

BEYİN FREKANS TEKNOLOJİSİNİN 9. SINIF DÜZEYİNDEKİ ÖĞRENCİLERİN BİYOLOJİ DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ayşegül Altun Tanrıverdi
Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi
Ankara
bioayse@gmail.com

Prof. Dr. Ayşe Eser Elçin
Ankara Üniversitesi, Kök Hücre Enstitüsü
Cevizlidere- Ankara
elcineser@gmail.com

Özet

Bu araştırmanın amacı, Beyin Frekans Teknolojisinin (BFT) 9. sınıf düzeyindeki öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarına etkisinin değerlendirilmesidir. BFT uygulamasının etkisinin değerlendirilmesi için duyuşsal tutum alanına yönelik olarak bir tutum ölçeği geliştirilmiştir. Hazırlanan taslak ölçek Yenimahalle ilçesindeki bir Anadolu Lisesi'nden rastgele seçilen 220 öğrenciye uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda 36 maddelik nihai ölçek oluşturulmuştur. Nihai ölçek Çankaya ilçesindeki iki Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 170 kişiye uygulanmış ve faktör analizleri yenilenmiştir. Toplam varyansı %70,111'ini açıklayan 7 faktörlü bir ölçek elde edilmiştir. Ayrıca ölçeğin tümü için Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0,965 olarak hesaplanmıştır. Araştırmanın ikinci boyutu için deneysel desen kullanılmış olup Yenimahalle ilçesindeki bir Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 9. sınıf düzeyindeki öğrencilerden rasgele seçilen 40 öğrenci kontrol grubu olarak, 60 öğrenci ise deney grubu olarak atanmıştır. Kontrol grubuna hazırlanan tutum ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney grubuna ön test olarak uygulanan tutum ölçeği ardından 21 gün boyunca fen bilimleri çalışma becerisine yönelik olarak hazırlanmış BFT mp3 formatındaki ses kayıtları düzenli olarak dinletilmiş ve son test olarak tutum ölçeği yeniden uygulanmıştır. Analiz etmek üzere bağımlı gruplar ve ilişkili ölçümler için t-testleri kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre biyoloji dersine yönelik tutumlarında olumlu yönde artış olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Beyin Frekans Teknolojisi, Tutum, Biyoloji, 9. sınıf düzeyindeki öğrenciler.

EVALUATION OF THE EFFECTS OF BRAIN FREQUENCY TECHNOLOGY ON THE ATTITUDE OF 9TH GRADE STUDENTS TOWARDS BIOLOGY COURSE

Abstract

This study aims to investigate the effects of brain frequency technology on the attitude of 9th grade students towards biology courses. In order to evaluate the effects of BFT on attitude, an attitude scale was formed for assessment of affective attitude. The scale was tried on 220 students from Anatolian High School in Yenimahalle District and formed a final 36-item scale. The final scale was presented to 170 subjects from 2 Anatolian High Schools in Çankaya to reiterate the factor analyses. Total variance covered 70.111% with a 7 factor scale. Moreover the Cronbach's alpha confidence coefficient is 0.965. The second leg of the study utilizes an experimental pattern performed in an Anatolian High School in Yenimahalle District. Among 9th grade students, 40 were assigned to control and 60 to the experiment group. Control group students were presented with an attitude test, preliminary and finals tests prepared by the investigator. Following the attitude scale which was used as a preliminary test, for 21 days, the students in the experiment group were regularly subjected to BFT mp3 recordings prepared for increasing studying abilities in science subjects. By the end of this period, the attitude scale was applied as a final test. In order to analyze the effects of BFT, t-test for dependent groups and independent samples were used. According to the results of the tests students compared to the control group, the experiment group showed positive increase in attitude towards biology course.

Keywords: Brain Frequency Technology, Attitude, Biology Education, 9th grade students.

GİRİŞ

Eğitim bireylerin ve toplumların gelişmesini sağlayan en etkin ve temel araç olmuştur (Çakal, 1994). İnsanlık olarak hayatta kalma çabamız, öğrenmemizi gerektirmiştir. Geçmişte yiyecek bulmaya çalışırken olduğu gibi, şimdilerde uzun süreli uzay yolculukları yapmak için geliştirilen teknoloji için de geçerlidir. Geçerli bilgilerin yeni nesillere aktarılabilmesi için kurumsallaşmak gerekli olduğundan, 'öğretmek' için bu doğrultuda kurumlar oluşturulmuştur. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine yönelik olarak yapılan istatistiklerde Türkiye eğitim konusunda üst sıralarda yer edinememiştir (OECD, 2016).

Ertürk'e göre, 'Eğitim, bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecidir' (Ertürk, 1991). Tanımdan da anlaşılacağı üzere; bireyde eğitim durumunun hâsıl olabilmesi için kasıtlı yani bilerek ve bireyin kendisinin istemesine bağlı olarak ortaya çıkan, bireyin bizzat kendi yaşantıları yoluyla gerçekleşen bir eylem gibi görülmektedir. Eğitimin iyileştirilmesi için yapılan pek çok akademik çalışma; bireyde etkisi olacağı düşünülen öğretim yöntem ve tekniklerinin, birey ve öğretim üzerindeki etkileri ve eğitim ortamlarının iyileştirilmesi gibi dolaylı alanlar üzerindedir. Bunun yanı sıra temelde bireyin kendisinden kaynaklanabilecek ve istem dışı öğrenmeleri konu alan çalışmalar da diğer akademik çalışmaların yanında yerini almaktadır (Koob, 2011). Bu çalışma, eğitimin iyileştirilmesi genel amacından esinlenerek eğitim-öğretim ortamlarının ya da öğretim yöntem ve tekniklerinin etkileri ve geliştirilmesinden çok, bireyin kendisinden kaynaklanan nedenler ekseninden yola çıkmış ve 'bireyde kasıtlı olarak istendik değişme' olarak tanımlanan eğitim sürecinde bireyin iç dünyasındaki öğrenme isteği, değişme arzusu, gelişme motivasyonu gibi içsel süreçler ışığında 'neden öğrenemiyorum', 'bu konuda neden daha iyi olamıyorum' sorularına yanıt bulmak isteyen ya da aksine istemeyen beynimizin de dâhil olduğu süreçleri ve öğrenme üzerindeki sonuçları ele almıştır.

