

## Nörobilişim

### Neuroinformatics

DOI: 10.5281/zenodo.7755702

Ferdi AKBIYIK<sup>1</sup>

Nörobilişim, nörobilim ve bilişimin toplamı (Nielsen, 2004); sinirbilimsel verilerin kavramsallaştırılması ve verilerle ilişkili bilgileri büyük ölçekte anlamak ve düzenlemek için (uygulamalı matematik, bilgisayar bilimi ve istatistik gibi disiplinlerden türetilen) “bilişim teknikleri” uygulanması (Luscombe vd., 2001); biyoinformatik içinde, hesaplamalı modellerin ve analitik araçların nörobilim veri uygulamasının organizasyonunu ve bilgi bilimi/teknolojisi ile nörobilim çalışmasını yürüten ve böyle bir entegrasyonu gerçekleştirmek için gerekli olacak veri sistemlerinin oluşturulmasıyla ilgilenen bir disiplin olarak tanımlanabilir (Şenbağcı Özer, 2021).

Sinir sistemini anlamak için veritabanları ve araçlar oluşturmayı içeren bir alan olarak nörobilişim, 1990'ların başında ortaya çıkmıştır (Huerta vd., 1993). Takip eden on yıl boyunca, sinir sistemi çalışmalarını karakterize eden karmaşık veri türleriyle ilgili gelişmeler meydana gelmiştir. 2000 yılında yayımlanan bir makalede, artan sayıdaki veritabanlarını ve araçları kataloglamak için web portallarına (veritabanlarına) ihtiyaç duyulduğu öne sürülmüştür. 2004 yılında ise, söz konusu ihtiyacı karşılamak için geliştirilen bir veritabanı olarak nörobilim topluluğu ortaya çıkmıştır (Smaglik, 2000).

Beyni incelemeye yönelik pek çok yöntemin gelişmesiyle birlikte, nörobilim alanı, görüntüleme teknikleri, elektrofizyolojik teknikler, beyin bağlantısını analiz etme teknikleri, beynin moleküler bilgisini elde etme teknikleri gibi çeşitli tekniklerden elde edilen büyük miktarda bilgi üretmiştir. Bu yararlı bilgilerin saklanması ve paylaşılması için çok sayıda nörobilişim veri tabanı oluşturulmuştur. Alanda geliştirilen nörobilişim veri tabanları beyin görüntüleme veritabanları, elektrofizyolojik veritabanları, beyin bağlantı veritabanları, beynin genetik bilgi veritabanları, beyin bozuklukları ile ilgili veritabanları, ve nörobilişim veritabanlarının entegrasyonu şeklinde özetlenebilir (Yu vd., 2012).

Nörobilişim, beyindeki gen ve protein dizilerinin geleneksel biyoinformatiğini, beyin anatomisi atlaslarını, genlerin ve proteinlerin lokalizasyonunu, beyin hücrelerinin görüntülenmesini, pozitron emisyon tomografisi (PET) ile beyin görüntülemeyi, fonksiyonel manyetik rezonans görüntülemeyi (fMRI), elektroensefalografii (EEG), manyetoensefalografi (MEG) dahil birçok elektrofizyolojik kayıt yöntemi ve klinik nörolojik verileri içermektedir (Morse, 2008). PET, fMRI, MEG, ERP, ET ve EEG gibi nörofizyolojik yöntemler nörobilim araştırmalarında sıklıkla kullanılmaktadır (Kenning ve Plassman, 2005; Kent,

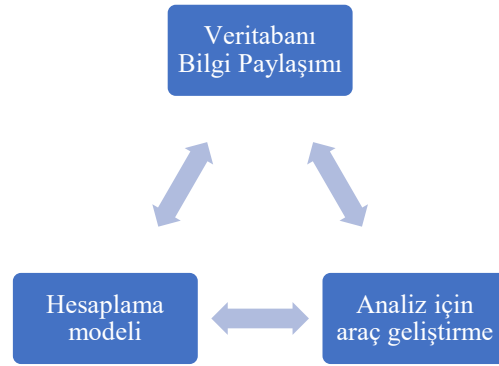
<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, ferdiakbiyik@isparta.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6138-0586.

