



## Biyoloji Öğretmenlerinin Beyin İşlevlerine İlişkin Nöromitlerinin ve Doğru Bilgilerinin Belirlenmesi

Yeliz Gülsün <sup>1</sup>, Pınar Köseoğlu <sup>2</sup>

### Öz

Sinirbilim; sinir sisteminin öğrenme ve davranış ilişkisini inceleyen disiplinler arası bir bilim dalıdır ve nöroloji ve tıp alanlarındaki gelişmeler sonucunda önemli bir araştırma alanı olmuştur. Toplumda yaygın kabul edilen beyin mekanizmaları hakkındaki yanlış anlamalara nöromit denir. Nöromitler sinirbilim çalışmaları kapsamında yer almaktadır. Bu araştırmanın amacı; biyoloji öğretmenlerinin beyin işlevlerine yönelik nöromitlerinin (doğru bilinen yanlışların) ve doğru bilgilerinin belirlenmesidir. Biyoloji öğretmenleri ile yürütülen bu çalışma eğitsel sinirbilime ve biyoloji eğitimi alanına katkı sağlaması ve eksikliği gidermesi açısından önemlidir. Araştırmanın amacına yönelik olarak çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden genel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma 146 Biyoloji öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, 'Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplama' başlıklı ölçme aracı ile toplanmıştır. Elde edilen veriler frekans ve Spearman korelasyon katsayısı ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda katılımcıların 22 nöromit maddesinden 9 nöromite sahip olduğu ve 19 doğru maddeden 6'sını yanlış bildikleri görülmektedir.

### Anahtar Kelimeler

Biyoloji eğitimi  
Eğitsel sinirbilim  
Sinirbilim  
Nöromit

### Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 24.01.2019  
Kabul Tarihi: 02.06.2020  
Elektronik Yayın Tarihi: 27.08.2020

DOI: 10.15390/EB.2020.8456

### Giriş

İlerleyen teknolojiyle birlikte Biyoloji eğitimi alanında etkili çalışmaların gerçekleştirilebilmesi için araştırmaların farklı boyutlarla ele alınması ve farklı çalışma alanlarıyla işbirliği yapılması oldukça önemlidir. Bu çalışma, Eğitsel sinirbilim alanı ve Biyoloji eğitimi alanını kapsayan disiplinler arası bir araştırma çalışmasıdır.

Araştırmacılar sinirbilim ve eğitim arasındaki ilişkiyi açıklamak için birçok disiplinlerarası çalışma alanı ve kuramsal model önerisinde bulunmuşlardır. Bunlara örnekler; 'Beyin tabanlı eğitim kuramı' 'Bilişsel sinirbilim', 'Sinirbilim ve eğitim' 'Eğitsel sinirbilim', 'Nöroöğrenme', 'Beyin, zihin ve eğitim' verilebilir (Gardner, 2020; OECD, 2002).

Beynin çalışma mekanizmaları oldukça karmaşık olmasına karşın, biyolojinin bir alt dalı olan sinirbilim sayesinde araştırmacılar öğrenme ve davranışa ilişkin çeşitli veriler ortaya çıkarmaktadırlar. Beyin öğrenme ile ilgili bir organ olması sebebiyle eğitimcilerin beyin araştırmalarına ayrı bir önem verdiği ifade edilmektedir (Wolfe, 2004). Öğrenme, merkezi sinir sisteminde bazı değişikliklere neden

<sup>1</sup> Hacettepe Üniversitesi, Türkiye, [yelizdogan96@gmail.com](mailto:yelizdogan96@gmail.com)

<sup>2</sup> Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye, [koseoglu@gmail.com](mailto:koseoglu@gmail.com)

olmaktadır. Bu değişiklikleri ortaya koyan bilişsel sinirbilim çalışmaları eğitim bilimi çalışmalarına yön vermektedir (Demirel, 2003; Kaas, 1991; Keleş ve Çepni, 2006).

Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklayan pek çok kuram vardır. Günümüzde ise beynin bu süreçteki rolünün anlaşılmasına çalışıldığı çok sayıda araştırmaya rastlanmaktadır. Sinirbilim alanında yapılan çalışmalardan elde edilen verilerle öğrenmenin merkezi beynin çalışma sisteminin anlaşılmasına çalışılmaktadır. Böylece öğrenme ile ilgili daha çok bilgi edinilebileceği düşünülmektedir (Duman, 2007).

Bilişsel sinirbilim, beyin ve zihin arasındaki ilişkiyi, yani zihinsel fonksiyonların sinirsel süreçlerle nasıl bir bağlantısının olduğunu araştırmaktadır (Banich ve Compton, 2011). Goswami (2006), sinirbilim alanındaki araştırmalardan elde edilen bulgu ve kuramsal bilgilerin eğitime uygulanışına yönelik gereksinimi dile getirmiştir. Bu ihtiyaçlar dikkate alınarak, bu araştırmada MEB'e bağlı okullarda görev yapan biyoloji öğretmenlerinin nöromitlere sahip olup olmadıkları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Eğitimciler eğer insan beyнинin çalışma sistemini iyi bilirlerse öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili hale getirebileceklerdir. Oysa OECD (2002) e göre sinirbilimle ilişkin yaygın görülen bazı mitler (doğru bilinen yanlışlar) yanlış inanışlara neden olmaktadır. Beynimizin sadece yüzde onunu kullanabildiğimiz bir yanlış inanış örneğinde olduğu gibi bu inanışlar beyin ve zihin ile ilgili doğru olmayan bilgi olduğundan bunlar nöromitler olarak ifade edilmektedir (Geake, 2008; Goswami, 2008; Howard-Jones, 2014; OECD, 2002; Waterhouse, 2006).

Toplumda yaygın görünen beyin mekanizmalarına ilişkin bu yanlış inanışlar genellikle yanlış okuma ve anlama ile başlamaktadır. Bazı durumlarda da bu çarpıtılma bir bilimsel konu oluşturmak için kasıtlı başlatılmıştır. Beyin araştırmalarının eğitim alanına uygulanabilirliği beklentileri sebebiyle doğru bilinen yanlışlar mitler hızlı bir biçimde yayılmıştır. Nöromitler farklı süreçlerle üretilebilmektedir (Pasquinelli, 2012). Bazı nöromitler bilimsel sonuçların gereksiz basitleştirilmesinden sebep olduğu bilimsel gerçeklerin çarpıtılmış şekli olabilir. İkincisi nöromitler, bir süreliğine geçerli olan hipotezler olabilir ve bu hipotezler yeni kanıtların ortaya çıkmasıyla vaz geçilmiş hipotezlerin soyları olabilir. Bir diğer süreç ise nöromitler, deneysel sonuçların yanlış yorumlamalarından ortaya çıkabilmektedir (Pasquinelli, 2012).

