



Duyu Bütünleme Sistemleri ile Eğitim İlişkisinde Fizyolojik Fonksiyonların İncelenmesi

Firdevs ULUTAŞ YEĞ

İngilizce Öğretmeni

firdevsulutasyeg@hotmail.com, ORCID:0009-0007-7117-3557

Seval GÖK

Sınıf Öğretmeni

seval_gok44@hotmail.com, ORCID:0009-0000-0669-2544

Özet

Bu çalışmanın amacı, duyu bütünleme sistemleri ile eğitim ilişkisinde fizyolojik fonksiyonların incelenmesidir. Duyu bütünleme sistemi, duyu bütünleme sürecinin bireyin duyu-motor gelişimi için gerekli olduğunu çünkü bireyin çevresindekilerle etkileşiminin yeniliğe açık beynin gelişim aşamalarında etkili olduğunu belirtmektedir. Son dönemlerde yapılan araştırmalarda duyu bütünleme sistemlerinin hem normal hem de özel eğitime ihtiyacı olan bireyler için etkili olduğu gösterilmektedir. Eğitim ve koçluk yöntemleriyle ebeveynler ve öğretmenler için eğitim müdahaleleri sağlamaya odaklanmanın önemli olduğu belirtilmektedir. Alinyazındaki çalışmalara bakıldığında duyu bütünleme çalışmaları ve müdahalelerinin ülkemizde son yıllarda hız kazandığı söylenebilir. Erken tanı ve erken müdahale ile çocukların duyu-motor zorluklarının tespit edilerek gelişimin desteklenmesi ve mümkün olan en kısa sürede duyu-motor stratejilerin öğrenilmesi için önemlidir. Çünkü duyu bütünleme problemleri konusunda bir farkındalığa sahip olunmadığı için bu problemler, problem davranış olarak ele alınmakta ve çözüm için davranış değiştirme yöntemleri uygulanmaktadır. Problemin nedeni doğru bir şekilde saptanamadığı için problem durumu ortadan kalkmamakta bu da eğitim sürecinin verimli bir şekilde yürütülmesine engel olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Duyu Bütünleme, Eğitim, Fizyolojik Fonksiyonlar

Investigation of Physiological Functions in Relation to Sensory Integration Systems and Education

Abstract

The aim of this study is to investigate the physiological functions in the relationship between sensory integration systems and education. The sensory integration system states that the sensory integration process is necessary for the sensory-motor development of an individual because the individual's interaction with those around him is effective at the developmental stages of the brain, which is open to innovation. In recent studies, it has been shown that sensory integration systems are effective for individuals who need both normal and special education. It is stated that it is important to focus on providing educational interventions for parents and teachers through training and coaching methods. When we look at the studies in the literature, it can be said that sensory integration studies and interventions have gained momentum in our country in recent years. It is important to identify children's sensory difficulties with early diagnosis and early intervention to support development and to learn sensory strategies as soon as possible. Because there is no awareness of sensory integration problems, these problems are treated as problem behavior and behavior modification methods are applied for solution. Since the cause of the problem cannot be determined correctly, the problem situation does not disappear, which prevents the efficient execution of the educational process.

Key Words: Sensory Integration, Education, Physiological Functions

Giriş

Son dönemlerde yapılan araştırmalarda duyu bütünleme sistemlerinin hem normal hem de özel eğitime ihtiyacı olan bireyler için etkili olduğu gösterilmektedir. Eğitim ve koçluk yöntemleriyle ebeveynler ve öğretmenler için eğitim müdahaleleri sağlamaya odaklanmanın önemli olduğu belirtilmektedir.

Alinyazındaki çalışmalara bakıldığında duyu bütünleme çalışmaları ve müdahalelerinin ülkemizde son yıllarda hız kazandığı söylenebilir. Erken tanı ve erken müdahale ile çocukların duyuusal zorluklarının tespit edilerek gelişimin desteklenmesi ve mümkün olan en kısa sürede duyuusal stratejilerin öğrenilmesi için önemlidir.

Çünkü duyu bütünleme problemleri konusunda bir farkındalığa sahip olunmadığı için bu problemler, problem davranış olarak ele alınmakta ve çözüm için davranış değiştirme yöntemleri uygulanmaktadır. Problemin nedeni doğru bir şekilde saptanamadığı için problem durumu ortadan kalkmamakta bu da eğitim sürecinin verimli bir şekilde yürütülmesine engel olmaktadır.