2011; Ruanguttamanun, 2014; Batı ve Erdem, 2015; Ungureanu vd., 2017; Yücel ve Şimşek, 2018; Oon vd., 2018; Rawnaque vd., 2020; Aydın, 2022; Çokluk, 2022).

Nörobilişim araştırması tıp ve davranış bilimleri, biyoloji, fizik ve matematik bilimleri, bilgisayar bilimi ve mühendisliğin kesişim noktalarında benzersiz bir konuma sahiptir. Bu yaklaşımları birleştirmenin sinerjisi, bilimsel ve teknolojik ilerlemeyi hızlandırarak önemli tıbbi, sosyal ve ekonomik faydalar sağlamaktadır (Beltrame ve Koslow, 1999).

Nörobilim alanında, genlerden biliş ve hastalık mekanizmalarına uzanan veritabanlarına duyulan ihtiyaç konusunda artan bir farkındalık vardır. Bu tür veritabanları, veri paylaşımının yanı sıra hesaplama araçlarının farklı düzeylerde modellenmesi ve kullanımı için önemlidir. Nörobilişim alanının gelişimi söz konusu alanlarda önemli faydalar sağlayacaktır (Bjaalie ve Grillner, 2007).

### Nörobilişim



**Şekil 1. Nörobilişimin üç odağı (Kaynak: Bjaalie ve Grillner, 2007).**

Nörobilişim, beyin ağı organizasyonu, karmaşık beyin bozukluğu teşhisi, beynin büyük ölçekli 3B simülasyonu, beyin-bilgisayar ve beyinden beyine arayüzleri tahmin etme ve tespit etmede yenilikçi uygulamalar ile alana önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Ayrıca büyük miktarda verinin arşivlenmesi, geri alınması ve birleştirilmesi, klinik kayıtlar, bilimsel literatür ve özel veritabanları şeklinde oluşturulan veriler nörobilişim yaklaşımlarla gerçekleştirilmektedir (Nayak vd., 2018).

Nörobilişim, deneysel teknikleri matematiksel ve bilgi bilimi teknikleriyle birleştiren 21. yüzyılın yeni araştırma paradigmasıdır. Özellikle matematiksel modeller, bir dizi araştırma alanından elde edilen verileri ve sonuçları tanımlamak ve bütünleştirmek için kullanılır. Bu matematiksel modeller, insan beyninin işlevini ve mekanizmasını incelemek ve anlamak için vazgeçilmez olan simülasyon deneyini destekleyen platform olarak kabul edilebilir (Usui, 2002).

Özetle, nörobilişim, hızla büyüyen ve büyük yatırımları çeken bilimsel bir sektördür. Nörobilişim, beyin yapısını ve işlevini anlamada gerekli olan gelişmiş araçları ve yaklaşımları geliştirmek ve uygulamak için nörobilim ve bilişim bilimlerinin birleşimi olarak tanımlanabilir. Bir başka ifadeyle nörobilişim, beyindeki dahili bilginin nörolojik modellerini ve sinirsel temsillerini nörobilgisayar metodolojileri ve akıllı matematik ile inceleyen disiplinler arası bir alandır.

