlemde 6 hafta sonra başarı testi tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış; ortalamalar arasındaki fark t testi ile sınanmıştır.

Tablo 4. *Deney ve kontrol gruplarının bilgilerin kalıcılık düzeylerine ilişkin uygulanan başarı testinden aldıkları puanlarla ilgili bulgular*

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	23	46,4	8,6			
Deney Grubu	21	73,1	9,8	9,606	42	,000

Tablo 4’te görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerle, kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testinden elde ettikleri ortalama puanlar arasında deney grubu lehine 26,7 puanlık bir fark söz konusudur. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için, grupların ortalama puanlarına uygulanan t testi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, deneysel işlem sonrasındaki Fen ve Teknoloji dersi öğrenmelerinin kalıcılığı irdelendiğinde aralarında deney grubu lehine istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir ($t(42)=9,606$, $p<0,05$).

3. “Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında üstbilişsel farkındalık düzeyleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu yanıtlamak amacıyla gruplara uygulama öncesinde ve sonrasında “Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği” uygulanmıştır. Deneklerin bu testten aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, ortalamalar arasındaki fark t testi ile sınanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının öntest niteliğindeki üstbilişsel farkındalık ölçeğinden aldıkları puanlar Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. *Deney ve kontrol gruplarının üstbilişsel farkındalık ölçeğinden aldıkları öntest puanlarına ilişkin bulgular*

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	23	3,97	,60			
Deney Grubu	21	4,00	,35	,225	42	,823

Tablo 5’te görüldüğü gibi kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ön testlerden elde ettikleri ortalama puanlar karşılaştırıldığında deney grubu lehine ,03 puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olup olmadığını sınamak amacıyla, deney ve kontrol gruplarının ortalama puanlarına t testi uygulanmıştır. Uygulanan t testi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersindeki başarıları irdelendiğinde deney öncesi durumları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($t(42)=,225$, $p>0,05$).

Deneysel işlem sonrasında, deneyin etkililiğini sınamak amacıyla her iki gruptaki deneklerin son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının üstbilişsel farkındalık ölçeğinden aldıkları son test puanlarıyla ilgili bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve kontrol gruplarının üstbilişsel farkındalık ölçeğinden aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	23	4,37	,48			
Deney Grubu	21	4,36	,30	,135	42	,893

Tabloda görüldüğü gibi, kontrol grubundaki öğrencilerle deney grubundaki öğrencilerin son testlerden elde ettikleri ortalama puanlar karşılaştırıldığında her iki grupta da yaklaşık aynı oranda artış olduğu gözlemlenmiştir. Uygulanan t testi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrasında tekrar ölçülen üstbilişsel farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($t(42)=,135$, $p>0,05$).

Teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubuna uygulamadan önce beyin baskınlıklarını ölçmek amacıyla beyin baskınlık aracı uygulanmıştır. Tablo 7’de deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi beyin baskınlıklarına ait veriler sunulmuştur.

Tablo 7. Deney Grubu Öğrencilerinin Beyin Baskınlık Aracı Ön Test Sonuçları

Beyin baskınlık düzeyleri	f	%	Beyin baskınlık düzeyleri	f	%
Sol beyin baskın (çok güçlü)	-	-	Sağ beyin az baskın	6	28,6
Sol beyin baskın	1	4,8	Sağ beyin orta baskın	-	-
Sol beyin orta baskın	3	14,2	Sağ beyin baskın	-	-
Sol beyin az baskın	11	52,4	Sağ beyin baskın (çok güçlü)	-	-
Beynin iki kısmı baskın	-	-			

