**Beyin Dalgalarının Analizinde NeuroSky MindWave Aracının Kullanılabilirlik Özelliklerinin İncelenmesi**

Fatih Balaman1, 0000-0003-2175-0778, fatihbalaman2010@gmail.com
Şenol Saygıner2, 0000-0002-5280-3847, senolsayginer@gmail.com

Sevil Hanbay Tiryaki3, 0000-0003-4780-9715, sevilhanbay90@@gmail.com

1 Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, 2 Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi,

3 Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi

İnsan beyni milyarlarca nöronun birbirine bağlanmasıyla oluşmuştur. Nöronlar arasında kurulan her etkileşim beyinde çok sayıda ve çeşitlilikte elektriksel aktivite meydana getirmektedir. Bu aktiviteler yapılan eyleme veya uyanıklık-uyku durumlarına göre farklı frekanslarda sinyallere dönüşmektedir. Beyin dalgaları farklılaşan bu frekanslar kullanılarak ayırt edilebilmektedir. Alanyazında böyle bir analizi gerçekleştirebilmek için Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (FMRI), Elektrokortikogram (ECoG), Elektromiyografik (EMG) ve Elektroensefalogram (EEG) gibi çeşitli sistemlere başvurulmaktadır. Bu sistemler içinde EEG diğerlerine kıyasla ulaşılabilirlik, taşınabilirlik, maliyet ve pratik kullanım açısından öne çıkmaktadır. EEG sisteminde elektriksel aktivite kafatasına yerleştirilen alıcılar kullanılarak anlık kaydedilebilmektedir. Böylece, kişinin gerek tıbbi durumuyla ilgili tanı koyma sürecinde gerekse öğrencilerin dikkat, odaklanma ve bilişsel yük gibi doğrudan öğrenme süreçlerini etkileyen durumlarını belirlemede kullanılabilmektedir. Burada önemli olan nokta yapılacak göreve en uygun niteliğe sahip EEG aracını seçmek ve kullanmaktır. Doğru aracı seçmek ve kullanmak özellikle sağlık alanından olmayan araştırmacılar için beraberinde çeşitli zorluklar getirmektedir. Örneğin, beynin hangi bölgesine yönelik veri toplanacaksa o bölgeye yönelik ölçüm özellikleri sunan aracı bilme ve kullanma; farklılaşan dalga türlerini ve bu dalgaları işlemek üzere kullanılabilecek yazılımları ayırt edebilme gibi durumlar belirtilen zorluklar arasında gösterilebilir. Yapılan araştırmada bu zorlukları azaltmak maksadıyla eğitim araştırmalarında kullanılabilecek bir araç olarak NeuroSky MindWave sisteminin kullanılabilirlik özellikleri açıklanmıştır. Diğer bir ifadeyle, doküman inceleme yaklaşımı temelinde hazırlanan bu çalışmada NeuroSky MindWave aracı ile hangi değişkenlere yönelik veri toplanabileceği, aracın eğitim araştırmalarında nasıl kullanılacağı, elde edilecek verilerin nasıl analiz edileceği, nasıl yorumlanacağı ve bu aracın benzerlerinden farklılaşan özellikleri karşılaştırmalı şekilde sunulmuştur. Elde edilecek bilgilerin, eğitim amaçlı EEG sistemlerinin kullanımı konusunda araştırmacılara bilgi ve motivasyon sağlayacağı ön görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Elektroensefalogram, beyin-bilgisayar arayüzü, NeuroSky MindWave.*

**Investigation of Usability Features of NeuroSky MindWave Tool in Analysis of Brain Waves**

Fatih Balaman1, 0000-0003-2175-0778, fatihbalaman2010@gmail.com
Şenol Saygıner2, 0000-0002-5280-3847, senolsayginer@gmail.com

Sevil Hanbay Tiryaki3, 0000-0003-4780-9715, sevilhanbay90@@gmail.com

1 Hatay Mustafa Kemal University, 2 Hatay Mustafa Kemal University,

3 Hatay Mustafa Kemal University

The human brain is formed by the interconnection of billions of neurons. The interaction between neurons creates a large number and variety of electrical activity in the brain. These activities turn into signals at different frequencies according to the action or waking-sleep states. Brain waves can be distinguished using these varying frequencies. Various systems such as Functional Magnetic Resonance Imaging (FMRI), Electrocorticography (ECoG), Electromyography (EMG), and Electroencephalography (EEG) are used to perform such an analysis in the literature. EEG stands out among these systems in terms of accessibility, portability, cost, and practical use compared to others. In the EEG system, electrical activity can be recorded instantly using sensors placed on the skull. In this manner, it can be used both in the process of diagnosing a person's medical condition and in determining the conditions of students that directly affect their learning processes such as attention, focus, and cognitive load. The important point here is to choose and use the most suitable EEG tool for the task to be performed. Choosing and using the right tool brings with it various challenges, especially for non-health researchers. For example, it is necessary to know and use the tool that provides measurement features for which region of the brain to collect data. In addition, it is necessary to know and be able to use the different types of waves and the software that can be used to process these waves. In the study, the usability features of the NeuroSky MindWave system, which is a tool that can be used in educational research, are explained to reduce these difficulties. In other words, in this study, which was prepared on the basis of the document review approach, it was planned to present comparatively explanations such as which variables can be collected with the NeuroSky MindWave tool, how to use the tool in educational research, how to analyze the data to be obtained, how to interpret it, and how this tool differs from other EEG tools. It can be stated that the explanations to be made will provide information and motivation to researchers about the use of EEG systems for educational purposes.

**Keywords:** *Electroencephalography, brain-computer interface, NeuroSky MindWave.*