

4MAT Öğretim Modeli, Bütünsel Beyin Modeli'nin Fen Dersi Öz Yeterlik Algısına Etkisi *

Gamze Tezcan
Hülya Güvenç

DOI:.....

[Makale Bilgileri](#)

Yükleme:11/04/2017 Düzeltme:19/08/2017 Kabul:10/10/2017

Özet

Araştırmanın amacı 4MAT Öğretim Modeli ve Bütünsel Beyin Modeli ile öğretimin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerini saptamak ve bu etkileri birbirleri ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin etkisi ile karşılaştırmaktır. Öğretimlerin öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerinin öğrenme stillerine göre farklılaşp farklılaşmadığı da araştırılmıştır. Araştırma statik grup ön test-son test deneysel desende, 68 6. sınıf öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Fen Bilimleri dersinde, gruplardan birinde 4MAT Öğretim Modeli, diğerinde Bütünsel Beyin Modeli, kontrol grubunda araştırma-sorgulama öğretim yaklaşımı uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak Fen Bilimleri Dersi Öz Yeterlik Algısı Ölçeği ve Kolb Öğrenme Stili Envanteri III uygulanmıştır. Sonuç olarak, 4MAT Öğretim Modeli'nin öz yeterlik algısını olumsuz etkilediği, diğer öğretimlerin ise her hangi bir etkiye yol açmadığı ve öğretimlerin öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerinin farklılaşmadığı saptanmıştır. 4MAT Öğretim Modeli'nin öğrencilerin öz yeterlik algılarındaki öğrenme stillerinden kaynaklanan farklılıkları ortadan kaldırdığı ve diğer öğretimlerin öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerinin öğrenme stillerinden bağımsız olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: 4MAT, Bütünsel Beyin, Öz Yeterlik, Araştırma-Sorgulama

Sorumlu Yazar : Gamze Tezcan, Arş. Gör. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye, gamzesrt@gmail.com,

<https://orcid.org/0000-0002-7948-5885>

Hülya Güvenç, Doç. Dr., Yeditepe Üniversitesi, Türkiye, guvenchulya@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2031-7622>

* Bu araştırma birinci yazar tarafından ikinci yazarın danışmanlığında Çanakkale Onsekiz Mart

Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde yürütülmüş olan doktora tezinden üretilmiştir.

Giriş

Fen, bireylere doğayı ve kendi bedenlerini anlama fırsatı verir. İyi bir fen öğretimi bireylere olduğu kadar ülkeye de büyük kazanç sağlar. Fende öğrenilenlerin uygulamaya konulması, daha fazla iş imkânı, artan gelirler, azalan çalışma saatleri, daha fazla ürün, angaryalardan kurtulma, hastalıkların önlenmesi ya da tedavisi, milli kaynakların korunması, yüksek yaşam standartları anlamına gelmektedir (Bush, 1945). Fenin kalkınma ile yakın ilişkisi nedeniyle, fen öğretimi tüm ülkeler için olduğu gibi Türkiye için de oldukça önem arz etmektedir.

Fen Bilimleri dersinde başarıyı arttırmak üzere çeşitli düzenlemeler yapılmış ve yapılmaktadır. Fen Bilimleri dersi öğretim programları, öğretim sürecinde öğrenciyi merkeze alacak ve öğrencinin bilgiyi zihninde kendisinin yapılandığı yapılandırmacılık öğrenme kuramını benimseyecek şekilde düzenlenmiştir. Yapılandırmacılık öğrenme kuramına göre öğrenme bireyden ayrılamaz, bilgi doğrudan dış dünyadan alınıp olduğu gibi kaydedilemez, aksine bireyin eylem ve bu eylemlerden edindiği deneyimleri ile ilişkili ve bağlama dayalıdır (Yurdakul, 2005). Bu öğrenme kuramına göre birey yani öğrenci merkezde olduğu ve bilgiyi kendi zihninde yapılandığı için bireylerin duyuşsal özelliklerindeki farklılıklar önem arz etmektedir.

Öz yeterlik algısı bu duyuşsal özelliklerden en önemlileri arasında sayılabilir. Öz yeterlik algısı, bireyin istenen başarılı sonuçları elde edebilmek için gerekli olan davranışları sergileyebilme yeterliğine dair kendi yargısı olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1977). Fen öz yeterlik algısının fen dersi akademik başarısı ile pozitif ilişkisini ortaya koyan pek çok araştırma mevcuttur (Andrew, 1998; Britner ve Pajares, 2001; Britner, 2002; Britner, 2008; Kupermintz ve Roaser, 2002; Pajares, Britner ve Valiante, 2000). Bu sebeple uygulanan öğretimlerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerinde olumlu etki yaratması önemlidir.

Uygulanan öğretimlerin öz yeterlik algısının kaynaklarını olumlu etkilemesi gerekmektedir. Bandura (1977) öz yeterlik algısının dayandığı kaynakları; (1) performans deneyimleri, (2) model alma, (3) sözel ikna ve (4) fizyolojik ve psikolojik durumlar olarak sıralamaktadır. O halde, öz yeterlik algısını arttırmak için yukarıdaki dört kaynağa sırasıyla şu şekilde müdahale edilebilir: (1) sınıf içi etkinlikler öğrencinin başarıyı deneyimlemesine olanak verecek şekilde düzenlenebilir, (2) grup çalışmalarında sosyal etkileşim ve model alma süreçleri kolaylaştırılabilir, (3) öğretmen destekleyici tutumu ile yaparsın mesajını açık/ örtük verebilir, (4) esnek ve yapıcı sınıf ortamı ile kaygı düşürülebilir. Kısaca Fen Bilimleri dersinde uygulanan öğretimin öğrencilere deneyim fırsatları sunan etkinlik temelli, grup çalışmalarına olanak veren ve öğrencilerin duygu ve düşüncelerini serbestçe ortaya koymalarına olanak sağlayacak öğretimler olması önemlidir.

İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013) araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimi önermektedir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim öğrencilerin bilim insanlarının doğal dünyayı araştırırken geçirdikleri düşünme süreçlerine ve yaptıkları etkinliklere benzer deneyimler geçirmesine dayanan öğretim olarak tanımlanabilir (National Research Council [NRC], 2000). Bu öğretim yaklaşımı 'problemi tanımlama, gözlem yapma, hipotez kurma, veri toplama, verileri analiz etme ve sonuca varma' vb. bilimsel süreç etkinliklerinin yanında geleneksel öğretime daha uygun olan anlatım, tartışma, soru-cevap gibi etkinlikleri de içerebilir (Dostál, 2015).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim, yapılandırmacılık öğrenme kuramı ile uyumlu bir şekilde öğrencilerin bilgiyi kendilerinin araştırıp ulaşımlarına imkân sağlayan, öğrenme sürecinde deneyimleme fırsatlarını arttıran bir yaklaşımdır. Ancak araştırma yapmak her öğrenci için zevkli bir deneyim olmayabilir; çünkü öğrencilerin öğrenme stilleri farklılık gösterir. Öğrenme stilini, Kolb (1976) bilgiyi alırken ve işlerken öğrencilerin benimsedikleri tercihler olarak tanımlanmaktadır.