Tablo 7 incelendiğinde Teknoloji Destekli Beyin Temelli öğrenmenin uygulanacağı deney grubu öğrencilerinin % 71,4’ü beyinlerinin mantıksal işlemlerden sorumlu sol kısmını kullanmaktadırlar. Deney grubu öğrencilerinin %28,6’sı ise beyinlerinin hayal kurma, imgelem, yaratıcılık vs. gibi etkinliklerden sorumlu olan sağ kısmını kullanmaktadırlar. Deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu beyinlerinin sol lobunu sağ lobuna oranla daha fazla kullandıkları gözlemlenmiştir. Beyin temelli öğrenmenin ilkelerinde de yer verildiği gibi en kalıcı öğrenmelerin beyin her iki lobunu uyararak gerçekleştiği bilinmektedir. Bu noktadan hareketle etkinliklerde öğrencilerin beyinlerinin sağ lobunu da harekete geçirmelerini sağlayacak uygulamalara yer verilmiştir.

Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerine tekrar beyin baskınlık aracı uygulanmış ve sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Deney Grubu Öğrencilerinin Beyin Baskınlık Aracı Son Test Sonuçları

Beyin baskınlık düzeyleri	f	%	Beyin baskınlık düzeyleri	f	%
Sol beyin baskın (çok güçlü)	-	-	Sağ beyin az baskın	10	47,6
Sol beyin baskın	-	-	Sağ beyin orta baskın	1	4,8
Sol beyin orta baskın	2	9,5	Sağ beyin baskın	-	-
Sol beyin az baskın	5	23,8	Sağ beyin baskın (çok güçlü)	-	-
Beynin iki kısmı baskın	3	14,3			

Tablo 8 incelendiğinde Teknoloji Destekli Beyin Temelli öğrenme etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin %33,3’ünün beyinlerinin mantıksal işlemlerden sorumlu sol kısmını kullandığı, %14,3’ünün beyin her iki lobunu eşit oranda kullandığı ve

%52,4'ünün ise beynin yaratıcılıkla ilgili sağ lobunu daha baskın kullandıkları gözlemlenmiştir. Elde edilen veriler teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubunda yapılan uygulamanın öğrencilerin beyinlerinin daha önce kullanmadıkları bölümlerini belirgin ölçüde harekete geçirdiğini göstermektedir. Beyin temelli öğrenme öğrencilerin beyinlerinin her iki lobunu kullanmaları gerektiğini savunmaktadır. Uygulama öncesinde beynin her iki kısmını baskın kullanan birey sayısı % 0 iken uygulama sonrasında bu oran %14,3'e yükselmiştir

Deney grubuna teknoloji destekli beyin temelli öğretim etkinliklerinin uygulanmasından sonra öğrencilerin her birinin beyin baskınlığında gözlenen değişime bakılmıştır. Örneğin uygulama öncesinde beyin baskınlık aracından -12 puan almış ve beyninin sol lobu orta baskın olan öğrenci, uygulama sonrasında ölçekten 2 puan almış ve beyninin sağ lobu az baskın hale gelmiştir. Uygulamaya katılan 21 deney grubu öğrencisinden 20' sinin uygulama sonrasında beyin baskınlık aracından aldıkları sonuç değişmiş ve beyinlerinin farklı lobunu kullanmışlardır.

TARTIŞMA

Araştırmanın yürütüldüğü 8. sınıflardaki deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarı ön test, son test ve kalıcılık testi puan düzeyleri ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar aşağıda açıklanmıştır.

Teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin ele alındığı deney grubu ve uygulamadaki fen ve teknoloji öğretim programı öğretim etkinliklerine göre öğretimin yapıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarı son test puanları karşılaştırılmış, deney grubundaki öğrencilerin başarı puanları ($X=78,8$), kontrol grubundaki öğrencilerin başarı puanlarından ($X=59,1$) daha yüksek değerde bulunmuştur. Buna göre deney grubunda uygulaması yapılan, teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin başarılarını geliştirmede önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Miller (2003)'e göre teknoloji günümüz öğretim ortamlarında öğrenme teorileriyle birleştiğinde öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olan, kapasitelerini ve akademik başarılarını artıran bir araçtır. Yapılan çeşitli çalışmalar, beyin temelli öğrenmenin öğrenci başarısını arttırmada etkin role sahip olduğunu göstermektedir (Akyürek; 2012; Doğanay vd., 2007; Keleş, 2007; Yücel 2011). Bununla birlikte, çalışma sonuçlarına göre fen ve teknoloji dersinde teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında öğrenmede kalıcılık düzeyine ilişkin sonuçlar incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin başarı kalıcılık testi puanları ($X= 73,1$), kontrol grubundaki öğrencilerin başarı kalıcılık testi puanlarından ($X=46,4$) daha yüksek değerde bulunmuştur. Buradan hareketle, deney grubunda uygulaması yapılan, teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin kazandığı başarı durumlarının devamının sağlanmasında önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Yapılan çeşitli çalışmalardaki veriler, beyin temelli öğrenmenin öğrenmede kalıcılığı arttırmada etkin role sahip olduğunu göstermektedir. Örneğin Akyürek (2012) beyin temelli öğrenmenin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarı, tutum, motivasyon ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisini incelemiştir, beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubunun başarı, tutum, motivasyon ve kalıcılık testi puanlarının kontrol gruplarının başarı, tutum, motivasyon ve kalıcılık testi puanlarından anlamlı düzeyde deney grubu lehine fark olduğunu tespit etmiştir. Yücel (2011) 8. Sınıf öğrencileri ile fen ve teknoloji dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre yaptığı çalışmasında öğrencilerin son test başarı ve kalıcılık puanlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur. Aynı şekilde İnci (2010) 8. Sınıf öğrencileri ile fen ve teknoloji dersinde yaptığı çalışmasında öğrencilerin son test başarı ve kalıcılık

puanlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur. Beyin temelli öğrenmede davranış sadece bilişsel, duyuşsal ya da psikomotor olarak değil tüm alanları içeren bütüncül şekilde gerçekleşir (Gözüyeşil, 2012). Birden fazla duyunun dahil olduğu öğrenmeler de öğrenmede kalıcılığı sağlar. Özellikle beyin temelli öğrenmenin öğeleri olan rahatlatılmış uyanıklık, derinlemesine daldırma ve aktif süreçleme beyin için ideal durumları oluşturduğundan öğrenmede kalıcılığın artmasına neden olur (Hasra, 2007). Keleş (2007) çalışmasında, “Kuvvet ve Hareket” ünitesi için geliştirdiği beyin temelli öğrenmeyi temel alan web destekli öğretim materyalinin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasındaki üstbilişsel farkındalık düzeyine ilişkin veriler irdelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlenmiştir. Buna karşın uygulama sonucunda her iki grubun da üstbilişsel farkındalık düzeylerinde artış olduğu gözlemlenmiştir. Kramarski ve Feldman (2000) yaptıkları çalışmada internet destekli ortamın öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırmalarına rağmen, internet destekli ortamda üstbilişsel farkındalık düzeylerinin kontrol grubuna göre bir farklılık olmadığı sonucuna varmışlardır. Öğrenme yaklaşımına bakılmaksızın öğrenciler kendi bilişsel süreçlerini yönetmek için gerekli beceriyi geliştirebilmektedirler. Alexander ve diğerleri (2006) öğrencilerin okul yılları boyunca aldıkları eğitimin de etkisiyle, zihinsel yeteneklerin gelişimine paralel olarak üst bilişsel becerilerin de gelişmekte olduğunu ifade etmişlerdir.

Çalışmanın diğer bulgularından birisi de uygulama öncesinde ve sonrasında deney grubuna uygulanan beyin baskınlık aracı sonuçlarında farklılık gözlemlenmesidir. Uygulamadan sonra alınan sonuçlara göre öğrenciler etkinliklerde beyinlerinin farklı loblarını kullanmaya başlamışlardır. Caine ve Caine’ne (1990) öğrenme etkinliklerinde beyin her iki lobunun da uyarılıp kullanımının beyin var olan kapasitesini kat kat arttırdığını ifade etmişlerdir.