Öğrencilerin derslerinde başarılı olabilmesi için, okulda aktarılan bilgileri öğrenmeleri, öğrenilen bilgilerin kalıcılığının sağlanması için ise konu üzerinde çalışma yapılması gerekmektedir (Seven & Engin, 2008). Bir öğrenme durumunda öğrenen, öğrenme, öğrenilen, öğreten ve öğrenme ortamı olmak üzere beş öge bulunur. Öğretmen ve öğrenme ortamı öğelerinin, öğrenmeyi doğrudan etkilemediği, dolaylı öğrenme üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada öğrenmeyi etkileyen faktörlerden öğrenenden kaynaklanan etmenler içinde değerlendirilebilecek olan psikolojik etmenler üzerinde durulmuştur. Öğrenciler çok çeşitli psikolojik nedenlere bağlı olarak konu ile ilgili öğrenme zorlukları yaşayabilmektedir. Öğrenciler, ilgi alanlarını belirlerken öğrenme güçlüğü çektikleri alanlardan uzaklaşmaktadır. Bunun pek çok nedeni olabilirken bu nedenler şu şekilde özetlenebilir:

1. Yetersizlik duygusu
2. Konuya karşı antipati duyma
3. Daha önceki yaşantılarında karşılaştığı olumsuzluklar ya da başarısızlıklar
4. Bilinçaltında yatan diğer nedenler

Tüm bunlar bireyde öğrenmeye karşı önyargı oluşturabilecek durumlardır. Önyargılar, bilinç düzeyinde bir takım bireysel çabalarla ortadan kaldırılmaya ve başarıya ulaşılmaya çalışılmasına rağmen hedeflenen noktaya ulaşılamayabilir. Bu çalışmada bu tür önyargıları bilinçaltı düzeyinde değiştirebileceği düşünülen 'Beyin Frekans Teknolojisi' değerlendirilmiştir.

Beyin frekans teknolojisi (BFT), kişinin zihin gelişimini sağlamada veya problemlerini çözmede kendi kendine yardım edebileceği bir zihin yönetim aracıdır. Bu teknolojinin kullanılmasındaki amaç, zihinsel dönüşümü etkili bir biçimde gerçekleştirmek ve böylece hem zihinsel hem de fiziksel problemleri çözümlenebilir.

Beynin, elektriksel aktivitesi sonucu çevreye yaydığı, her bir aktiviteye özgü elektriksel dalgalar vardır. Caton (1875), beyindeki elektriksel dalgaları ilk keşfeden bilim insanı olmuştur. Berger (1929), bu

dalgaların kâğıda dökülmesini sağlayarak dalgaların saniyedeki yayılım frekansları ile ilgili bir grafiğin oluşmasını sağlamıştır. Berger'in (1929) araştırmalarına göre, beyin dalgaları, kişinin bulunduğu bilinç durumuna göre değişmekte ve farklı frekanslarda salınmaktadır. Bu farklı frekanslardaki beyin dalgaları, 4 ana gruba ayrılmış ve beta, alfa, teta, delta olarak adlandırılmıştır (Caton, 1875; Haas, 2003).

Sinir hücrelerinin ürettiği elektrokimyasal sinyaller, çevreye değişik frekanslarda dalgaların yayılmasına yol açmaktadır. Elle tutulmayan, gözle görülmeyen bu dalgalar bazı elektronik cihazlar aracılığıyla ölçülebilmektedir. Beynin yaydığı dalgalar, kafatasına bağlanan elektrotlar aracılığıyla elektroensefaogram (EEG) cihazına yönlendirilmektedir. Bu cihaz, beyin gönderdiği en zayıf dalgaları dahi algılamaktadır. Beyin, saniyedeki titreşim sayısına (frekans) göre değişen, alfa, delta, gama, teta ve beta denilen farklı tipte dalgalar yayar (Şenel, 2010).

Bu araştırmada Banu Gökçül tarafından hazırlanmış BFT mp3 ses kayıtları kullanılmıştır. BFT için hazırlanmış ses kayıtlarında binoral ses, müzik ve telkin yer almaktadır. Aşağıda, ses kayıtlarında bulunan bu üç unsurla ilgili bilgiler verilmiştir.

1. Binoral Ses: Mp3 formatındaki ses kayıtlarında arka planda duyulan ses binoral sestir. Beyni istenilen dalga boyuna ulaştırmak için kullanılır. Burada amaç rahatlığın, çabuk kavrayışın, aktif öğrenmenin sağlandığı, zihnin telkine açık olduğu *alfa dalgalarını* yayacak düzeye çekmektir.

Dove (1839) benzer frekanslarda 2 ahenkli sesin beyinde 3. bir ses oluşturduğunu keşfetmiştir (Oster, 1973). Bu sese binoral ses denir. Örneğin sağ kulağa 400 Hz frekansında bir ses, sol kulağa 408 Hz frekansında bir ses dinletilirse beyin bunu 3. bir ses ve 8 Hz'lik bir ses olarak algılar. Bu ses alfa dalga boyuna denk gelir. Ulaşılmak istenen dalga boyunda binoral ses oluşturularak beyin aktivitesini alfa dalga boyuna getirmek mümkündür (Joyce & Siever, 2000; Wahbeh, Calabrese & Zwickey, 2007; Huang & Charyton, 2008; 35; 36).