Uluslararası alanyazında özel eğitim öğretmenlerinin duyu bütünleme çalışmalarına ilişkin farkındalığını inceleyen araştırmalar sınırlıdır. Mohd Natar ve Abd Rashid (2020)'in 118;

Schreiber Nordblum (1995)'un 35 özel eğitim öğretmeniyle yürüttüğü çalışmaların sonuçlarına göre öğretmenlerin çoğunun duysal işleme bozukluğuna ilişkin bilgilerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

Ulusal alanyazında özel eğitim öğretmenlerinin duyu bütünleme çalışmalarına ilişkin farkındalığını inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Benzer nitelikteki bir araştırmayı 8 anaokulu öğretmeni ile Yeşildağ (2021) yürütmüştür.

Çalışmasından elde ettiği veriler, çalışmaya katılan öğretmenlerin duysal işleme becerilerinin, çocukların gelişim alanlarına önemli etkisinin olduğunun teoride de pratikte de farkında olduklarını göstermiştir.

Bu araştırmanın sonucunda özel eğitim öğretmenlerinin duyu bütünleme çalışmalarına ilişkin farkındalığının belirlenmesi hedeflenmektedir. Araştırma bulgularının, özel eğitim öğretmenlerinin mesleki gelişim ihtiyaçları ve lisans düzeyindeki öğretmenlik programlarına yönelik önerilerde bulunmak amacıyla kullanılabileceği ön görülmektedir.

DUYU BÜTÜNLEME SİSTEMLERİ İLE EĞİTİM İLİŞKİSİNDE ÖĞRENMEYİ ETKİLEYEN FİZYOLOJİK FONKSİYONLAR

Vestibular Sistem

Vestibular sistem; işitme ve görme gibi temel duyu sistemlerinin gelişmesine yardımcı olan sistemdir. Bedenimizin evrendeki konumu ve hareketi ile ilgili bilgi verme görevini bu sistem üstlenmektedir. Aynı zamanda hareketlerin nereden ve hangi hızda geldiği konusunda bilgi vererek denge, koordinasyon, göz hareketlerinin kontrolü, koruyucu reflekslerin açığa çıkması ve bilateral motor koordinasyonun sağlanmasında da rol oynamaktadır (Kashefimehr, 2014).

Görme Sistemi

Bu sistem günlük hayatta en çok kullandığımız duyu sistemidir ve görsel algılama, çevremizde olanları ayırt etme, kaydetme becerilerinin sergilenmesini sağlamaktadır. Bu becerilerin gelişmesi,

görme yeterliliğine bağlı olarak göz kaslarının aktif olarak kullanılmasına ve göz hareketlerinin kontrol edilebilmesine bağlıdır. Görme Sistemi işitme sistemini yorumlayarak karmaşık cevaplar verme yetisine sahiptir (Livanelioğlu, 2009).

İşitme Sistemi

İlk olarak işitsel sinir sistemi çalışmaya başlamaktadır. Uterus işitme yeteneklerinin gelişmeye başladığı yerdir. Vestibular sistemin kaslar ile tüm vücuda bağlanması denge, koordinasyon ve hareketin sağlanması bu sistemin yardımı ile gerçekleşmektedir. Kulağın tek işlevi duymak değildir. Kulak nefes alıp vermeden psikomotor, bilişsel (konuşma, akademik beceriler), duyuşsal, sosyal becerilerin gelişmesine kadar birçok alanda çok önemli bir rol oynamaktadır (Akfidan, 2016).

Zihin Sistemi

Bellek

Bellek yani hafıza, bilgilerin depolanması ve gerektiğinde tekrar kullanılabilmesibecerisi olarak tanımlanmaktadır. Öğrenilen bilgilerin sık sık tekrar edilmesi belleği güçlendirip öğrenmeyi daha verimli kılmaktadır. Bunun için beynin kullanım kapasitesinin geliştirilmesi önerilmektedir (Abraham vd., 2015).

Bellek kayıtları tek seferde oluşturmayıp, sürekli yeni kayıtlar oluşturarak kendini revize etmektedir. Bilgilerin bellekte işlenmesi, yorumlanması birtakım merhalelerden geçmektedir. Bu merhaleler: duygusal kayıt, kısa süreli bellek (çalışan hafıza) ve uzun süreli bellek (hafıza) olarak ifade edilir (Royeen ve Lane 1991, Kranowitz 1998, Talay-Ongan ve Wood 2000).