SONUÇLAR

Uygulama sonucunda elde edilen veriler analiz edildiğinde öğrencilerin başarı puanlarının oldukça arttığı gözlenmektedir. Bu durum öğrencilerin etkinliklerde aktif olmalarının sonucu olabilir. Sonuçlara kendisi ulaşan öğrenci öğrenme davranışını yaşayarak edinmektedir. Öğrencilerin etkinliklerde sonuçları birbirleriyle paylaşımları ve bazı durumlarda sonuçları tartışmaları zihinlerinde oturmeyen kavramların ortaya konulmasına ve neticesinde hataların düzeltilmesine neden olmuş olabilir. Öğrenciler etkinlikleri eğlenceli bulmuşlardır. Bu durum günümüz çocuklarının ilgi duyduğu teknolojik araç gereçlerin derslerde kullanılmasından kaynaklanabilir. Ancak bazı öğrencilerin etkinlikler sırasında bilgisayar kullanımında pasif kaldıkları gözlenmiştir. Bu durum öğrencilere yeterince bilgisayar kullanım becerisi verilmediğinden kaynaklanmış olabilir. Bu durumda ders öğretmeni gerekli yönlendirmeleri yapmıştır. Evlerinde bilgisayar bulunan öğrenciler etkinliklerde daha aktif rol almışlardır.

Uygulamadan 6 hafta sonra kalıcılık testi uygulanmış ve teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı sınıflarda bilgilerin hatırdaki kalma düzeyinin, kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum öğrencilerin etkinliklere aktif katılımından, beyin öğrenme prensiplerini temel alan öğrenme koşullarından ve etkinliklerde beyin baskınlık aracının sonuçları baz alınarak beyin her iki lobunu çalıştıracak etkinliklerin kullanılmasından kaynaklanabilir.

Uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan beyin baskınlık aracının sonuçlarında öğrencilerin beyin baskınlıklarının değişim gösterdiği gözlenmektedir. Uygulama öncesinde örneğin beyinin sağ lobunu kullanan bir birey son lobunu da kullanmaya başlamıştır. Bu

durum teknoloji destekli beyin temelli öğrenme etkinliklerinde beyin farklı loblarının da uyarıldığını göstermektedir.

Öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan üstbilişsel farkındalık ölçeğinin sonucunda deney grubu lehine farklılık gözlenmemesine rağmen her iki grupta da üstbilişsel farkındalık düzeylerinde artış gözlemlenmiştir. Yapılan literatür taramasında bilgisayar kullanımının öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeyinde bir farklılık oluşturmadığı ancak çalışılan yaş grubunun süreç olarak üstbilişsel farkındalık düzeylerinin zaman geçtikçe aldıkları eğitim nedeniyle geliştiği sonucuna varılmıştır.

ÖNERİLER

Bu çalışma Amasya ili Suluova ilçesinde ortaokul 8. sınıf fen ve teknoloji dersi “kuvvet ve hareket” temasının işlenişinde 44 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulama sonucunda elde edilen verilerden hareketle teknoloji destekli beyin temelli öğrenme etkinlikleri farklılaştırılarak diğer temalarda ve farklı branşlarda uygulanabilir. Öğretmenler tarafından geliştirilecek etkinlikler ile eğitimde öğrenme hem daha zevkli hem de daha kalıcı hale gelebilir. Eğitimde farklı bir yaklaşım olarak teknoloji destekli beyin temelli öğrenme eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına öğretilir. Bu sayede öğretmen adayları mesleğe başlamadan bu yaklaşım konusunda bilgi sahibi olurlar.

Teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulanacağı sınıflar teknolojik olarak donanımlı olmalıdır, aksi halde yetersiz ve bakımsız araçlar ile öğrenciler yeterince motive olamamakta ve çalışma amacına ulaşamamaktadır. Okullarda görev yapan öğretmenler farklı yaklaşımlar konusunda bilgilendirilerek, okullarda uygulanan öğretime farklı bir soluk getirilebilir. Öğretmenlerin uygulamaları sonucunda başarı elde ettiklerini gördükleri etkinlikler paylaşılıp öğrenci başarıları arttırılabilir.