Öğrenme stili, bir bireysel farklılıktır ve nörofizyoloji ile ilgili yapılan araştırmalar beyin ile ilgili gizemleri çözmeye başladıkça öğrenme stili gibi öğrenmeyi etkileyen pek çok farklılığın beyin baskınlığı ile ilgili olabileceği ortaya konmuştur (Herrmann, 1988). Beyin baskınlığı, beynin görevleri farklı iki yarı küresinden bir tanesi ile ilgili uyarana daha hızlı cevap verme ve o kısım ile ilgili etkinliklerde daha yüksek beceri göstermedir (Lumsdaine ve Lumsdaine, 1995). Bu bilgiler ışığında, beyin baskınlığı ve öğrenme stili gibi farklılıkların gözetildiği öğretimlerde öğrencilerin performans deneyimlerinin ve psikolojik durumlarının daha olumlu olması beklenir. 4MAT Öğretim Modeli ve Bütünsel Beyin Modeli beyin baskınlığını dikkate alan birer öğrenme stili modelleridir.

4MAT Öğretim Modeli

4MAT (4 Modes Application Techniques) Öğretim Modeli, beyin baskınlığı kuramına ve Deneyimsel Öğrenme Modeli'ne dayanmaktadır (McCarthy,1990). Kolb (1984) tarafından ortaya konan Deneyimsel Öğrenme Modeli'nde algılama somut deneyimden soyut kavramsallaştırmaya doğru değişen, bilgiyi işleme ise aktif deneyimden yansıtıcı gözleme doğru değişen birer sürekli dizi üzerinde bulunmaktadır. Bu modelde, bireylerin bilgiyi algılama ve işleme süreçlerindeki farklılıkların, onların öğrenme stillerinde farklılığa yol açtığı savunulmaktadır (Kolb, 1984). Bu doğrultuda algılama ve işleme sürecindeki tercihlerinin bu sürekli dizi üzerindeki konumuna göre değiştirme, özümseme, ayrıştırma ve yerleştirme olmak üzere dört öğrenme stili tanımlamıştır:

Deneyimsel Öğrenme Modeli, her bir çeyreği bir öğrenme stiline yönelik olan bir döngüdür. İlk çeyrek daha çok somut deneyim ve yansıtıcı gözlemi tercih eden değiştirme öğrenme stiline yöneliktir ve 'Niçin?' sorusuna cevap aranır, ikinci çeyrek soyut kavramsallaşma ve yansıtıcı gözlemi tercih eden özümseme öğrenme stiline yöneliktir 'Ne?' sorusu cevaplanır, üçüncü çeyrekte soyut kavramsallaştırma ve aktif deneyimi tercih eden ayırıştırma öğrenme stiline uyumlu şekilde 'Nasıl?' sorusu cevaplanır ve son olarak somut deneyim ve aktif deneyimi tercih eden yerleştirme öğrenme stili için 'Eğer gerçekleşirse ne olur?' sorusuna yönelik çalışılır (Kolb, 2000). McCarthy (1990) bu modelden yola çıkarak döngünün her bir çeyreğini, sağ beyne ve sol beyne yönelik etkinlikleri içeren 2 adıma ayırmıştır.

Bu adımları McCarthy ve McCarthy (2006) şu şekilde açıklamıştır; birinci adımda sağ beyin aktif kılınarak, öğrencilere bir deneyim yaşatarak onların içerik ile bağlantı kurması sağlanır. İkinci adımda, bir sol beyin aktivitesi olarak, öğrenciler ilk adımda yaşadıkları deneyimi analiz ederler. Üçüncü adımda, sağ beyni aktifleştirecek şekilde öğrencilerin öğrenecekleri kavramı metaforlar ve görseller kullanarak hayal etmeleri sağlanır. Dördüncü adımda, sol beyne yönelik olarak öğrencilerin kavram ile ilgili kitabi bilgileri edinmeleri sağlanır. Beşinci adımda ise öğrencilerin alıştırmaya yaparak öğrenilenler hakkında uzmanlık kazanmaları sağlanır, sol beyin aktiftir. Altıncı adım bir buluş sürecidir ve bu adımda öğrenciler öğrendiklerine kendilerinden bir şeyler ekleyerek, bir ürün ortaya koyarlar ve öğrendiklerini genişletirler. Sol beynin aktif olduğu yedinci adımda, bir önceki adımda ortaya koydukları ürünlerini ve arkadaşlarınınkini eleştirirler. Son adımda ise sağ beyne yönelik olarak ürünlerinin son halini sunarlar. 4MAT Öğretim Modeli gibi öğrencilerin beyin baskınlıklarını dikkate alan bir başka öğrenme stili modeli Bütünsel Beyin Modeli'dir.

Bütünsel Beyin Modeli

Bütünsel Beyin Modeli beyin baskınlığı denince akla gelen sağ ve sol serebral yarıkürelerin yanı sıra; beyne gelen bilgilerin hafızaya aktarılmasında önemli görevi olan ve duyguları kontrol eden limbik sistemi de sağ ve sol olarak ikiye ayırmaktadır (Herrmann, 1988). Limbik sistem fizyolojik ihtiyaçlar ve mantıklı düşünme arasında bir aracılık üstlenir ve başarır da; örneğin gerçekçi düşünceyi, duygusal enerji ile yenebilir (Herrmann, 1988). Bütünsel Beyin Modeli, serebral ve limbik sistemin yarıkürelerini hep birlikte ele alarak beyni 4 çeyrek (A, B, C ve D Çeyrekleri) olarak incelemektedir.

Bu dört çeyrekte üst çeyrekler (A ve D) daha çok bilişsel ve entelektüel işlemlerle, alt iki çeyrek (B ve C) ise içgüdüler ve duygusal işlemlerle ilgilenmektedir. Sol çeyrekler (A ve B) daha çok sol düşünme tarzını; sol üst çeyrek (A) mantıklı, analitik, sayısal ve gerçeğe dayalı düşünme tarzını,

sol alt çeyrek (B) ise daha planlı, organize, detaycı ve seri oluşturan düşünme tarzını benimserken; sağ çeyrekler (C ve D) ise sağ tipi düşünme tarzını benimsemektedir. Buna göre, bütüncül, sezgisel, sentezci, birleştirici düşünmeden sağ üst çeyrek (D) sorumluyken; kişilerarası, hislere dayalı, duygusal ve devinimsel düşünmeden sağ alt çeyrek (C) sorumludur.

Bireyler öğrenirken bu çeyreklerinden bir tanesini ya da birkaçını diğerlerine oranla daha fazla kullanmayı tercih edebilirler ya da tüm beyinlerini kullanabilirler (Herrmann, 1988). Öğrenirken baskın olarak kullanılan çeyrek öğrenme tercihlerini etkilemektedir; kısacası öğrenme stillerinde farklılığa neden olmaktadır. Bu sebepten, A çeyreğini baskın kullananlar, bir veri ya da öğretmenden öğrenmeyi tercih ederken, B çeyreği baskın olanlar daha çok etkinlikler ile ve uygulamalı olarak öğrenmeyi tercih etmektedir ve D çeyreğini baskın kullananlar gözlemleyerek ve sezileriyle öğrenirken, C çeyreği baskın olanlar ise yaşanmışlıklardan, tartışmalardan, dönütlerden ve değerlerden öğrenmektedir (Lumsdaine ve Lumsdaine, 1995).

Bütünsel Beyin Modeli ile öğretim yapılırken her bir çeyrek düşünme tipi için uygun olan yöntemler arasında ders boyunca bir çeyrek için olandan diğerine zig-zag yapılarak hareket edilir(Herrmann-Nehdi, 2008). Bu çeyrekler arasındaki geçişlerde sağ beyin- sol beyin- sağ beyin... gibi beyin yarıküreleri arasında belirli bir örüntü takip edilmez. Burada sadece öğrenilen konunun tüm önemli noktalarının her çeyrek için o çeyreğe uygun yöntemle işlenmesine önem verilir (De Boer, Bothma ve Du Toit, 2011).

