

Beyin Temelli Öğrenmenin Farklı Öğrenme Stillерindeki Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi

*Bilal DUMAN**

Öz

Bu çalışmanın amacı Beyin temelli öğrenmenin (BTÖ) farklı öğrenme stillerindeki öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu Muğla Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Öğretmenliği bölümü öğrencileri (N=68) oluşturmaktadır. Araştırma öntest-sontest deneme modeli bir çalışma olarak desenlenmiştir. Veriler akademik başarı testi, Kolb'un öğrenme stil envanteri ve kişisel bilgi formuyla toplanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular, deney grubunda uygulanan BTÖ yaklaşımın öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada kontrol grubunda uygulanan geleneksel yaklaşım metodundan daha etkili olduğunu göstermiştir. Ancak deney grubu içerisinde BTÖ'ye dayalı olarak işlenen derslerde farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılaşma saptanmamıştır.

Anahtar Kelimeler

Beyin-Temelli Öğrenme, Öğrenme Stilleri, Sosyal Bilgiler, Ölçme ve Değerlendirme.

*Muğla Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Öğretim Üyesi.

Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice
10 (4) • Güz / Autumn 2010 • 2051-2103

Yrd. Doç.Dr. Bilal DUMAN

Muğla Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Eğitim Bilimleri Bölümü
Kötekli, 48000 Muğla
Elektronik Posta: bduman@mu.edu.tr

Yayın ve Diğer Çalışmalardan Seçmeler

- Duman, B.**, ve İkiel, C. (2002). Yapıcı öğrenme kuramına göre sosyal bilgiler öğretimi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* , 12 (2), 245-262.
- Duman, B.** (2006). Beyin nasıl öğrenir, başarıyı artırmadaki etkisi nedir? A. İşman (Ed.), *VI. International Educational Technology Conference* içinde (Cilt 1, s. 552-564). Eastern Mediterranean University Famagusta – North Cyprus.
- Duman, B.** (2006). *The effect of brain-based instruction to improve on students' academic achievement in social studies instruction*. Paper presented at the meeting of the ICEE, 9 Th International Conference on Engineering Education. San Juan, Puerto Rico.
- Duman, B.** (2007). Celebration of the neurons; the application of brain based learning in classroom environment. H. Uzunboylu (Ed.), *7 th International Educational Technology Conference* (Vol 2, pp. 468-472). Nicosia, North Cyprus: Near East University. Nicosia- North Cyprus.
- Duman, B.** (2007). Süreç temelli öğrenme-öğretme modeli. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19, 37-61.
- Duman, B.** (2008). Öğrencilerin benimsedikleri eğitim felsefeleriyle kullandıkları öğrenme stratejisi ve öğrenme stillerinin karşılaştırılması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (1), 203-224.
- Duman, B.** (2009). *Neden beyin temelli öğrenme?* (2. bs.). Ankara: Pegem A.

Beyin Temelli Öğrenmenin Farklı Öğrenme Stillerindeki Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi

Bilal DUMAN

Öğrencilerin öğrenme sürecini doğrudan etkileyen öğrenme stilleridir. Bilgiyi alma ve işleme sürecindeki bireysel farklılıkların öğrenme sürecine yansımaları öğrenmede stil farklılıklarını ortaya koymaktadır (Felder, 1996). Bireysel farklılıkları anlamamanın en iyi yolu öğrenme stillerini anlamaktır (Hall, 2005). İnsanların geçmiş yaşantıları (duyguları, düşünceleri, tutumları) farklı olduğu için, insanlar, farklı yollarla bilgi edinirler ve farklı yollarla öğrenirler. Beynin bilgiyi işleyiş biçimlerine göre insanların öğrenme stillerine sahip oldukları belirtilmektedir. Her bir öğrenme etkinliğinin içeriği, tasarımı ve dağıtımı, öğrencilerin farklı düşünme ve öğrenme stillerini karşılayacak şekilde olmalıdır (De Vita, 2001). Sorun öğrenme etkinliğinin öğrenme stillerine göre daha etkili olarak nasıl tasarlanacağı ve uygulanacağıdır. O halde bilgiyi alırken ve işlerken beynin nasıl öğrendiğinin ve çalıştığıının öğrencilere öğretilmesi gereklidir.

Bilgiyi nasıl algıladığımız ve işlediğimiz, hakkında farklı fikirler ileri sürülmektedir (Dunn, 1990; Dunn & Dunn, 1992; Kolb, 1984; McCarthy, 1987; 2000). Hebb'in (1949) nörofizyolojik kuramının bulgularına göre beynin her iki yarım küresinin bilgiyi farklı işlediği görülmüştür. Beyin araştırmaları beynin iki yarım küresinin bilgi, beceri ve tutumlarla ilgili bilgileri farklı olarak işlediğini işaret etmektedir (Kolb, 1984; Jensen, 2008; Sousa, 2006; Williams 1983). Her yarımkürede, duygusal, bilişsel ve fiziksel aktivitelerin özel işlevlerine katkıda bulunur (Jensen, 2008; Walls, 1999). Beynin her iki yarı küresinin birbirinden üstün olmadığıdır.

ğı, farklı işlevlerde uzmanlaşmış fonksiyonlara sahip olduğu vurgulanır (Gazzaniga, 1998; Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2002). İnsanın bir konudaki düşünme süreci, genellikle her iki yarıkürenin işlevleriyle ilişkili olduğu açıklanır (Sprenger, 2002) ve beyin bir bütün olarak işlevlerini yerine getirir. Aynı zamanda “her beyin eşsizdir”(Caine and Caine, 1994).

1940’lı yıllardan günümüze kadar, Hebb (1949), Gregorc (1984), Dun ve Dunn (1992), Kolb (1984), Butler (1987), Felder (1996), McCarthy, (2000), çeşitli eğitim ve beyin araştırmacıları, öğrencilerin beyin yarımkürelerine atıflarda bulunarak, onların öğrenme stilleriyle ilişkili materyaller geliştirdiler ve bu konuyla ilgili araştırmalar yaptılar. Bu araştırmacılar, öğrenmenin anlamlı, öğretimin kolaylaştırıcı olabilmesi için, bireylerin zaten farklı biçimlerde öğrendiklerini, çok yönlü öğretim modellerinin kullanılması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Öğrenme Stilleri

Öğrenme stilleri, öğrenme ortamlarında öğrenenlerin nasıl algıladıklarına ve nasıl iletişimle bulduklarına göre hareket etmeyi sağlayan bilişsel, duyuşsal ve psikomotor özelliklerdir (O’Keefe ve Nadel, 1978). Araştırmalar, öğrenme stillerinin kişilik tiplerinden, kariyer seçiminden, eğitimsel özelliklerden, mevcut iş ve görevlerden etkilendiğini göstermektedir (Kolb 1984; Kolb, Boyatzis ve Mainemelis, 2001). Öğrencinin öğrenirken “neyi” “nasıl” işlediğinin göstergeleri onun öğrenme stili ni oluşturmaktadır. Kolb ve Kolb (2005), sabit bir öğrenme stilinden söz edilemeyeceğini ve öğrenmenin, somuttan soyuta, yansıtıcı gözlemden aktif deneyim döngüsü çerçevesinde oluştuğunu açıklamaktadır.

Deneyimsel Öğrenme Teorisi (Experimental Learning Theory), beynin yarımküre baskınlığı üzerine yapılan araştırmalara dayanır. Deneyimsel Öğrenme Teorisi üzerine yapılan araştırmaların çoğu, bireylerin öğrenme stillerini değerlendirmek için Öğrenme Stil Envanteri kullanılarak öğrenme stili kavramı üzerine yoğunlaşmaktadır (Kolb ve ark., 2001; Kolb ve Kolb, 2005). Deneyimsel Öğrenme Modeli, deneyimlerin algılanış tarzına göre,—Somut Yaşantı (SY) ve Soyut kavramsallaştırma (SK) ile deneyimlerin transferine göre de Yansıtıcı Gözlem (YG) ve Aktif Yaşantı (AK) olmak üzere iki diyalektik tarzda betimlenir.

Deneyimsel Öğrenme Teorisi, diyalektik, dinamik ve bütüncül bir öğrenme teorisidir. Bu teori birbirine bağımlı olarak tasarlanan—SY, SK ve

YG, AK gibi dört tarzı olan öğrenme deneyimlerinden oluşan bütüncül bir öğrenme teorisidir (Kolb ve Kolb, 2005). Öğrenenler dört çeyreğin içinde yer alan; Değiştiren (Divergent), Özümseyen (Assimilator), Ayrıştıran (Converger), Yerleştiren (Accomodator) isimli dört öğrenme stilinden birinin içinde olabilirler (Kolb, 1984).

Yerleştiren (Accomodator), mantıktan daha çok hissederek hareket ederler, yeni deneyimlerden hoşlanırlar. Somut deneyim ve Akatif yaşantı domiat öğrenme yeteneğine sahiptirler. Yapararak ve hissederek öğrenirler (Kolb ve Kolb, 2005). Açık fikirlidirler ve değişmelere kolay uyum sağlarlar.

Değiştiren (Divergers) Somut deneyim yansıtıcı gözlem birleşim özelliklerine sahiptir. Hissederek ve izleyerek öğrenirler. Düşüncelerini yapılandırırken kendi duygu ve düşünceleri hep ön plandadır. İlişkilerin anlamlı organizasyonunu sağlarlar. Bilgi toplarken beyin fırtınasını kullanmaktan hoşlanırlar (Kolb ve Kolb, 2005). Beyin fırtınasında olduğu gibi, fikirlere odaklanma ve fikirleri ilişkilendirme konusunda yeteneklidirler.

Ayrıştıranlar (Convergers) Soyut kavramsallaştırma ve Aktif yaşantı öğrenme biçimlerinin özelliklerine sahiptirler. Problem çözmeye, karar verme, fikirlerin mantıksal ve sistematik planlanmasını yapma gibi yeteneklere sahiptirler. Yeni fikirleri deneyerek, yaparak yaşayarak öğrenmeyi tercih ederler (Kolb ve Kolb, 2005). Ayrıştıranlar spesifik bir probleme odaklanırken, varsayımsal-tümdengelim mantıksal akıl yürütmeyi tercih ederler (Smith ve Kolb, 1996).

Özümseyenler (Assimilators), bilgiyi soyut kavramsallaştırma yoluyla alırlar ve yansıtıcı gözlem yoluyla kavrayarak işlerler. Kavramlar yoluyla düşünerek ve izleyerek öğrenirler. Özümseyenler, mantık kategorileri içerisinde düşüncelerini kurarlar, soyut kavramları tercih ederler, teoriler geliştirirler. Analitiksel modelleri açıklayarak, öğrenmeyi tercih ederler (Kolb ve Kolb, 2005).

Deneyimsel Öğrenme Modeline göre bireyler, bilgiyi hissederek veya düşünerek algılar, izleyerek veya yaparak işlerler. Ancak; bireyin öğrenme stilini tek bir yetenek belirlememektedir. Bireyin öğrenme stili, dört öğrenme yeteneğinin bileşenidir. Bu bileşenler için etkili bir öğrenme-öğretme süreç ve etkinliklerinin yapılabilmesi önemlidir. Farklı öğrenme stillerine sahip bireylerin anlamlı bir öğrenmeyi yapılandırabilmeleri için, bütün duyu organlarını ve beynin bütün loplarnı uyaraabilecek bütünleştirilmiş öğrenme-öğretme model ve tasarımları gereklidir. Bu çer-

çevrede bir model tasarımı için en elverişli yaklaşımda BTÖ'ye dayandırılan model ve yaklaşımlardır.

Beyin Temelli Öğrenme (BTÖ)

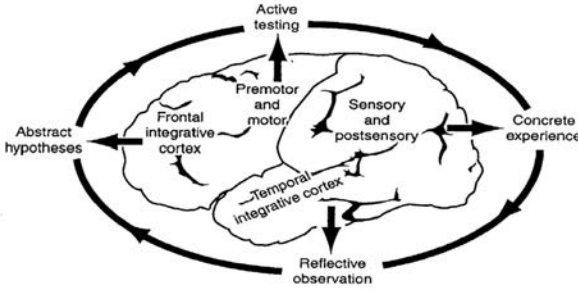
Beyin Temelli Öğrenme, anlamlı öğrenme için, beynin işleyiş kurallarının bilinmesini ve öğretimin zihindeki bu kurallara göre yapılandırılmasını içerir (Caine ve Caine, 1994). BTÖ, öğrenme süreci hakkında düşünme yoludur. Öğrenme süreci hakkında daha iyi karar verebilmek üzere bilgi ve becerilere dayalı ilkelerden oluşur (Jensen, 2008).

Beyin üzerine yapılan araştırmaların amacı, beynin doğal öğrenme sürecini maksimumize ederek, bireysel farklılıklar için farklı öğretim stratejilerini kullanmayı kapsar (Gülpınar, 2005; Tileston, 2005; Zadina, 2004). Zull'a(2002) göre öğretim sanatı, beyni değiştirme sanatı olmalıdır. Beynin çalışma sistemi bilinmeksizin öğrenmenin doğasının anlaşılamayacağı vurgulanır. Öğretim, beyni tanımayla başlamalıdır. Beyin meydan okumayla öğrenmeyi arttırırken, tehditle de öğrenme engellenir (Caine ve Caine, 1994).

Beyin Temelli Öğrenme ve Kolb'ün Yaşantısal Öğrenme Kuramı Arasındaki İlişki

Zull (2002), Kolb'un öğrenme döngüsüyle beynin doğal öğrenme döngüsü arasında bir paralellik olduğunu açıklamaktadır. Deneyimsel öğrenme, öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına göre alıştırmaları yapmayı ve öğreticinin öğrenmeyi kolaylaştırıcı yeteneğine dayanır. Benzer biçimde, BTÖ yaklaşımında sınıfta öğrencilerin birbirleriyle deneyimlerini paylaşarak alıştırmayı ve etkinliklerin yapılmasını ve bu sonuçların ise sınıfta tartışılması önerilir. Beyin temelli öğrenmenin ilkeleri olan ve öğrenmeyi geliştirmek için; meydan okuma, paralel işlemci ve örüntüleme gibi ilkelerin uygulanması deneyimsel öğrenmede de izlenilir (Phillips, 2005).