Duygusal kayıt

Duyusal bilgiyi saklar. Duyusal kayıt belleğini bilginin ulaştığı ilk kapı olarak nitelendirebiliriz. Duyusal kayıta bilginin saklanma süresi en fazla 1-3 snkadardır. Görme, işitme, tatma, hissetmek gibi gelen duyu kayıtlarının barındığı yerdir ve kayıt hızı bir milyon/saniyedir. Yeteri kadar dikkat harcadığında bu kayıt kısa süreli belleğe aktarılmaktadır. Aksi takdirde silinip gider (Fazlıoğlu, 2004).

Kısa Süreli Bellek

Aktif hazır olan az miktardaki bilgiyi geçici olarak tutan bir bellek deposudur. Bilginin burada saklanma süresi en fazla 20-30 saniyedir. Çalışma belleği (kısa süreli bellek) bilgiyi depolayan, aktif olarak bilgiyi çalıştıran ve problem çözme, planlama gibi diğer bilişsel fonksiyonlara destek veren zihinsel bir çalışma bölgesi olarak ifade edilebilir (Fazlıoğlu, 2004).

Uzun Süreli Bellek:

Uzun süreli bellek (hafıza); sekonder bellek (hafıza) ve tersiyer bellek (hafıza) olarak iki aşamadan meydana gelir:

Sekonder Bellek

Kısa süreli bellekteki saklanan bilgilerin tekrar ve anlamlı ilişkilendirme aşamalarıyla uzun süreli hale gelmesidir (Abraham vd., 2015).

Tersiyer Bellek

Çok iyi düzeyde sindirilmiş bilgileri muhafaza eder. Yaşam boyunca, bu bilgilerin gerektiği zaman kolaylıkla geri çağrılabilmesi mümkündür.

Uzun süreli belleğin kapasitesi sınırsızdır ve unutma yoktur. Bir bilginin öğrenilmiş bilgiye dönüşmesi için uzun süreli bellekte depolanması gerekmektedir (Abraham vd., 2015).

Belleği süreye dayandırılan sınıflamanın dışında iki tip bellek olarak da sınıflandırabiliriz:

Deklaratif (Bildirimsel) Bellek (Hafıza)

Günlük yaşamda kullanılan bellek türüdür. Bu bellek sisteminde hipokampus primer merkez olup, “ne” sorusunun yanıtı alınır. Bilinç seviyesinde hatırlanan bilgiler, geçmiş vakalar, gün içerisindeki kişisel gözlemler bu bellek sisteminin içerisinde (Abraham vd., 2015).

Prosedürel Bellek (Hafıza)

“Nasıl” sorusunun yanıtının alındığı emosyonel cevap ve motor becerileri içerir. İki bellek sistemi de beyin farklı bölgelerinin devreye girmesini sağlar.

Bu tür çalışmalarda laboratuvar kemirgenleri, çok çeşitli biyomedikal ve translasyonel çalışmalarda hayvan modelleri olarak kullanılmıştır (Abraham vd., 2015).

Öğrenme ve hafıza görevleri de dahil olmak üzere çeşitli deneysel ortamlarda ölçülen laboratuvar kemirgenlerinin davranışları, insan bilişsel hastalıklarının patofizyolojisinin yanı sıra beyin fonksiyonu hakkında değerli bilgiler sağlar.

Özellikle, kemirgen modellerinin kullanımı, kapsamlı transgenik teknikler kullanarak oldukça sosyal türlerde kesin mekanik derinliği araştırmamızı sağlar. Bu amaçla, laboratuvar kemirgenlerinin davranışları, deneysel bir ortamda ifade edilen davranışlara aracılık etmek için etkileşime girebilecek türe özgü, yaşa özgü sosyal talepler ve bireysel ontogenetik arka planlar temelinde anlaşılmalıdır. Bu durum, standart davranış testlerinde performansın titiz bir şekilde değerlendirilmesini ve doğru yorumlanmasını kolaylaştırır (Fazlıoğlu, 2004).

Ayrıca, birincil duygusal sistemler, çağrışımsal öğrenme ve bellek (klasik/edimsel koşullanma ve duygusal alışkanlık) süreçlerine, duygusal ağlar aracılığıyla rehberlik eder. Buna bazal gangliyonlar

(bazolateral ve santral amigdala, nükleus akumbens, talamus vedorsal striatum) ve hipokampus dahil medial temporal lob (MTL) ile bildirimsel anıladansorumlu entorhinal korteks, peririnal korteks ve parahipokampal korteksler dahildir (Fazlıoğlu, 2004).