Yukarıda verilen açıklamalardan anlaşılacağı üzere, bu iki modelin benzerliklerinin yanında, bazı farklılıkları da vardır. İlk olarak, ortaya koydukları öğrenme stilleri farklıdır. İkinci olarak, 4MAT Öğretim Modeli beyin yarı kürelerini bir döngü takip ederek öğrenme sürecine dâhil ederken Bütünsel Beyin Modeli her hangi bir döngü takip etmeksizin sağ ve sol yarı küreyi etkin hale getirmektedir. Son olarak ise 4MAT Öğretim Modeli'nde sadece serebral yarıkürelerin dikkate alınmış olduğu görülmektedir, Bütünsel Beyin Modeli'nde ise Limbik sistemin iki yarı küresi de öğretim sürecine dâhil edilmektedir. Serebral yarıküreler, beyin baskınlığı denildiğinde kastedilen beynin düşünen kısmı olarak kabul gören yarı kürelerken Limbik sistemin yarıküreleri bilişsel sürece katkı sağlayan ve duyguları yöneten yarıkürelerdir (Herrmann, 1988).

Bu farklılıklarından ötürü bu modellerin öğrenme çıktılarında farklı etkiler yaratabileceği düşünülmektedir. Öğrenme çıktısı olarak duyuşsal bir çıktı olan öz yeterlik algısı dikkate alındığında, duyguları kontrol eden limbik sistemi öğrenme sürecinde dikkate alan Bütünsel Beyin Modeli'nin daha olumlu etki yaratması beklenmektedir. Ancak modellerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerini karşılaştıran başka bir araştırmaya henüz rastlanılmamıştır. Modellerin birbirleri

ile bu anlamda karşılaştırılması önemlidir; çünkü beyin baskınlığı ve öğrenme stili gibi iki önemli bireysel farklılığı dikkate alan modellerden fen öğretiminde üstün olanının saptanması uygulayıcılara yön gösterecektir. Ek olarak, bu modellerin Fen Bilimleri dersi öğretim programının önerdiği araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim ile karşılaştırılması program geliştirmeciler ve uygulayıcılar açısından önem arz etmektedir. Bu sebeple, modellerin öğrenme çıktılarındaki etkileri araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin etkileri ile karşılaştırılmalıdır.

Bu araştırmanın temel amacı 4MAT Öğretim Modeli, Bütünsel Beyin Modeli ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerini incelemek ve karşılaştırmaktır. Yanı sıra, bu öğretimlerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerinin öğrencilerin öğrenme stiline göre farklılaşp farklılaşmadığı da incelenmiştir. Böylece fen öğretiminde öğretim programının önerdiği öğretim yaklaşımı ve uygulanan modeller arasından fen dersi öz yeterlik algısı üzerinde en olumlu etkiye sahip olan ve bu olumlu etkisi öğrenme stillerine göre farklılaşmayan öğretim tespit edilmeye çalışılmıştır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın amacı uygulanan farklı öğretimlerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerinde yaratacağı etkileri araştırmaktır. Araştırma, seçkisiz bir şekilde yeni grup oluşturmak kolay olmadığından ve eşitlenmiş 3 grup bulmak zor olduğundan statik grup (eşitlenmemiş kontrol gruplu) ön test-son test deseninde gerçekleştirilmiştir. Mevcut grupların kullanıldığı ve herhangi bir eşleştirilmenin yapılmadığı desenler statik grup karşılaştırmalı deneysel desenler olarak adlandırılmaktadır (Frankel ve Wallen, 2006; Karasar, 2004).

Araştırmada yer alan 2 deney grubu ve 1 kontrol grubu, bir ortaokulun 3 şubesi arasından rastgele belirlenmiştir. Denel işlemler sırasında Fen Bilimleri dersi Deney I grubunda 4MAT Öğretim Modeli ile, Deney II grubunda Bütünsel Beyin Modeli ile ve Kontrol grubunda İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın önerdiği şekilde araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim ile yürütülmüştür. Deney öncesi ve sonrasında öğrencilerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı düzeyleri belirlenmiştir.

Katılımcılar

Bu araştırmaya 36 kız, 32 erkek olmak üzere Çanakkale Merkez ilçede bir devlet okulunun 3 şubesinde 6. sınıfa devam eden 68 öğrenci katılım sağlamıştır. Araştırmanın modeli açıklanırken

belirtildiği gibi öğrenciler yeniden gruplandırılmamış, bu 3 şube Deney I (n=29), Deney II (n=21) ve Kontrol grubu (n=18) olarak rastgele atanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Kullanılan veri toplama araçları Fen Bilimleri Dersi Özyeterlik Algısı Ölçeği ve Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri III'dür.

Fen Bilimleri Dersi Öz Yeterlik Algısı Ölçeği. Ölçeğin orijinal adında ve maddelerinde Fen Bilimleri dersi 'Fen ve Teknoloji Dersi' olarak geçmektedir. Bunun nedeni, ilköğretim kurumlarında okutulan bu dersin adının 2004-2013 yılları arasında Fen ve Teknoloji dersi olmasından kaynaklanmaktadır. 2013 yılında uygulanmaya başlanan güncel fen dersi öğretim programında ise dersin adı 'Fen Bilimleri Dersi' olarak değiştirilmiştir. İsimler farklı olsa da söz konusu ders aynı olduğundan bu araştırmada ölçek uygulanırken öğrencilerden maddelerdeki 'Fen ve Teknoloji' olarak geçen dersi 'Fen Bilimleri' dersi olarak kabul etmeleri istenmiştir.

Ölçek, Ilgaz (2011) tarafından geliştirilmiş ve geçerlik ve güvenirlik çalışmaları, ilköğretim 6.,7. ve 8. sınıf toplam 341 öğrenci ile yürütülmüştür. Yapılan faktör analizi sonucunda, ölçeğin iki boyuttan oluştuğu saptanmış ve bu boyutlar 'Öğrenebilme İnancı' ve 'Beceri İnancı' olarak isimlendirilmiştir. Ölçek, 8 Öğrenebilme İnancı boyutuna ait, 3 Beceri İnancı boyutuna ait toplam 11 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan maddelerin madde düzeltilmiş madde toplam korelasyonları 0,48 ile 0,73 ($p<0,01$) arasında değişmektedir. Ölçeğin Cronbach-alpha içtutarlık katsayısı her bir boyut ve ölçeğin tamamı için sırasıyla 0,83, 0,83 ve 0,87 olarak hesaplanmıştır.

Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri III. Kolb Öğrenme Stili Envanteri'nin 3. versiyonu (KÖSE-III) 12 adet tamamlamalı maddeden oluşmaktadır (Kolb, 1999). Bu envanterin uygulanması sırasında, katılımcılar, her madde için verilen 4 seçeneği, en uygun olana '4', hiç uygun olmayana '1' olacak şekilde 1'den 4'e puanlandırır. Seçeneklerin her biri, soyut kavramsallaştırma(SK), somut deneyim (SD), aktif deneyim (AD) ve yansıtıcı gözlem (YG) boyutlarından bir tanesine yöneliktir. Öğrenme stilleri belirlenirken envanterden elde edilen toplam soyut SK puanı ile SD puanı arasındaki fark (SK-SD) ve AD ile YG arasındaki fark (AD-YG) hesaplanır. Bu iki fark puanları Kolb (1999)'da verilen koordinat düzlemi üzerine yerleştirilerek öğrencilerin öğrenme stilleri belirlenir.