Bu deneyimsel öğrenme süreci, figür 1'de görüldüğü gibi, beyin fonksiyonlarının süreciyle ilişkilidir. Şekil 1' de, "somut deneyimin sensory korteks aracılığıyla olduğu, yansıtıcı gözlemin arka tarafta temporal lobe ile bütünleştirici korteksi kapsadığı, yaratıcı yeni soyut kavramların frontal kortekste gerçekleştiği ve aktif yaşantının motor beyni içerdiği açıklanmaktadır. Başka bir söylemle, öğrenme döngüsü beynin yapısal döngüsünden doğar" (Kolb ve Kolb, 2005; Zull, 2002, s. 18-19).



Şekil 1. Deneyimsel Öğrenme Döngüsü Ve Cerebral Korteksin Bölgeleri (Zull, 2002)

Zull (2002), beynin dört genel korteksinin, gündelik yaşamdaki durumlara adaptasyonu ve problemleri çözmek için birbiriyle etkileştiğini tasvir etmektedir. Kolb'ün öğrenme model döngüsü, öğrencilerin kendi öğrenme tercihleri hakkında bir içgörü kazanmalarını açıklar. Öğrenci, deneyimleriyle, fiziksel aktiviteleriyle nöronlar arası sinaptik bağlantılarını güçlendirir. Deneyimsel öğrenme teorisi ile Beyin temelli öğrenme yaklaşımının en önemli ortak kavramı: deneyimdir. Deneyimler, beyni içsel ve dışsal uyarıcılarla fiziksel olarak değiştirir (Roberts, 2002). Zull'a (2002) göre bu değişim öğrenmedir. Öğrenme bir süreç ve deneyimlerle gerçekleşir. BTÖ ile Kolb'ün deneyimsel öğrenme modeli arasındaki ilişkileri aşağıdaki tablodaki gibi özetleyebiliriz.

<i>Beyin Temelli Öğrenme</i>	<i>Deneyimsel öğrenme Teorisi</i>
1. Beyin ikiyarım küre ve dört loptan oluşmaktadır.	1. Deneyimsel öğrenme teorisi; Somut Deneyim - Soyut Kavramsallaştırma ve Yansıtıcı Gözlem-Aktif Yaşantı gibi dört tarzı öğrenme stillerinden oluşan bütüncül bir öğrenme teorisidir.
2. Aynı zamanda Beyin bir bütün olarak çalışır.	2. Öğrenme birbiriyle etkileşimli bir döngüyle gerçekleşir.
3. Her beyin eşsizdir.	3. Her bir öğrenme stiline sahip öğrencilerin özel algılama ve işleme özellikleri vardır.
4. Beynin iki yarımküresinin farklı görevleri vardır: Sol beyin analitik ve soyuttur; sağ beyin sezgisel, bütüncül ve somuttur.	4. Öğrenme döngüsü öğrenenin iki boyutunu tanımlar; Birincisi bilginin algılanması, ikincisi ise işlenmesi boyutudur.
5. Beynin dört lobu vardır her bir lob farklı görev ve fonksiyonları yerine getirir; sensory korteksin somut deneyimleri, temporal lob ile bütünleştirici korteksin yansıtıcı gözlemin yeteneğini oluşturduğu, frontal korteksin yaratıcı soyut kavramları gerçekleştiği, motor korteksin aktif yaşantıyla ilgili yetenekleri oluşturduğu söylenebilir.	5. Öğrenme döngüsü dört öğrenme stiline sahiptir. Her birinin farklı öğrenme tercihleri vardır.

BTÖ ve deneysel öğrenme teorisi modeli, beynin loplara ve çalışma ilkelerine göre öğrenmeyi açıklarlar. Beyin temelli öğrenmeye göre bireyler, kişisel bir döngüye (sirkilizasyona) ya da biyolojik ritme (circadian rhythm) sahiptirler (Jensen, 2008). Deneysel öğrenme teorisi-ne göre ise algılama ve öğrenme birbiriyle bağlantılı bir döngüyle gerçekleşir.

Ayrıca bu çalışmada, BTÖ ve öğrenme stillerine ilişkin yapılan çalışmalar incelenmiştir. Öğrenme stilleri üzerine yapılan 42 farklı araştırmanın bulguları, öğrencilerin öğrenme stilleri ile öğrenme etkinlikleri arasında ilişki olduğunu ve öğrenme stillerine dayalı yapılan öğretimin onların akademik başarılarını yükselttiğini göstermektedir (Bayraktar, 2000; Hein ve Budny, 2000; Scales, 2000; Sünbül, 2004). Öğrenen merkezli ve öğrenme stilleri dikkate alınarak tasarlanmış öğretim tasarımının yaratıcı zekâyı, akademik başarıyı ve motivasyonu olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir (Bajraktarevic, Hall ve Fullick, 2003; Butler, 1987; Demirbas ve Demirkan, 2007; Felder, 1996; Kolb, 1984; McCarthy, 2000; Scales, 2000).

Farklı öğrenme hedefleri için farklı öğretimler gerekir (Gagne, Briggs ve Wagner, 1992). Öğretim, öğrencilerin öğrenme stil farklılıkları dikkate alınarak yapılmalıdır (Gardner, 1993). Hiç bir öğrenme-öğretme kuramın ve modelin tek başına yeterli olmadığı vurgulanmaktadır. Beyin uyumlu öğrenme koşullarına dayalı bütünleştirilmiş farklı modellere gereksinim duyulmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, BTÖ'nün farklı öğrenme stillerindeki öğrenenlerin özelliklerini dikkate alarak öğrenme-öğretme süreç ve ortamlarından bu öğrencilerin aynı derecede yararlanabilmesi için zihnin çalışma kurallarına göre öğretimin organize edilmesini içerir. Başka bir söylemle BTÖ farklı öğrenme stillerindeki öğrencilerin akademik başarılarına aynı olumlu katkıyı sağlayıp sağlayamadığını incelemektir. Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Gruplardaki Öğrencilerin öğrenme stillerini dağılımı nasıldır?
2. Deney grubunda uygulanan BTÖ yaklaşımının ve kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde her bir farklı öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney ve kontrol grupları arasında her bir farklı öğrenme stillerine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yöntem

Araştırma; öntest-sontest kontrol gruplu deneme modeli ile desenlenmiştir. Bu çalışmada bağımsız değişkenler olan ve deney grubunda uygulanan BTÖ yaklaşımı ile kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğretim yönteminin (anlatım, soru-cevap) bağımlı değişken olan öğrenci başarısı üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Muğla Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Öğretmenliği bölümü 3.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubunda bulunan iki şubenin aynı alanda olması, sınıftaki öğrenci sayıları açısından eşitlenmesi, ÖSS puanlarının birbirlerine yakın düzeyde olması dikkate alınmıştır. Aynı öğretim döneminde, eşit ders sürelerinde işlemlerin yapılması gözetenmiştir. Öğrencilerin öntestle akademik başarı puanları birbirine denkleştirilmiştir. Bu denkleştirme işlemi için deney ve kontrol gruplarının öntest puanları üzerinde bağımsız gruplar t-testi analizi yapılmıştır. T-testi sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı saptanmıştır ($p=, 246$). Daha sonra sınıflar, random yoluyla bir deney ve bir kontrol grubu olarak olarak (iki tane) atanmıştır. Örneklemi oluşturan katılımcılardan deney grubu öğrencilerinin 18'i (% 52.9) kız ve 16'sı (% 47.1) erkektir. Kontrol grubu öğrencilerinin 15 (44.1%) kız ve 19 (55.9%) erkektir. Toplamda örneklem grubunun 33'ü (53.5%) kız ve 35'i (51,5%) erkektir. Örneklem grubunun yaş ortalaması 21'dir. Çalışma grubunu oluşturan öğrenciler sosyo-ekonomik ve kültürel olarak birbirlerine yakın ve orta düzeydedirler. Katılımcıların bazıları derslere devamsızlık yaptıklarından bazıları ise alttan aldıkları ders tekrarından dolayı deneysel çalışmalara katılamamışlardır. Katılımcılar çalışma hakkında bilgilendirilmişlerdir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, konuya ilişkin akademik başarı testi ile öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb öğrenme stil envanteri (ÖSE) kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarını belirlemek amacıyla da “Kolb’un (ÖSE)”, araştırmacı tarafından hazırlanan “Kişisel Bilgi Formu” ve akademik başarı testi uygulanmıştır.

Akademik Başarı Testi: Akademik başarı testi oluşturmak için ölçme değerlendirme ünitesi ile ilgili literatür taranarak, üniteye işlenecek konular belirlenmiştir: 1. Ölçme ve Değerlendirme ile ilgili kavramlar, 2. Ölçme Araçlarının Yapısal Nitelikleri 3. Ölçmede Kullanılan Ölçme Araç Ve Yöntemleri 4. Ölçme araçları geçerlilik ve güvenilirlikleri. 45 soruluk çoktan seçmeli bir akademik başarı testi, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu başarı testinin geçerliliği için, üniversitede bulunan ölçme ve değerlendirme alanında uzman olan üniversitede bulunan uzman iki akademisyenin görüşleri alınmıştır. Bununla birlikte bu çalışmaya katılmayan, bir üst sınıfa devam eden eğitim fakültesi öğrencilerinden 148 kişiye test uygulanmıştır. Madde analizleri yapılarak soruların zorluk dereceleri ve ayırt edicilikleri incelenmiştir. Kehoe (1995) iyi bir testte maddelerin çoğunluğunun, sınavı alanların %30-80’i tarafından doğru olarak cevaplandırılmasının gerekliliğini başka bir deyişle madde güçlüklerinin 0.30 ile 0.80 arasında olması gerektiğini belirtmiştir. Zorluk derecesine göre 0.30’un altındaki maddeler zor, 0.80’in üstündeki maddeler kolay soru olarak alınmıştır. Ayırtıcılık değeri için ise 0.40 ve yukarısı, kabul edilebilir sınır olarak alınmıştır. Ölçütlere uymayan 5 soru testten çıkarılmış ve çoktan seçmeli 40 sorudan oluşan test ile başarı testine son hali verilmiştir. Akademik başarı testin, KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.86 bulunmuştur. Bu hazırlanan çoktan seçmeli başarı testi önbilgilerini test etmek için hem deney grubuna hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Akademik başarı testindeki her doğru cevap için 1 puan, her yanlış cevap için ise 0 puan verilmiştir. Her soru dört seçenektir. Bu testten alınması gereken en yüksek puan ise 40’tır. Öğrencilerin öğrenme stillerine göre akademik başarılarına ilişkin ilgili veriler öntest-sontest akademik başarı testi ile toplanmıştır.

Öğrenme Stil Ölçeği: Kolb (1984) tarafından geliştirilen Öğrenme stil ölçeği, Aşkar ve Akkoynlu (1993) tarafından Türkçeye uyarlanarak güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Ölçeğin güvenilirliği, 0.72 bulunmuştur. Envanterde 12 adet tamamlamalı madde yer almaktadır. Ölçekteki maddelerde yer alan her bir ifadedeki 4 seçenekten her biri, bir öğ-

renme stilini temsil etmektedir. Her maddede bulunan dört seçenek 1 ile 4 arasında puanlanmaktadır. Ölçekten alınan en düşük puan 12, en yüksek puan 48'dir. Öğrenme stilleri Envanteri'ne ilişkin verilerin işleminde birleştirilmiş puanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Birleştirilmiş puanlar ise Soyut Kavramsallaştırma-Soyut Yaşantı (SK-SY) farkı ile Aktif Yaşantı-Yansıtıcı Gözlem (AK-YG) farkı alınarak hesaplanır. Bu işlemler sonucunda -36 ile +36 değerler değişmektedir. SY-SK sonucundaki pozitif puanlar soyut, negatif puanlar ise somut olduğunu belirler. AY-YG sonucundaki pozitif puanlar öğrenenin aktif, negatif puanların ise öğrenenin yansıtıcı öğrenme stilline sahip olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu değerler, Kolb (1984) Yaşantısal Öğrenme Kuramına göre düzenlenmiş bir diyagram üzerine yerleştirilerek öğrenenin öğrenme stili bulunmuştur.

Verilerin Analizi

Grup varyanslarının homejenliği için levene istatistiğinin test sonuçları, tek yönlü varyans (ANOVA) ve ikişerli karşılaştırılmaları için bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farkı bulmak için sontest puanları karşılaştırılmıştır. Sontestler açısından grup varyanslarının homejenliği için leven istatistiğinin test sonuçları, *Gruplar arası akademik başarı sonuçları için* normallik varsayımını gerektirmeyen ilişkisiz ölçümler için Mann Whitney U-testi, Grublarının kendi içlerinde akademik başarı puanlarına ilişkin Kruskal Wallis H-testi ve Gruplar arasında farklı öğrenme stillerinin ikili kombinasyonları için t-testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler, SPSS paket programı dâhilinde analizleri yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi olarak 0.05 esas alınmıştır.

DeneySEL İşlem Süreci

Deney Öncesi Yapılan İşlemler:

1. Bu çalışma ölçme ve değerlendirme dersinde yürütülmüştür. Her iki grupta da uygulama haftada 5 saat olmak üzere toplam 6 hafta sürmüştür. Deney grubunda haftalara göre konuların işlenişi aşağıda verilmiştir.