2. Müzik: Ses dosyalarındaki müziğin amacı hem dinleme kolaylığı sağlamak hem de müziğin insan beynindeki rahatlatıcı etkisinden faydalanmaktır. BFT için oluşturulan kayıtlarda müziğin kullanılmasının nedenlerinden biri de pek çok eğitim araştırmasında müziğin öğretime katkı sağladığı konusunda hem fikir olmasıdır (İşcan, 2011).

3. Telkin: Türk Dil Kurumu bu kelimeyi 'bir duygunun, bir düşüncenin aşılması' olarak tanımlamaktadır. Ses dosyalarındaki anlamı; dinleyicinin bilinçaltına gönderilen olumlu mesajlar olarak ifade edilebilir. Örneğin; 'Fen bilgisi dersini çalışmayı seviyorum', 'Fen bilgisi çalışırken keyif alıyorum', 'Bu dersi başarabilirim' gibi pek çok olumlu mesaj içeren cümleler sarf edilmektedir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma iki aşamalı bir çalışmadır. Birinci aşamada; Beyin Frekans Teknolojisinin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik duyuşsal tutumlarını ölçmesini sağlayacak olan bir ölçek geliştirme çalışması yapılmıştır. Bu yönü ile çalışma betimsel-tarama modeli kapsamında yer almaktadır. Araştırmada Rensis Likert (1932) tarafında geliştirilen Likert tipi ölçek hazırlanmıştır. Ölçek ifadeleri bilişsel, duyuşsal ya da davranışsal bileşenleri ölçecek biçimde hazırlanabilir. Ancak bu çalışmada, ölçek maddelerinin bilinçaltında oluştukları düşünülen önyargıları yansıtır nitelikte olması sağlanarak ölçek ifadelerinin duyuşsal alana yönelik bileşeni üzerine yoğunlaşmıştır.

Araştırmanın ikinci boyutu ise; üzerinde geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılarak geliştirilen ölçeğin kullanılması ile Beyin Frekans Teknolojisinin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarında meydana getirdiği değişikliğin saptanmasıdır. Araştırmanın bu boyutu için *öntest- sontest kontrol gruplu model* kullanılmıştır. Araştırma bu boyutu ile *deneysel desen modeli* kapsamında yer almaktadır.

Deneme modellenli çalışmalarda deneklerin seçimi, araştırmanın en önemli kısmını oluşturur. Bu çalışmada, BFT uygulamasının geniş gruplar üzerinde yapılması durumunda, uygulama aşamasında denetleme gücünün yaşanabileceğinden dolayı deney grubunu oluşturan birey sayısı sınırlı tutulmuştur. Kontrol ve deney gruplarının oluşturulmasında, deneysel çalışmada kullanılacak mp3 çalar ihtiyacı ve BFT uygulamasının yakın iletişim gerektirmesi göz önünde bulundurulmuştur. Bu doğrultuda biri

kontrol grubunu diğeri deney grubunu oluşturacak bireyler belirlenmiş ve evreni temsil etmek üzere rastgele örneklem seçimi yapılmıştır. Belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda mp3 çaları olan ve araştırmacı ile iletişim kolaylığı bulunan gruptan rastgele atama ile deney grubu oluşturulmuştur. Kalan diğeri gruptan ise rastgele atama ile kontrol grubu oluşturulmuştur. Bu araştırmada kullanılan deneysel desen Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Öntestler	Deneysel İşlem	Sontestler
Deney Grubu	Biyoloji Ölçeği	Tutum 21 gün boyunca uygulanan BFT (Bağımsız değişken)	Biyoloji Tutum Ölçeği
Kontrol Grubu	Biyoloji Ölçeği	-	Biyoloji Tutum Ölçeği

Çalışma Grubu

Araştırma evrenini, Ankara ilinde bulunan resmi ortaöğretim kurumlarının 9. sınıflarında öğrenim gören ortaöğretim öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini, Ankara ilinde bulunan resmi ortaöğretim kurumlarının 9, 10, 11, ve 12. sınıflarında öğrenim gören, rasgele seçilen, 630 ortaöğretim öğrencisi oluşturmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen 'Beyin Frekans Teknolojisinin 9. Sınıf düzeyindeki öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması için geliştirilen tutum ölçeği' ile elde edilmiştir.

Veri Analizi

Elde edilen verilere istatistik paket programı (SPSS Statistics 16.0) kullanılarak açımlayıcı faktör analizi, ilişkili ölçümler için t testi ve bağımsız gruplar için t-testi yapılmıştır. Uygulanan 220 tutum ölçeğinin 25 tanesinin gelişigüzel doldurulduğu tespit edilerek uygulayıcı tarafından değerlendirilmeye alınmamıştır. Kalan 195 tutum ölçeğinin 170 tanesi ise SPSS programı tarafından değerlendirilmeye alınmıştır. Nihai ölçek Çankaya ilçesinde bulunan 170 öğrenciye uygulanmış olup SPSS veri analiz programı 170 verinin ancak 140'ını kayda değer veriler olarak değerlendirmiştir. Bu araştırma iki boyutta yürütüldüğü için veri analizleri ölçek geliştirme ve BFT'nin biyoloji tutumlarına etkisinin araştırılması şeklinde iki kısımdan oluşmaktadır.

Ölçek Geliştirmeye Yönelik Veri Analizi

BFT'nin biyoloji dersine yönelik tutumları ölçebilmesi adına geliştirilmek istenen ölçek için madde seçimi; korelasyona dayalı madde analizi, iç tutarlılık ölçütüne (t-testi) dayalı madde analizi ve açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Ölçek güvenilirliğini test etmek amacıyla maddelerin madde-toplam test puanı korelasyonu ve Cronbach-alpha güvenilirlik kat sayısı değeri hesaplanarak incelenmiştir.