The Effect of Technology Supported Brain Based Learning on Students' Academic Achievement, Retention Level and Metacognitive Awareness

Senem OKTAY¹, Recep ÇAKIR²

¹ Master Student, Amasya University, Institute of Science, Amasya-TURKEY

² Assist.Prof.Dr., Amasya University, Educational Faculty, Amasya-TURKEY

Received: 01.10.2012

Revised: 30.07.2013

Accepted: 15.08.2013

The original language of article is Turkish (v.10, n.3, September 2013, pp.3-23)

Key Words: Technology Supported Brain Based Learning; Force and Motion; Metacognitive Awareness; Retention.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

Brain-based learning argues that the more it is appealed to the senses in learning principles the more permanent learning will be. Similarly, the effective use of technology in the classroom will make learning more permanent as it appeals to multiple senses. Considering its basic principles, brain-based learning is observed to create awareness about the importance of the feelings and the variables such as physiology of learning, good nutrition, adequate sleep, movement, the effect of emotions on memory, the importance of ensuring multimedia that appeals to many senses, the necessity of providing an active learning environment, the impact of using various methods on learning, areas of intelligence and use of materials. Moreover, Miller (2004) argued that the technologies used for learning support the brain-based learning. Keleş (2007) observed a significant increase in student achievement through web supported instructional material based on brain-based learning. Thus, the reasonable and strategic use of technology with different learning approaches in learning environments will facilitate and improve learning and teaching.

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of this study is to research the effects of of teaching "Force and Motion" theme in secondary school 8th grade through the lesson plans and activities prepared based on the



approach of brain-based learning with technology support on students' academic success and levels of metacognitive awareness.

Within this scope, the following sub-problems are discussed.

1) In science and technology class, is there a significant difference between the students in the experimental group and the control group in terms of academic achievement?

2) In science and technology class, is there a significant difference between the students in the experimental group and the control group in terms of learning retention level?

3) In science and technology class, is there a significant difference between the students in the experimental group and the control group in terms of levels of metacognitive awareness?

METHODOLOGY

The study was conducted as a pretest-posttest quasi-experimental design between the experimental groups and control groups. While the students in the experimental group have been taught by using the lesson plans and activities in conformity with the approach of brain-based learning with technology support, the ones in the control group have been taught lesson according to current program. It took about 6 weeks to conduct. Independent variables of the study consist of brain-based learning with technology support and the valid approach in current program and dependent ones of the study consist of academic success, retention level and levels of metacognitive awareness. The study group of the research consists of 44 eighth-grade students studying at secondary school level (21 students from experimental group, 23 ones from control group). The data in the research have been collected by the researchers by using the achievement test developed with expert opinion, Brain dominance scale developed by Davis (1994) and adapted to Turkish by Avcı (2006), Metacognitive Awareness scale developed by Sperling, Howard, Miller and Murphy (2002) translated into Turkish by Karakelle and Saraç (2007).

FINDINGS

As a result, it was observed to be statistically significant difference in favor of the experimental group between the Science and Technology class success of the students in experimental group and the ones in control group after the experimental procedure ($t(42)=6.214$, $p<0.05$). Besides, when analyzed the retention of Science and Technology class learning after the experimental procedure it was observed that there is a significant difference in favor of the experimental group ($t(42)=9.606$, $p<0.05$). As regards to the the students' metacognitive awareness, when the average points which the students in experimental group and the ones in control group got in the post-tests were compared, increase at almost the same rate in both groups was observed. In order to determine whether this increase is statistically significant or not, t-test was applied to average scores of the experimental and control groups. As a result of t-test, no statistically significant difference was observed in the students' metacognitive awareness level in experimental group and control group measured again after the experimental procedure ($t(42)=,135$, $p>0.05$).