Envanterin Türkçe uyarlama çalışması Gencil (2006) tarafından bu araştırmanın 12-13 yaş grubu üzerinde yapılmıştır. Envanterin Türkçe ve İngilizce versiyonu arasındaki toplam korelasyon katsayısı 0,77 olarak hesaplanmıştır. 0,70 ile 1,00 arasında bir değerde olan korelasyon katsayısı iki

değişken arasında yüksek ilişki olduğu anlamına gelmektedir (Büyüköztürk, 2009). Bu şekilde envanterin Türkçe dil geçerlik çalışmaları sonuçlandırılmıştır.

Ölçeğin boyutlarının (SK, SD, AD, YG, SK-SD, AD-YG) güvenilirlik katsayıları hesaplanmış ve güvenilirlik katsayılarının 0,71 ile 0,84 arasında değiştiği ortaya konmuştur (Gencel, 2006). Güvenirlik katsayısı 0,60 ve 0,80 arasında olan ölçek oldukça güvenilir olarak nitelendirilir (Kalaycı, 2010). Ayrıca, envanterin boyutları olan SK ile SD arasında ($r=-0,61$, $p<,01$) ve AD ile YG arasında ($r=-0,45$, $p<,01$) güçlü negatif ilişki olduğu saptanmıştır ve birleştirilmiş puan hesaplamasıyla oluşturulan SK-SD ile AD-YG öğrenme stilleri arasında düşük bir ilişki ($r=-0,19$) olduğu ortaya konmuştur (Gencel, 2006).

İşlem Yolu

Araştırma sürecinde sırasıyla hazırlıklar yapılmış, ön-test uygulanmış, denel işlemler yürütülmüş ve son-test uygulanmıştır. Hazırlık aşamasında öncelikle bütün gruplar için 32 ders saatlik ders planları ve materyaller araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Uygulamanın gerçekleştirileceği "Vücudumuzdaki Sistemler" Ünitesi için 6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öngörülen ders saati 32'dir (MEB, 2013). Grupların ders planlarında, öğretim programının kazanım, içerik, değerlendirme gibi öğelerine tamamen sadık kalınmıştır. Kullanılan ders kitabı ve her türlü materyalin bütün gruplarda aynı olmasına dikkat edilerek ders planlarının sadece öğrenme öğretme süreci bakımından farklılaşması sağlanmıştır.

4MAT Öğretim Modeli'nin uygulandığı Deney I grubunun ders planları hazırlanırken her konu için McCarthy ve McCarthy'nin (2006)'de belirtilen sıra ile Şekil1'de verilen 8 adımlı döngünün her adımı sırasıyla planlanmıştır. Döngü hazırlanırken o konu için öğretim programında ayrılmış zaman içerisinde tamamlanacak şekilde adımlar planlanmıştır. Örneğin Destek ve Hareket Sistemi ile ilgili 8 ders saatinde tamamlanacak bir döngü oluşturulurken, Hücre konusu ile ilgili 6 ders saatini kapsayan bir döngü oluşturulmuştur.

Deney II grubunun ders planları hazırlanırken, Bütünsel Beyin Modeli'nin vurguladığı şekilde, sağ ve sol serebral yarıküreler ile sağ ve sol limbik sistemi'sağ-sol-sağ-sol yarıküre' gibi bir örüntü gütmeyen peş peşe etkinleştirecek etkinlikler tasarlanmıştır. Ancak ünitenin anahtar kavramları ve odak noktalarıyla ilgili hem sağ hem de sol yarıkürelere yönelik etkinlik hazırlanmasına dikkat edilmiştir. Ek olarak, etkinliklerin birbirleri ile uyum içerisinde olabilmesi için belirli bir sistematik izlemek yerine konu akışına göre hangi yarıküreye yönelik etkinlik hazırlanacağına karar verilmiştir.

Kontrol grubunun ders planları hazırlanırken ise, araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin doğasına uygun olarak 'Problemi Tanımlama', 'Hipotez Kurma', 'Araştırma' ve 'Verileri Analiz Etme ve Sonuca Varma' süreçlerine yer verilmiştir. Bu süreçler öğrencinin sorumluluğunda, öğretmenin rehberliğinde gerçekleşecek şekilde tasarlanmıştır. Bu bilimsel araştırma süreçlerinin yanı sıra konunun gerektirdiği soru-cevap, tartışma ve ders anlatımı gibi etkinliklere de yer verilmiştir.

Ders planları hazırlandıktan sonra, Fen Bilimleri dersi öğretim üyeleri ve öğretmenlerinin görüşlerine sunulmuştur. Gelen dönütlere göre gerekli planlar tekrar düzenlenmiştir. Derslerin planlanması ve materyallerin tasarlanması aşaması tamamlanınca uygulama için gerekli izinler alınmış, uygulamanın yapılacağı okuldaki yöneticiler ve Fen Bilimleri dersi öğretmenleri denel işlemler hakkında bilgilendirilmiş, deney ve kontrol grupları belirlenmiştir.

Denel işlemlerden önce, ön test olarak Fen Bilimleri Dersi Öz Yeterlik Algısı Ölçeği bir ders saati süresince belirlenen gruplardaki öğrencilere uygulanmıştır. Ek olarak, öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek amacıyla denel işlemler öncesinde Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri III tekrar uygulanmıştır. Ardından denel işlemlere geçilmiştir.

Denel işlemler sırasında, her bir grup için hazırlanan ders planlarına bağlı kalınarak, tüm gruplarda eş zamanlı olarak araştırmacılardan biri tarafından uygulanmıştır. Denel işlemlerin (32 ders saati) sonunda ön test olarak uygulanan Fen Bilimleri Dersi Öz Yeterlik Algısı Ölçeği bir ders saati içinde son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Veriler çözümlenirken uygulanacak analizlere karar verme aşamasında öncelikle araştırmanın bağımlı değişkenlerinden olan öz yeterlik algısı için ön ve son test sonuçlarının gruplara göre dağılımının betimsel analizi yapılmıştır. Yapılan incelemelerde dağılımların normalden anlamlı düzeyde farklılaştığı görülmüş ve veri çözümlemesinde parametrik olmayan testler kullanılmasına karar verilmiştir. Grupların ön ve son test puanları arasındaki farkın anlamlılığı araştırılırken aynı örnekleme ait iki ortalamayı karşılaştıran Bağımlı İki Örnek t-Testi'nin parametrik olmayan alternatifi olarak Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi uygulanmıştır (Kalaycı, 2010). Ancak, gruplararası karşılaştırma yapılırken; deneysel araştırmalarda sıklıkla kullanılan ve ön test puanlarının ortak değişken olarak kontrol edildiği Kovaryans Analizi (ANCOVA)'nin (Büyüköztürk, 2009,s.112) parametrik olmayan bir alternatifi bulunmadığından verilerin normal dağılıma dönüştürülmesi yoluna gidilmiştir.

Veri seti negatif çarpıklık gösterdiği için negatif dağılımı dönüştürmeye yönelik yöntemlerden yararlanılmıştır. Negatif çarpıklıklar için her bir puan en yüksek puana 1 eklenerek bulunan sabitten

çıkartılarak pozitif çarpık dağılıma dönüştürülür, ardından karekök ya da logaritma dönüşümü uygulanır (Büyüköztürk, 2009, s.43). Bu araştırmada dönüşüm yolu olarak veriler pozitif çarpık dağılıma dönüştürüldükten sonra karekök dönüşümü uygulanmıştır.