BFT'nin Biyoloji Dersine İlişkin Tutuma Etkisine Yönelik Veri Analizi

Oluşturulan deney ve kontrol gruplarının kendi içindeki öntest ve sontest puan ortalamaları arasındaki farkı analiz etmek için ilişkili ölçümler için t-testi kullanılmış olup deney ve kontrol grubu arasındaki farkın istatistikî açıdan manasını ölçmek için bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Geliştirilen Ölçeğe İlişkin Bulgular

Beyin Frekans Teknolojisinin Biyoloji dersine yönelik tutumlara etkisini ölçmek için 45 maddelik bir deneme ölçeği geliştirilmiş olup 195 öğrenciye uygulanarak faktör analiz çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen analizler sonucunda 36 maddelik bir ölçek oluşturulmuştur. 36 maddelik nihai ölçek 170

öğrenciye uygulanmış ve yeniden faktör analizleri tekrarlanmıştır. Verilere göre geçerlik ölçütü olarak KMO değeri 0,932 olan, güvenirlik ölçütü ise 0,965 olan bir ölçek elde edilmiştir.

Tablo 2: Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett Test Sonuçları(36 maddelik)

Küresel Barlett's testi	Ki-kare Değeri	3744.8
	Serbestlik Derecesi	680
	Önem Düzeyi (p)	0.000
K.M.O.		0.932

Tablo 2'deki Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerine bakıldığında, (0,932>0,70) 0,70'in üzerinde olduğu görülmektedir. KMO değerinin 0,50'nin üstünde çıkmış olması (KMO=0,932, $p<0,001$) faktör analizi açısından örneklem kümesinin uygun olduğunu göstermiştir. Bartlett's testi değeri ise 3744,8 olup, $p<0,001$ düzeyinde anlamlı olması ölçme aracının faktör yapılarına ayrıştırılabileceğini göstermiştir. Tablo 2'de yer alan KMO ve Barlett küresellik testlerine göre nihai test sonucu elde edilen verilerin faktör analizine uygun olduğu görülmüştür. Faktör analizi sonucunda bulunan yedi faktöre ilişkin özdeğerler, varyans yüzdeleri ve toplam varyans yüzdeleri tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Faktörlerin Varyans Açıklama Yüzdeleri (36 maddelik)

Faktörler	Özdeğerler	Varyans Açıklama Yüzdeleri (Toplam)	Varyans Açıklama Yüzdeleri (Birikimli)
F1 (1. Faktör)	16,642	46,228	46,228
F2 (2. Faktör)	2,220	6,166	52,395
F3 (3. Faktör)	1,740	4,834	57,229
F4 (4. Faktör)	1,404	3,901	61,130
F5 (5. Faktör)	1,159	3,219	64,349
F6 (6. Faktör)	1,065	2,959	67,308

Elde edilen sonuçlara göre özdeğeri 1 ve üzerinde 7 faktör gözlenmiştir. Yedi faktörün tümü, toplam varyansın % 70,111'ini açıklamaktadır. Kabul edilebilir miktar olan % 41'in (Kline, 1994, s.37) üstünde olan bu varyans değerinin, ölçeğin yedi faktörden oluşan bir ölçek olarak değerlendirilmesine olanak verdiği kabul edilebilir. Nihai ölçeğin güvenirliği, Cronbach-alpha değeri hesaplanarak elde edilmiştir. Ortaöğretim öğrencilerine (N=170) uygulanan 36 maddelik nihai ölçeğin açımlayıcı faktör analizine göre 7 grupta ele alınabildiği, ilk boyutun varyansın %46,22'sini açıkladığı ve bunun kabul edilebilir miktar olan % 41'in (Kline, 1994, s.37) üstünde olmasından ötürü, ölçek tek boyutlu olarak yorumlanabilir. Ancak varyansı açıklama yüzdesinin artırılması açısından, ölçekte kalması uygun olan maddeler için varimax tekniği kullanılmış olup faktör yükü 0,47'nin üzerinde olan maddelerin ölçekte kalmasına karar verilmiştir. Bu bağlamda yedi faktörlü olarak kabul edilen ölçeğin, her bir alt faktörü için güvenirliği ortaya koymak amacıyla iç tutarlılık katsayısı (Cronbach-alpha) hesaplanmıştır. Ölçeğin genelinden elde edilen Cronbach-alpha katsayısı ise 0,965'dir. Bu yapıyla ölçeğin oldukça güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir (Tablo 4).

Tablo 4: Faktörlerin Madde Sayısı ve İç Tutarlılık Katsayıları

Faktörler	Madde Sayısı	İç Tutarlılık Katsayısı
F1	13	0,945
F2	5	0,877
F3	5	0,823
F4	4	0,799
F5	3	0,765
F6	4	0,830
F7	2	0,704
Ölçek Toplamı	36	0,965

Nihai ölçekte, deneme ölçeğinden elde edilen Cronbach-alpha katsayısı 0,942'den 0,965'e yükseltilmiş olup nihai ölçekte yer alan maddelerin bütün olarak ölçmek istediği özelliği mükemmel olarak ölçtüğü söylenebilir (George ve Maller, 2003).

BFT'nin Biyoloji Dersine Yönelik Tutuma Etkisinin Araştırılmasına Dayalı Bulgular

BFT'nin biyoloji dersine yönelik tutuma etkisini ölçecek olan tutum ölçeği araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup testin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,965 olarak belirlenmiştir. Tutum ölçeği, 2013-2014 öğretim yılında Yenimahalle ilçesinde yer alan bir Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 60 ortaöğretim öğrencisinin oluşturduğu deney grubu ile 40 ortaöğretim öğrencisinin oluşturduğu kontrol grubuna uygulanmıştır. Deney grubuna, 21 gün boyunca uygulanan BFT yönteminin etkililiği, ön test ve son test olarak uygulanan tutum ölçeğinden elde edilen puanların ilişkili ölçümler için t-testi ile analiz edilmesi ile ortaya konulmuştur. Deney grubu olarak 60 kişi belirlenmiş olmasına rağmen uygulama sıkıntısı yaşayan öğrenciler değerlendirmeye alınmayıp, 30 kişi dâhil edilmiştir. BFT uygulamasını yarıda kesen ya da uygun şartlarda dinlemediği, yeterince önem vermediği belirlenen bireyler araştırmacı tarafından analize tabi tutulmamıştır. Biyoloji dersine yönelik tutumların değişip değişmemesine yönelik olarak deney ve kontrol grubu arasındaki farkın anlamlılığı ise bağımsız gruplar için t-testi ile analiz edilmiştir.