Eğitim alanındaki çalışmalarda nöromitlerin varlığı vurgulanmıştır (Ansari ve Coch, 2006; Geake, 2008; Goswami, 2006; Pasquinelli, 2012; Tardif ve Doudin, 2011; Grospietsch ve Mayer, 2020). 'The Neuroscience Literacy of Trainee Teachers' adlı çalışma öğretmen adaylarının beyin fonksiyonları hakkındaki düşüncelerini anlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplamıştır. Görüşmeler sonunda öğretmen adaylarının yüksek oranda "nöromit e sahip olduklarını ve nörobilimciler tarafından oluşturulan kavramları yanlış okuma ve anlama veya yanlış yorumlamalarıyla oluşturduğunu ortaya koymuşlardır (Howard-Jones, Franey, Mashmoushi ve Liao, 2009). Yapılan başka bir çalışmada nöromitlerin öğretmenler arasında yaygın olup olmadığı ve hangi mitlerin ne kadar daha yaygın olduğu araştırılmıştır. Araştırmada nöromitlere neden olan belirleyici faktörler üzerinde durulmuştur. 32 maddeden oluşan veri toplama aracı ve kişisel bilgiler anketi çevrimiçi olarak uygulanmıştır. Sonuçta, ülkeler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ve öğretmenlerin yarısının bu mitlerin çoğuna inandıklarını tespit edilmiştir (Dekker, Lee, Howard-Jones ve Jolles, 2012; van Dijk ve Lane, 2020). Benzer bir çalışma Karakuş (2013) tarafından, Dekker ve diğerleri (2012)'in geliştirdiği ölçeği kullanarak Türkiye de ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenlerinin beyin fonksiyonlarına ilişkin yanlış anlamalarını ve bilgilerini, aynı zamanda yanlış anlamaların nedenlerini araştırmıştır. Öğretmenlerin beyin fonksiyonlarına ilişkin kısıtlı bilgiye sahip olduklarını ve genellikle nöromitlere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Aynı zamanda bu sonuçlarla Dekker ve diğerleri (2012)'in araştırma sonuçlarını karşılaştırmıştır. Karşılaştırma sonucunda da Birleşik Krallık, Hollanda ve Türkiye'nin büyük oranda aynı nöromitlere inandıklarını belirlenmiştir. Howard-Jones (2014) tarafından benzer çalışma da Hollanda, Birleşik Krallık, Çin, Yunanistan ve Türkiye de

öğretmenlere yönelik yapılan farklı araştırmaların sonuçları karşılaştırılmıştır. Howard-Jones (2014) araştırmasında ayrı ayrı ülkelerde yapılan araştırma sonuçlarında en yaygın olan 7 nöromiti seçmiştir ve Ülkeler arasındaki yaygınlığına bakmıştır. Sonuç olarak, her bir nöromit için beş farklı ülkedeki öğretmenler arasında benzer sonuçlar olduğunu ortaya çıkarmıştır. 'The Neuroscience Literacy of Teachers in Greece' adlı çalışmayı Yunanistan da yaşayan 217 ilkököl ve ortaokul öğretmenine ile gerçekleştirmişlerdir. Sonuçta Yunanistan'daki öğretmenlerin, Avrupa'nın farklı yerlerindeki beyin temelli eğitim programları ile ilgili kavramlara yönelik yanlış anlamalar olduğunu ortaya koymuştur. Bunlar, sol beyin, sağ beyin baskınlığındaki farklılıkların, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları ve öğretimin öğrenme stilleri üzerindeki etkisini açıklamaya yardımcı olabileceğine inanmayı içermektedir (Deligiannidi ve Howard-Jones, 2015).

Nöromitleri tespit etmek amacıyla öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen bir diğer çalışmada nöromit ve eğitim kategorileriyle iki kategorili 59 maddelik bir anket uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının yaygın nöromitlere sahip olduğu görülmüştür. Aynı zamanda çıkan sonuçlar, sınıf düzeyine göre, öğretmen adaylarının bölümlerine göre, kitap, gazete, popüler bilimsel dergiler okuma etkisine göre ve mezuniyet durumlarına göre yorumlanmıştır (Dündar ve Gündüz, 2016).

Nöromitlerle ilgili farklı çalışmalara da rastlanmaktadır. Örneğin; Horvath, Donoghue, Horton, Lodge ve Hattie (2018) 'On the Irrelevance of Neuromyths to Teacher Effectiveness: Comparing Neuro-Literacy Levels Amongst Award-Winning and Non-award Winning Teachers' isimli çalışmada bir grup ödüllü öğretmen arasında nöromit varlığı değerlendirilmiş ve bunu daha önce yayınlanmış olan verilere, ödüllü olmayan ve stajyer öğretmenlerle karşılaştırarak önceki araştırmaların varsayımları araştırılmıştır. Sonuç olarak, iki grup arasında neredeyse aynı oranda nöromitlerin kabul edildiği ortaya konmuştur. Sonuçları kişinin nöromit inançları ve öğretmen etkinlikleri arasındaki ilişki ile ilgili basit argümanlar geliştiremeyeceğini düşündürmektedir. Araştırmalarının sonunda 'nöromitlerin öğretmen üzerinde olumsuz etkisi olduğu düşüncesinin bir nöromit olabileceği' sonucuna ulaşılmıştır.

McMahon, Yeh ve Etchells (2019) 'The Impact of a Modified Initial Teacher Education on Challenging Trainees' Understanding of Neuromyths' adlı makalelerinde öğretmen adaylarının nöromitlerin kalıcılığını fark etmelerine ve bunlara meydan okumalarına yardımcı olmaları için bir ITE (ilk öğretmen eğitimi) programına dahil edilen yenilikleri ele almışlardır. Örneklemi toplam 130 kişi oluşturmaktadır. Anketler, nicel analiz için Likert tipi ölçek sorularını ve nitel analiz için açık uçlu soruları içermektedir. Verilerin analizini SPSS ve NVivo programlarıyla yapmışlardır. Sonuç olarak araştırmacılar, ilköğretim öğretmenlerinin nöromitler konusundaki inançlarına meydan okumak için tasarlanmış yeni bir müdahale içeren ve bunu yaparken, eğitimdeki nörobilimin gelecekteki kritik tüketicileri olarak inançlarını geliştirmek için tasarlanmış yeni bir müdahaleyi içeren, değiştirilmiş bir ITE programı süresince inançlarındaki değişiklikleri araştırmışlardır. Araştırmalarının sonucunda genel olarak ITE programının beyin genel bilgileri üzerinde bir etkisi olmadığını ve nöromitlere olan inancında hafif bir azalma olduğunu öne sürmüşlerdir.

Yukarıda sentezlenmiş olan araştırma sonuçları, öğretmen adayları ve öğretmenlerin çoğunda nöromitler olduğunu göstermektedir. Türkiye'de Biyoloji öğretmenleri özelinde yürütülen herhangi bir çalışma olmamakla beraber, Almanya'da hizmet öncesi biyoloji öğretmenleri ile yapılan çalışmaya rastlanmaktadır. Grospietsch ve Mayer (2018) 'Professionalizing Pre-Service Biology Teachers' Misconceptions about Learning and the Brain through Conceptual Change' isimli makaleyi Kassel Üniversitesi'ndeki 57 hizmet öncesi Biyoloji öğretmenlerine uygulayıp, kavramsal değişim metinlerinin nöromitlerin onaylanması üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmanın sonuçları, mesleki kavramsal değişim modeli ile tasarlanan bir üniversite kursunun, hizmet öncesi biyoloji öğretmenlerinin mesleki bilgileri, beyin konusundaki bilgileri, öğrenme teorisine dayalı inanç ve yanlış anlamaları (nöromitleri) üzerinde olumlu etkileri olduğunu kanıtlamaktadır.