Veri seti dönüştürüldükten sonra ANCOVA varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı kontrol edilmiştir. Tüm grupların bağımlı değişkeninin varyansının eşitliği Levene's Testi ile kontrol edilmiş ve grupların son testlerinin varyanslarının farklılaşmadığı saptanmıştır, $p>,05$. Ayrıca öğrencilerin buldukları gruplara göre ön test sonuçlarına dayalı olarak öz yeterlik algısı son test sonuçlarının yordanmasına ilişkin regresyon eğrilerinin eğimleri eşit çıkmıştır [$F(2, 62)=,10, p=,91$]. Bu durumda, tüm varsayımları karşılanmış olan ANCOVA'nın gruplararası öz yeterlik algısı karşılaştırılırken uygulanmasına karar verilmiştir.

Gruplarda uygulanan öğretimin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkisinin öğrenme stillerine göre farklılaşp farklılaşmadığı araştırılırken ise öğrenme stillerinin gruplardaki dağılımı incelenmiş, gruplardaki her bir öğrenme stili için o stile sahip öğrenci sayılarının çok küçük olduğu saptanmıştır. Bu sebeple, parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı ölçeği ön ve son test puanlarının öğrenme stillerine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal Wallis Testi uygulanmıştır. Kruskal Wallis Testi, sürekli değişkene sahip 3 veya daha fazla grup için karşılaştırma yapmayı sağlayan parametrik olmayan bir testtir (Kalaycı, 2010). Farklılığın hangi iki grup arasında olduğunu belirlemek için ise Mann Whitney U Testi uygulanmıştır. Bu test aralıksız ölçülen iki bağımsız grup arasındaki farklılıkların testidir; yani t-testlerinin parametrik olmayan alternatifidir (Kalaycı, 2010). Mann Whitney U teti sonuçlarında ve grupların ön ve son test sonuçları arasındaki farklılığı araştırırken kullanılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarında farklılığın anlamlı çıktığı durumlarda, etki büyüklüğü (r), z değerinin iki grupta yer alan toplam katılımcı sayısının kareköküne bölünmesi (Fritz, Morris ve Richler, 2012) ile hesaplanmış ve yorumlanması Cohen (1988)'e göre yapılmıştır. Buna göre, 0,50 yüksek etki, 0,30 orta ve 0,10 küçük etki olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

Uygulanan öğretimlerin her birinin grubun Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkileri araştırılırken grup içi karşılaştırma yapılmıştır. Buna dair Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Fen Bilimleri Dersi Öz Yeterlik Algısı Ölçeği ön test ve son test puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Grup	Son Test - Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deney I	Negatif Sıra	6	13,75	82,50	2,36	,01
	Pozitif Sıra	20	13,43	268,50		
	Eşit	3				
Deney II	Negatif Sıra	8	7,56	60,50	1,66	,09
	Pozitif Sıra	12	12,46	149,50		
	Eşit	1				
Kontrol	Negatif Sıra	10	8,25	82,50	0,75	,45
	Pozitif Sıra	6	8,92	53,50		
	Eşit	2				

Tablo 1’de verilen grupların Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı ön ve son test puanları arasındaki fark incelendiğinde Deney I grubunun öğrencilerinin öz yeterlik algısı ön ve son test puanları arasında anlamlı farklılık saptanmıştır ($z=2,36$, $p<,05$). Bu farklılığın etki büyüklüğünün ($r=,44$) orta düzeyde olduğu görülmüştür. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, bu farkın öz yeterlik algısı ön test puanları lehine olduğu görülmektedir. Buna karşın, Deney II grubunun öz yeterlik algısı ön ve son test puanları arasında ($z=1,66$, $p>,05$) ve kontrol grubunun öz yeterlik algısı ön ve son test puanları arasında ($z=0,75$, $p>,05$) anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Deneyel uygulamaların Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerinin gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için kovaryans analizine (ANCOVA) başvurulmuştur. ANCOVA uygulayabilmek için normal dağılım ön şartının sağlanabilmesi için normal dağılıma dönüştürülmüş öz yeterlik algısı ön ve son test puanları analiz edilmiştir. Bu haliyle, ön test puanlarının etkisi kontrol altına alındığında son test dönüştürülmüş puanlarının puanlarının düzeltilmiş ortalamaları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Dönüştürülmüş öz yeterlik algısı son test puanlarının düzeltilmiş ortalamaları

Grup	n	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney I	29	9,83	9,53
Deney II	21	12,94	10,69
Kontrol	18	6,48	9,60

Tablo 2 incelenirken buradaki ortalamaların dönüştürülmüş puanların ortalamaları olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Dönüştürme işlemi yapılırken daha önce açıklandığı gibi en yüksek puana ‘1’ eklenerek elde edilen sayıdan tüm puanlar çıkarılmış ve karekökleri alınmıştır. Bu durumda puan ne kadar büyükse, çıkarma işlemi ardından kalan o kadar küçük olacağı için bu tablodaki

ortalamalarda sıralamalar tersinden olacak şekilde yorumlanmalıdır. Bu haliyle, Tablo 2’de yer alan dönüştürülmüş puanların düzeltilmiş ortalamaları incelendiğinde en yüksek Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı dönüştürülmüş son test düzeltilmiş ortalamasının Deney II ($\bar{x}=10,69$) grubuna ait olduğu bu grubu sırasıyla Kontrol ($\bar{x}=9,60$) ve Deney I ($\bar{x}=9,53$) grubu son test ortalamalarının izlediği görülmektedir. Bu düzeltilmiş ortalamaların arasındaki gruplararası farklılığın anlamlılığını test eden kovaryans analizi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Fen bilimleri dersi öz yeterlik algısı Ölçeği son test dönüştürülmüş puanlarının gruba göre ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi
Ön test	571,69	1	571,69	62,82	,00
Grup	15,65	2	7,82	0,86	,42
Hata	582,40	64	9,10		
Toplam	8229,83	68			

Tablo 3’e göre farklı öğretimin uygulandığı gruplardaki öğrencilerin öz yeterlik algısı son test puanları arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır [$F(2, 64)=0,86, p>,05$]. Uygulanan öğretimlerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkisinin öğrencilerin öğrenme stillerine göre farklılık gösterip göstermediği araştırılırken grup içi karşılaştırma yapılmıştır. Herbir grubun öz yeterlik algısı ön test puanlarının öğrenme stillerine göre Kruskal Wallis Testi sonucu Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Fen bilimleri dersi öz yeterlik algısı ölçeği ön test puanlarının öğrenme stillerine göre kruskal wallis testi sonucu

Grup	Öğrenme Stili	n	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p
Deney I	Değiştirme	4	5,50	3	10,06	,01
	Özümseme	8	13,19			
	Ayrıştırma	4	11,13			
	Yerleştirme	13	18,81			
Deney II	Değiştirme	6	8,75	3	2,34	,50
	Özümseme	2	13,75			
	Ayrıştırma	4	9,00			
	Yerleştirme	9	12,78			
Kontrol	Değiştirme	2	11,75	2	3,15	,20
	Özümseme	0				
	Ayrıştırma	9	11,17			
	Yerleştirme	7	6,71			

Tablo 4'te yer alan sonuçlar incelendiğinde, Deney I grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı ön test puanlarının öğrenme stillerine göre anlamlı düzeyde farklılaştığı görülmektedir [X^2 (sd=3, n=29)= 10,06, $p<,05$]. Deney II grubundaki öğrencilerin [X^2 (sd=3, n=21)= 2,34, $p>,05$] ve kontrol grubundaki öğrencilerin [X^2 (sd=2, n=18)= 3,15, $p>,05$] Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı ön test puanları öğrenme stillerine göre anlamlı farklılık göstermemiştir. Sadece Deney I grubundaki öğrencilerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı ön test sonuçlarında saptanan farklılığın hangi öğrenme stilleri arasında olduğunu araştırmak üzere uygulanan Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Deney I grubu öz yeterlik algısı ön test puanlarının öğrenme stillerine göre U testi sonucu