**Anahtar Kelimeler:** Nörobilim, Nörobilişim, Bilişim.

**Kaynakça**

- Aydın, M. (2022). Evaluation of Access to Neuropolitical Data in Terms of Political Ethics. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi USTEK'2022 Özel Sayısı*, 20(01): 7-13.
- Batı, U., & Erdem, O. (2015). *Ben Bilmem Beynim Bilir*. İstanbul: MediaCat.
- Beltrame, F. and Koslow, S. H. (1999). Neuroinformatics as a megascience issue. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 3(3):239–240. PMID: 10719488.
- Bjaalie, J. G., & Grillner, S. (2004). Global Neuroinformatics: The International Neuroinformatics Coordinating Facility. *The Journal of Neuroscience*, 27(14):3613–3615.
- Çokluk, N. (2022). Siyasal İletişimde Yeni Yönelimler Nörosiyaset ve Siyasal Beynin Çözülmesi. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, (17) 57, 148-173 DOI: 10.14783/maruoneri.902785.
- Huerta, M.F., Koslow, S.H. and Leshner, A.I. (1993). The Human Brain Project: an international resource. *Trends Neurosci*, 16(11):436–8.
- Kenning, P., & Plassmann, H. (2005). NeuroEconomics: An overview from an economic perspective. *Brain Research Bulletin*, 67(5), 343-354.
- Kent, O. (2011). Ana Akıma Bir Alternatif: Nöroiktisat. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl 10, Sayı 19, 157-176.
- Luscombe, N. M., Greenbaum, D., & Gerstein, M. (2001). What is bioinformatics? a proposed definition and overview of the field. *Method. Inform. Med.*, 40(4):346–258. PMID: 11552348.
- Morse, T. M. (2008). Neuroinformatics: from bioinformatics to databasing the brain. *Bioinform Biol Insights*. 14; 2: 253-64. doi: 10.4137/bbi. s:540.
- Nayak, L.; Dasgupta, A.; Das, R.; Ghosh, K.; & De, R.K. (2018). Computational neuroscience and neuroinformatics: Recent progress and resources. *Journal of Biosciences*, 43 (8), 1037–1054. [CrossRef] [PubMed]. DOI: 10.1007/s12038-018-9813-y.
- Nielsen, F. A. (2004). Bibliography on Neuroinformatics. Rigshospitalet and Technical University of Denmark. [https://www.researchgate.net/publication/2872165\\_Bibliography\\_on\\_Neuroinformatics](https://www.researchgate.net/publication/2872165_Bibliography_on_Neuroinformatics) adresinden 16.02.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Oon, H. N., Saidatul, A., & Ibrahim, Z. (2018, August). Analysis on Non-linear features of electroencephalogram (EEG) signal for neuromarketing application. *In 2018 International Conference on Computational Approach in Smart Systems Design and Applications (ICASSDA)* (pp. 1-8).
- Rawnaque, F. S., Rahman, K. M., Anwar, S. F., Vaidyanathan, R., Chau, T., Sarker, F., & Al Mamun, K. A. (2020). Technological advancements and opportunities in Neuromarketing: a systematic review. *Brain Informatics*, 7(1), 1-19.

- Ruanguttamanun, C. (2014). Neuromarketing: I put myself into a fMRI scanner and realized that I love Louis Vuitton ads. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 148, 211-218.
- Smaglik, P. (2000). Internet gateway planned for neuroinformatics data. *Nature*, 405(6787):603.
- Şenbağcı Özer, F. (2021). Sürdürülebilirliği Anlamak ve Geliştirmek İçin Nörobilim: Nörosürdürülebilirlik. *Journal of Business, Innovation and Governance*, 4(2): 132 – 148.
- Ungureanu, F., Lupu, R. G., Cadar, A., & Prodan, A. (2017). Neuromarketing and visual attention study using eye tracking techniques. *In 2017 21st international conference on system theory, control and computing (ICSTCC)* (pp. 553-557).
- Usui, S. (2002). Neuroinformatics in vision: VISIOME Platform. *Conference: Neural Networks, IJCNN '02*. Proceedings of the 2002 International Joint Conference on Volume: 1.
- Yu, H.S., Bang, J., Jo, Y., & Lee, D. (2012). Combining Neuroinformatics Databases for Multi-Level Analysis of Brain Disorders. *Interdisciplinary Bio Central*, (4): 7, 1-8. doi: 10.4051/ibc.2012.4.3.0007.
- Yücel, A., & Şimşek, A. İ. (2018). Tüketici Davranışlarını Analiz Etmede Nöropazarlama Yöntem ve Araçlarının Kullanımı. *İnönü University International Journal Of Social Sciences (Injoss)*, 7(1), 118-142.