Böylece, ikincil öğrenme ve hafıza süreçleri, çevresel olaylarla ilgili duygusal duygularınceler ve düzenler ve bu da daha sonra yaşam için etkili çözümler geliştirir.

Daha yüksek bilişsel işlevler, duygusal duygulara aracılık eden düşünme, planlama, duygusal düzenleme ve özgür irade (hareket etme niyeti) gibi farkındalık ve bilinç işlevleri için ön korteks dahil olmak üzere kortikal bölgelerde çalışır (Fazlıoğlu, 2004).

Dolayısıyla biliş, duygunun bir uzantısıdır (tıpkı duygunun yukarıda bahsedilen homeostazın bir uzantısı olması gibi). Üçüncül süreçler sürekli olarak ikincil süreçlerle bütünleştirilir ve temel hayatta kalma sorunlarını daha iyi tahmin etmek için olgun bir düzeye (daha yüksekbeyin işlevleri) ulaşır, böylece “yukarıdan aşağıya” düzenleme yoluyla duygunun bilişselkontrolünü sağlar. Başka bir deyişle, beyin-bellek evrimi, insanın akıl yürütmesini sağlar,aynı zamanda duygularımızı da düzenler (Fazlıoğlu, 2004).

Örüntüleme

Beynimizin gelen bilgileri bir sınıflama sürecine tabi tutup düzenleme işine örüntüleme denilmektedir. Çevremizde meydana gelen her şeyi, kendisini meydana getiren bileşenlerine ayırıp, sonra bu bileşenleri bağımsız inceleyerek bütünün meydana gelmesi hakkında bilgi sahibi olma becerisidir.

Yeni alınan bir bilgi sayesinde, eski bilgiler hatırlandığında, beyinde eski bilgilerin bulunduğu nöronlar ile yeni bilgilerin bulunduğu nöronlar bir bağlantı kurarlar. Örüntüleme ve belleğin birlikte işleyişi gerçekleşir. Nitekim eski bilgilerin hatırlatılarak yeni bilgilerin verilmesinin nedeni daha iyi anlaşılmıştır (Schanberg ve Field, 1987).

Dikkat

Öğrenme ve hatırlamada temel bir etken olduğu düşünülen dikkati insan zihninin belli bir süre herhangi bir olay veya nesne üzerinde yoğunlaşması olarak tanımlayabiliriz. Limbik sistemde yer alan talamusun dikkat üzerinde önemli bir görev üstlendiği bilinmektedir (Akfidan, 2016).

Çevre

Beynin gelişimi ve öğrenme açısından bakıldığında çevrenin çok önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir. Bizler doğduğumuz andan itibaren hayatımız boyunca çevremizle sürekli bir etkileşim halinde oluruz, bu etkileşim sayesinde yeni bilgi, beceri ve değerler kazanırız. Etkili ve kalıcı bir öğrenmenin oluşturulmasında öğrenme ortamının, çevrenin kişinin özelliklerine göre düzenlenmesi gerekmektedir (Akfidan, 2016).

Duygular

Duygular hayatımıza yön verme niteliğinde olup, amaç umut ve eğilimlerimizi yansıtır. Dolayısıyla öğrenmeyi de büyük ölçüde etkiler. Bu duygular sebebiyle vücudumuzda birtakım kimyasal maddeler salgılanır. Memnuniyet verici bir ortam sağlanan öğrenme koşullarında beyinde endorfin salgılanır. Endorfin salgılanması, nöronlar arasındaki bağlantı düzeyinde artış sağlayarak vücutta genel bir rahatlama sağlamanın yanı sıra öğrenmeyi eğlenceli ve etkili kılar (Pekçetin, 2015).

Motivasyon

Motivasyonu (güdülenme), bir ihtiyacı karşılamak için oluşan istek durumlarını gidermek maksadıyla eylem yapma, davranışa geçme süreci olarak ifade edebiliriz. Güdülenme içsel ve

dışsal güdülenme olmak üzere ikiye ayrılır. Kişinin ne istediği ve neye gereksinim duyduğu içten gelen güdülenme sayesinde (örneğin açlık, susuzluk, sevgi, ilgi gibi).

Dışsal güdülenme ise bireyin kendisi dışındaki herhangi birinin bir şeyi yapmasını istemesi olarak tanımlanabilir. Yaşantı içerisinde değer kazanan ihtiyaçlardır. Mesela; para, statü, alkış gibi. Öğrenme ortamında bireyin gereksinim duyduğu bilgi ile karşısındaki bireyin vermek istediklerinin ortak amaç doğrultusunda örtüşmesi önemli olan husustur. Bu örtüşme sayesinde kişi gönüllü olarak öğrenmeyi talep eder (Pekçetin, 2015).