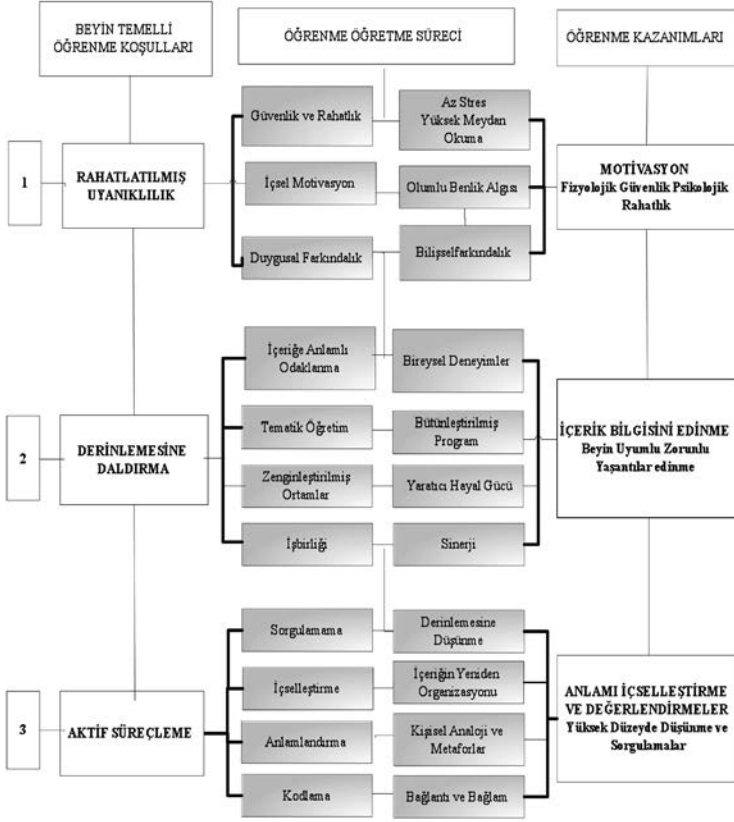
1.Hafta: BTÖ ile ilgi teorik ve uygulamalı çalışmalar

2.Hafta: Ölçme ve Değerlendirme ile ilgili temel kavramlar,

3. Hafta: Ölçme Araçlarının Yapısal Nitelikleri
 4. Hafta: Ölçmede Kullanılan Ölçme Araç ve Yöntemleri
 5. Hafta: Ölçme araçları geçerlilik ve güvenilirlikleri.
 6. Hafta: Genel değerlendirmeler
2. Grupların “ölçme ve değerlendirme” dersindeki konulara ilişkin ön-bilgi düzeylerini denkleştirmek için öntest uygulanmıştır.
 3. Kolb’un öğrenme stil envanteri kullanılarak örneklem grubundaki öğrencilerin öğrenme stilleri belirlenmiştir. Öğrencilere anketleri nasıl dolduracakları hakkında detaylı bilgiler verilmiştir.
 4. Deney grubunda BTÖ, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemine dayalı etkinlikler uygulanmıştır.
 5. Uygulama bittikten sonra öntest olarak verilen test, he riki gruba da sontest olarak verilmiştir.

Deneysel Süreçte Yapılan İşlemler;

Deney grubunda, beynin nasıl çalıştığı üzerine film ve slayt gösterileri yapılmıştır. Deney grubunda içerik-metodoloji ilişkilendirilmesi araştırmacı tarafından tasarlanan şekil 2’deki BTÖ modeline göre desenlenmiştir. Bu model, birbiriyle ilişkili birbirini bütünleyen koşul, süreç ve kazanımlardan oluşan bir öğrenme-öğretme tasarımıdır. Bu tasarım çeşitli araştırmacılar tarafından (Caine, Caine, McClintic, Klimek, 2005; Jensen, 2008; Jensen ve Dabney, 2000) açıklanan BTÖ ilke ve koşulları ile araştırma bulgularından uyarlanmıştır. Tasarlanan “BTÖ bütünleştirilmiş öğrenme-öğretme modeli, araştırmacının tüm deneysel işlem basamaklarındaki ünite konularının işlenişinde araştırmacı tarafından geliştirilip uygulanmıştır. Uygulanan model aşağıda şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. BTÖ Bütünleştirilmiş Öğrenme-Öğretme Modeli

Bu model, yatay ve dikey olmak üzere üç temel çerçeveden oluşmaktadır. Dikey ekseninde *öğrenmenin koşulları*, bu koşullara dayalı *öğrenme-öğretme süreci* ve bu süreç sonunda *öğrenme kazanımları* yer alır.

Yatay ekseninde ise BTÖ koşullarının öğrenme-öğretme sürecinde nasıl sağlanabildiğine ilişkin öğeler yer alır. Bu öğelerin kullanılmasıyla öğrencin, öğrenmenin ilk koşuluna ait kazanımlar elde edilir. Artık öğrencinin öğrenme ihtiyacı, beklentisi için gerekli koşullar olduğundan dolayı motivasyonu sağlanır.

Yatay eksenindeki ikinci koşulda içeriğe derinlemesine bir daldırma sağlanır. Bu koşul için öğrencinin zenginleştirilmiş ortamlar hazırlanır. Yaratıcı hayal gücü kullanılır. Öğrenci, işbirliğine dayalı bir sinerjiyle alan bilgisi edinir.

Yatay eksenin üçüncü öğrenme koşulunda ise aktif süreçlemeyle birey kendi kendini yönlendirerek içsel bir sorgulamayla içerik yeniden düzenlenir, kodlanır ve yaşantı temelli öğrenmeler gerçekleşir.

BTÖ'nün öğrenme-öğretme modeli içerisindeki öğelerine ders sürecinde yer verilmesine karşın, ders, konu, zaman ve öğrencilerin temel gereksinimleri gibi nedenlerle bazı derslerde modelin bazı öğeleri esneklikten dolayı sınırlı şekilde kullanılmamıştır. Bu araştırmanın sınırlılığı içerisinde kabul edilebilir.

I. Rahatlatılmış Uyanıklık İçin; 1. Öncelikle derslere müzik eşliğinde başlandı. 2. "Her beyin eşsizdir ve eşsiz öğrenme ve yorumlama kapasitesine sahiptir" ve "beyin paralel bir işlemcidir" gibi ilkelere göre olumlu akademik benlik algılayışının oluşması için ortam sağlandı. 3. Ders aralarında istenildiğinde su içmeleri öğrencilere tavsiye edildi. 4. Duygusal farkındalığı yükseltmek için işbirliği ve grup çalışmaları yapıldı. Sınıf içi serbest dolaşım ile özgür tartışma ve beyin fırtınası sağlandı. 4. Stresten kurtulmaları ve meydan okumaları için ise "Her bireyin kendisinden sorumlu olduğu açıklandı ve öğrenciler kendi portfolyolarını hazırladılar ve değerlendirdiler. Öğrenme-öğretme sürecinde "*fizyolojik güven*" ve "*psikolojik rahatlığı*" olan bir sınıf ortamı ve öğrenme süreci sağlanmaya çalışıldı.

Yöntemin içerikle ilişkilendirilmesi; Öğrencilerin derslerden aldıkları puanlarla ölçme ve değerlendirme ünitesindeki temel kavram ve konular ilişkilendirildi. Çeşitli ölçme araçları kullanıldı. Doğrudan ve dolaylı ölçme ve değerlendirmeler için (örneğin boy için metre, okuma için bir metin kullanılarak) kişisel ve grupsal özellikler kullanıldı. Yaşantılara dayalı hem teorik hem uygulamalı etkinlikler yapıldı.

II. Derinlemesine Daldırma İçin; 1. *Anlamlı içeriğe yoğunlaşma ve kişisel yaşantılar* için, ünite konuları projelendirilmiştir. 2. *Bütünleştirilmiş program ve tematik öğretim için*, ünite konuların ana ve alt temaları öğrencilerle birlikte belirlenmiştir. Analizci bir yaklaşımla temalar sayısal ve sözel olarak ayrılmıştır. Ölçme ve değerlendirmedeki sayısal işlemler için matematik ile gündelik hayattaki işlemler ilişkilendirilmiştir. Örneğin, sayısal işlemler için aritmetik ortalama, standart sapma, yüzde, frekans, mod, medyan T ve Z puan hesaplamaları bu disiplinler çerçevesinde işlenmiştir. Sözel temalar için ise kişisel yaşantılar hikâyeleştirilip projelendirildi. Sınıf içi sunumlar yapılmıştır. 3. *Zenginleştirilmiş ortamlar için;* İçerikle ilgili afişler, resimler, grafikler sergilendi ve karikatürü-

ze edilmiş resim asıldı. Her derste konuyla ilişkili slayt gösterileri yapıldı. Yaratıcı hayal gücünün kullanılması için; “ölçemediğinizi değerlendiremezsiniz, değerlendiremediğiniz hakkında ise bir karara varamazsınız” temel kuralı, sınıf tartışması olarak yapıldı. Gerçek yaşantılarla ilişkilendirildi ve örneklerle açıklandı. 4. *İşbirliği ve sinerji için*, ölçme değerlendirme dersindeki konular gruplandırıldı. Ünitenin her bir temel konusu işbirliğine dayalı gruplar tarafından paylaşıldı ve projelendirildi. Projelendirilen bu çalışmalar raporlaştırılarak sınıfta sergilendi ve drama edilerek sunuldu.

Yöntemin içerikle ilişkilendirilmesi; “ölçme ve değerlendirme” kavramları gerçek ve türetilmiş nesnelere dayalı olarak dramatize edildi. Örneğin; ölçmede kullanılan ölçme araçları sınıflandırıldı ve özellikleri tanıtıldı. Bu ölçme araçlarından uygun olanlar ile öğrencilerin boyları, ağırlıkları, hızlı okumaları ve dinlediklerini kodlama, tekrar etme gibi becerileri ölçüldü. Bununla birlikte öğrencilerin vize ve final sınavlarından aldıkları puanların hangi ölçme araçlarıyla ilgili olduğu ve hangi yöntemlerin kullanıldığı tartışıldı. Alınan puanların yöntemlere ve ölçme aracının özelliklerine göre değerlendirilmesi yapıldı.

III. Aktif Süreçleme için; 1. *Sorgulama ve derinlemesine düşünme için* “Düşünme için soru sorma temel koşuldur”. “Soru varsa anlama da vardır” ilkeleri bütün deneysel işlem sürecinde etkinlikler yapılırken kullanıldı. 2. *İçselleştirme ve içeriğin yeniden düzenlenmesi için*; farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler bir araya getirildi. Çalışma etkinlikleri her grubun öğrenme stillerine göre gerçekleştirildi. 3. *Anlamlandırma ve Kişisel benzetimler için*; hikâyeler, eğitsel oyunlar, bilmece ve bulmacalar, başarı kutlamaları, konuya ilişkin drama gibi etkinlikler yapıldı. 4. *Kodlama ve ilişkilendirme için*, ölçme aracının özellikleri (güvenirlilik, geçerlilik, kullanılabilirlik ve objektiflik) ile öğrencilerin birey olarak sahip olması beklenen özelliklerle (güvenirlilik, geçerlilik, kullanılabilirlik ve objektiflik) benzetimleri yapıldı.

Yöntemin içerikle ilişkilendirilmesi; beynimizin çalışması ve öğrenmesine ilişkin verileri toplamda kullanılan ölçme araçları ile öğrencilerin akademik başarılarını ölçmede kullanılan ölçme araçlarının özellikleri ilişkilendirildi. Ölçme araçlarının güvenirlilik ve geçerlik özelliklerinin neler olması gerektiği tartışıldı. Ölçme araçlarındaki hata kaynakları sınıflandırıldı. Ölçme araçlarındaki hata kaynaklarının insan hayatını nasıl etkilediğine çarpıcı örneklerin verilmesi sağlandı. İçerik gerçek yaşantılarla ilişkilendirilerek içselleştirilmeye çalışıldı.

Özetle, deneysel sınıfta dersler işlenirken içerik-zaman matrisi dikkate alındı. Öğrenme-öğretme sürecindeki etkinlik ve içerik sunumları “öncelik-sonralık ya da birincil-ikincil verimli zaman dilimi ile çöküş (downshift) zaman dilimleri (Dwyer, 2002; Sousa, 2006) dikkat odaklanma sürelerine göre yapıldı. Örneğin temel kazanımların elde edilmesinde derslerin ilk 15-20 dakikasında konunun ana ve alt çerçevesi çeşitli materyallerle, powerpoint gösterimleriyle veya drama edilerek açıklandı. Dersin genelde çöküş saatlerinde ise konular öğrenciler tarafından disiplinler arası yaklaşımla müzik, resim, karikatür ve grup çalışmalarıyla değerlendirildi. Derslerin son 10-15 dk ise sorgulamalara dayalı kodlamalarla bilintinin kişisel yapılandırılmasına ve içselleştirilmesine gidilmiştir. “Soru ve sorgulama varsa içselleştirilmiş anlamada vardır” ilkesi kullanılmıştır. Merak, ilgi ve beklentiyi arttırmak ve hatırlatıcı bir ipucu olmasını sağlamak için birkaç soruyla dersler bitirilmiştir.

Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Bu uygulama haftada 5 saat olmak üzere toplam 6 hafta sürmüştür. Uygulama sürecinde deney grubunda yapılan yaklaşımlara yer verilmemiştir. Anlatım, takrir, soru-cevap yöntemleri kullanılarak etkinlikler yapılmıştır. İçerik hem deney hem de kontrol grubunda aynıdır.

Bulgular

Bu bölümde çalışma grubunun öğrenme stillerine göre dağılımı, öntest akademik başarı durumları ve araştırmancının amaçları doğrultusundaki bulgulara yer verilmiştir.

Gruplardaki Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Dağılımı

Örnekleme grubunu oluşturan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğrenme stillerinin frekans ve yüzde dağılımları aşağıdaki tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1.