	Öğrenme Stili	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Öz Yeterlik Algısı Ön Test	Değiştirme	4	4,00	16,00	6,00	,11
	Özümseme	8	7,75	62,00		
	Değiştirme	4	3,25	13,00	3,00	,15
	Ayrıştırma	4	5,75	23,00		
	Değiştirme	4	3,25	13,00	3,00	,00
	Yerleştirme	13	10,77	140,00		
	Özümseme	8	6,75	54,00	14,00	,73
	Ayrıştırma	4	6,00	24,00		
	Özümseme	8	7,69	61,50	25,50	,06
	Yerleştirme	13	13,04	169,50		
	Ayrıştırma	4	5,50	22,00	12,00	,11
	Yerleştirme	13	10,08	131,00		

Tablo 5'de görüldüğü üzere, 4MAT Öğretim Modeli'nin uygulandığı Deney I grubunda bulunan değiştirme ve yerleştirme öğrenme stiline sahip öğrencilerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı ön test puanları arasında yerleştirme öğrenme stiline sahip öğrenciler lehine anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmektedir ($U=3,00$, $p<,05$). Bu farklılığın etki büyüklüğünün ($r=,63$) yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Diğer öğrenme stillerine sahip öğrencilerden değiştirme- özümseme ($U=6,00$, $p>,05$), değiştirme-ayrıştırma ($U=3,00$, $p>,05$), özümseme-ayrıştırma ($U=14,00$, $p>,05$), özümseme-yerleştirme ($U=25,50$, $p>,05$) ve ayrıştırma-yerleştirme ($U=12,00$, $p>,05$), öğrenme stillerine sahip olanların Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı ön test puanları arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Deneysel uygulamanın ardından öğrencilerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algılarının öğrenme stillerine göre farklılık gösterip göstermediği belirlemek için uygulanan Kruskal Wallis Testi sonucu Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Fen bilimleri dersi öz yeterlik algısı ölçeği son test puanlarının öğrenme stillerine göre kruskal wallis testi sonucu

Grup	Öğrenme Stili	n	Sıra Ortalaması	sd	X ²	p
Deney I	Değiştirme	4	10,13	3	5,12	,16
	Özümseme	8	13,19			
	Ayrıştırma	4	11,13			
	Yerleştirme	13	18,81			
Deney II	Değiştirme	6	9,25	3	0,82	,84
	Özümseme	2	10,50			
	Ayrıştırma	4	11,25			
	Yerleştirme	9	12,17			
Kontrol	Değiştirme	2	9,75	2	0,25	,88
	Özümseme	0				
	Ayrıştırma	9	10,06			
	Yerleştirme	7	8,71			

Tablo 6 incelendiğinde, ön test puanlarında öğrencilerin öğrenme stillerine göre anlamlı farklılığın görüldüğü Deney I grubu öğrencilerinin öz yeterlik algısı son test puanlarında öğrenme stillerine göre anlamlı farklılık saptanmadığı görülmektedir [X^2 (sd=3, n=29)= 5,12, $p>,05$]. Aynı zamanda, Deney II grubu öğrencilerinin [X^2 (sd=3, n=21)= 0,82, $p>,05$] ve Kontrol grubu öğrencilerinin [X^2 (sd=2, n=18)= 0,25, $p>,05$] de Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı son test puanları öğrenme stillerine göre anlamlı düzeyde farklılaşmamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada 4MAT Öğretim Modeli, Bütünsel Beyin Modeli ve araştırma-sorgulama öğretim yaklaşımı ile fen öğretiminin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma sırasında öncelikle her bir öğretimsel uygulamanın Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkisi ayrı ayrı araştırılmış. Ayrıca, uygulanan farklı öğretimlerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerinin farklılaşıp farklılaşmadığı da gruplar arası karşılaştırma ile araştırılmıştır. Son olarak, bu öğretimlerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerinin öğrencilerin öğrenme stillerine göre farklılık gösterip göstermediği analiz edilmiştir.

İlk olarak yapılan grup içi karşılaştırmalarda, 4MAT Öğretim Modeli'nin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısını olumsuz etkilediği saptanmıştır. Başka bir deyişle, öğrenciler Fen Bilimleri dersinde kendilerini daha yetersiz görmeye başlamışlardır. Bu sonuç irdelenirken öz yeterlik algısının

kaynakları (performans deneyimleri, model alma, sözel ikna, fizyolojik ve psikolojik durumlar) üzerine düşünülmesi gerekmektedir.

4MAT Öğretim Modeli'nde öğrencilerin her konu sonunda öğrendiklerini kullanarak bir ürün ortaya koymaları, bu ürünü arkadaşları ve öğretmenlerinin eleştirilerine sunmaları ve bu eleştiriler doğrultusunda iyileştirdikleri son halini sunmaları beklenmektedir. Modelin bu basamakları, öğrencilere alışkın olduklarından farklı bir iş yükü getirmiştir. Aktaş (2011) modelin fen derslerinde uygulanmasının ardından öğrencilerin görüşlerini almış ve öğrencilerin modelin dezavantajlarını sıralarken sıkıldıklarını ve modelin fazla zaman alıcı olduğunu belirttiklerini ortaya koymuştur. Bu durum onların fizyolojik ve psikolojik durumlarına etki yapmış olabilir.

Alanyazında 4MAT Öğretim Modeli'nin çeşitli duyuşsal özellikler üzerindeki etkisini araştıran başka araştırmalar bulunmaktadır. Bunlardan öz yeterlik algısı, modelin üzerindeki etkisinin en az araştırıldığı duyuşsal özelliktir. Yapılan araştırmalarda genellikle modelin tutum (Delaney, 2002; Ergin ve Sarı, 2016; Jackson, 2001; Mutlu, 2004; Tatar ve Dikici, 2009; Ursin, 1995; Wilkerson ve White, 1988) ve güdü (Aktaş, 2011; Ergin ve Sarı, 2016; Hsieh, 2003) üzerindeki etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Ergin ve Sarı (2016) ise modelin fizik öz yeterlik algısını arttırdığını saptamışlardır. Ancak, eldeki araştırmanın modelin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkisine dair sonucu yapılacak yeni araştırmalar ile irdelenmelidir. Gelecek araştırmalarda, modelin uygulanmasının ardından öğrenciler ile yapılacak görüşmelerin, modelin öğrencilerin öz yeterlik algısına etkisinin altındaki nedenler hakkında önemli veriler sunabileceği düşünülmektedir.

Bütünsel Beyin Modeli'nin öğrencilerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algıları üzerine etkisine dair bulgular ise modelin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerinde anlamlı bir farka yol açmadığını göstermiştir. Alanyazında modelin tutum (Tokcan, 2007) ve güdü (Bawaneh, Md Zain, Saleh ve Abdullah, 2012) üzerindeki etkisini araştıran araştırmalar mevcutken öz yeterlik algısı üzerindeki etkisini araştıran bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Modelin duyguların merkezi limbik sistemi de öğrenme sürecine katıyor olması duyuşsal özelliklerde daha olumlu etki yaratması beklentisini doğrulamaktadır. Oysa, model Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerinde etki yaratmadığı gibi modelin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkisi uygulanan diğer öğretimlerin etkisine göre farklılık da göstermemiştir. Uygulanan üç öğretimin de Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerinin farklılaşmadığı saptanmıştır.