Son yıllardaki araştırmalar öğretmenlerin öğretmenlik mesleği gelişimlerini sağlamada sinirbilim araştırmalarının artırılmasına vurgu yapılmaktadır (Dubinsky, Roehrig ve Varma, 2013; Hook ve Farah, 2012). Bundan dolayı öğretmenlerin nöromitlerinin ve nereden kaynaklandığının tespit edilmesi nöromitlerin yaygınlaşmasını önleyecek ve etkili bir öğretim sağlayacaktır. Öğretmen eğitimi öğretim programlarında sinir sistemine yönelik dersler alan öğretmenlerin kendilerini yeni gelişmelerle ne derece güncelledikleri ve bu nöromitlerin farklı demografik özelliklere sahip biyoloji öğretmenlerinde gözlemlenme sıklığının ne düzeyde olduğunun belirlenmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın iki temel amacı vardır. Bu araştırmanın ilk amacı, beynin yapı ve işlevine yönelik biyoloji öğretmenlerinin sahip oldukları doğru bilgilerinin tespit edilmesidir. Biyoloji öğretmenlerinin beyin işlevlerine yönelik var olan bilgileri eksik veya yanlışsa, yeni nöromit oluşumuna sebep olabilmektedir. Bu açıdan öğretmenlerin yanlış ve eksik bilgilerinin belirlenmesi önemli görülmüştür. Araştırmanın ikinci amacı, biyoloji öğretmenlerinin nöromitlere sahip olup olmadıklarının ortaya çıkarılmasıdır. Biyoloji öğretmenleri, nöromitlere sahip olup olmadıklarının farkında olurlarsa, sinir sistemi konusunda daha iyi bir öğretim sağlanacaktır ve böylelikle nöromitlerin yaygınlaşması önenebilecektir.

Bu çalışma biyoloji öğretmenleriyle gerçekleştirilmiştir. Nöromit konusu özellikle Biyoloji alanındaki öğretmenlerinin bilinçlendirilmesi gerektiği bir konudur. Çünkü, ortaöğretim de biyoloji dersi 11. sınıf ta yer alan 'Sinir Sistemi' konusu içeriğinde beynin yapısı ve işlevleri anlatılmaktadır. Bu nedenle biyoloji öğretmenlerinin beyin fonksiyonlarıyla ilgili nöromitlerinin ve mevcut bilgilerinin belirlenmesi gelecekte gerçekleştirilecek çalışmalar açısından temel oluşturabileceği önemli görülmüştür.

Türkiye'de eğitsel sinirbilim konusunda öğretmenlerle yürütülen araştırmalar sınırlıdır. Eğitsel sinirbilim çalışmalarına katkı sağlaması ve biyoloji öğretmenleri ile gerçekleştirilen bu araştırma, biyoloji eğitimi çalışmalarına da bakış açısı sağlaması açısından önemlidir.

#### *Araştırma Problemleri*

1. Beyin mekanizmaları ile ilgili biyoloji öğretmenlerinin doğru bilgiler nelerdir?
2. Beyin mekanizmaları ile ilgili biyoloji öğretmenlerinin sahip oldukları nöromitler nelerdir?

### **Yöntem**

#### *Araştırmanın Modeli*

Araştırmanın amacına yönelik olarak çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli; var olan durumu var olduğu şekliyle betimlemektir (Karasar, 2005). Tarama modelleri, evren hakkında genel bir yargıya varmak için çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, ya evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinden gerçekleştirilirler (Karasar, 2005).

#### *Araştırmanın Evren ve Örneklemi*

Araştırmanın hedef evrenini 2017-2019 yılları arasında MEB'e bağlı okullarda ve Türkiye'nin farklı illerinde görev yapan biyoloji öğretmenleri oluşturmaktadır. Hedef evrende bulunan toplam biyoloji öğretmen sayısı 23.714'tür. Hedef evrenden 764 biyoloji öğretmenine ulaşılmıştır. Bu ise ulaşılabilir evreni oluşturmaktadır. Bu öğretmenlere sosyal medya üzerinden Google Anket Formu gönderilerek uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemi ise ankete yanıt vermiş olan, MEB e bağlı okullarda 27 farklı ilde görev yapan 146 biyoloji öğretmeni oluşturmaktadır. Bu çalışmadaki amaç, örneklemi hedef evrene genellemek değil, ulaşılabilir evrene genellemektir. Bu yüzden dış geçerliliği vardır ancak zayıftır ve bu durum araştırmanın örnekleme yönelik sınırlılığıdır. 146 biyoloji öğretmeninden 25'i erkek 121'i kadın öğretmendir. Araştırmaya katılımda gönüllülük ilkesi esas alınmıştır. Örnekleme var olan tüm öğretmenler gerçekten kendi istekleriyle cevap verdikleri için iç geçerliliği vardır.

### **Veri Toplama Süreci**

Araştırmada ölçme aracının anlaşılabilirliği ve uygulanabilirliğini test etmek amacıyla 4 biyoloji öğretmeniyle pilot bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu pilot uygulama sonucunda ölçme aracı uygulamasının yaklaşık 15 dk süre aldığı ve maddelerin anlaşılır olduğu ortaya çıkmıştır. Ölçme aracı anlaşılabilir olduğu için herhangi bir ekleme veya çıkarma yapılmamıştır. Araştırma örneğine bu öğretmenler alınmamıştır. Veri toplamak için gerekli olan etik kurul izin belgesi alınmıştır. Ayrıca Dekker ve diğerleri (2012)'nin geliştirmiş olduğu ölçme aracının kullanım izni de alınmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 'Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplama' başlıklı ölçme aracı Google Anket Formu ile öğretmenlere uygulanmıştır.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada veri toplama aracı olarak 'Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplama' başlıklı iki bölümden oluşan bir ölçme aracı uygulanmıştır. 7 maddeden oluşan ilk bölüm; biyoloji öğretmenlerinin kişisel bilgilerini ve eğitim bilgilerini elde etmek amacıyla oluşturulmuştur. İkinci bölüm ise 41 maddeden oluşmaktadır. Maddeler hem beyin işlevlerine ilişkin doğru bilgileri hem de nöromitleri içermektedir.

'Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplama' başlıklı ölçme aracının ilk bölümü; biyoloji öğretmenlerinin cinsiyeti, yaşı, mezuniyet durumu, mesleki deneyimi, yaşadığı il, eğitsel sinirbilim ile ilgili bir ders alma ya da çalışmaya katılma ve bilim dergileri okuma ile ilgili 7 maddeden oluşmaktadır. Ölçme aracının ilk bölümüne EK1 de yer verilmiştir.

'Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplama' başlıklı ölçme aracının ikinci bölümü , 41 maddeden oluşmaktadır. Beyin işlevlerine yönelik hem doğru bilgileri hem de nöromitleri içeren önceden geliştirilmiş ve araştırmacılar tarafından genişletilmiş bir ölçme aracı uygulanmıştır. Ölçme aracındaki 41 maddeden 19'u doğru bilgileri, 22 tanesi nöromitleri oluşturmaktadır. EK 2 de Eğitsel Sinirbilime İlişkin Ölçme aracının ikinci bölümüne yer verilmiştir.

Ölçme aracındaki ilk 32 madde Dekker ve diğerleri (2012) tarafından geliştirilen maddelerdir. Öncelikle bu maddeler İngilizce eğitim görmüş 1 dil ve 3 eğitim uzmanı olmak üzere toplam 4 kişi tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Çevirilen maddeler karşılaştırılmış sonra orijinal dile çevrilmiştir. Sonrasında her iki dildeki maddeler araştırmacılar tarafından karşılaştırılarak çevirilerine karar verilmiştir. Ölçme aracındaki geri kalan 9 madde ise araştırmacılar tarafından çeşitli kaynaklar incelenerek geliştirilmiştir. Daha sonra ölçme aracıyla ilgili uzman görüşleri alınarak ve gerekli düzenlemeler yapılarak kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Maddelerin güvenilirliğini sağlamak için Cronbach alpha değerine bakılmıştır. Can (2019)'a göre  $0.60 < \alpha < 0.90$  arasındaki değer ölçeğin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir. Cronbach alpha değeri  $\alpha = 0,7$  bulunmuş ve ölçme aracığının güvenilirliği sağlanmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Bu araştırmada biyoloji öğretmenlerine 41 maddelik bir ölçme aracı uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 20 programı ile frekans değerleri verilmiş ve Spearman korelasyon katsayılarına bakılmıştır. Değişkenler sürekli ancak normal dağılmadıkları için aralarındaki ilişkiye Spearman korelasyon katsayısı ile bakılmıştır (Büyüköztürk, 2005). Can (2019)'a göre 0,0 ile 0,4 arasında zayıf korelasyon ilişki ya da ilişki yok, 0,4 ile 0,6 arasında orta düzeyde korelasyon ilişki ve 0,6 ile 1 arasında yüksek ilişki vardır.

## **Bulgular**

### **Araştırmanın Birinci Problemine Ait Bulgular**

Biyoloji öğretmenlerinin beynin yapısı ve işlevleri hakkında doğru bildikleri maddeleri ortaya koymak için araştırmanın veri toplama aracı olan Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplamadaki doğru maddelere ait bulgular Tablo 1'de verilmiştir.



**Tablo 1.** Araştırmanın Veri Toplama Aracı Olan Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplamadaki Doğru Maddelere Ait Bulgular

| Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplamadaki Doğru Maddeler   | Doğru | Yanlış | Bilinmiyor |
|---|-------|--------|------------|
|   | f     | f      | f          |
| 1. Beynimiz günde 24 saat çalışır.  | 124   | 17     | 5          |
| 3. Erkeklerin beyinleri kızların beyinlerinden daha büyüktür.   | 56    | 71     | 19         |
| 6. Beynin bir bölgesi zarar gördüğünde diğer kısımları onun işlevini üstlenebilir.  | 25    | 105    | 16         |
| 8. Beynin sol ve sağ yarımküreleri daima birlikte çalışır.  | 44    | 93     | 9          |
| 13. Bilgi, beynin her tarafına dağıtık hücre ağlarında depolanır.   | 103   | 19     | 24         |
| 14. Öğrenme, beyne yeni hücrelerin eklenmesiyle gerçekleşmez.   | 89    | 28     | 29         |
| 16. Öğrenme beynin sinirsel bağlantılarının değiştirilmesi yoluyla gerçekleşir.   | 83    | 25     | 38         |
| 17. Kahvaltı yapmamak akademik başarıyı etkileyebilir.  | 141   | 3      | 2          |
| 18. Beyin hücrelerinin doğum ve ölümü, insan beyinin normal beyin gelişim sürecidir.  | 89    | 31     | 26         |
| 20. Yoğun egzersiz, zihinsel işlevi geliştirebilir.   | 121   | 12     | 13         |
| 23. Ergenlik dönemindeki biyolojik saatin değişimi, öğrencilerin haftanın ilk günü ilk ders saatlerinde yorgun olmalarına neden olur. | 101   | 10     | 35         |
| 24. Düzenli olarak kafeinli içeceklerin tüketilmesi uyarılara hazır olma halini (uyanıklığı) azaltır.                                 | 93    | 30     | 23         |
| 26. Birtakım zihinsel süreçler üzerinde tekrar tekrar çalışmak, beynin bazı bölümlerinin şeklini ve yapısını değiştirebilir.          | 76    | 32     | 38         |
| 27. Her öğrencinin kendine sunulan içeriğin sunum türüne ilişkin tercihleri vardır.   | 143   | 1      | 2          |
| 29. Beyindeki yeni bağlantıların üretilmesi yaşlanma süresince de devam edebilir.   | 109   | 19     | 18         |
| 31. Çocukluk döneminde bazı şeyleri öğrenmenin daha kolay olduğu hassas dönemler vardır.  | 100   | -      | -          |
| 35. Sevmediğimiz bir işi yaparken teknoloji kullanmak, sıkılmaya karşı eşik düzeyimiz azaltmaktadır.                                  | 66    | 32     | 48         |
| 37. Etrafımızdaki teknoloji değiştikçe, beynimiz buna uygun becerilere uyum sağlar.   | 140   | 2      | 4          |
| 41. Bilgisayarın sık kullanımı, ileri yaştaki bireylerin bilişsel işlevlerine daha fazla katkıda bulunur.                             | 25    | 73     | 47         |

Tablo 1’de öğretmenlerin doğru maddelere verdikleri yanıtların frekans dağılımları verilmiştir. Tablo 1’e göre, araştırmanın veri toplama aracı olan Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplama’daki doğru maddelerden 31. madde olan “Çocukluk döneminde bazı şeyleri öğrenmenin daha kolay olduğu hassas dönemler vardır.” bütün biyoloji öğretmenleri tarafından doğru cevaplanmıştır. Bu bulgu öğretmenlerin bu maddeyle ilgili doğru bilgiye sahip olduklarını göstermektedir. 27. madde olan ‘Her öğrencinin kendine sunulan içeriğin sunum türüne ilişkin tercihleri vardır’ bilgisini 143 öğretmen, 37. madde olan ‘Etrafımızdaki teknoloji değiştikçe, beynimiz buna uygun becerilere uyum sağlar’ bilgisini 140 öğretmen, 17. madde olan ‘Kahvaltı yapmamak akademik başarıyı etkileyebilir’ bilgisini 141 öğretmen doğru cevap vermiştir. Biyoloji öğretmenlerinin 124’sı ‘Beynimiz günde 24 saat çalışır’ 1. maddesine doğru cevap vermiş, 17’si yanlış cevap vermiş, 5’i de bilmiyorum demiştir. ‘Yoğun egzersiz, zihinsel işlevi geliştirebilir’ 20. maddesine ise 121 öğretmen doğru cevap vermiştir. 29. madde olan ‘Beyindeki yeni bağlantıların üretilmesi yaşlanma süresince de devam edebilir.’ bilgisi 109 öğretmen, 13. madde olan ‘Bilgi, beynin her tarafına dağıtık hücre ağlarında depolanır.’ bilgisi 103 öğretmen, 23. madde ‘Ergenlik dönemindeki biyolojik saatin değişimi, öğrencilerin haftanın ilk günü ilk ders saatlerinde yorgun olmalarına neden olur.’ bilgisi 101 öğretmen, 14. madde olan ‘Öğrenme, beyne yeni