Örnekleme Grubunun Öğrenme Stillerine Göre Dağılımı

Öğrenme Stilleri	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%
Yerleştiren	5	14.7	3	8.8

Değiştiren	7	20.6	8	23.5
Özümseyen	12	35.3	16	47.1
Ayrıştıran	10	29.4	7	20.6
Toplam	34	100.0	34	100.0

$X^2=1,668$ df: 3 p: .64

Tablo 1 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin en çok özümseyen öğrenme stiline %35,3 (12), en az yerleştiren öğrenme stiline %14,7 (5) sahip oldukları belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin en fazla özümseyen % 47.1 (16), en az yerleştiren öğrenme stiline %8.8 (3) sahip oldukları belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme stilleri bakımından birbirine benzer özellikler taşıdığı görülmektedir.

Her Grubun Kendi İçinde Farklı Öğrenme Stillerindeki Öğrencilerin Öntest Sonuçları

Varyansların homojenliği öntestler bakımından Levene istatistiği ile test edilerek grupların homojen olduğu saptanmıştır. Bu yüzden farklı öğrenme stilleri ortalamaları arasındaki farkın kontrolü için öntest puanlarına tablo 2' de görüldüğü gibi Kruskal-Wallis Test istatistiği uygulanmıştır.

Table 2.

Grup İçi Farklı Öğrenme Stilleri İçin Öntest Kruskal-Wallis Test Sonuçları

	Öğrenme stilleri	n	Sıra ortalaması	Chi-Square	sd	p
Deney Grubu	Yerleştiren	5	23.10	3.204	3	.361
	Değiştiren	7	13.79			
	Özümseyen	10	19.20			
	Ayrıştıran	12	15.92			
	Toplam	34				
Kontrol Grubu	Yerleştiren	3	7.50	4.395	3	.222
	Değiştiren	8	19.13			
	Özümseyen	7	15.21			
	Ayrıştıran	16	19.56			
	Toplam	34				

Tablo 2, incelendiğinde, deney grubunun kendi içerisinde farklı öğrenme stilleri bakımından ortalama başarı puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir ($p=0.361 > 0.05$). Aynı şekilde kontrol grubunun kendi içerisinde farklı öğrenme stilleri bakımından ortalama başarı puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı söylenebilir ($p=.0222 > 0.05$).

Gruplar Arasında Farklı Öğrenme Stillere Göre Öntest Sonuçları

Table 3.

Gruplararası Farklı Öğrenme Stillere Sahip Öğrencilerin Öntest Akademik Başarı Testi Mann Whitney U- Testi Sonuçları

	Karşılaştırma	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Gruplararası Öğrenme Sitilleri	Deney grup- Yerleştiren	5	5,70	28,50	1,500	,070
	Kontrol grup- Yerleştiren	3	2,50	7,50		
	Deney grup Değiştiren	7	6,64	46,50	18,500	,266
	Kontrol grup Değiştiren	8	9,19	73,50		
	Deney grup -özümseyen	10	9,30	93,00	32,000	,766
	Kontrol grup özümseyen	7	8,57	60,00		
Deney grup - Ayırıştırın	12	11,17	134,00	56,000	,059	
Kontrol grup - Ayırıştırın	16	17,00	272,00			

Tablo 3'te her iki grupta bulunan benzer öğrenme stiline sahip öğrencilerin ön test puanları arasında farklılaşma olup olmadığı Mann Whitney U- Testi analizleri edilmiştir. Analiz sonucunda (yerleştiren, $p=0.070 > 0.050$, değiştiren $p=0.266 > 0.050$, ayırıştırın $p=0.059 > 0.050$, özümseyen $p=0.766 > 0.050$) öğrenme stilleri açısından öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Özetle deney ve kontrol gruplarındaki farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin öntest akademik başarı puanlarına göre denk olduğu görülmektedir. BTÖ ve geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflarda akademik başarıya ilişkin bulgular:

Gruplar Arası Sontest Puanlarına İlişkin Bulgular

Varyansların homojenliği sontestler bakımından Levene istatistiği ile test edilerek, deney grubunun heterojen, kontrol grubunun ise homojen olduğu saptanmıştır. Gruplardaki farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin gruplararası ve gruplarıçi dağılımlarının (örneğin n=5 yerleştiren, n= 12 özümseyen gibi) az olması, gruplarda normal dağılımı engellemektedir. Bu yüzden farklı öğrenme stillerinin ortalamaları arasındaki farkın kontrolü için ve grupların ortalamaları arasındaki karşılaştırmalarda normallik varsayımını gerektirmeyen Mann Whitney U-testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları tablo 4'te verilmiştir.

Table 4.

Gruplar Arası Sontest Puanlarına İlişkin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	34	47.25	1606.50	144.500	.000
Kontrol Grubu	34	21.75	739.50		
Toplam	68				

Tablo 4'teki Mann Whitney U-testi analiz sonuçları, BTÖ yaklaşımına göre öğrenim gören deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemine dayalı öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanların kullanılan yöntemlere göre anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir ($U= 144.500, p<.05$). Bu bulgu, BTÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğunu gösterir.

Her Grubun Kendi İçerisinde Farklı Öğrenme Stillerine Göre Sontest Puanlarına İlişkin Bulgular

Table 5.

Gruplar İçi Farklı Öğrenme Stilleri İçin Sontest Kruskal-Wallis Test Sonuçları

	Öğrenme stilleri	n	Sıra Ortalaması	Chi-Square	sd	Anlamlı Fark
	Yerleştiren	5	16.10			
	Değiştiren	7	15.57			
Deney	Ayrıştıran	10	20.75	1.565	3	.667
	Özümseyen	12	16.50			
Grubu	Toplam	34				

	Yerleştiren	3	16.83			
	Değiştiren	8	12.56			
Kontrol	Ayrıştıran	7	20.36	2.887	3	.409
	Özümseyen	16	18.84			
Grubu	Toplam	34				

Gruplarının kendi içlerinde farklı öğrenme stilleri bakımından sontest puanlarının farklı olup olmadığı Kruskal Wallis H-testi sonuçları ile ortaya konmuştur. Tablo 5, incelendiğinde deney grubunun kendi içerisinde farklı öğrenme stillerine göre sontest puanları arasında anlamlı bir fark $[x(3) = 1.565, p = .667 > 0.05]$ yoktur. Aynı şekilde kontrol grubunun kendi içerisinde farklı öğrenme stillerine göre sontest puanları arasında anlamlı bir fark yoktur $[x(3) = 2.887, p = .402]$ ($p = .> 0.05$). Grupların kendi içerisinde farklı öğrenme stillerine göre akademik başarısı değişmemektedir.

Gruplar Arasındaki Farklı Öğrenme Stilleriindeki Öğrencilerin Sontest Puanlarına İlişkin Bulgular

Table 6.

Grupları Arasında Farklı Öğrenme Stilleriine Göre Sontest Puanlarına İlişkin Mann Whitney U-Test Sonuçları

	Karşılaştırma	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Gruplararası Öğrenme Stilleri	Deney grup- Yerleştiren	5	5.40	27.00	3.000	.174
	Kontrol grup- Yerleştiren	3	3.00	9.00		
	Deney grup Değiştiren	7	11.50	80.50	3.500	.004
	Kontrol grup Değiştiren	8	4.94	39.50		
	Deney grup -özümseyen	10	12.50	125.00	.000	.001
	Kontrol grup özümseyen	7	4.00	28.00		
	Deney grup - Ayrıştıran	12	19.17	230.00	40.000	.009
	Kontrol grup - Ayrıştıran	16	11.00	176.00		

Tablo 6'da, her iki grupta bulunan benzer öğrenme stilineki öğrencilerin son test puanları arasında farklılaşma olup olmadığı Mann Whitney U-test ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda yerleştiren öğrenme stili hariç ($U=3.000, p=.174>0.05$), değiştiren ($U=3.500, p=0.004<0.05$), ayırıştırılan $U=40.000, p=0.009<0.05$), özümseyen ($U=.000, p=0.001<0.05$), öğrenme stilleri son test puanları BTÖ'nün uygulandığı deney grubu lehine anlamlı ölçüde farklılaşmaktadır.

Tartışma ve Sonuçlar

Araştırma bulguları incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yarıya yakınının baskın olan özümseyen öğrenme stiline, en azının ise yerleştiren öğrenme stiline sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuç, Kolb öğrenme stiline dayalı yapılan araştırmalarda özümseyen öğrenme stiline sahip olanların genelde çoğunlukta, yerleştiren öğrenme stiline sahip olanların ise en az olduğuna ilişkin bulgularla (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993; Duman, 2006; Güven, 2004; Hasırcı, 2006; Kılıç 2002; Stice, 1991) benzerlik göstermektedir.

Kolb Öğrenme Stili Envanteri kullanılarak yapılan araştırma bulgularına göre, bireylerin, alanlarına (sosyal bilimler, fen bilimleri gibi) ve buna bağlı olarak mesleklerine göre öğrenme stillerinin farklılık gösterdiği belirtilmektedir (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993; Kolb, Boyatzis ve Mainemelis, 2001). Ayrıca eğitimle ilgilenen ve öğretmenlik mesleğini yapan bireylerin daha çok özümseyen öğrenme stiline sahip oldukları vurgulanmaktadır (Aşkar ve Akkoyunlu, 1993; Hasırcı, 2006; Ergür, 1998). Bu çalışmada da öğretmen adayı öğrencilerin çoğunlukla özümseyen öğrenme stiline sahip olması, açıklamalardaki bulgularla desteklenmektedir. Bununla birlikte Kolb, Wolfe, Fry, Bushe and Gish, (1981) öğrenme stillerinde farklı disiplinlerin olduğunu vurgulamaktadırlar. Bireysel farklılıklar tarafından öğrenme stillerinin yavaş yavaş şekillendiği açıklanır.

Deney ve kontrol grupları arası öğrencilerin sontest akademik başarı puanları karşılaştırılmıştır. BTÖ öğrencilerinin akademik başarılarını geleneksel öğretim yöntemine göre anlamlı olarak daha fazla arttırmıştır. Bu sonuç, BTÖ ilgili yapılan araştırmalarda öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını belirten bulgularla benzerlik göstermektedir (Bowman, 2003; Brodnax, 2004; Caine ve Caine, 1994; Caine, 2000; Crowell, Caine, & Caine, 1998; Caulfield, Kidd ve Kocher, 2000; Cen-

gelci, 2005; Erlauer, 2003; Getz, 2003; Jeffrey, 2004; Jensen ve Dabney, 2000; Özden ve Gültekin, 2008; Wagmeister ve Shifrin, 2000; Wortock, 2002).

Derslerin planlanması, sunumu ve kazanımların beynin işleyiş ilkelerine göre tasarlanması durumunda öğrencilerin tutumlarında, motivasyonlarında ve akademik başarılarında olumlu gelişmelerin olabileceği açıklanmaktadır (Godwin, 2000; Jensen, 2008; Kotulak, 1997; Sousa, 2006; Wolfe, 2002; Zedina, 2004; Zull, 2002).

Her grubun kendi içinde farklı öğrenme stillerindeki öğrencilerin akademik başarı puanları karşılaştırılmıştır. Aynı grup içinde bulunan farklı öğrenme stillerindeki öğrenciler akademik başarı açısından birbirleriyle anlamlı olarak bir farklılaşma göstermemişlerdir. Bu sonuçla öğrenme stillerine göre akademik başarı arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığını söyleyebiliriz. Ancak Gruplar arası farklı öğrenme stillerindeki öğrencilerin akademik başarılarının karşılaştırılması ayrıca yapılmıştır. BTÖ'ye dayalı öğretim yapılan deney grubundaki farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin (yerleştiren öğrenme stili hariç,) değiştiren, ayrıştıran, özümseyen öğrenme stillerindeki öğrencilerin akademik başarıları kontrol grubunda bulunan aynı öğrenme stiline sahip öğrencilerin akademik başarılarından daha yüksektir. Bu sonuç aynı zamanda BTÖ'nün uygulandığı sınıftaki akademik başarıyı arttırdığı görüşünü desteklemektedir. Çünkü deney grubunda uygulanan BTÖ modeli, farklı öğrenme stillerine göre çoklu sunumlara dayalı öğretimi sağlar. Beyin, çok duyulu bağlamsal bir işlemci olduğundan deney grubundaki öğretim, zihnin çalışma kurallarına göre planlanmıştır. Bu planlamanın somut göstergesi ise deney grubunda uygulanan BTÖ bütünlendirilmiş öğrenme-öğretme modelidir. Bu BTÖ model, farklı öğrenme stillerine sahip öğrenenlere "beyin uyumlu doğal öğrenme koşullarının gerektirdiği süreç ve ortamı sağladığını" söyleyebiliriz. BTÖ, bireyselleştirilmiş öğretimle başlayan öğrenme stilleriyle ilişkili nörofizyolojik olarak koşullarının ve ilkelerinin sağlandığı öğretim uygulamalarının yeni bir jenerasyondur. Carbo, Dunn, & Dunn (1986), BTÖ yaklaşımının öğrenme stili alanında yeni bir yaklaşım olduğunu vurgulamaktadırlar. Çeşitli araştırmalar üniversite öğrencilerinin akademik performanslarının öğrenme stilleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir (Scales, 2000). Arıpın ve arkadaşlarının (2008), öğrencilerin öğrenme stilleri ve akademik performans ile ilişkili yaptıkları çalışmada da öğrenme stillerine dayalı akademik performansın anlamlı olduğu bulunmuştur. Buna karşı-

lık McCarthy'nin (1987), yapmış olduğu araştırma bulgularında, yerleş-tiren ve değiştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin yeterince başarılı olamadıkları görülmektedir. Matthews (1996), lise öğrencilerinin öğrenme stillerinin akademik başarıları üzerine önemli bir etkisinin olduğunu saptamıştır. Pyryt, Sandals ve Begoray (1995) yetenekli, orta yetenekli ve özel gereksinimlere sahip öğrencilerin öğrenme stilleri arasında anlamlı bir farklılaşmanın olduğunu belirlemişlerdir. McCarthy, (1987), Currie, (1995), Bilgin ve Durmus (2003), Uzuntiryaki, Bilgin ve Geban (2003), Kvan ve Yunyan (2005), Demirbas ve Demirkan (2007), tarafından yapılan araştırmalarda, akademik başarının öğrenme stillerine göre farklılaştığı vurgulanmaktadır. Kolb'a göre (1984) öğrencilere, tüm stillere uygun etkinlikleri sunabilmek, oldukça önemlidir. Böylece öğrencilerin tercih ettikleri stile uygun bir öğretim sürecine daha fazla ilgi duyduklarını, zihinsel ve fiziksel bir katılım gösterebildiklerini söyleyebiliriz. Etkili öğrenmeyi daha fazla desteklemek için uygun planlamalar yapılarak öğrencilerin performansları iyileştirilebilir (Sims ve Sims, 1995).