BFT Etkinliğinin Uygulandığı Deney Grubunun Ön-test Puanları ile Kontrol Grubunun Ön-test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığına İlişkin Çalışmalar

H₀₁: BFT etkinliğinin uygulandığı deney grubunun ön test puanları ile hiçbir etkinliğin uygulanmadığı kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.' şeklinde ifade edilen hipotez 0,001 anlamlılık düzeyinde, bağımlı gruplar için t-testi ile SPSS 16 paket programı kullanılarak test edilmiştir.

Tablo 5: Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön-test Puanlarına Göre Elde Edilen Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımsız Gruplar için t-testi Sonuçları

Değişkenler	Gruplar	N	\bar{X}	S.S.	sd	t	p
Deney grubu ön-test puanları	Deney grubu	30	109,26	16,77217	58	1,370	0,176
Kontrol grubu ön-test puanları	Kontrol grubu	30	115,46	18,23928			

*p<0,001

Tablo 5'e göre; bulunan p değeri, 0,001 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu için hipotez (H₀₁) kabul edilir (t=1,370; p<0,001). Deney grubunun BFT uygulaması yapılmadan önce uygulanan tutum ölçeği puanlarının ortalaması (X=109,26) ile kontrol grubuna uygulanan ön test puanlarının ortalaması (X=115,46) arasındaki fark, 0,001 anlamlılık düzeyinde önemsizdir. Bu durumda deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarının denk olduğu söylenebilir.

Kontrol Grubunun Ön-test Puanları ile Son-test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığına İlişkin Bulgular

H₀₂: Kontrol grubunun ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.' şeklinde ifade edilen hipotez 0,001 anlamlılık düzeyinde, ilişkili ölçümler için t-testi ile SPSS 16 paket programı kullanılarak test edilmiştir.

Tablo 6: Kontrol Grubunun Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön-test ve Son-test Puanlarına Göre Elde Edilen Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve İlişkili Ölçümler için t-testi Sonuçları

Değişkenler	Gruplar	N	\bar{X}	S.S.	sd	t	p
Kontrol grubu ön-test puanları	Kontrol grubu	30	115,46	18,29328	29	1,797	0,083
Kontrol grubu son-test puanları	Kontrol grubu	30	125,53	24,44661			

*p<0,001

Tablo 6'ya göre; bulunan p değeri, 0,001 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu için hipotez (H_02) kabul edilir ($t=1,797$; $p<0,001$). Kontrol grubunun ön test puanlarının ortalaması ($X=115,46$) ile son test puanlarının ortalaması ($X=125,53$) arasındaki fark, 0,001 anlamlılık düzeyinde önemsizdir. Bu durumda kontrol grubuna hiçbir uygulama yapılmadığından öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarını değiştirecek herhangi bir etkenle karşılaşmadıkları şeklinde yorumlanabilir. Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olmayışı öğrencilerin biyoloji tutumlarına etki eden bir uygulama yapılmamış olmasından kaynaklıdır şeklinde yorumlanabilir.

Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığına İlişkin Bulgular

' H_03 : Deney grubunun, BFT uygulanmadan önce aldıkları test puanları ile uygulama yapıldıktan sonra aldıkları test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur' hipotezinin test edilmesi için ilişkili ölçümler için t-testi yapılmıştır.

Tablo 7: Deney Grubunun Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön-test ve Son-test Puanlarına Göre Elde Edilen Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımlı Gruplar için t-testi Sonuçları

Değişkenler	Gruplar	N	\bar{X}	S.S.	sd	t	p
Deney grubu ön-test puanları	Deney grubu	30	109,26	16,77217	29	8,917	,000
Deney grubu son-test puanları	Deney grubu	30	149,00	17,79771			

*p<,001

Tablo 7'ye göre; bulunan p değeri, 0,001 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu için hipotez (H_03) reddedilir ($t=8,917$; $p<0,001$). Deney grubunun BFT uygulaması yapılmadan önce uygulanan tutum ölçeği puanlarının ortalaması ($X=109,26$) ile uygulama yapıldıktan sonra son test olarak uygulanan tutum ölçeği puanlarının ortalaması ($X=149,00$) arasındaki fark, 0,001 anlamlılık düzeyinde önemlidir. Bu durum BFT uygulaması, grubun tutum ölçeğinden aldıkları puanlarda artışa neden olmuştur şeklinde yorumlanabilir.

Deney Grubu ile Kontrol Grubunun Son-test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığına İlişkin Bulgular

' H_04 : Deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında fark yoktur' hipotezinin test edilmesi için bağımsız gruplar için t-testi yapılmıştır.

Tablo 8: Deney ve Kontrol Grubunun Tutum Ölçeğinden Aldıkları Son-test Puanlarına Göre Elde Edilen Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Bağımlı Gruplar için t-testi Sonuçları

Değişkenler	Gruplar	N	\bar{X}	S.S.	sd	t	p
Deney grubu son-test puanları	Deney grubu	30	149,00	17,79771	58	4,251	0,000
Kontrol grubu son-test puanları	Kontrol grubu	30	125,53	24,44661			

*p<,001

Tablo 8'e göre; bulunan p değeri, 0,001 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu için hipotez (H₀) reddedilir (t=4,251; p<0,001). Buna göre kontrol grubunun son testten aldıkları puanların ortalaması 125,53 iken; deney grubunun son testten aldıkları puanların ortalaması 149, 00'dir. Tablo 36'daki test sonuçlarına göre; deney ve kontrol grubunun tutum ölçeğinden aldıkları son test puanları arasındaki ilişki p<0,001 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durumda deney grubundaki öğrencilerin tutum ölçeğinden aldığı puanların kontrol grubundaki öğrencilerden aldıkları tutum puanlarından yüksek olduğu söylenebilir. Elde edilen bu sonuç deney grubuna yapılan uygulamanın (BFT etkinliğinin) öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutum puanlarının artmasına yol açtığı şeklinde yorumlanmıştır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Tartışma ve Sonuçlar

Bu bölümde ölçek geliştirilmesinden elde edilen analizler ve BFT'nin etkililiğinin değerlendirilmesine yönelik analizler neticesinde ulaşılan sonuçlara yönelik tartışmalara ve önerilere yer verilmiştir.