hücrelerin eklenmesiyle gerçekleşmez.' bilgisi 89 öğretmen, 24. madde olan 'Düzenli olarak kafeinli içeceklerin tüketilmesi uyarılara hazır olma halini (uyanıklığı) azaltır.' bilgisi 93 öğretmen, 18. madde olan 'Beyin hücrelerinin doğum ve ölümü, insan beyninin normal beyin gelişim sürecidir.' bilgisi 89 öğretmen, 16. madde olan 'Öğrenme beynin sinirsel bağlantılarının değiştirilmesi yoluyla gerçekleşir.' bilgisi 83 öğretmen, tarafından doğru olarak cevaplanmıştır. Geriye kalan diğer maddeler 76 ve daha az sayıda öğretmen tarafından doğru cevap verilmiştir.

Tablo 1'de verilen araştırmanın veri toplama aracı olan Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplama'daki 19 doğru maddeden 13'ü çoğu öğretmen tarafından doğru cevap verilmiştir. Bu bulgu çalışma grubundaki 146 öğretmenden çoğunun 13 maddeye ilişkin doğru bilgiye sahip olduklarını göstermektedir. Geriye kalan 6 maddeyi doğru cevaplayan öğretmen sayısı azdır. Bu bulgu da çalışma grubundaki öğretmenlerin çoğunun 6 maddeyi yanlış bildiklerini göstermektedir.

### *Araştırmanın İkinci Problemine Ait Bulgular*

Araştırmanın veri toplama aracı olan Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplamadaki nöromitlere ait bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Araştırmanın Veri Toplama Aracı Olan Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplamadaki Nöromitlere Ait Bulgular

| Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplamadaki Nöromitlere Ait Bulgular  | Doğru Yanlış Bilinmiyor |     |    |
|--|-------------------------|-----|----|
|  | f                       | f   | f  |
| 2. Çocuklar ikinci bir dili öğrenmeden önce, ana dillerini öğrenmeli. Eğer onlar bunu yapmazlarsa, hiçbir dili tam olarak öğrenemeyeceklerdir. | 64                      | 69  | 13 |
| 4. Eğer öğrenciler yeterli miktarda su içmezlerse (günde 6-8 bardak), beyinleri küçülür.   | 38                      | 56  | 52 |
| 5. Yağ asidi takviyelerinin (omega-3 ve omega-6) akademik başarı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır.      | 127                     | 3   | 16 |
| 7. Beynimizin sadece %10'unu kullanırız.   | 55                      | 75  | 16 |
| 9. Beynin sağ ve sol yarımküreleri arasındaki baskınlıklar, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları açıklamada yardımcı olabilir.         | 140                     | 2   | 4  |
| 10. Erkek ve kızların beyinleri aynı oranda gelişir.   | 46                      | 74  | 26 |
| 11. Çocuklar ortaokula başladıkları zaman beyin gelişimleri bitmiş olur.   | 5                       | 121 | 20 |
| 12. Çocuklukta bazı şeylerin sonradan öğrenilemeyeceği kritik dönemler vardır.   | 118                     | 14  | 14 |
| 15. Öğrenciler bilgiyi öğrenme tarzına uygun sunulduğunda daha iyi öğrenirler. (örn: işitsel, görsel, kinestetik)                              | 100                     | -   | -  |
| 19. Zihinsel kapasite kalıtsaldır, çevre veya deneyimle değiştirilemez.  | 8                       | 131 | 7  |
| 21. Uyarıcı açısından zengin ortamlar, okulöncesi çocukların beynini geliştirir.   | 128                     | 6   | 12 |
| 22. Çocuklar gazlı içecekler ve/veya abur cuburlar (çikolata, cips vs.) tükettikten sonra daha itinasız davranıyorlar.                         | 75                      | 19  | 52 |
| 25. Motor-algı becerilerine yönelik yapılan tekrarlı egzersizler, okuryazarlık becerilerini geliştirebilir.                                    | 134                     | 5   | 7  |
| 28. Beyin işlevindeki gelişimsel farklılıklar ile ilgili öğrenme sorunları eğitim yoluyla düzeltilemez.  | 29                      | 94  | 23 |
| 30. Kısa süreli koordinasyon egzersizleri, beynin sol ve sağ yarımküre işlevlerinin entegrasyonunu arttırabilir.                               | 135                     | 2   | 9  |
| 32. Uykuda beyin kendini kapatır.  | 12                      | 125 | 9  |
| 33. Akıllı telefon kullanımı dikkat odaklama süremizi azaltıyor.   | 127                     | 1   | 18 |
| 34. Sevdiğimiz bir işi yaparken teknoloji kullanmak, sıkılmaya karşı eşik düzeyimiz azaltmaktadır.   | 63                      | 37  | 46 |

**Tablo 2.** Devamı

| Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplamadaki Nöromitlere Ait Bulgular              | Doğru Yanlış Bilinmiyor |    |    |
|--|-------------------------|----|----|
|  | f                       | f  | f  |
| 36. Bilgisayar kullanımı zekamızı olumsuz etkilemektedir.                          | 33                      | 88 | 25 |
| 38. Akıllı telefon ve sosyal medya kullanımı yüz yüze iletişimimizi azaltmaktadır. | 131                     | 7  | 8  |
| 39. Teknoloji kullanımı insan yaratıcılığını engeller.                             | 66                      | 78 | 2  |
| 40. Bilgisayarda zeka oyunları oynamak zekamızı geliştirir.                        | 77                      | 35 | 34 |