Bütünsel Beyin Modeli gibi araştırma sorgulamaya dayalı öğretim de Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısında olumlu ya da olumsuz bir etkiye neden olmamıştır. Bu sonucu destekleyecek nitelikte Çalışkan (2004) da araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin öz yeterlik algısı üzerinde

etkisinin olmadığını ortaya koymuştur. Şensoy ve Aydoğdu (2008) ise araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin öz yeterlik algılarını arttırdığını saptamıştır. Bu konu ile ilgili yaygın bir kanı bulunmamaktadır. Bütünsel Beyin modeli ile öğretimin öz yeterlik algısı üzerindeki etkisi gelecek araştırmalar ile irdelenmelidir.

Fen derslerinde uygulanan öğretimlerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkisinin öğrenme stillerine göre farklılaşmaması öğretimlerin fen derslerinde uygulanması için önerilmesine önemli bir dayanak oluşturacaktır. Bu sebeple, uygulanan farklı öğretimlerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerinin öğrenme stillerine göre farklılık gösterip göstermediği de araştırılmıştır. Sonuç olarak, 4MAT Öğretim Modeli'nin uygulandığı gruptaki öğrencilerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algılarının denel işlemler öncesinde Kolb öğrenme stillerine göre farklılık gösterdiği görülmüştür. Benzer şekilde, Shiue (2003) öğrencilerin öz yeterlik algılarının Kolb öğrenme stillerine göre farklılaştığını saptamıştır.

4MAT Öğretim Modeli'nin uygulandığı gruptaki öğrencilerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı ön test puanlarındaki bu farklılığın, öz yeterlik algısı son test puanlarında ortadan kalktığı görülmüştür. Bu sonuçlardan yola çıkarak, 4MAT Öğretim Modeli'nin öğrencilerin öz yeterlik algılarındaki öğrenme stillerinden kaynaklanan farklılıkları ortadan kaldırdığı yargısına varılabilir. Alanyazında bu sonuç ile ilişkili araştırma bulunmasa da, 4MAT Öğretim Modeli'nin Kolb Deneyimsel Öğrenme Kuramına dayandığı ve Kolb öğrenme stillerine yönelik öğretilere sırasıyla yer verdiği düşünüldüğünde uygulama sonrasında öz yeterlik algılarında öğrenme stillerine göre farklılaşma olmaması beklenen bir sonuçtur. Fakat bu sonuçla ilgili başka araştırmalara ihtiyaç vardır.

Bütünsel Beyin Modeli ve araştırma-sorgulamanın uygulandığı gruplarda denel işlemler öncesinde öğrencilerin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algılarında öğrenme stillerine göre anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu bulgu ile örtüşecek şekilde, öz yeterlik algısının Kolb öğrenme stillerine göre farklılaşmadığını saptayan araştırmalar vardır. Örneğin, Gökmen ve Ekici (2012) ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji öz yeterlik algılarının öğrenme stillerine göre farklılaşmadığını saptamıştır. Kahyaoğlu (2011) öğretmen adaylarının çevre eğitimi öz yeterlik algılarının öğrenme stillerine göre farklılık göstermediğini ortaya koymuştur. Chou ve Wang (2000) ise lise öğrencilerinin bilgisayar öz yeterliklerinde öğrenme stillerine göre farklılık saptamamıştır.

Denel işlemler sonrasında da bu grupların Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algılarının öğrenme stillerine göre farklılaşmadığı saptanmıştır. Bu durumda, Bütünsel Beyin Modeli ile öğretimin ve araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin Fen Bilimleri dersi öz yeterlik algısı üzerindeki etkisinin

öğrenme stillerinden bağımsız olduğu sonucuna varılabilir. Ancak, bu sonucu destekleyecek gelecek araştırmalara ihtiyaç vardır.

Kaynakça

- Aktaş, İ. (2011). *4MAT Modeline dayalı öğretimin ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesindeki başarı, motivasyon ve öğrenme stillerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Andrew, S. (1998). Self-efficacy as a predictor of academic performance in science. *Journal Of Advanced Nursing*, 27, 596-603.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bawaneh, A. K. A., Md Zain, A. N., Saleh, S. ve Abdullah, A. G. K. (2012). Using Herrmann Whole Brain Teaching Method to enhance students' motivation towards science learning. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(3), 3-22.
- Britner, S. L. ve Pajers, F. (2001). Self-Efficacy beliefs, motivation, race, and gender in middle school science. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 7(4), 10-15.
- Britner, S. L. (2002). *Science self-efficacy of African American middle school students: relationship to motivation self-beliefs, achievement, gender, and gender orientation*. Doctoral dissertation, Emory University, Atlanta, ABD.
- Britner, S.L. (2008). Motivation in high school science students: a comparison of gender differences in life, physical, and earth science classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(8), 955-970.
- Bush, V. (1945). Science: The endless frontier. *Transactions of the Kanas Academy of Science*, 48(3), 231-264.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal Bilimler için veri analizi el kitabı* (10. Baskı). Ankara:PegemA
- Chou, H.W. ve Wang, T.B. (2000). The influence of learning style and training method on self-efficacy and learning performance in www homepage design training. *International Journal of Information Management*, 20, 455-472.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Çalışkan, I. S. (2004). *The effect of inquiry-based chemistry course on students' understanding of atom concept, learning approaches, motivation, self-efficacy and epistemological beliefs*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Delaney, A. (2002). *Better teaching model? Middle school science classroom using the 4MAT instructional strategy vs. lesson created without this model*. Master's thesis, University of North Texas, Texas, ABD.

- De Boer, A., Bothma, T. ve Du Toit, P. H. (2011). Enhancing information literacy through the application of whole brain strategies. *Libri*, 61, 67-75.
- Dostál, J. (2015). The definition of the term "Inquiry-Based Instruction". *International Journal of Instruction*, 8(2), 69-82.
- Ergin, S. ve Sarı, M. (2016). Fizik eğitiminde 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin seçilmiş duyuşsal özelliklerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 212-230.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6th ed.). New York: McGraw Hill.
- Fritz C. O., Morris P. E. ve Richler J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141, 2-18.
- Gencil, İ. E. (2006). *Öğrenme stilleri, deneysel öğrenme kuramına dayalı eğitim, tutum ve sosyal bilgiler program hedeflerine erişimi düzeyi*. Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Gökmen, A. ve Ekici, G. (2012). Ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji öz-yeterlik algı düzeyleri ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3), 843-866.
- Herrmann, N. (1981, Ekim). The creative brain. *Training and Development Journal*, 11-16.
- Herrmann, N. (1988). *The creative brain*. North Carolina: Brain Books
- Herrmann-Nehdi, A. (2008). Whole brain design: engage and retain your learners. 15.12.2013 tarihinde <https://www.elearningguild.com/showfile.cfm?id=2799> adresinden alınmıştır.
- Hsieh, H. C. (2003). *The effect of whole-brain instruction on student achievement, learning, motivation and teamwork at a vocational high school in Taiwan*. Doctoral dissertation, Idaho State University, Pocatello, ABD.
- İlgaz, G. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi öz-düzenlemeli öğrenme stratejileri, öz-yeterlik ve özerklik algılarının incelenmesi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Jackson, P.R. (2001). *The effects of teaching methods and 4MAT learning styles on community college students' achievement, attitudes and retention in introductory microbiology*. Doctoral dissertation, The Lynn University, Boca Raton, ABD.
- Kahyaoğlu, M. (2011). Öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ile çevre eğitimi özyeterlikleri arasındaki ilişki. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 67-82.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (5th ed.). Ankara: Asil Yayın
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi* (13. Baskı). Ankara: Nobel
- Kolb, D. A. (1976). *Learning style inventory: technical manual*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall.