Yapılan diğer araştırma bulgularına göre öğrenme stillerine dayalı eğitimin öğrencilerin başarısını artırdığını ve ancak bu artışın öğrenme stillerine göre farklılaşmadığı belirtilmektedir (Bielaczyc and Collins, 1999; Whicker, 2001; Williams, 1990'dan akt., Gencel, 2008). Öğrenme stilleri ile akademik başarı arasında anlamlı bir farkın olmadığını gösteren çalışmalarda vardır. Williams (1999), zihin haritaları ile not alma ve geleneksel not almanın etkililiğini karşılaştırmış ve çalışma sonunda beyin yarıkürelerinin baskınlığı ile katılımcıların performansları arasında ve öğrenme stilleri ile beyin yarıkürelerinin baskınlığı arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur. Somyürek ve Yalın (2007) tarafından yapılan çalışmada; alan bağımlı ve alan bağımsız öğrencilerin bilgisayar destekli eğitim yazılımlarına ilişkin çalışma sonuçlarında ise akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.

BTÖ koşullarında bahsedilen (Caine ve Caine, 1994) ve bu çalışmada ki BTÖ modelinde öğrenme sürecinde uygulamaya konulan "rahatlatılmış uyanıklılık", öğrencilerde bilişselfarkındalık beceri ve tercihlerini yapılandırıldığını söyleyebiliriz. Son BTÖ araştırmaları bulguları, farklı öğrenciler için farklı öğrenme alanlarında farklı öğrenme-öğretme stratejilere gereksinim olduğunu vurgulamaktadır (Pool, 1997; Green, 1999; Slavkin, 2002; Goswami, 2004; Sousa, 2006). Zira BTÖ öğrenme-öğretme süreçlerinde öğrencilerin kendi beyin yapılarının ve

öğrenme stillerinin farkına varması için fırsatlar sağlamaktadır. Bu çalışmanın bulgularına göre, uygulanan BTÖ modeline göre yapılan etkinliklerle, deney grubundaki öğrencilerin öncelikle “psikolojik rahatlık”, “fizyolojik güvenlik” ve “çoklu model ve tercihlerle” rahatlatılmış bir uyanıklılık içinde olduğunu söyleyebiliriz. Bu rahatlık ve farkındalık, Bandura’nın (1997) deyimini ile öğrencilerin benlik algısını iyileştirmektedir. Goleman’a (1995) göre iyi bir psikolojik ruh hali, öğrenmede başarılı bir katalizörlük görevini gerçekleştirir. Bu denel süreçte uygulanan BTÖ’nün, psikolojik rahatlık, duygusal ve bilişsel dinçliği ve uyanıklılığı sağladığını söyleyebiliriz. BTÖ, öğrencinin kendi beyin ve öğrenme stil özelliklerinin neler olduğuna ilişkin bir farkındalık oluşturduğunu söyleyebiliriz. Nasıl öğrendiğini öğrenebilen öğrencinin, “içeriğe derinlemesine bir dalmayla” öğrenmeyi kendi algılayışına göre işleyip anlamlı olarak yapılandırduğunu söyleyebiliriz. Öğrenme stiline farkına varan deney grubu öğrencilerinin hem bilişsel hem de duyuşsal açıdan rahatladıklarını söylemişlerdir. Bu rahatlık ve farkındalık öğrencinin olumlu benlik algısını iyileştirdiğini ve öğrencinin aktif süreçlemeyle içeriği kodlayıp anlamlandırdığını ve akademik başarılarını kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla artırdığını söyleyebiliriz.

Bu çalışmanın sonucu ile diğer araştırma sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında kullanılan farklı yöntemlerin ya da öğrenme stiline dayalı yapılan öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ancak aynı grup içerisindeki öğrenme stillerine göre akademik başarının pek değişmediğini söyleyebiliriz. Sonuçta öğrenme stilleri ile akademik başarı arasındaki anlamlı bir farkın olup olmadığına ilişkin farklı araştırma bulguları vardır. Ancak öğrencilerin başarılı olması isteniyorsa öğrenmeyi temel bir gereksinime ve değişime dönüştürebilecek beyin uyumlu bütünleştirilmiş öğrenme-öğretme tasarımları katkıda bulunabilecektir.

Örneklemedeki öğretmen adayı öğrencilerin en fazla özümseyen öğrenme stiline, en azın ise yerleştiren öğrenme stiline sahip oldukları belirlenmiştir. BTÖ yaklaşımı, öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı olarak geleneksel öğretim yöntemine göre daha fazla arttırmıştır. Her grubun kendi içindeki farklı öğrenme stilleri arasında bir fark bulunmamıştır. Her iki grupta bulunan benzer öğrenme stiline öğrenciler son test puanları açısından karşılaştırılmıştır. Yerleştiren öğrenme stili hariç, değiştiren, ayırtıran, özümseyen öğrenme stillerine sahip öğrencilerin aka-

demik başarıları kontrol grubundaki aynı öğrenme stiline sahip öğrencilerin akademik başarılarından anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Sonuçta BTÖ, farklı öğrenme stillerindeki öğrencilerin akademik başarılarına aynı olumlu katkıyı sağlamıştır. Onlara beynin çalışma ve öğrenme sistemine dayalı çoklu ortam ve sunumlara dayalı etkinlikler yapılmış ve akademik başarıları aynı ölçüde arttırılmıştır. O halde bu çalışmanın en önemli doğurgusu(implication) olarak şunu söyleyebiliriz: BTÖ, hem bireyselleştirilmiş hem de farklı öğrenme stilleriyle ilişkili birleştirilmiş öğretim uygulamaları için bir sinerji yaratabilmektedir. Öğretimin zihindeki kurallara göre yapılması anlamlı öğrenmeyi ve derinlemesine ilişkilendirmeyi sağlayabilmektedir.

Farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri için öğretim, BTÖ uygun modellerle bütünleştirilmelidir. Öğretmenlerin öğrenme-öğretme sürecini, ortamlarını içeriğe ve farklı öğrenme stillerine göre desenlemelerinde, öğretim planlarının ve etkinliklerinin geliştirilmesinde bu çalışmanın bulgularından ve uygulamalarından yararlanmaları önerilir.

The Effects of Brain-Based Learning on the Academic Achievement of Students with Different Learning Styles

Bilal DUMAN^{*}

Abstract

The purpose of the present study is to investigate the effects of Brain-based learning (BBL) on the academic achievement of students with different learning styles. The study group consists of students from the department of Social Sciences Teacher Education in the Faculty of Education at Muğla University (N=68). In the study, a pre-test-post-test experimental design was used. Data were collected by using academic achievement tests and the Kolb's Experiential Learning Style questionnaire. The findings of the study revealed that the BBL approach used in the experimental group was more effective in increasing student achievement than the traditional approach used in the control group. However, no significant difference was observed among the achievement levels of the experimental group students with different learning styles.

Key Words

Brain-Based Learning, Learning Styles, Social Sciences Students, Measuring and Evaluation Course.

** Correspondence:* Assist. Prof. Dr. Bilal Duman, Muğla University, Faculty of Education, Department of Educational Sciences, 48000 K tekli, Muğla/Turkey.
E-mail: bduman@mu.edu.tr

Learning styles are factors directly affecting students' learning processes. Individual differences observed in the acquisition and processing of information during the learning process result in style differences in learning (Felder, 1996). The best way of conceiving individual differences is through understanding learning styles (Hall, 2005). An understanding of learning styles requires some knowledge of how the brain works and learns, and how the brain functions. As the feelings, emotions, attitudes and backgrounds of individuals are different from each other, each person acquires and learns information in different ways. It is claimed that the learning styles of the individuals are determined by the ways the brain functions. Thus, the content, design and presentation of each learning activity should be developed in such a way as to cater to the different thinking and learning styles of students (De Vita, 2001). What matters is how to design and carry out effective learning activities to meet the needs of students with different learning styles. Hence, it seems necessary to teach students how the brain functions and learns while acquiring and processing information.

There are various viewpoints regarding how we perceive and process information (Dunn, 1990; Dunn & Dunn, 1992; Kolb, 1984; McCarthy, 2000). Within the context of the findings suggested by the neurophysiologic theory of Hebb (1949), it is believed that the left and right hemispheres of the brain employ different strategies while receiving different information in different ways (Jensen, 2008; Kolb, 1984; Williams, 1983). Each hemisphere contributes its special functions to cognitive, affective, and physical activities and is neuron or nerve cell rich (Jensen, 2008; Walls, 1999). Neither of these hemispheres is superior to the other; they just have different specialized functions (Gazzaniga, 1998; Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2002). The hemispheres spontaneously determine the time spent on thinking about a particular issue (Sprenger, 2002), and the brain serves its function as a whole. At the same time, "every brain is unique" (Caine & Caine, 1994).

Several educators and brain researchers, including Dun and Dunn (1992), Kolb (1984), Hebb (1949), Gregorc (1984), McCarthy (2000), Butler (1987), and Felder (1996) have conducted research and produced materials related to students' learning styles as related to the brain's hemispheres. This research has revealed that individuals learn in different ways; hence, multi-dimensional teaching models should be used. McCarthy (2000), for example, suggested that teachers using her four styles involve both right brain and left-brain processing techniques.

Learning Styles

Learning styles are cognitive, affective, and physiological traits that serve as relatively stable indicators of how learners perceive, interact with, and respond to the learning environment (O’Keefe & Nadel, 1978, p. 32). Previous research (Kolb, Boyatzis, & Mainemelis, 2001) has shown that learning styles are influenced by personality type, educational specialization, career choice, and current job role and tasks. The indicators of “what” and “how” a student processes while learning largely determine his/her learning style. Kolb and Kolb (2005) state that there is no such thing as a fixed learning style; rather, learning occurs on a continuum ranging from concrete to abstract, or from reflective observation to active experimentation.

Kolb’s Experiential Learning Theory (ELT) (1984) is based on research conducted on brain hemisphere dominance. Much of the research on ELT has focused on the concept of learning style, using the Learning Style Inventory (LSI) to assess individual learning styles (Kolb et al., 2001; Kolb & Kolb, 2005). The ELT model portrays two dialectically related modes of grasping experience—Concrete Experience (CE) and Abstract Conceptualization (AC)—and two dialectically related modes of transforming experience—Reflective Observation (RO) and Active Experimentation (AE). ELT is a holistic, dynamic, and dialectic theory of learning. Because it is holistic, the four modes that make up the experiential learning cycle (CE, RO, AC, and AE) are conceived of as interdependent (Kolb and Kolb, 2005). Learners can thus be classified into one of four learning styles: converger, diverger, assimilator, and accommodator, mapped in one of the four quadrants (Kolb, 1984).

Accommodators have CE and AE as dominant learning abilities, enjoy new experiences, and act on feelings more than logic. They learn by doing and feeling (Kolb and Kolb, 2005).

Divergers combine CE and RO and enjoy brainstorming, being active and gathering information (Kolb and Kolb, 2005). They have cultural interests, they are imaginative and emotional, and they like working in groups.

Convergers combine AC and AE, and they like learning through experimenting and reflective observation. They use hypothetical-deductive reasoning while focusing on a specific problem (Smith & Kolb, 1996). These learners prefer to experiment with new ideas, simulations, and practical applications (Kolb & Kolb, 2005).

Assimilators conceive information through abstract conceptualization (AC), and they process it through reflective observation (RO). They learn by thinking and observing. Assimilators classify information into logical categories, develop theories, and favor abstract concepts. Assimilators prefer readings, lectures, and exploring analytical models (Kolb and Kolb, 2005).

According to this model, individuals conceive information by feeling or thinking and process it by observing or doing. However, the learning style of an individual is not determined by only one skill. It is the common outcome of the combination of four learning skills. Thus, the development of learning activities catering for all the components of an individual's learning style requires the design of teaching-learning models that can stimulate all the senses and the lobes of the brain. In this respect, BBL seems to be the most promising approach for the design of such a model.

Brain Based Learning (BBL)

BBL involves accepting the rules of how the brain processes, and then organizing instruction bearing these rules in mind to achieve meaningful learning (Caine and Caine, 1994). BBL is a way of thinking about the learning process. It is a set of principles and a base of knowledge and skills through which we can make better decisions about the learning process (Jensen, 2008).

The objectives of brain research studies include teaching to individual differences, diversifying teaching strategies, and maximizing the brain's natural learning processes (Gülpınar, 2005; Tileston, 2005; Zadina, 2004). Without knowing the working system of the brain, it is not possible to understand the nature of learning. According to Zull (2002), the art of teaching must be the art of changing the brain. For Kolb and Kolb (2005), meaningful learning does not occur in a single way, but in a unity of circulation because the brain works in a unity while learning. Teaching should start with the exploration of the brain. While challenges may promote learning, threats may hinder it (Caine and Caine, 1994).