Tablo 2'ye göre, 15. madde "Öğrenciler bilgiyi öğrenme tarzına uygun sunulduğunda daha iyi öğrenirler. (örn: işitsel, görsel, kinestetik)." bütün biyoloji öğretmen adayları tarafından nöromit olarak cevaplanmıştır. Bu bulgu çalışma grubundaki 146 öğretmenin yanlış olan bilgiyi doğru olarak bildiklerini göstermektedir. Sonuç olarak öğretmenlerin hepsi 'Öğrenciler bilgiyi öğrenme tarzına uygun sunulduğunda daha iyi öğrenirler. (örn: işitsel, görsel, kinestetik).' nöromitine sahiptir. Tablo 2'de 9. madde olan 'Beynin sağ ve sol yarımküreleri arasındaki baskınlıklar, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları açıklamada yardımcı olabilir.' nöromiti 140 öğretmen, 30. madde olan 'Kısa süreli koordinasyon egzersizleri, beynin sol ve sağ yarımküre işlevlerinin entegrasyonunu arttırabilir.' nöromiti 135 öğretmen, 25. madde olan 'Motor-algı becerilerine yönelik yapılan tekrarlı egzersizler, okuryazarlık becerilerini geliştirebilir.' nöromitini 134 öğretmen, 38. madde olan 'Akıllı telefon ve sosyal medya kullanımı yüz yüze iletişimimizi azaltmaktadır.' nöromitini 131 öğretmen, 33. madde olan 'Akıllı telefon kullanımı dikkat odaklama süremizi azaltıyor.' nöromiti 127 öğretmen, 21. madde olan 'Uyarıcı açısından zengin ortamlar, okulöncesi çocukların beyinini geliştirir.' nöromiti 128 öğretmen, 5. madde olan 'Yağ asidi takviyelerinin (omega-3 ve omega-6) akademik başarı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır.' nöromiti 127 öğretmen, 12. madde olan 'Çocuklukta bazı şeylerin sonradan öğrenilemeyeceği kritik dönemler vardır.' nöromiti 118 öğretmen tarafından doğru olarak ifade edilmiştir. Geriye kalan diğer maddeler 100'den daha az sayıda öğretmen tarafından doğru olarak ifade edilmiştir.

Tablo 2'de verilen araştırmanın veri toplama aracı olan Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplama'daki 22 nöromit maddesinden 9'u çoğu öğretmen tarafından doğru olarak belirtilmiştir. Bu bulgu çalışma grubundaki 146 öğretmenden çoğunun bu 9 nöromite sahip olduğunu göstermektedir. Geriye kalan 13 nöromit maddesini doğru işaretleyen öğretmen sayısı azdır. Bu bulgu çalışma grubundaki öğretmenlerin 13 nöromiti çoğunlukla yanlış işaretlediklerini, bu nöromitlere daha az sayıda öğretmenin sahip olduğu, çoğunlukla bilgiyi doğru bildiklerini göstermektedir.

**Tablo 3.** Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplamadaki Maddeler ile Toplam Madde Arasındaki Spearman Korelasyon İlişkisi

|                 |          | Toplam madde         |      |
|-----------------|----------|----------------------|------|
| Spearman'ın rho | Madde 4  | Korelasyon katsayısı | 0,45 |
|                 |          | Anlamlılık           | 0,00 |
|                 |          | N                    | 146  |
|                 | Madde 6  | Korelasyon katsayısı | 0,42 |
|                 |          | Anlamlılık           | 0,00 |
|                 |          | N                    | 146  |
|                 | Madde 34 | Korelasyon katsayısı | 0,55 |
|                 |          | Anlamlılık           | 0,00 |
|                 |          | N                    | 146  |
|                 | Madde 35 | Korelasyon katsayısı | 0,55 |
|                 |          | Anlamlılık           | 0,00 |
|                 |          | N                    | 146  |
|                 | Madde 41 | Korelasyon katsayısı | 0,46 |
|                 |          | Anlamlılık           | 0,00 |
|                 |          | N                    | 146  |



Tablo 3' te her bir madde puanı ile toplam madde puanı arasındaki ilişkiye Spearman Korelasyon katsayısı ile bakılmıştır. 4. madde 'Eğer öğrenciler yeterli miktarda su içmezlerse (günde 6-8 bardak), beyinleri küçülür' nöromiti ile toplam madde puanı arasında  $r=0,45$  olarak orta düzeyde ilişki bulunmuştur. 6. madde 'Beynin bir bölgesi zarar gördüğünde diğer kısımları onun işlevini üstlenebilir' doğru maddesi ile toplam madde puanı arasında da orta düzeyde ilişki vardır ( $r=0,42$ ). Aynı şekilde 34. madde 'Sevdiğimiz bir işi yaparken teknoloji kullanmak, sıkılmaya karşı eşik düzeyimiz azaltmaktadır' nöromiti  $r=0,55$ , 35. madde 'Sevmediğimiz bir işi yaparken teknoloji kullanmak, sıkılmaya karşı eşik düzeyimiz azaltmaktadır' doğru maddesi  $r=0,55$  ve 41. madde 'Bilgisayarın sık kullanımı, ileri yaştaki bireylerin bilişsel işlevlerine daha fazla katkıda bulunur' doğru maddesi  $r=0,46$  olarak toplam madde puanı arasında orta düzeyde ilişki vardır.

Tablo 3'te verilen 5 madde toplam 41 maddenin belirleyicisidir. Aralarında ilişki olmayan ya da zayıf bir ilişki olan maddelere yer verilmemiştir. Maddelerin puanlamasında doğruya 2 puan, yanlış 1 puan ve bilmeyoruma 0 puan verilmiştir. Tüm soruları doğru yapan bir kişinin alacağı toplam puan 60'tır.

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırmanın birinci probleminin sonucuna bakıldığında öğretmenlerin ölçme aracında yer alan 19 doğru maddeden 13'ünü doğru yaptıkları, diğer 6 maddeyi yanlış yaptıkları görülmüştür. Dolayısı ile beynin işlev ve yapısı içeren 6 madde ile ilgili biyoloji öğretmenlerinin var olan bilgilerinde eksiklikler ve yanlış bilgiler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin mevcut bilgilerini aktarırken öğrencilerde yanlış bilgileri çoğaltabileceği durumu ve yeni nöromitlerin oluşumuna neden olabileceği endişesi ortaya çıkmaktadır. Nöromitlerin çoğalmasıyla ilgili daha önce de dile getirilen benzer sonuçlar, bu araştırma sonucunu doğrulamaktadır (Goswami, 2006; OECD, 2002). Benzer sonuçlara 'Neuromyths: why do they exist and persist?' başlıklı çalışmada da yer vermiştir (Pasquinelli, 2012). Bu çalışmada beyin işlevleri konusunda yanlış anlamaların yeni nöromitlerin oluşumunu başlattığını ifade etmektedir (Pasquinelli, 2012). Pasquinelli (2012) aynı şekilde yeni nöromitlerin oluşumunda ve çoğalmasında bilimsel gerçeklerin çarpıtmasının, bilimsel sonuçların basitleştirmeleri ve yanlış yorumlamalarının etkili olduğunu ifade etmiştir. Karakuş (2013)'un yüksek lisans çalışması da bu araştırmayı destekler niteliktedir. Karakuş (2013) bu araştırma sonuçlarına paralel öğretmenlerin beyin işlevlerine yönelik bilgilerinin sınırlı olduğunu ve nöromitlere sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır.