- Kolb, D.A. (1999). *The Kolb learning style inventory version III*. Philadelphia: Hay/McBer.
- Kolb, D. A. (2000). *Facilitator's guide to learning*. Philadelphia: Hay/McBer.
- Kupermintz, H. ve Roeser, R. (2002). *Another look at cognitive abilities and motivational process in science achievement: a multidimensional approach to achievement validation*. (CSE Technical Report. No.571). University of California, ABD. 10.05.2016 tarihinde <https://www.cse.ucla.edu/products/reports/TR571.pdf> adresinden alınmıştır.
- Lumsdaine, E. ve Lumsdaine, M. (1995). *Creative problem solving*. Singapur: McGraw-Hill Books.
- McCarthy, B. (1990). Using the 4MAT system to bring learning styles to schools. *Educational Leadership*, 31-37. 04.10.2013 tarihinde http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_199010_mccarthy.pdf adresinden alınmıştır.
- McCarthy, B. ve McCarthy, D. (2006). *Teaching around the 4MAT cycle*. California: Corwin Press.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. 16.01.2016 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151> adresinden alınmıştır.
- Mutlu, M. (2004). *İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde fotosentez- hücresel solunum konusunun 4MAT öğretim modeli kullanılarak öğretilmesinin öğrenci tutum ve başarısı üzerine etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- National Research Council [NRC] (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. ABD: National Academy Press.
- Pajares, F., Britner, S.L.ve Valiante, G. (2000). Relation between achievement goals and selfbeliefs of middle school students in writing and science. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 406-422.
- Shiue, Y. M. (2003). The effects of cognitive learning style and prior computer experience on Taiwanese collage students' computer self-efficacy in computer literacy courses. *Journal of Educational Technology Systems*, 31(4), 393-409.
- Şensoy, Ö. ve Aydoğdu, M. (2008). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 69-93.
- Tatar, E. ve Dikici, R. (2009). The effect of the 4MAT method (learning styles and brain hemispheres) of instruction on achievement in mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(8), 1027-1036.
- Tokcan, H. (2007). *Sosyal bilgiler öğretiminde bütünsel beyin yaklaşımı ile modellenirilmiş etkinliklerin akademik başarı ve tutumlar üzerine etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Ursin, V. D. (1995). *Effects of the 4MAT system of instruction on achievement, products, and attitudes toward science of ninth-grade students*. Doctoral dissertation, The University of Connecticut, ABD.
- Wilkerson, R. M. ve White K. P. (1988). Effects of the 4MAT system of instruction on students' achievement, retention and attitudes. *The Elementary School Journal*, 88(4), 357-368.
- Yurdakul, B. (2005). Yapılandırmacılık. In Demirel, Ö. (Ed.) *Eğitimde yeni yönelimler* (pp. 39-65). Ankara: Pegem A.

The Effects of 4MAT Teaching Model and Whole Brain Model on Science Course Self-Efficacy

In order to increase achievement in science, various arrangements were made and continued to be made. In 2013, by the last arrangement in the Science Course Teaching Program (MEB, 2013), inquiry based teaching approach is started to be suggested. Despite this teaching approach is an efficient one in science teaching, it may not create similar amount of pleasure in all students for doing research because of their individual differences. These individual differences include brain dominance and learning style. Therefore, it is important to compare the effects on science teaching of the 4MAT Teaching Model and the Whole Brain Model, which are learning style models that take into account brain dominance and to compare those effects with the ones of inquiry based instruction.

In addition, it is also important to compare those effects of the models with each others'. In spite of the all similarities, they differ in the learning styles that they defined and in the brain hemispheres that they consider. 4MAT Teaching Model is based on the Kolb Learning Styles; while the learning styles given in Whole Brain Model are determined according to the dominantly used brain hemisphere. Another difference between the models is that 4MAT Teaching Model activates only the classically known cerebral hemispheres. However, besides these hemispheres, Whole Brain Model takes into account also the hemispheres of the limbic system. Finally, 4MAT Teaching Model activates brain hemispheres sequentially in a cycle; whereas Whole Brain Model does not follow a cycle, it activates the brain hemispheres by taking into account the subject flow.

These differences may also result in differences in learning outcomes. When, self-efficacy belief is under consideration as an affective outcome, it was foreseen that Whole Brain Model, which considers the limbic system that controls emotions will provide superiority. Therefore the main purpose of this research is to examine and compare the effects of 4MAT Teaching Model, Whole Brain Model, and inquiry based instruction on science course self-efficacy. In addition, it was also examined whether the effects of these instructions on the science course self-efficacy beliefs differentiate according to the learning styles of the students or not.

The study was designed in a static group pre-test and post-test experimental design. Participants of the study were 68 6th grade students in three classes of a middle school. These three classes were assigned randomly as Experiment I, Experiment II and the control group. The system in our body unit was instructed through 4MAT Teaching Model in Experiment I group, Whole Brain Model in Experiment II group and inquiry in control group for 32 class hours. While preparing the lesson plans, the elements of the teaching program (MEB, 2013) such as outcome, content, assessment and evaluation were kept in all of the groups' plans. The only difference in the groups' lesson plans were tried to be created in learning and teaching processes.

While collecting data, Science Course Self-Efficacy Scale developed by Ilgaz (2011) was applied as a pre and post test. The scale consists of learning beliefs and skill beliefs subscales. The Cronbach-alpha coefficient for these subscales and the whole scale was calculated as 0.83, 0.83 and 0.87, respectively (Ilgaz, 2011). In order to determine the learning styles of the students, Kolb Learning Style Inventory III was applied before the experimental procedures. The adaptation of the inventory in Turkish was conducted by Gencil (2006). The correlation between the Turkish version and the English version was calculated as 0.77 and the reliability coefficients of the subscales of the Turkish version were found to be changed between 0.71 and 0.84 (Gencil, 2006).

During the analysis of the data, non-parametric tests were used as the data did not show a normal distribution. These used tests are Wilcoxon Signed Test, Kruskal Wallis Test and Mann Whitney U Test. In addition, while comparing the effects of the models and inquiry based instruction with each other Analysis of Covariance Test (ANCOVA) which is a parametric test was conducted by converting the data to a normally distributed one; since ANCOVA does not have a nonparametric alternative.

The first finding revealed that science teaching by using 4MAT Teaching Model caused a decrease in science course self-efficacy. It may be results from the extra work load, such as creating a product related to subject, that the model brings to the students. This work load may make the students get bored. In the line with this inferring, in another study, students criticize the model as being boring and time consuming (Aktaş, 2011). On the other hand, Whole Brain Model and inquiry based instruction did not cause any change in students' self-efficacy beliefs.

The second finding showed that there was not any difference between these three different instructions' effects on science course self-efficacy. This is a surprising result. Since, Whole Brain Model takes into account the limbic system which regulates the emotions, it was expected that it will positively affect the self-efficacy beliefs which is an affective characteristic. In literature, the effects of Whole Brain Model on only two of the affective characteristic, attitude (Tokcan, 2007) and motivation (Bawaneh, Md Zain, Saleh & Abdullah). However, there is not another study investigating the effect of the model on self-efficacy.

Finally, it was found that 4MAT Teaching Model eliminated the differences in self-efficacy believes according to the students' learning styles. Since, the model rooted from the Kolb's Learning Style Model, this result is a reasonable result. Whereas, in the groups in which Whole Brain Model and inquiry base instruction were used, any differences in science course self-efficacy beliefs stems from learning styles were not detected before and after the experimental processes.