Based on the findings of neuroscience, BBL guides according to the principles and workings of the brain to improve the best way of learning, increase academic achievement, and provide equal opportunities for individual differences

The Relationship between BBL and Kolb Experiential Learning

It is suggested that, in BBL approach, discussion should be done by students sharing their experiences and the lessons that they have learned from those experiences with each other in class. The principles of BBL are followed in experimental learning with the application of principles such as patterning, parallel processing, and challenges to enhance learning (Phillips, 2005). This process of experiential learning is related to the process of brain functioning as shown in Figure 1. "Put into words, the figure illustrates that concrete experiences come through the sensory cortex, reflective observation involves the integrative cortex at the back, creating new abstract concepts occurs in the frontal integrative cortex, and active testing involves the motor brain. In other words, the learning cycle arises from the structure of the brain" (Kolb and Kolb, 2005; Zull 2002). Zull (2002) illustrates the parallelism between the brain's natural cycle of le

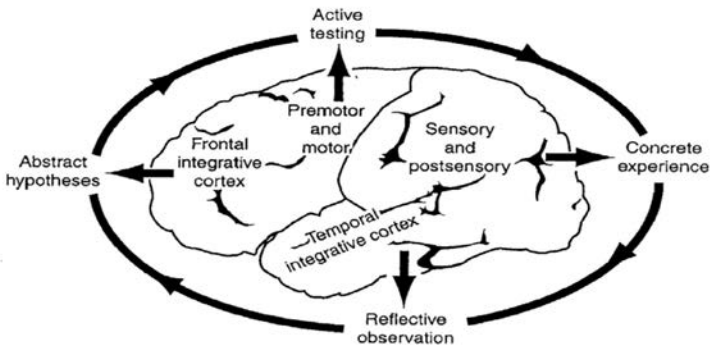


Figure 1. *The Experiential Learning Cycle and Regions of the Cerebral Cortex (Zull, 2002)*

Kolb's learning cycle model accounts for students' gaining internal insights about their own learning preferences. Through experiences and physical activities, students can strengthen the synaptic links between neurons. Experiences physically change the brain through internal and external stimuli (Roberts, 2002). According to Zull (2002), change is learning. Learning is a process, and it occurs through experiences. The most important shared concept of ELT and BBL is experience, and the relationships between BBL and Kolb's experiential learning model can be summarized as follows:

BBL	ELT
<ol style="list-style-type: none"> 1. The brain works in unity 2. Each brain is unique 3. The brain is divided into two hemispheres and they have different functions. 4. The left brain is analytic and abstract; the right brain is holistic and concrete. 5. The brain has four lobes, and each lobe serves different functions and duties. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Learning takes place in the form of a circulation. 2. Every learning style equips students with particular perceptions and processing skills. 3. The cycle of learning defines two dimensions of learning. 4. The first is the conception of information and the second is information processing. 5. The cycle of learning has four learning styles. Every individual has his/her own particular learning styles.

The BBL and ELT models explain learning based on the brain's lobes and the working principles of learning. According to BBL theory, individuals have their own personal circulation and circadian rhythm (Jensen, 2008).

The present study also reviews previous studies about BBL and learning styles. In a meta-analysis study conducted on learning styles, 42 different studies were reviewed, and this review revealed that coherence between learning activities and learning styles enhances academic achievement (Hein & Budny, 2000; Bayraktar, 2000; Sünbül, 2004). Learning-centered teaching that take learning styles into consideration has been found to positively affect creative intelligence, academic achievement and motivation (Bajraktarevic, Hall & Fullick, 2003; Butler, 1987; Demirbas & Demirkan, 2007; Felder, 1996; Kolb, 1984; McCarthy, 2000; Scales, 2000).

Different teaching styles are required for different learning objectives (Gagne, Briggs, & Wagner, 1992). Teaching should be performed by considering the style differences of students (Gardner, 1993), and no single learning-teaching theory is adequate on its own. There is, therefore, a need for integration of different models based on brain-compatible learning conditions.

Although the literature reveals many studies about BBL and learning styles, of more importance is the need to synthesize BBL and learning styles together and use this synthesis in experimental classroom environments. This study aims to fill this space in the experimental area. In this respect, a learning and instruction model which is appropriate for the principles and conditions of BBL in the literature is developed and applied.

The Purpose of the Study

The present study deals with the organization of learning according to the characteristics of students with different learning styles and the working principles of the mind so that each individual can equally draw on learning conditions. That is, the study aims to investigate whether BBL makes similar contributions to the academic achievement of students with different learning style. For this purpose, answers are sought for the following questions:

1. How is the learning style distribution of the students in the groups?
2. Are there any significant differences between the effects of the BBL approach on the academic achievement of the experimental group students and the effects of a traditional method on academic achievement of the control group students?
3. Are there any significant differences among the academic achievement levels of the students in the control group depending on their learning styles, and are there any significant differences among the academic achievement levels of the students in the experimental group depending on their learning styles?
4. Are there any significant differences between the academic achievement of the experimental and control groups according to different learning styles?

Method

The design of the study is a pre- and post-test experimental model with a control group. The present study compares the effects of independent variables of the study (BBL approach used in the experimental group, and a traditional approach—lecture, question-answer—used in the control group on the dependent variable (student achievement).

Participants

The study was carried out by the researcher among third-year students of the Education Faculty of Mugla University in the 2006-2007 academic year. While forming the sample, attention was paid to the need for students in the groups to be from the same departments, and with similar university entrance exam

(ÖSS) scores. Through the pre-test, academic achievement scores of the students were equalized. Then, the students were randomly assigned to the control and experimental groups.

Out of the 34 experimental group students, 18 (52.9%) are females and 16 (47.1%) are males, and out of the 34 control group students, 15 (44.1%) are females and 19 (55.9%) are males. The age range is 20-22 years in both groups. The socio-economic and cultural conditions of the participants are similar. Participation was on a voluntary basis, and the research was conducted during a course on the subject of measurement and evaluation. Participants were informed of their learning style preferences at the end of the study.

Instrument

For this study, an academic achievement test and the Kolb's learning styles inventory (LSI) were used. In order to determine experimental and control groups, Kolb's (LSI), "Personal Information Form", developed by the researcher, and an academic achievement level test were administered.

The Academic Achievement Test: In order to develop an academic achievement test, literature about the unit "measurement and evaluation" was reviewed, and the topics to be studied in this unit were determined as follows: 1. Concepts concerning Measurement and Evaluation 2. Structural characteristics of measurement tools 3. Measurement Tools and Methods used in Measurement 4. Reliability and Validity of Measurement Tools. An academic achievement test including 45 questions was designed by the researcher. Expert opinions were sought for the validity of this achievement test, and the test was piloted among 148 fourth-year students from the Faculty of Education. Through item analysis, the difficulty level and discrimination power of the questions were investigated. Kehoe (1995) states that good test questions should be correctly answered by 30-80% of the participants; that is, item difficulty should be between 0.30 and 0.80. According to the level of difficulty, items having a difficulty level below .30 were considered to be too difficult, and items having a difficulty level above .80 were considered to be too easy. For the discrimination value, .40 and above were considered to be acceptable values. As a result, five questions were discarded from

the test, and the remaining 40-item test was used as the achievement test in the present study. The KR-20 reliability coefficient of the test was found to be .86. This multiple-choice achievement test was administered to both the experimental group and the control group to test their pre-knowledge. For every correct answer, 1 point was assigned, and for every false answer, 0 point was assigned. Every question in the test has four options. The possible highest score that can be achieved in the test is 40. Data concerning the students' academic achievements in relation to their learning styles were also collected with the pre- and post-test academic achievement test.

The Learning Style Scale: The learning style scale developed by Kolb (1984) was adapted into Turkish by Aşkar and Akkoyunlu (1993), and its reliability was found to be .72. There are 12 items in the scale. Each item has four options, each of which represents a learning style. Every item is scored between 1 and 4, so the minimum score to be obtained from the scale is 12, and the overall maximum score is 48. For the data from the learning style scale to be interpreted, combined scores are needed. These are calculated by taking the Abstract Conceptualization-Abstract Experience (AC-AE) and the Active Experience-Experiential Observation (AE-EO) difference. The results of these calculations range from -36 to +36. Positive scores obtained for AC-AE indicate that the student is abstract, and negative scores indicate that the student is concrete. Positive scores obtained for AE-EO indicate that the learner has an active learning style, and negative scores indicate that the learner has a reflective learning style. By placing the values obtained from the calculation on a diagram designed according to Kolb's (1984) Experiential Learning Theory, the learning styles of the students were determined.

Data analysis methods: Test results of Levene statistics were used for the homogeneity of the group variances. The Kruskal-Wallis H-Test and the Mann Whitney U-test were used for the pre-test. Post-test scores were compared to find the difference between the means. In addition, for unrelated measure which doesn't require assumption of normality, the Mann Whitney U-test was used for inter-group academic achievement scores, the Kruskal Wallis H-Test was used for intra-group academic achievement scores, and a t-test was used for binary combinations of different learning styles. The data obtained were analyzed using the SSPS program package. The level of significance is accepted to be .05.

Procedure

Pre-experiment procedure:

1. This study was carried out during a course on measurement and evaluation. For both groups, the study was carried out during a five class-hour week over a six week period. Teaching of the topics in the experimental groups is performed in the following sequence:

1st week: Theoretical and applied studies related to BBL.

2nd week: Measurement and evaluation-related concepts.

3rd week: Structural characteristics of measurement tools.

4th week: Measurement tools and devices used in measurement.

5th week: Reliability and validity of measurement tools.

6th week: General evaluation

2. A pre-test was administered to the groups to equalize their pre-knowledge about the topics to be taught in the measurement and evaluation course.

3. While BBL-based activities were used in the experimental group, traditional teaching approach-based activities were employed in the control group.

4. By using the Kolb learning style inventory, the learning styles of the participants were determined. Students were given detailed instructions on how to complete the questionnaire and how to record their answers.

5. After the study was completed, the test used as pre-test was again administered to both groups as a post-test.

Procedure followed in the experimental stage;

In the experimental group, films and slide shows about how the brain functions were shown. A content-methodology connection was designed by the researcher himself and developed according to the BBL model. This model represents a learning-teaching design based on conditions, processes, and gains that are connected to each other in a complementary manner. This design stemmed from the BBL principles and conditions outlined by many researchers (Caine, Caine, McClintic & Klimek, 2005; Jensen, 2008; Jensen and Dabney, 2000). This "BBL

integrated learning-teaching” model was developed by the researcher and used in the present study for teaching all the topics of the unit. This model is shown in Figure 2.

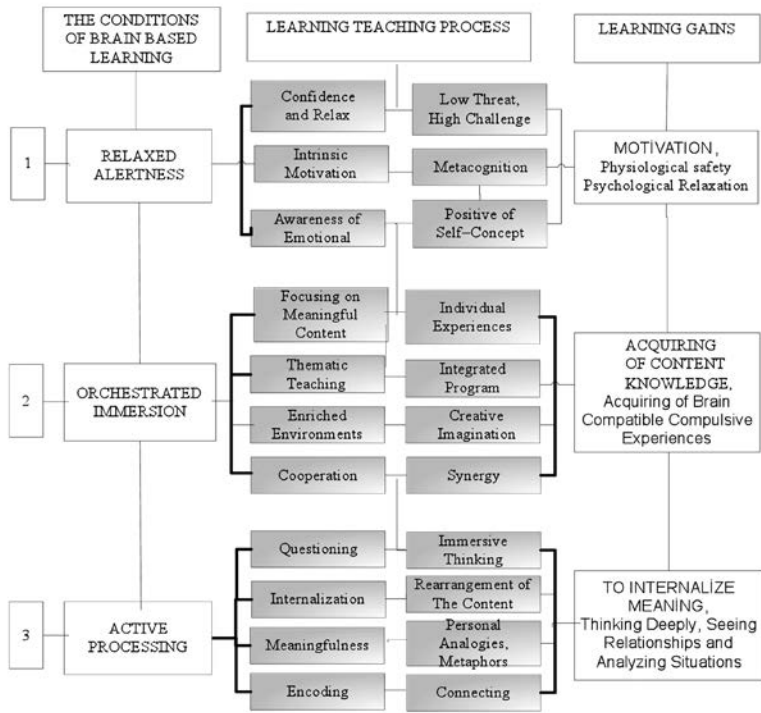


Figure 2. *BBL Integrated Learning-Teaching Model*

This model consists of three vertical and horizontal frameworks. The vertical axes represent “the conditions of BBL”, the “learning-teaching process” based on these conditions, and the “learning gains” at the end of this process. The horizontal axes represent elements concerning how the three conditions of BBL are fulfilled in the learning-teaching process. With the use of these elements, gains related to each condition of BBL are obtained. Now, this process can be explored as follows:

1. For “Relaxed Alertness”; 1. The lesson started with music.
2. The required setting for a positive academic perception of self-concept based on principles such as “every brain is unique and it has unique learning and interpretation capacity” and

the “brain is a parallel processor” was provided. 3. During breaks, students were advised to drink water. 4. Cooperation and group-work opportunities were provided to enhance emotional awareness and relaxation. Students were also allowed to walk around the classroom to discuss freely and brainstorm. 5. The students were told that each individual is responsible for himself/herself to both remove stress and to challenge themselves, and they prepared their own portfolios and evaluated them. Throughout the learning-teaching process, a classroom setting with “physiological safety” and “psychological relaxation” was created.

The basic concepts and topics in the unit “assessment and evaluation” (direct, indirect, absolute, and relative assessments etc.) were associated with factors such as students’ exam scores, heights, weights, and the temperature of the classroom. Based on these scores, activities were carried out with many different assessment tools according to the principles of “relaxed alertness.”