Beslenme

Beynin çalışmasında doğru beslenme önem arz etmektedir. Bu doğrultuda yağ miktarının asgari düzeyde tutulması, B12 vitamini, meyve ve sebzelerin tüketiminin azami düzeyde tutulması, kafi miktarda karbonhidrat ve şeker tüketiminin tercih edilmesi, protein içeren gıdaların yine azami düzeyde alınması tavsiye edilmektedir. Bu beslenme tarzının öğrenme ve hatırlama üzerinde olumlu bir etkisi olduğu bildirilmiştir.

Su, vücut ve beyin fonksiyonlarının sürekliliği açısından çok büyük önem arz etmektedir. Vücutta dehidrasyon (susuzlaştırma) durumu oluştuğunda öğrenme ve hafızayı olumsuz etkileyerek, dikkat ve kritik düşünmenin azalmasına sebep olmaktadır (Pekçetin, 2015).

Uyku

Bellek için uykunun önemi büyüktür. Düzensiz uykunun, bilhassa yeteri miktarda uyumamanın, bir hususa odaklanma, öğrenme ve yeni bilgileri uzun süreli hafızada tutmada birtakım problemlere yol açtığı bilinmektedir (Pekçetin, 2015).

Sonuç

Sonuç olarak bu çalışmanın sonucunun birçok çalışmanın sonucuyla paralellik gösterdiğini belirtebiliriz. Unay vd. (2020) çalışmalarında çocukların duyu bütünleme problemlerini incelemişlerdir. Yaşları 1-18 arasında olan 911 çocukla (748 erkek ve 163 kız) yapılan araştırmada ebeveynlerin verdikleri bilgiler incelendiğinde çocukların neredeyse tamamının en az bir tane duyu bütünleme problemi yaşadığı görülmüştür.

Tezcan (2020) çalışmasında farklı ve normal gelişen çocukların duysal özelliklerini incelemiştir. Yaşları 5 ile 7 arasında değişen 1000 çocukla (251 gelişimi farklı, 749 gelişimi normal) yürütülen araştırmada yapılan duysal değerlendirmeler sonucunda erkeklerin kızlara göre daha çok duysal problem yaşadığı, yaş ve duysal özellikler arasında bir ilişki olduğu ve duysal problemlerin daha çok 5 yaşındaki çocuklarda görüldüğü belirtilmiştir.

Küçük (2020) çalışmasında çocukların dokunma duysuna yönelik ebeveynlerinin yürüttüğü çalışmaların, çocuklardaki duysal ve davranışsal değişikliklere etkisini incelemiştir.

Akfıdan (2016) çalışmasında duysal bozuklukların gelişimin basamaklarına olan etkisini incelemiştir. Bu amaçla çocuklarda görülen duysal bozukluklar ve gelişim aşamaları ile problem davranışlar arasındaki ilişki karşılaştırılmıştır.

Huri ve Ceran (2013) çalışmasında okul öncesi eğitime devam eden çocuklarda; duyu bütünleme, DIR/ FLOORTIME temeline dayanan ergoterapi, aile eğitim müdahalesi ve gölge öğretmen uygulamasının birlikte yürütüldüğü çalışmanın 6 aylık sonuçlarını paylaşmışlardır. Çalışmanın sonucunda programa dahil edilen çocukların test puanlarında anlamlı artışların olduğu gözlemlenmiştir.

Fazlıoğlu (2004) araştırmasında duysal entegrasyon programının çocukların duysal (işitsel, görsel, dokunma, vestibular, proprioseptif yani derin duyu) ve davranış problemleri (saldırganlık, öfke nöbetleri, mastürbasyon; dikkat, motivasyon, beslenme ve uyku sorunları, Hiperaktivite, saplantı, fobiler, tırnak yeme, diş gıcırdatma, parmak emme, kendini uyarıcı davranışlar gibi) üzerine etkisini incelemiştir.

Hirama (1989) örneklemi sekiz çocuğun oluşturduğu bir çalışma yürütmüştür. Taktil simülasyon içeren programı örneklem üzerinde günde otuzar dakika uygulamış ve programın kendine zarar verici davranışları uzun süreli olarak azalttığını görmüştür.