Toplam Puan Korelasyonu ile Alt ve Üst Grup Ortalamaları Farkına Dayalı Madde Analizi

Deneme uygulamasına tabi tutulan toplam 45 madde seçimi için; madde-toplam puan korelasyon değerlerine ve alt-üst grup ortalamaları farklarına göre test edilmiştir. Madde-toplam puan korelasyonlarına bakılarak düşük değere sahip maddelerin ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Buna göre madde-toplam korelasyon değeri düşük olan 12. madde ölçekten çıkarılmıştır. Ölçeğin deneme uygulaması sonucu, 45 maddelik ölçeğin 44 maddeye düşürülmesi kararına varılmıştır.

Ölçeğin Geçerliliği

Öğrenci görüşleri ve literatür taraması yapılar hazırlanmış 45 maddelik taslak ölçekten 195 öğrenciye yapılan uygulama sonucu elde edilen verilere faktör analizi yapılmış ve 36 maddelik nihai ölçek oluşturulmuştur. 36 maddelik ölçeğin 170 öğrenciye uygulanmasından elde edilen verilere yeniden faktör analiz yapılmış ve analiz sonuçlarına göre özdeğeri 1 ve üzerinde 7 faktör gözlenmiştir. Yedi faktörün tümü, toplam varyansın % 70.111'ini açıklamaktadır. Kabul edilebilir miktar olan % 41'in (Kline, 1994, s.37) oldukça üstünde olan bu varyans değerinin, ölçeğin yedi faktörden oluşan bir ölçek olarak değerlendirilmesine olanak verdiği kabul edilebilir. Ölçek taslağında toplam 36 maddenin yedi faktöre dağılımını görmek ve maddelerden hangilerinin ölçekte kalacak nitelikte olduğunu belirlemek amacıyla temel bileşenler ve varimax tekniği ile döndürme işlemi yapılmıştır. Ölçüt olarak 0.30 ile 0.60 arasındaki faktör yükleri "orta", 0.60'ın üstündeki faktör yükleri "yüksek" olarak benimsendiğinden (Kline, 1994, s.6) ölçekteki faktör yükleri büyük ölçüde yüksektir. Bu durum, 36 maddenin de ölçekte yer alabilecek nitelikte olduğuna karar verilmesine yol açmıştır. Açıklayıcı faktör analizi neticesinde ölçeğin yedi faktörden oluştuğu görülmüştür. Bu faktörler altında yer alan maddeler incelenmiş ve 'BFT için Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği' oluşturulmuştur.

Ölçeğin Güvenirliği

Ölçeğin güvenirliliğine ilişkin **Cronbach-alpha iç tutarlılık güvenilirlik** yöntemi kullanılmıştır.

Ölçek kapsamında yer alan maddelerin tamamının bir bütün olarak ölçeğin bütünü ile ölçülmek istenen özelliği ölçüp ölçmediğine ilişkin bilgi veren Cronbach-alpha güvenilirlik katsayısı ölçeğin bütünü için 0,942'dir. Taslak ölçekten elde edilen güvenilirlik katsayısı nihai ölçek uygulamasında 0,965'e

yükseltilmiştir. Bu katsayı ölçeğin bütünü için mükemmel düzeyde olup ölçeğin iç tutarlılık güvenilirliğine sahip olduğunu göstermektedir.

Biyoloji Tutum Ölçeği ile BFT'nin Etkisinin Araştırılmasına Yönelik

BFT etkisinin araştırılması için dört hipotez oluşturulmuştur. H_01 ; 'BFT etkinliğinin uygulandığı deney grubunun ön test puanları ile hiçbir etkinliği uygulanmadığı kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur' şeklinde belirlenmiş olup bağımsız gruplar için t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre kontrol grubunun test puanları ile deney grubu test puanlarının arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum belirlenen grupların tutum puanları açısından denk olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir farkın olmaması deneysel çalışmada etkisi araştırılan uygulamanın ölçümlere yansıttığı sonuçların, uygulamanın etkisine bağlı olduğu konusunda yorum yapmayı kolaylaştırmıştır.

BFT etkililiğinin araştırılmasına yönelik olarak kurulan ikinci hipotez, H_02 ; 'Kontrol grubunun ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur' şeklinde belirlenmiş olup ilişkili ölçümler için t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular kontrol grubunun ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı yönündedir. Bu durum kontrol grubuna biyoloji tutumlarına yönelik herhangi bir uygulama yapılmadığından kaynaklanmış olup geçen sürenin kontrol grubundaki öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarında değişime neden olan bir başka unsurun da olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

BFT etkisinin araştırılması için kurulan üçüncü hipotez, H_03 ; 'BFT etkinliğinin uygulandığı deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur' şeklinde belirlenmiş ve ilişkili ölçümler için **t-testi** ile analiz edilmiştir. Yapılan analizlerle elde edilen p değerine göre; deney grubuna BFT uygulaması yapılmadan önce uygulanan tutum ölçeği puan ortalaması ile uygulama yapıldıktan sonra son test olarak uygulanan tutum ölçeği puan ortalaması arasındaki fark, 0,001 anlamlılık düzeyinde önemlidir. Bu durumda BFT uygulaması, deney grubunun tutum ölçeğinden aldıkları puanlarda artışa neden olmuştur şeklinde yorumlanabilir. Bu çalışmada BFT uygulaması olarak anılan ve 21 gün boyunca dinletilen mp3 dosyaları öğrencilerin zihinlerinde önceden var olan biyoloji dersine yönelik olumsuz yargıların çoğunu değiştirmiş ve yapılan son test sonucu öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarında olumlu yönde değişime neden olmuştur.