II. For “Orchestrated Immersion”; 1. For “focusing on meaningful content” and individual experiences, unit topics were projected. 2. For “integrated program and thematic teaching”, the main and sub-themes of the unit topics were determined together with the students. Through an analytic approach, themes were separated into either verbal or numerical. Numerical operations in measurement and evaluation such as arithmetic means, standard deviations, percentages and frequencies, Mod, Median T and Z score calculations were associated with daily problems. Verbal operations were patterned around the lives of the students. Then, In-class presentations were performed. 3. For “enriched environments”, posters, pictures, graphics and multimedia related to the topic were displayed and caricaturized pictures were hung up. Slide shows parallel to the content were displayed in each lesson. Students were encouraged to participate in whole class discussions about the basic principle of “you cannot evaluate the thing you have not measured and you cannot reach a conclusion about the thing you have not evaluated”. These activities were associated with the life experiences of the students. 4. For “synergy based on

cooperation”, the topics of assessment and evaluation course were grouped. Every main topic of the unit was assigned to a cooperation-based group, and each group prepared a project about its own topic. Projects were displayed in the classroom and presented through dramatization. “Measurement and evaluation” concepts were dramatized using both natural and produced objects. For example, measurement tools used to measure were classified and their features were explained. Students were allowed to discuss the methods and tools used to evaluate their exam results.

III. For Active processing: 1. For “questioning and deep thinking”, “Asking question is the basic condition required to think”, “If there is a question, then there is a meaning” principles were exploited throughout the whole experimental process while the activities were being done. 2. For “internalization and re-arrangement of the content”, students with different learning styles were brought together. Activities were performed according to the learning styles of each group. 3. For “assigning meaning and personal analogies”, topic-related stories were told, educational games were played, crossword puzzles were solved, and drama activities were performed. 4. For “encoding and connecting”, It was coded by matching the measurement tools’ features (like reliability, validity, usefulness and objectivity) with characteristics that students need to have.

The validity and reliability features that should be possessed by measurement tools were discussed. Sources of error in measurement tools were classified. Interesting examples showing the serious effects of the measurement errors on human life were presented. The students were encouraged to associate the content with their life experiences in order to relate methodology to content.

In addition, while teaching the topics to the experimental group, a content-time matrix was considered. Activities and content presentations in the learning-teaching environment were constructed by considering “Primacy-later, Prime Time-1, Prime Time-2 and Downshift Time (Dwyer, 2002; Sousa, 2006). For example, in Prime-time 1 (the first 15-20 minutes of the lesson) the main and sub-topics of the subject were explained through various materials, power point shows and drama activities. In Downshift-Down-time (when the students lose

their concentration) the topics were taught with an inter-disciplinary approach by using music, drawings, cartoons, and group work. In Prime-time 2 (last 10-15 minutes of the lesson) the content of the lesson was encouraged to be personally constructed and internalized with the help of questioning-based coding. In this stage, the principle of “if there is question and questioning, understanding has occurred” was employed. The lesson ended with a few questions aiming to remind the students of the topic of the following lesson and to arouse interest and curiosity.

In the control group, traditional teaching methods were employed, and approaches used in the experimental group were not capitalized upon. The content is the same as the content dealt with in the experimental group, and lecturing and question-answer methods were used to do the activities.

Results

This section includes distribution of the learning styles of the participants, and findings complying with the purposes of the study are presented.

Learning Styles of Students

Table 1.
The Distribution of Participants by Learning Styles

Learning styles	Experimental group		Control group	
	Frequency	Percentage	Frequency	Percentage
Accommodating	5	14.7	3	8.8
Diverging	7	20.6	8	23.5
Assimilating	12	35.3	16	47.1
Converging	10	29.4	7	20.6
Total	34	100.0	34	100.0

$X^2: 1,668$ $df: 3$ $p: .64$

When Table 1 is examined, it is seen that the most common learning style among the experimental group students is the assimilating learn-

ing style at 35.3% (12), and the least common one is the accommodating learning style at 14.7% (5). In the same way, the most common style among the control group of students is the assimilating style at 47.1% (16), and the least common one is the accommodating learning style at 8.8% (3). Chi square analysis indicates that there is no significant difference between the two groups in terms of learning styles distribution.

Academic achievement pre-test results for students with different learning style within the same group

Levene statistics were used to test the homogeneity of the variance in relation to the pre-test, and the groups were found to be homogenous. Therefore, Kruskal-Wallis Test statistics were administered to pre-test scores to control the difference between the means of different learning styles as presented in Table 2.

Table 2.

Pre-test (Kruskal-Wallis Test) Results for within-Group Different Learning Styles

	Learning Styles	N	Mean Rank	Chi-Square	Df	Asymp. Sig
Experimental group	Accommodating	5	23.10	3.204	3	.361
	Diverging	7	13.79			
	Converging	10	19.20			
	Assimilating	12	15.92			
	Total	34				
Control group	Accommodating	3	7.50	4.395	3	.222
	Diverging	8	19.13			
	Converging	7	15.21			
	Assimilating	16	19.56			
	Total	34				

When Table 2 is examined, it is seen that there is no significant difference among the achievement scores of the experimental group students in terms of their learning styles ($p=0.361>0.05$). The same is true for the control group ($p=0.222>0.05$).

Pre-Test Results for Different Learning Styles in the Groups

Table 3.

Academic Achievement Pre-Test (Mann Whitney U- Test) Results for Different Learning Styles in the Groups

	Comparison	N	Mean Rank	Sum of Rank	U	P
Within Learning Styles	Experimental group- Accommodating	5	5,70	28,50	1,500	,070
	Control group- Accommodating	3	2,50	7,50		
	Experimental group- Divergent	7	6,64	46,50	18,500	,266
	Control group- Divergent	8	9,19	73,50		
	Experimental group -Assimilating	10	9,30	93,00	32,000	,766
	Control group Assimilating	7	8,57	60,00		
	Experimental group - Converging	12	11,17	134,00	56,000	,059
	Control group - Converging	16	17,00	272,00		

As can be seen in Table 3, the Mann Whitney U-Test was used to analyze whether there are differences between students with the same learning styles from the different groups. This analysis revealed that there are no significant differences among the pre-test scores for learning styles (Accommodating, $p=0.070 > 0.050$, Diverging $p=0.266 > 0.050$, Converging $p=0.059 > 0.050$, Assimilating $p=0.766 > 0.050$). In short, the control group and experimental group students with different learning styles are equal in terms of pre-test academic achievement scores.

Findings concerning academic achievements of the students in the classrooms where BBL and a traditional teaching method were used are presented below.

Findings Concerning Inter-Group Post-Test Scores

In relation to the post-test, Levene statistics were used to test the homogeneity of the variances. The experimental group was found to be heterogenic, and the control group was found to be homogenous. The number of the students with different learning styles (for example, accommodators $N=5$, assimilators $N= 12$ etc.) prevents normal distribu-

tion from occurring. Hence, to control the difference among the means of different learning styles, the Mann Whitney U-test, which does not require the normality assumption, was used. The results of the analysis are presented in Table 4.

Table 4.

Mann Whitney U-test Results Concerning between-groups Academic Achievement post-test Scores

Groups	N	Mean Rank	Sum of Ranks	U	p
Experimental group	34	47.25	1606.50	144.500	.000
Control group	34	21.75	739.50		
Total	68				

The results of the Mann Whitney U-test presented in Table 4 show that post-test scores of the experimental group, where BBL was used, exhibited significant differences when compared to those of the control group taught with a traditional method ($U = 144.500, p < .001$). This finding indicates that the BBL approach is more effective in increasing students' academic achievement.

Findings concerning the post-test Scores for within-group Different Learning Styles

Table 5.

Post-test Kruskal-Wallis H-test Concerning the within-group Different Learning Styles

	Learning Styles	N	Mean Rank	Chi-Square	df	Asymp. Sig
Experimental group	Accommodating	5	16.10	1.565	3	.667
	Diverging	7	15.57			
	Converging	10	20.75			
	Assimilating	12	16.50			
	Total	34				
Control group	Accommodating	3	16.83	2.887	3	.409
	Diverging	8	12.56			
	Converging	7	20.36			
	Assimilating	16	18.84			
	Total	34				

The Kruksal-Wallis H-test was used to determine whether there are significant differences among the post-test scores for within-group different learning styles. When Table 5 is examined, it is seen that, in this respect, there is no significant difference in the experimental group [$x(3) = 1.565, p=.667 > 0.05$]. The same is also true for the control group [$x(3) = 2.887, p=.409 > 0.050$]. Within-group different learning styles do not affect the academic achievement of the students in the group.

Findings Concerning the post-test Scores of the Students from Different Groups and with Different Learning Styles

Table 6.

Findings Concerning the Mann Whitney U-Test Results of Post-Test Scores of the Students from Different Groups and with Different Learning Styles

	Comparison	N	Mean Rank	Sum of Rank	U	P
Within Learning Styles	Experimental group- Accommodating	5	5.40	27.00	3.000	.174
	Control group- Accommodating	3	3.00	9.00		
	Experimental group Divergent	7	11.50	80.50	3.500	.004
	Control group Divergent	8	4.94	39.50		
	Experimental group -Assimilating	10	12.50	125.00	.000	.001
	Control group Assimilating	7	4.00	28.00		
	Experimental group - Converging	12	19.17	230.00	40.000	.009
	Control group - Converging	16	11.00	176.00		

The Mann Whitney U-test was used to determine whether there are significant differences between the post-test scores of the students from different groups but with the same learning styles. Apart from the accommodating learning style ($U=3.000, p=.174 > 0.05$), significant differences favoring the experimental group were observed for the post-test scores of Diverging ($U=3.500, p=0.004 < 0.05$), Assimilating ($U=.000, p=0.001 < 0.05$), and Converging ($U=40.000, p=0.009 < 0.05$) learning styles.

Discussion and Conclusion

When the findings of the distribution learning styles sample groups of the present study are examined, it is seen that the most common learning style possessed by both the control and experimental group students is the assimilating learning style, and the least common one is the accommodating learning style. This finding concurs with the other studies based on Kolb learning styles (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Duman, 2006; Güven, 2004; Hasırcı, 2006; Kılıç, 2002; Stice, 1991)

According to the findings of studies conducted using the Kolb Learning Style Inventory, learning styles vary depending on individuals' majors (social sciences, natural sciences etc.) and occupations (Aşkar & Akkoyunlu, 1993; Kolb, Boyatzis & Mainemelis, 2001). Kolb, Wolfe, Fry, Bushe and Gish, (1981) suggest that there are disciplinary differences in learning styles. Moreover, Kolb suggests that learning styles are shaped gradually by individual experience. In addition, it is emphasized that people who are in the teaching profession mostly have an assimilating learning style (Aşkar and Akkoyunlu, 1993; Ergür, 1998; Hasırcı, 2006). The present study also reveals that the student teachers mainly have an assimilating learning style.

In order to assess academic achievement, the procedure below was followed. The experimental group students' academic achievement post-test scores were compared with those of the control group. BBL more significantly increased the students' academic achievement when compared to traditional teaching method. This finding concurs with the literature (Bowman, 2003; Brodnax, 2004; Caine and Caine, 1994; Caine, 2000; Caulfield, Kidd & Kocher 2000; Cengelci, 2005; Erlauer, 2003; Getz, 2003; Jeffrey, 2004; Jensen and Dabney, 2000; Özden and Gültekin, 2008; Wagmeister and Shifrin, 2000; Wortock, 2002).

When the planning, presentation and gains of the lesson are in compliance with the working principles of the brain, positive contributions can be made to students' motivation, attitudes, and academic achievement (Godwin, 2000; Jensen, 2008; Kotulak, 1997; Sousa, 2006; Wolfe, 2002; Zadina, 2004; Zull, 2002).

Within-group comparison of the academic achievements of the students with different learning styles found no significant differences among the academic achievements of the students in the same group but with different learning styles. This may mean that learning style differences do not lead to significant differences in academic achievement.

According to findings of other studies, learning styles-based teaching increases students' achievement but this increase does not vary depending on learning styles (Bielaczyc and Collins, 1999; Whicker, 2001; Williams, 1990, Gencel, 2008). There are some studies showing that there is no significant relationship between learning styles and academic achievement. Williams (1999) compared the effectiveness of not taking with mind maps with that of traditional not taking and found that there is no significant relationship between the dominance of hemispheres and the performance of the participants and learning styles and dominance of hemispheres. Somyürek and Yalın (2007) reported that there is no significant difference among the academic achievements as a result of a study investigating the performance of the field-dependent and field-independent learners in computer-assisted learning environment.

Between-groups comparison of the academic achievements of the students with different learning styles showed that, apart from the accommodating learning style, significant differences favoring the experimental group in the academic achievement levels of the students with diverging, converging, assimilating learning styles. This finding supports the idea that, where it is applied, BBL increases academic achievement in the classroom.

We can argue that the BBL model used in the present study provided an environment and process based on "the natural learning conditions of brain" for students with different learning styles. Carbo, Dunn and Dunn (1986), emphasize that BBL is a new approach to teaching applications related to learning styles. There are many studies demonstrating that matching teaching styles with learning styles has positive impacts on student achievement (Scales, 2000). Several studies have shown that the academic performance of university students is related to their learning styles. Aripın et al., (2008), in their study investigating students' learning styles and academic performance, found that learning style is a significant factor in determining academic performance. It has been found that the learning styles of high school students have effects on the students' academic achievements by Matthews (1996). Pyryt, Sandals and Begoray (1995) have found that there has been a significant difference between learning styles of the students who have special needs and the ones who are gifted. The findings of McCarthy (1987) revealed that the students with accommodating and diverging learning styles are not successful enough. Studies by McCarthy (1987),

Currie (1995), Bilgin and Durmus (2003), Uzuntiryaki, Bilgin and Geban (2003), Kvan and Yunyan (2005), Demirbas and Demirkan (2007), revealed that academic achievement varies depending on learning styles. According to Kolb (1984), it is of great importance to provide students with activities complying with their learning styles. In this way, students can physically and intellectually participate in teaching process. Students' performances can be improved by organizing appropriate instruction to support more effective learning (Sims & Sims, 1995).