Alanyazında duyu bütünleme tedavisine ebeveynlerin de dahil edildiği onların da çocuklarının

duyu gelişimi, davranış düzenlemesi gibi süreçlerine katkı sağladığı ve bu çalışmaların ebeveyn-çocuk ilişkisini de geliştirdiği araştırma sonuçları arasında yer almaktadır.

Kaynakça

- Selçuk, R. (2018). Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklarda çift görev odaklı denge egzersizlerinin denge ve öğrenme etkisi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 65-73.
- Atmaca, F. (2020). Bilişsel Gelişim Programının (COGENT) Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Okuma ve Yazma Becerilerine Etkisi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Demirci, N. (2016). Özel öğrenme güçlüğü olan çocukların kaba ve ince motor becerilerinin değerlendirilmesi. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 47-57.
- Yack E., Aquilla P., Sutton S. (2002). *Building bridges through sensory integration* (2 bs.). USA: Sensory Resources, 21-38.
- Dunn W. (2001). The sensations of everyday life: empirical, theoretical, and pragmatic considerations. *American Journal of Occupational Therapy*, 55(6), 608- 620.
- Bundy A. C., Lane S. J., Murray E. A. (2002). *Sensory integration theory and practice*: F. A. Davis Company, 43-53.
- Case-Smith J. and O'Brien J.C. (2010). *Occupational Therapy for Children*. USA: Mosby.
- Dunn W. (2007). Supporting children to participate successfully in everyday life by using sensory processing knowledge. *Infant & Young Children*, 20(2), 84-101.
- Miller L. J., Anzalone M. E., Lane S. J., Cermak S. A., Osten E. T. (2007). Concept evolution in sensory integration: a proposed nosology for diagnosis. *American Journal of Occupational Therapy*, 61(2), 135-140.
- Goldstein M. L., Morewitz S. (2011). Sensory integration dysfunction. in *chronic disorders in children and adolescents*. Springer, New York, p: 125-130.
- Huri, M. (2015). Öğrenme güçlüğü olan çocuklarda duyu bütünleme eğitiminin duyu modülasyonu ve nöromotor performansla olan etkisinin incelenmesi. *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 27-33.
- Jensen, E. (1998). *Introduction to brain-compatible learning*. San Diego: The Brain Store.
- Sprenger, M. (2002). *Learning & memory the brain in action*. Alexandria: Association for

Supervision and Curriculum Development.

Üngüren, E. (2015). Beynin Nöroanatomik ve Nörokimsayal Yapısının Kişilik ve Davranış Üzerindeki Etkisi, Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi Yıl: 2015, 7 (1), 193-219.

Çuhadar, H. (2008). Müzik ve Beyin, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17 (2), 67–76.

Korkmaz, Ö. (2007). Beyin, Bellek ve Öğrenme, Kastamonu Eğitim Dergisi, 15 (1), 93-104.

Selçuk R., Tarakcı D., Taşkiran H., Algun Z. C. (2018). Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Çocuklarda Çift Görev Odaklı Denge Egzersizlerinin Denge ve Öğrenme Üzerine Etkisi. J Exerc Ther Rehabil. 5(2):65-73.

Yaltkaya, K., (2000). Belleğin Fizyolojisi, Bilim Teknik, Nisan, (42-44).

Akdağ, F. (2015). Çocukta Beyin Gelişimi ve Erken Müdahale, Uluslararası Katılımlı III. Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Kongresi, 11-13, H.Ü. Kültür Merkezi, Ankara.

Keleş, E. ve Çepni, S. (2006). Beyin ve Öğrenme, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 3 (2), 66-81.

Smith, A. (1993). İnsan Yapısı ve Yaşamı, (Çev. Erzan Onur ve Nida Tektaş), Remzi Kitabevi, İstanbul.

Connell, D. (2002). Left Brain Right Brain. Instructor. 112, 2.

Fogarty, R. (2002). Brain-Compatible Classrooms. Arlington Heights: Skylight Professional Development.

Avcı, D. E. (2008). “Beyin Yarı Kürelerinin Baskın Olarak Kullanılmasına Yönelik Öğretim Stratejileri”, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28 (2), 1-17.

Wolfe, P. (2001). Brain Matters: Translating Research into Classroom Practice. Alexandra, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

Stevens, J. & Goldbers, D. (2001). For The Learner’s Sake: Brain Based Instruction for the 21st century. ABD: Zephyr Yay.

Foster-Deffenbaugh, L. A., (1996). Brain Research and its Implications for Educational Practice, A Dissertation, Brigham Young University, Hawaii.