BFT etkililiğinin araştırılmasına yönelik olarak kurulan dördüncü hipotez; H_04 , 'BFT etkinliği uygulanmış deney grubu ile hiçbir etkinliği uygulanmadığı kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur' şeklinde belirlenmiş olup hipotez bağımsız gruplar için t-testi ile analiz edilmiştir. Buna göre kontrol grubunun son testten aldıkları puan ortalamasının; deney grubunun son testten aldıkları puan ortalamasından istatistiki olarak da yüksek olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu sonuç deney grubuna yapılan uygulamanın öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutum puanlarının artmasına yol açtığı şeklinde yorumlanmıştır. Bu durumda BFT uygulaması öğrencilerin biyolojiye yönelik tutumlarının olumlu yönde değişmesini sağlayabilir.

Bu çalışmada elde edilen çalışma sonuçları ile Önsü'nün (2005) düzenli olarak yapılan müzikli fiziksel egzersizlerin sürekli kaygıya ve beynin biyoelektriksel işleyişine etkisini konu alan araştırmasını destekler nitelikte olduğu görülmüştür. BFT yöntemine göre hazırlanmış mp3 ses dosyaları için hazırlanan parçalarda müzik etkisi, bilinçaltı olumlama cümleleri ve beyni alfa çalışma düzeyine getirecek binoral ses dalgaları ile güçlendirilmiş olup müziğin kaygıyı azaltıcı etkisini destekleyici olduğu düşünülebilir.

Yıldız'ın (2006) da yaptığı çalışmada, normal insanların öğrenme ve hafıza becerileri ile alfa dalgaları arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmış olup alfa dalgasının artmasının ya da azalmasının zekâ üzerinde etkili olmadığı sonucuna varılmıştır. Zekâ kavramının boyutları düşünüldüğünde çalışmanın hangi zekâ alanına etkisinin olduğunun araştırılması, bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılmasını ve yorumlanmasını kolaylaştıracaktır. Bu araştırma BFT etkisinin ve dolayısıyla alfa frekanslarının insan zihnini telkine en açık hale getirdiği, buna bağlı olarak öğrenmeye ve sinirsel

bağlantıları çoğaltmaya imkân sağladığı, bilinçaltında konumlanan başarısızlık duyguları gibi olumsuz tutumları değiştirdiği düşünülürse duyuşsal zekâ alanı üzerinde etkili olduğu söylenebilir. BFT etkisinin zekâ alanlarına yönelik yapılacak olan çalışmalar, etkinin geniş olup olmadığını da ortaya koyacaktır.

Beyin dalgalarının öğrenmeye etkisi ve bilinçaltını oluşturmaya yönelik yapılan çalışmalar çocukluktan itibaren beyin gelişiminde etkili olan beyin dalgalarının varlığını ve çevresel etkilerle değişimini ele almıştır (Frost, 1998; Perry, Hogan ve Marlin, 2000). Türkiye’de beyin dalgalarının ve bilinçaltı tekniklerin biyoloji eğitimindeki etkisi ile ilgili çalışmaların olmayışı henüz bu tür tekniklerin öğrenme güçlüklerini ortadan kaldırılması için ne derece etkili ve uygulanabilir olduğu belirlenmemiş olmakla birlikte bu araştırma BFT gibi bilinçaltı yöntemleri arasında sayılabilecek bir teknolojinin, öğrencilerin olumsuz tutumlarını değiştirmede etkisini ortaya koymuştur. Russel ve Carter’ın (1990) öğrenme bozukluklarının beyin frekans dalgaları ile giderilmesine yönelik çalışmalarının artırılması ve kültürel değerlerimize uygun eğitim anlayışının bilinç düzeyine yönelik yöntemler ile desteklenmesinin yanında bilinçaltı yöntemlerinin de işe koşulması gerekmektedir.

Biyoloji dersine yönelik değişkenler dikkate alındığında (öğrenme ortamı, öğrenme konusu, öğretim yöntemleri ve öğretme eylemini gerçekleştiren eğitici, öğrencinin biyoloji dersine yönelik duyuşsal yaklaşımı) öğrencilerde biyoloji dersine yönelik tutumların değişmesi yönünde geliştirilmeyi bekleyen pek çok boyut olduğunu gözler önüne koymaktadır. Eğitimin kalitesinin artırılması için yapılan çok sayıda çalışma bu boyutlar üzerinedir. Bu araştırma, öğrencilerin zihinlerinde geçmişten gelecek oluşturulmuş olumsuz yargıların değiştirilmesinde, öğretimin pek çok boyutunun geliştirilmesinin yanı sıra beyin programlama tekniklerinin de olumlu tutum geliştirmeye destek sağlayacağına ışık tutmuştur. Uygulama sonucu öğrencilerle yapılan sözlü paylaşımlarda sadece biyoloji değil fen derslerinin diğer alanlarında da ders başarılarına etki eden olumlu değişiklikler olduğu görülmüştür. Bu durumda öğrencilerin öğrenmelerine engel teşkil eden bariyerler gibi eğitim hayatlarında büyük yer tutan bir sorunu kendi kendilerine çözme fırsatı sunan beyin programlama yöntemlerinin, geliştirilen ve örneklem sayısı artırılan çalışmalarla etkisi araştırılmaya devam edilmelidir.