In the present study, the researcher observed that the students were in "psychological relaxation" and "physiologic security" during the activities carried out in line with the BBL approach. Indeed, the BBL model can be claimed to lead to "relaxed alertness" (Caine & Caine, 1994) and metacognition as it is built upon "multiple model and preferences" (Jensen, 2008). Recent BBL research states that diverse learners need differentiated strategies to accommodate a variety of learning styles for learning and reading (Green, 1999; Goswami, 2004; Pool, 1997; Slavkin, 2002; Sousa, 2006). BBL allowed the students to recognize what the features of their brain and learning styles were. Students who can recognize how they learn can immerse themselves into the content deeply. They can process the learning according to their understanding and construct meaning. Students who gain awareness of their learning styles feel both cognitively and affectively relaxed. This relaxation and awareness improves students' self-concept (Bandura, 1997) and increases their motivation. In line with this, Goleman (1995) emphasizes that a positive psychological mood serves the function of a successful catalyst in learning.

When the findings of the present study are examined, it is possible to argue that the BBL method and learning styles-based teaching increased students' academic achievement, but academic achievement does not vary much depending on different learning styles within the same group. The issue of whether there is significant correlation between academic achievement and learning styles is a controversial one; however, if we want our students to be successful, it is surely a good idea to use brain-compatible and integrated learning-teaching designs that can convert learning into a basic need.

Consequently, the most important implications of this study are that BBL made similar positive contributions to the academic achievement of the students with different learning styles. BBL used in the present

study made positive contributions to the achievement both in the integrated whole-class activities and teaching activities individualized according to different learning styles.

To increase the academic achievement levels of students with different learning styles at the same level, the design of the learning-teaching processes and environments should be modeled based on BBL. In the development of in-class activities and daily lesson plans, the findings of the present study investigating the effects of the BBL model can be capitalized upon.

References/Kaynakça

- Aripin, R., et al (2008, July). *Students' learning styles and academic performance*. Paper presented at the meeting of the 22nd Annual SAS Malaysia Forum, Kuala Lumpur Convention Center.
- Aşkar, P., & Akkoyunlu, B. (1993). Kolb learning style inventory. *Education and Science, 87*, 37-47.
- Bajraktarevic, N., Hall, W., & Fullick, P. (2003). *Incorporating learning styles in hypermedia environment: empirical evaluation*. Retrieved August 15, 2009 from <http://www.wis.win.tue.nl/ah2003/proceedings/paper4.pSd>.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman.
- Bayraktar, Ş. (2000). *A meta analysis study on the effectiveness of computer assisted instruction in science education*. Unpublished doctoral dissertation, Ohio University, Ohio.
- Bielaczyc, K., & Collins, A. (1999). Learning communities in classrooms: A reconceptualization of educational practice. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models, Vol. II*. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bilgin, İ. ve Durmuş, S., (2003). Öğrenme stilleri ile öğrenci başarıları arasındaki ilişki üzerine karşılaştırmalı bir araştırma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 3*, 381-400.
- Bowman, J. B. (2003). *Satisfaction with and preference for on-line learning: an investigation of the impact of social and emotional learning strategies*. Unpublished doctoral dissertation, Pennsylvania State University, Pennsylvania.
- Brodnax, R. M. (2004). *Brain compatible teaching for learning*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University, Indiana.
- Butler, K. A. (1987). *Learning and teaching styles-in theory and practice*. Columbia: The Learner's Dimension.
- Caine, G., Caine, R. N., McClintic, C., & Klimek, K. (2005). *12 Brain/mind learning principles in action*. Thousand Oaks, CA: Orwin Press.
- Caine, R. N., & Caine, G. (1994). *Making connections: Teaching and the human brain*. New York: Addison-Wesley.
- Caine, R. N. (2000). Building the bridge from research to classroom. *Educational Leadership, 58*(3), 59-65.
- Carbo, M., Dunn, K., & Dunn R. (1986). *Teaching students to read through their individual learning styles*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Caulfield, J., Kidd, S., & Kocher, T. (2000). Brain-based instruction in action. *Educational Leadership, 58* (3), 62-65.
- Cengelci, T. (2005). *The effects of brain-based learning to success and retention in social studies*. Unpublished master's thesis, Anadolu University, Institution of Educational Sciences, Eskisehir.
- Crowell, S., Caine, R. N., & Caine, G. (1998). *The re-enchantment of learning: A manual for teacher renewal and classroom transformation*. Tucson, AZ: Zephyr Press.
- Currie, G. (1995). Learning theory and the design of training in health authority. *Health Manpower Management, 21* (2), 13-19.

- De Vita, G. (2001). Learning styles, culture and inclusive instruction in the multicultural classroom: A business and management perspective. *Innovations in Education and Teaching International* 38 (2), 165-74.
- Demirbas, O. O., & Demirkan, H. (2007). Learning styles of design students and the relationship of academic performance and gender in design education. *Learning and Instruction*, 17, 345-359.
- Duman, B. (2006, October). *The effect of brain-based instruction to improve on students' academic achievement in social studies instruction*. Paper presented at the meeting of the ICEE 2006 9th International Conference on Engineering Education, San Diego, CA.
- Dunn, R. (1990). Rita Dunn answers questions on learning styles. *Educational Leadership*, 48 (2), 15-19.
- Dunn, R., & Dunn, K. (1992). *Teaching elementary students through their individual learning styles: Practical approaches for grades 3-6*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Dwyer, M. B. (2002). *Training strategies for the twenty-first century: Using recent research on learning to enhance training*. Retrieved February 7, 2004 from <http://www.tandf.co.uk/journals>.
- Ergür, D.O. (1998). *H.Ü. dört yıllık lisans programlarında öğrenci ve öğretmen üyelerinin öğrenme stillerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Erlauer, L. (2003). *The brain-compatible classroom: Using what we know about learning to improve teaching*. Alexandria, VA: ASCD.
- Felder, R. M. (1996). Matters of style. *ASEE Prism*, 6 (4), 18-23.
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wagner, W. W. (1992). *Principles of instructional design* (4th ed). New York: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Gardner, H. (1993) *Frames of mind: The theory of multiple intelligences* (2th ed). New York: Basic Books.
- Gazzaniga, M. S. (1998). The split brain revisited. *Scientific American*, 279 (1), 35-39.
- Gencel, İ. E. (2008). Sosyal bilgiler dersinde kolb'un deneysel öğrenme kuramına dayalı eğitimin tutum, akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. *İlköğretim Online*, 7 (2), 401-420. <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 14 Eylül 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Getz, C. M. (2003). *Application of brain-based learning theory for community college developmental english students: A case study*. Unpublished doctoral dissertation, Colorado State University.
- Godwin, M. (2000). *Who are you? 101 ways of seeing yourself*. New York: Penguin Books.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence. Why it can matter more than IQ*. New York: Bantam Books.
- Goswami, U. (2004). Neuroscience and education. *British Journal of Educational Psychology*, 74, 1-14.

- Green, F. R. (1999). Brain and learning research implications for meeting the needs of diverse learners. *Education, 119* (4), 682-689.
- Gregorc, A. F. (1984). Style as a symptom: A phenomenological perspective. *Theory into Practice, 23* (1), 51-55.
- Gülpınar, M. A. (2005). Beyin/zihin temelli öğrenme ilkeleri ve eğitimde yapılandırmacı modeller, kuram ve uygulamada eğitim bilimleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 5*, 271-306.
- Güven, M. (2004). *A Relation between learning styles and learning strategies*. Unpublished doctoral dissertation, Faculty of Educational Sciences, Anadolu University, Eskisehir.
- Hall, J. (2005). *Neuroscience and education: A review of the contribution of brain science to teaching and learning*. Scottish Council for Research in Education, Retrieved July 29, 2009 from <http://www.scre.ac.uk>.
- Hasırcı, Ö. K. (2006). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin öğrenme stilleri: Çukurova Üniversitesi örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 2*, 15-25.
- Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior: A neuropsychological theory*. New York: Wiley.
- Hein, T. L., & Budny, D. D. (2000). *Teaching to students' learning styles: Approaches that work*. Paper presented at the meeting of the Frontiers in Education Conference. San Juan, Puerto Rico. Retrieved July 10, 2009 from www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.19.1094.
- Jeffrey, J. M. (2004). *Brain-based learning and industrial technology education practice: Implications for consideration*. Unpublished doctoral dissertation, Central Michigan University.
- Jensen, E., & Dabney, M. (2000). *Learning smarter*. San Diego: The Brain Store.
- Jensen, E. P. (2008). *Brain-based learning: The new paradigm of teaching* (2th ed). San Diego, CA: Corwin Press.
- Kehoe, J. (1995). Writing multiple-choice test items. *Practical Assessment, Research and Evaluation, 4* (9), Retrieved September 15, 2009 from <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=4&dn=9>.
- Kılıç, E. (2002). The effect of the dominant learning style on learning activities preference and academic achievements. *Educational Sciences and Practices, 1* (1), 2-15.
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). Learning styles and learning spaces: Enhancing learning in higher education. *Academy of Management Learning and Education, 4* (2), 193-212.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Kolb, D. A., Boyatzis, R., & Mainemelis, C. (2001). Experiential learning theory: Previous research and new directions. In R. Sternberg & L. Zhang (Ed.), *Perspectives on cognitive learning and thinking styles* (pp. 228-247). Mahwah, NJ; Lawrence Erlbaum Associates.
- Kolb, D. A., Wolfe, D., Fry, G., Bushe, G., Gish, W., Griggs, et.al (1981). *Professional education and career development: A cross-sectional study of adaptive competencies in experiential learning*. Final report NIE grant No. NIE-G-77-0053. (ERIC No. ED209493 CE 030 519)

- Kotulak, D. (1997). Recognition memory, circadian rhythms, and sleep. *Perceptual Motor Skills*, 85 (1), 99-104.
- Kvan, T. & Yunyan, J. (2005). Students' learning styles and their correlation with performance in architectural design studio. *Design Studies*, 26 (1), 19-34.
- Matthews, D. B. (1996). An investigation of learning styles and perceived academic achievement for high school students. *Clearing House*, 69 (4), 249-255.
- McCarthy, B. (1987). *The 4-MAT system: Teaching to learning styles with right/left mode techniques*. Barrington, IL: EXCEL, Inc.
- McCarthy, B. (2000). *About teaching 4mat in the classroom*. Wauconda, IL: About Learning.
- O'Keefe, J, and L. Nadel. (1978).. *The Hippocampus as a Cognitive Map*. Clarendon Press, Oxford, UK.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), (2002). *Understanding the brain: Towards a new learning science*. Retrieved July 06, 2009 from <http://www.oecd.org>.
- Özden, M., & Gültekin, M. (2008). The effects of brain-based learning on academic achievement and retention of knowledge in science course. *Electronic Journal of Science Education*, 12 (1), 3-19.
- Phillips, J. M. (2005). *From neurons to brainpower: Cognitive neuroscience and brain-based*. Indiana University. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 4905 46).
- Pyryt, M. C., Sandals, L. H., & Begoray, J. (1995). "Learning Styles Preferences Of Gifted, Average Ability And Special Need Students: A multivariate Perspective", ERIC: EJ34852,
- Pool, C. R. (1997). Brain-based learning and students. *The Education Digest*, 63 (3), 10-16.
- Roberts, J. W. (2002). Beyond learning by doing: The brain compatible approach. *The Journal of Experiential Education*, 25 (2), 281-285.
- Scales, A. Y. (2000). *The effect of learning style, major and gender on learning computer-aided drawing in an introductory engineering/technical graphics course*. Unpublished doctoral dissertation, North Carolina State University. North Carolina
- Sims, R., & Sims, S. (1995). (Eds.). *The importance of learning styles: Understanding the implications for learning, course design, and education*. Westport, CT: Greenwood Publishing Group Inc.
- Slavkin, M. (2002). Brain science in the classroom. *Principal Leadership*, 2 (8), 21-29.
- Smith, D. M., & Kolb, D. A. (1996). *User's guide for the learning-style*. Boston: McBer and Company.
- Somyürek, S., & Yalın, H. İ. (2007). Bilgisayar destekli eğitim yazılımlarında kullanılan ön örgütleyicilerin alan bağımlı ve alan bağımsız öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4). 587-607.
- Sousa, D. (2006). *How the brain learns* (2th ed). Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Sprenger, M. B. (2002). *Becoming a "wiz" at brain-based teaching*. California: Corwin Press Inc.

Stice, J. E. (1991). Improve students learning Using Kolb's learning cycle to engineering education. *Journal of Engineering Education*, 79 (5), 291-296.

Sünbül, A. M. (2004). Öğretimde planlama ve değerlendirme dersinde, Öğrenme stillerine dayalı öğretim uygulamasının öğrenci erişilerine ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (18), 367-380.

Tileston, D. (2005). *10 best teaching practices: How brain research, learning styles and standards define teaching competencies* (2th ed). Thousand Oaks, California: Corwin Press.

Uzuntiryaki, E., Bilgin, I., & Geban, Ö. (2003). *The effect of learning styles on high school students' achievement and attitudes in chemistry*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Philadelphia, PA, (ERIC Document Reproduction Service No. ED 475 483).

Wagmeister, J., & Shifrin, B. (2000). Thinking differently, learning differently. *Educational Leadership*, 58 (3), 45-48.

Walls, R. T. (1999). *Psychological foundations of learning*. Morgantown, WV: WVU Press.

Williams, L. (1983). *Teaching for the two-sided brain*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Williams, M. H. (1999). *The effect of a brain based learning strategy, mind mapping, on achievement of adults in a training environment with consideration to learning styles and brain hemisphericity*. Unpublished doctoral dissertation, University Of North Texas.

Wolfe, P. (2002). *Brain matters: Translating research into classroom practice*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

Worthock, J. M. M. (2002). *Brain based learning principles applied to the teaching of basic cardiac code to associate degree nursing students using the human patient simulator*. Unpublished doctoral dissertation, University of South Florida. St. Petersburg.

Zadina, J. N. (2004). *Brain research-based effective strategies to enhance learning and energize instruction*. Paper presented at the meeting of the U.S. Department of Education Office of English Language Acquisition Summit Conference. U.S.A.

Zull, J. E. (2002). *The art of changing the brain: Enriching teaching by exploring the biology of learning*. Sterling, VA: Stylus.