Araştırmanın ikinci probleminin sonucunda biyoloji öğretmenlerinin ölçme aracındaki 22 nöromitten 9 nöromite sahip oldukları görülmüştür. Dolayısıyla biyoloji öğretmenlerinin sahip olduğu bu 9 nöromiti öğrencilerine ve çevrelerindeki diğerlerine bilgi aktarırken nöromitleri yaygınlaştırabileceği endişesini doğurmaktadır. Benzer sonuçlar birçok araştırmada da (Dekker vd., 2012; Howard-Jones, 2014; Abdelkrim, Alami, Abdelaziz ve Souirti, 2020) Hollanda, Birleşik Krallık, Türkiye, Çin ve Yunanistan gibi farklı ülkelerdeki öğretmenlerde de benzer nöromitlerin yaygınlığı belirtilmiştir. Dekker ve diğerleri (2012) çalışmasında beynimizin sadece %10'luk bir kısmını kullandığımız nöromitini sadece nöromit olmakla kalmayıp okullardaki öğretim süreçlerini de etkilediğini ifade etmiştir.

Araştırmanın bulgularına bakıldığında 3'ü doğru madde 2'si nöromit olmak üzere 5 maddenin toplam 41 maddenin belirleyicisi olduğu bulunmuştur.

Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplama'nın 15. maddesi olan 'Öğrenciler bilgiyi öğrenme tarzına uygun sunulduğunda (örn: işitsel, görsel, kinestetik) daha iyi öğrenirler nöromitine çalışma grubundaki biyoloji öğretmenin hepsi sahiptir. Bu durum nöromitin hızlı bir biçimde yaygınlaştığını ve ciddi sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir. Howard-Jones ve diğerleri (2009) öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdikleri araştırmalarında nöromitlere ilişkin bilginin koruyucu etkisini saptamışlardır. Araştırmada elde edilen bulgular, Dekker ve diğerleri (2012) tarafından yapılan araştırmada nöromitlere olan inancın beyin hakkındaki genel bilgilerle pozitif korelasyon gösterdiğini göstermiştir. Bu sonuçlarda araştırmanın sonuçlarını desteklemektedir.

Elde edilen sonuçlara göre araştırmacı ve uygulayıcılar için öneriler řu şekildedir;

- Biyoloji ğretmenlerinin beyin işlevlerine yönelik sahip oldukları nöromitler ve yanlış bilgileri konusunda farkındalıkları sağlanmalıdır.
- Nöromitlerin ve yanlış bilgilerinin nereden kaynaklandığını (aldıkları eğitimler, kitaplar, meslektaşları gibi) tespit etmeye yönelik nitel ve nicel çalışmalar yapılması önerilebilir.
- Nöromitlerin yaygınlaşmasını önlemek amacıyla her bir nöromite yönelik eğitim içerikleri geliştirilerek öğretmenlere eğitimler verilebilir.
- Öğretmen adaylarının da dahil olduğu daha büyük örneklemlerle ve farklı branş öğretmenlerle araştırmalar yapılması önerilebilir.
- Öğretmen yetiştirme programlarında eğitsel nöromitlerin oluşumu ve yaygınlığı temelinde ğretmen adaylarının bu konularda bilinçlendirilmesi ve eğitimlerinin bir parçası haline getirilmesine yönelik çalışmalar yapılması yararlı olacaktır.

### Kaynakça

- Abdelkrim, J. I., Alami, M., Abdelaziz, L. ve Souirti, Z. (2020). Brain knowledge and predictors of neuromyths among teachers in Morocco. *Trends in Neuroscience and Education*, 20, 100135.
- Ansari, D. ve Coch, D. (2006). Bridges over troubled waters: Education and cognitive neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(4), 146-151.
- Banich, M. T. ve Compton, R. J. (2011). *Cognitive neuroscience*. United States of America: Wadsworth.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2019). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P. ve Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontal Psychology*, 3, 429.
- Deligiannidi, K. ve Howard-Jones, P. A. (2015). The neuroscience literacy of teachers in Greece. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 3909-3915.
- Demirel, Ö. (2003). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dubinsky, J. M., Roehrig, G. ve Varma, S. (2013). Infusing neuroscience into teacher professional development. *Educational Researcher*, 42(6), 317-329.
- Duman, B. (2007). *Neden beyin temelli öğrenme?*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dündar, S. ve Gündüz, N. (2016). Misconceptions regarding the brain: The Neuromyths of preservice teachers. *Mind, Brain and Education*, 10(4), 212-232.
- Gardner, H. (2020). "Neuromyths": A critical consideration. *Mind, Brain, and Education*, 14(1), 2-4.
- Geake, J. (2008). Neuromythologies in education. *Education Research*, 50(2), 123-133.
- Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: From research to practice?. *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 406-413.
- Goswami, U. C. (2008). Principles of learning, implications for teaching: A cognitive neuroscience perspective. *Journal of Philosophy of Education*, 42(3-4), 381-399.
- Grospietsch, F. ve Mayer, J. (2018). Professionalizing pre-service biology teachers' misconceptions about learning and the brain through conceptual change. *Education Sciences*, 8(120), 1-23. doi:10.3390/educsci8030120
- Grospietsch, F. ve Mayer, J. (2020). Misconceptions about neuroscience - prevalence and persistence of neuromyths in education. *Neuroforum*, 26(2), 63-71. doi:10.1515/nf-2020-0006
- Hook, C. J. ve Farah, M. J. (2012). Neuroscience for educators: What are they seeking? and what are they finding?. *Neuroethics*, 6(2), 331-341. doi:10.1007/s12152-012-9159-3
- Horvath, J., Donoghue, G., Horton, A., Lodge, J. ve Hattie, J. (2018). On the irrelevance of neuromyths to teacher effectiveness: Comparing neuro-literacy levels amongst award-winning and non-award winning teachers. *Frontiers in Psychology*, 9, 1666. doi:10.3389/fpsyg.2018.01666
- Howard-Jones, P., Franey, L., Mashmouhi, R. ve Liao, Y. C. (2009). *The neuroscience literacy of trainee teachers*. Paper presented at the British educational research association annual conference, university of Manchester. <http://70.33.241.170/~neuro647/wp-content/uploads/2012/03/Literacy.pdf> adresinden erişildi.
- Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: Myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824.
- Kaas, J. H. (1991). Plasticity of sensory and motor maps in adult mammals. *Annual Reviews Neuroscience*, 14, 137-167.
- Karakuş, Ö. (2013). *The knowledge and misconceptions of primary and secondary school teachers about the brain and their perceptions about neuroscience in education: A mixed methods research to analyse the situation in Turkey in 2013* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). University of Bristol, UK.

- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yntemi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Keleş, E. ve epni, S. (2006). Beyin ve ğrenme. *Trk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 66-82.
- McMahon, K., Yeh, C. S. ve Etchells, P. J. (2019). The impact of a modified initial teacher education on challenging trainees' understanding of Neuromyths. *Mind, Brain and Education*, 1-10.
- OECD. (2002). *Understanding the brain: Towards a new learning science*. Paris: OECD.
- Pasquinelli, E. (2012). Neuromyths: Why do they exist and persist?. *Mind, Brain and Education*, 6(2), 89-96.
- Tardif, E. ve Doudin, P. A. (2011). Neurosciences cognitives et éducation: Le début d'une collaboration. *Formation et Pratiques d'Enseignement en Questions*, 12, 99-120.
- van Dijk, W. ve Lane, H. B. (2020). The brain and the US education system: Perpetuation of neuromyths. *Exceptionality*, 28(1), 16-29.
- Waterhouse, L. (2006). In adequate evidence for multiple intelligences, Mozart effect, and emotional intelligence theories. *Educational Psychology*, 41(4), 247-255.
- Wolfe, P. (2004). *Brain research and education: Fad or foundation?*. <http://www.patwolfe.com/index.php?pid=100> adresinden erişildi.