BFT’nin değerlendirilmesi için yapılan bu araştırma ile ailelerin öğrenme zorluklarına bilinç düzeyinde buldukları çözümlere bilinçaltı düzeyinde de çözümler getirebilmesi sağlanabilir. Böylece kendine güvenen ve başarısızlık duygusunu zihinlerine yerleştirmemiş beyinlerin geliştirilmesi yönünde bu tür tekniklerin kullanılması gibi etkin adımlar atılabilir. Eğitimde 'kendini gerçekleştiren kehanet' kavramı konusunda farkındalık yaratılarak davranışların zihinde oluşan resimlerle vuku bulduğu gerçeğinde yola çıkarak, öğrencilerin bilinçaltı yöntemler ile zihinlerindeki resimlerin değiştirilmesi sağlanabilir. Öğrenme ortamlarının zenginleşmesinde öğretmenlere yardımcı olan öğretim yöntemleri ve stratejilerine destek olabilecek bilinçaltına etki eden yöntemlerin yaygınlaştırılması sağlanabilir. Böylece öğretim yöntem ve tekniklerine destek olacak bilinçaltı tekniklerinin uygulanabilirliği artırılabilir.

Öneriler

BFT’ye yönelik olarak daha çok duyuşsal tutum ifadelerini içeren ölçekler geliştirilebilir ve elde edilen ölçek BFT’nin fen alanlarındaki diğer dersler için de geliştirilerek kullanılabilir böylece bilinçaltı süreçlerin değerlendirilmesinde kullanılacak materyallere kaynak oluşturabilir. BFT’yi ölçmek adına laboratuvar uygulamalarına yönelik olarak daha çok duyuşsal tutum ifadelerini içeren tutum ölçekleri geliştirilebilir. BFT uygulamasının değerlendirilmesi adına oluşturulmuş deney grupları genişletilerek uygulama sonuçlarının güvenilirliği artırılabilir. BFT’nin öğrenciler üzerindeki etkisini ortaya koyacak tekrar sayısı ve dinleme koşullarındaki değişkenlerle etkililiğinin boyutu araştırılabilir. BFT uygulamasında belirtilen süre (21 gün tekrar süreci) yapılan ölçümlerle uygunluğu denetlenebilir. BFT yöntemi ile diğer zihin programlama yöntemlerinin etkisi karşılaştırılmalı olarak araştırılabilir. BFT yönteminin araştırılması sırasında karşılaşılan bir güçlük olarak öğrencilerin uygulamayı özenle, eksiksiz yapmaları konusunda neler yapılabileceği araştırılabilir. BFT’nin öğretmenler üzerindeki etkisi araştırılabilir. BFT’nin, biyoloji dersine yönelik tutumlara etkisi dışında diğer derslere ve öğrencilerin korkularına ilişkin etkisi araştırılabilir. BFT’nin öğrencilerin YGS ve LYS’ye yönelik duygularına etkisi araştırılabilir. Öğretimin kalitesinin artırılması adına öğrenme ortamının düzenlenmesine, öğretim yöntem ve tekniklerinin etkisinin artırılmasına yönelik araştırmaların yanı sıra bilinç ve bilinçaltı süreçlere yönelik yöntemleri karşılaştırılmalı olarak araştırılabilir. Okullarda öğrencilerin zihinlerini

dinlendirme yöntemi olarak kullanılabilir ve okul içi BFT odaları oluşturulabilir. Öğretmenlere bu tür yöntemleri uygulamalarını kolaylaştıracak eğitimler verilebilir.

KAYNAKÇA

Berger, H. (1929). *Über das Elektroenkephalogramm des Menschen*. Arch Psychiatr Nervenkr.

Caton, R. (1875). *The Electric Currents of Brain*. *Brithis Medical Journey*, 2(278). 20 Mayıs 2014 tarihinde http://www.evolve360.co.uk/Data/10/Dr_CATON.pdf sayfasından erişilmiştir.

Çakal, S. S. (1994). *İlkokullarda Fen Eğitimi Teknolojisi Uygulamalarına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Ertürk, S. (1991). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Meteksan Yayınları.

Haas, L F (2003). "Hans Berger (1873-1941), Richard Caton (1842-1926) and electroencephalography". *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*,74 (1): 9.

Huang, L. T. & Charyton, C.(2008). A Comprehensive review of the psychological effects of brainwave entrainment. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 14(5), 38.

Joyce, M. & Siever, D. (2000). Audio-Visual Entrainment (AVE) program as a treatment for behavior disorders in a School Setting. *Journal of Neurotherapy*. 4, 9-25.

Kline, P. (1994). *An Easy Guide for Faktor Analysis*. London: Routledge.

Koob, A. (2011). *Düşüncenin kökeni: Beynimiz nasıl çalışır?*(1. baskı).İstanbul: Alfa Basım Yayın.

Likert, R. (1967). "The Method of Constructing an Attitude Scale" *readings in attitude theory and measurement*. (Ed: Martin Fishbein). New York: John Wiley& Sons, Inc. 90 – 95.

OECD (2016). PISA 2015 Results (Volume I), excellence and equity in education. Aralık 2016 DOI:10.1787/9789264266490-en.

Oster, G. (1973). Auditory beats in the brain. *Scientific American*, 229,94.

Seven, M.A. ve Engin, A. O. (2008). Öğrenmeyi etkileyen faktörler. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,12(2).

Şenel, F. (2010). Beyin Dalgaları. *Bilim ve Teknik Dergisi*, Temmuz.

Wahbeh, H., Calabrese, C. & Zwickey, H.,(2007a). Binaural beat technology in humans: a pilot study to assess psychologic and physiologic effects. *Journal of Altern Complement Medicine*, 13, 25-32.

Wahbeh, H., Calabrese, C., Zwickey, H. & Zajdel, D. (2007b). Binaural beat technology in humans: a pilot study to assess neuropsychologic, physiologic, and electroencephalographic effects. *Journal of Altern Complement Medicine*, 13, 199-206.