Results of the study show that brain-based learning with technology support performed in the experimental group has noticeably triggered previously unused parts of the brains of students. Brain-based learning argues that students are to use both lobes of their brain. Prior to application, while the number of the individual who uses both sides of his brain dominantly was 0%, after the application this rate increased to 14.3%. Moreover, in the experimental

group of 21 students, 20 students got a different result from the brain dominance device after the application and they used the different lobes of their brain.

DISCUSSION and CONCLUSION

The post test success scores of the students in the experimental group performing learning activities based on the approach of brain-based learning with technology support and the students in the control group taught according to current science and technology curriculum activities were compared. The success points of the students in the experimental group ($X=78.8$) was found to be higher than the success points of the students in the control group ($X=59.1$).

Various studies show that brain-based learning with technological support has effective role in improving student achievement. For instance, according to the results of the study, Miller (2003) argues that technology is a tool to help students learn, increase their capacity and academic achievement when linked to learning theories in today's teaching environment.

When the results concerning the retention level were analyzed, it was observed that success retention test scores were higher in favor of the experimental group students. From this point of view, educational activities performed in the experimental group and based on the approach of brain-based learning with technology support have a significant impact in ensuring the continuation of the success the students have achieved. For example, Akyurek (2012) found out that there is a significant difference in favor of the experimental group between the achievement, attitude, motivation, knowledge, retention test scores of the experimental group students with whom brain-based learning approach was used and the achievement, attitude, motivation, knowledge and retention test scores of the students in the control group.

A difference was observed in the results of the brain dominance device applied to the experimental group between before and after the application. According to the results obtained after the implementation of the activities, students have begun to use the different lobes of their brain. Caine and Caine'ne (1990) stated that the stimulation and use of both lobes of the brain increase the existing capacity of the brain times more.

However, when data concerning levels of metacognitive awareness between the experimental group students to whom brain-based learning with technology support were applied and the ones in the control group to whom current program in the curriculum were applied in Science and Technology class were scrutinized, it was analyzed that there was no significant difference between two groups. On the other hand, as a result of the application, it was observed that the levels of metacognitive awareness of both groups increased.

SUGGESTIONS

The following recommendations can be made from the data obtained as a result of the application;