**Ek 1. Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplamanın Birinci Bölümü**

| <b>Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplamanın Birinci Bölümü</b>                                | <b>Cevap</b>   |
|--|--|
| Yaş  |  |
| Cinsiyet   | Kadın<br>Erkek   |
| Mezuniyet Durumu   | Diğer<br>Eğitim Enstitüsü<br>Eğitim Fakültesi<br>Fen-Edebiyat Fakültesi      |
| Mesleki Deneyim (Biyoloji ğretmenliği)  | 1 - 5 yıl<br>5 - 10 yıl<br>10 - 15 yıl<br>15 - 20 yıl<br>20 yıl zeri        |
| Yaşadıkları İl<br>Bilim dergileri okur musunuz?  | Ayda bir kez<br>Haftada bir kez<br>ç ayda bir kez<br>Yılda bir kez<br>Hayır |
| Eğitsel sinirbilim ile ilgili herhangi bir ders aldınız mı ya da bir<br>çalıştaya katıldınız mı? | Hayır<br>Evet  |



## Ek 2. Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplamının İkinci Bölümü

| Eğitsel Sinirbilime İlişkin Veri Toplamının İkinci Bölümü  | Cevap  |
|--|--------|
| Beynimiz günde 24 saat çalışır.  | Doğru  |
| Çocuklar ikinci bir dil öğrenmeden önce, ana dillerini öğrenmeli. Eğer onlar bunu yapmazlarsa, hiçbir dili tam olarak öğrenemeyeceklerdir. | Yanlış |
| Erkeklerin beyinleri kızların beyinlerinden daha büyüktür.   | Doğru  |
| Eğer öğrenciler yeterli miktarda su içmezlerse (günde 6-8 bardak), beyinleri küçülür.  | Yanlış |
| Yağ asidi takviyelerinin (omega-3 ve omega-6) akademik başarı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır.     | Yanlış |
| Beynin bir bölgesi zarar gördüğünde diğer kısımları onun işlevini üstlenebilir.  | Doğru  |
| Beynimizin sadece %10'unu kullanırız.  | Yanlış |
| Beynin sol ve sağ yarım küreleri daima birlikte çalışır.   | Doğru  |
| Beynin sağ ve sol yarımküreleri arasındaki baskınlıklar, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları açıklamada yardımcı olabilir.        | Yanlış |
| Erkek ve kızların beyinleri aynı oranda gelişir.   | Yanlış |
| Çocuklar ortaokula başladıkları zaman beyin gelişimleri bitmiş olur.   | Yanlış |
| Çocuklukta bazı şeylerin sonradan öğrenilemeyeceği kritik dönemler vardır.   | Yanlış |
| Bilgi, beynin her tarafına dağıtık hücre ağlarında depolanır.  | Doğru  |
| Öğrenme, beyne yeni hücrelerin eklenmesiyle gerçekleşmez.  | Doğru  |
| Öğrenciler bilgiyi öğrenme tarzına uygun sunulduğunda daha iyi öğrenirler (örn: işitsel, görsel, kinestetik).                              | Yanlış |
| Öğrenme beynin sinirsel bağlantılarının değiştirilmesi yoluyla gerçekleşir.  | Doğru  |
| Kahvaltı yapmamak akademik başarıyı etkileyebilir.   | Doğru  |
| Beyin hücrelerinin oluşumu ve ölümü, insan beyninin normal beyin gelişim sürecidir.  | Doğru  |
| Zihinsel kapasite kalıtsaldır, çevre veya deneyimle değiştirilemez.  | Yanlış |
| Fiziksel egzersiz, zihinsel işlevi geliştirebilir.   | Doğru  |
| Uyarıcı açısından zengin ortamlar, okulöncesi çocukların beynini geliştirir.   | Yanlış |
| Çocuklar gazlı içecekler ve/veya abur cuburlar (çikolata, cips vs.) tükettikten sonra daha itinasız davranıyorlar.                         | Yanlış |
| Ergenlik dönemindeki biyolojik saatin değişimi, öğrencilerin haftanın ilk günü ilk ders saatlerinde yorgun olmalarına neden olur.          | Doğru  |
| Düzenli olarak kafeinli içeceklerin tüketilmesi uyanıklara hazır olma halini (uyanıklığı) azaltır.   | Doğru  |
| Motor-algı becerilerine yönelik yapılan tekrarlı fiziksel egzersizler, okuryazarlık becerilerini geliştirebilir.                           | Yanlış |
| Birtakım zihinsel süreçler üzerinde tekrar tekrar çalışmak, beynin bazı bölümlerinin şeklini ve yapısını değiştirebilir.                   | Doğru  |
| Her öğrencinin kendine sunulan içeriğin sunum türüne ilişkin tercihleri vardır.  | Doğru  |
| Beyin işlevindeki gelişimsel farklılıklar ile ilgili öğrenme sorunları eğitim yoluyla düzeltilemez.  | Yanlış |
| Beyindeki yeni bağlantıların üretilmesi yaşlanma süresince de devam edebilir.  | Doğru  |
| Kısa süreli koordinasyon egzersizleri, beynin sol ve sağ yarımküre işlevlerinin entegrasyonunu arttırabilir.                               | Yanlış |
| Çocukluk döneminde bazı şeyleri öğrenmenin daha kolay olduğu hassas dönemler vardır.   | Doğru  |
| Uykuda beyin kendini kapatır.  | Yanlış |
| Akıllı telefon kullanımı dikkat odaklama süremizi azaltıyor.   | Yanlış |
| Sevdiğimiz bir işi yaparken teknoloji kullanmak, sıkılmaya karşı eşik düzeyimiz azaltmaktadır.   | Yanlış |
| Sevmediğimiz bir işi yaparken teknoloji kullanmak, sıkılmaya karşı eşik düzeyimiz azaltmaktadır.   | Doğru  |
| Bilgisayar kullanımı zekamızı olumsuz etkilemektedir.  | Yanlış |
| Etrafımızdaki teknoloji değiştikçe, beynimiz buna uygun becerilere uyum sağlar.  | Doğru  |
| Akıllı telefon ve sosyal medya kullanımı yüz yüze iletişimimizi azaltmaktadır.   | Yanlış |
| Teknoloji kullanımı insan yaratıcılığını engeller.   | Yanlış |
| Bilgisayarda zeka oyunları oynamak zekamızı geliştirir.  | Yanlış |
| Bilgisayarın sık kullanımı, ileri yaştaki bireylerin bilişsel işlevlerine daha fazla katkıda bulunur.                                      | Doğru  |