1. Technology-supported brain-based learning activities can be differentiated and performed in other themes and different branches.
2. The classes in which brain-based learning with technology support will be performed should be equipped technologically.
3. The teachers working in schools can be informed about different approaches and this can bring a breath of fresh air to the teaching performed in schools. The activities teachers see that they achieve success as a result of their practices can be shared and students' achievement can be increased.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Akyürek, E. (2012). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim fen ve teknoloji dersi 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, derse yönelik tutum, motivasyon ve hatırlama düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Alexander, J. M., Johnson, K. E., Albano, J., Freygang, T. & Scott, B. (2006) Relations between intelligence and the development of metaconceptual knowledge. *Metacognition and Learning*, 1, 51-67.
- AVCI, D. E. (2006). Beyin baskınlık aracının Türkçe' ye uyarlanma ve geçerlik güvenirlik çalışması. *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. 07-09 Eylül 2006, Ankara.
- Buzan, T. (2001), *Aklını En İyi Şekilde Kullan* (5. Baskı), (Çev. B. Ergüder). İstanbul: Arion Kitabevi.
- Caine, G. & Caine, R. N. (2002). *Making Connections: Teaching and the Human Brain*. (Çev. Ülgen, G.). Ankara: Nobel Yayınları.
- Caine, R.N. & Caine, G. (1991). Making connections : Teaching and the human brain. Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 82,86.
- Caine, R. N. & Caine, G. (1990). Understanding a brain based approach to learning and teaching. *Educational Leadership*. 48 (2), 66-70
- Çepni, S.(2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, Trabzon: Celepler Matbaacılık
- Çepni, S. & Keleş, E . (2006). Beyin ve öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. 3(2), 66,82.
- Davis E C, (1994). *English Teaching Forum*, July-September 32 (3).
- Doğanay, A., Koç, G., Korkmaz, İ., Coşkun M., Sarı M., Ünver, N., Kıldan, O., Tok, Ş. & Tok, T. N., (2007). "Öğretim İlke ve Yöntemleri", Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- Duffy, J. L., McDonald, J. B. & Mizell, A. P. (2003). *Teaching and Learning with Technology*. Boston, USA: Allyn & Bacon.
- Duru, K. & Gürdal, A. (2002). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek öğretimin öğrenci başarısına etkisi . *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiriler Kitabı*, Cilt: 1 (s: 310-316), ODTÜ, Ankara.
- Flavell, J. H. (1987). Speculation About the Nature and Development of Metacognition. In F. Weinert & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, Motivation, and Understanding*, 21–29.
- Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa birliği sürecinde Türk eğitim sistemi: Sorunlar ve çözüm önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (1), 66-80.
- Gourgey, A. F. (2002). Metacognition in basic skills instruction. H. J. Hartman, (Ed.), *Metacognition in learning and instruction: Theory, Research and Practice* (17- 32). The Netherlands: Kluwer Academic Publishing.
- Gözüyeşil, E. (2012). *Beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması*.Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Gülbahar, Y. (2005). Öğrenme stilleri ve teknoloji. *Eğitim ve Bilim*, 30, 10-17.
- Hart, Leslie A. (1975). *How the Brain Works*. New York: NY, Basic Books.
- Hasra, K. (2007). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla öğrenme stratejilerinin öğretiminin öğrencilerin okuduğunu anlama becerisi üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla.

- İnci, N. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarı, tutum ve hatırlama düzeyine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Karakelle, S. & Saraç, S.(2007). Çocuklar için üst bilişsel farkındalık ölçeği (ÜBFÖ-Ç) A ve B formları: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 10(20), 85-103.
- Keleş, E., (2007). *Altıncı sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik beyin temelli öğrenmeye dayalı web destekli öğretim materyalinin geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi ,Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kramarski, B, & Feldman Y. (2000). Internet in the classroom: Effects on reading comprehension, motivation and metacognitive awareness. *Educational Media International*, 37(3), 149-155
- Laney, D. (1990). Micro computers and social studies. *OCSS Review*, 26, 30-37.
- Miller, A. (2004). *Brain-Based Learning With Technological Support*. Association for Educational Communications and Technology. Chicago.
- Miller, A. L.,(2003). *A descriptive case study of the Implementation of brain based learning with technological support in a rural high school*. Ph. D. Thesis, Northern Illinois University,
- Özden, Y. (2005). *Eğitimde Yeni Değerler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık. 16.
- Renshaw, C. E, & Taylor, H. A (2000). The Educational effectiveness of computer-based instruction. *Computers and Geosciences*, 26(6), 677-682.
- Sümbüloğlu K. & Sümbüloğlu V. (1988). *Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
- Sperling, R. A., Howard, B. C. Miller, L. A. & Murphy, C.(2002). Measures of children's knowledge and regulation of cognition. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 51-79.
- Ülgen, G., Turgut, O., Ergen, H. & Uğur, O. Y. (2002). *Beyin temelli öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yenice, N. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 79-85.
- Yücel, C., (2011). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre fen ve teknoloji öğretiminin akademik başarı ve tutum üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- URL-1, http://www.hayatboyuogrenme.gov.tr/images/yukleme/hbo_strateji.pdf, Milli Eğitim Bakanlığı, 04.09.2013
- URL-2, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/index.php> , Fatih Projesi, 04.09.2013
- URL-3, <http://yegitek.meb.gov.tr/www/tanitim/icerik/16>, Milli Eğitim Bakanlığı, 04.09.2013
- URL-4, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6>, Fatih Projesi, 04.09.2013