

## Öz

İnsan beyninin karmaşık yapısını ve düşüncenin seyrini anlamaya çalışarak mimarlık | pratiği | tarihi | eğitimi | için nasıl bir katkı sağlayabilir? Mimarlık tarihi boyunca mimarlar için kesin ve açıkça özetlenen düşünce biçimlerinden bahsedilebilir mi? Çevre, toplum, kültür ve genler beynin gelişimini nasıl etkiler? Mimarlık beyni, nörobilim yapıları nasıl şekillendirebilir? Beyin üzerindeki çalışmaları ile günümüzde popüler bir yere sahip olan nörobilim alanında yapılan çalışmaların mimarlık ve mimarlık tarihi alanını nasıl etkilediği sorusu güncel bir konudur. Nörobilime artan ilgi uluslararası literatürde bu kesimdeki çalışmaların artışı üzerinden gözlemlenebilmektedir. Ayrıca mimarlık için nörobilim üzerine oluşturulan platformlar ile birlikte üniversiteler mimarlık fakülteleri müfredatlarına nörobilim-mimarlık derslerini ekleyerek, gelişimin önünü açmaktadır. Dünya genelinde son yirmi yıldır devam eden gelişmelere rağmen ülkemizde bu kesimdeki çalışmalar azdır. Literatürde böylesine bir boşluğun yer alması nörobilim ve mimarlık üzerine araştırmaları gerekli kılmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında bu çalışma, nörobilim ve mimarlık arasındaki ilişkinin gelişimini, nörobilimin mimarlık alanına nasıl katkı sağladığını ve nörobilimin sunduğu olanakların, mimarlık tarihinin yeniden yorumlanmasına nasıl yardımcı olabileceğini anlamak için literatürdeki mevcut çalışmalar üzerinden bir değerlendirmeyi ve ülkemizdeki -bu kesimdeki- güncel duruma dikkat çekmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda nörobilim ve nörobilimin alt (bilişsel nörobilim, vb.) alan bilgilerine dayalı olarak "mimarlık" ve "mimarlık tarihi" ile ilgili yapılmış çalışmalarını içeren bir literatür taraması yapılmıştır. Mevcut çalışma, nörobilimin mimarlık üzerindeki etkisini, yönelimlerini, ihtiyaçlarını, zorluklarını ve gelecekteki olası potansiyellerini anlamının bir aracı olarak yapılmış çalışmalar üzerinden genel bir değerlendirme yapmaktadır. Değerlendirme nörobilim, mimarlık ve mimarlık tarihi arasındaki ilişkiye yönelik çalışmalara kapı aralamakta, bu çalışmalar için ihtiyaç duyulan eğitim ve tartışma ortamının altını çizmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Nörobilim, Bilişsel Nörobilim, Mimarlık, Mimarlık Tarihi.

# Mimarlık İçin Nörobilim: Nörobilim ve Mimarlık | Tarihi | Arasındaki İlişki Üzerine Genel Bir Değerlendirme

## Neuroscience for Architecture: A General Assessment of the Relationship Between Neuroscience and Architectural History

 Elif Tektas

Gazi Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık, Ankara, Türkiye

Başvuru tarihi/Received: 27.03.2023, Revize tarihi/ Revised: 09.12.2023, Kabul tarihi/Final Acceptance: 11.12.2023

### Extended Abstract

*How can understanding the complex structure of the human brain and the course of thought contribute to architectural practice, architectural history, and architectural education? Is it possible to talk about the ways of thinking that have been definitely and clearly summarized for architects throughout architectural history? How do environment, society, culture, and genes affect brain development? How architecture can shape the brain and, neuroscience can shape structures? Since the 20th century, the "one" explanatory science of the past has been replaced by the science of pluralistic explanations in social sciences. (Tanrıdağ,2015). Accordingly, the research methods have been restructured. Thus, the exchange of information between disciplines, which seem independent, has become widespread. Architecture is a hybrid and impure discipline. (Pallasmaa 2013). Therefore, obtaining more detailed information about the brain affects architecture as it affects other disciplines. The question of how studies in neuroscience, which hold a prominent place today with its studies on the brain, affect the field of architecture and architectural history is a very current issue. Neuroscience and architecture can be seen as two different fields at first. However, architects have intuitively designed based on neuroscience principles for centuries. Neuroscience, which is developing as an interdisciplinary field today, focuses on the effects of the brain/mind on cognitive functions but focuses scientific research on the nervous system. The Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA), established in 2003 by the American Institute of Architects (AIA) in San Diego, is a powerful platform for architecture and neuroscience. ANFA, established by neuroscientists and architects, aims to bring the two disciplines together to understand better the built environment's effects on the human brain and to observe, inspire and share emerging research to evaluate architects and their roles and influences in the design process. (Whitelaw, 2020). Developments in neuroscience are also actively affecting the discussions on the architectural platform. If architecture is concerned with the human (and therefore all aspects of the human brain and body), it cannot be considered outside the evolving neuroscience studies. The increasing interest in neuroscience can also be observed in the literature through the increase in studies at this intersection. In addition, with the platforms created on neuroscience for architecture, many universities open the way for development by adding neuroscience-architecture courses to their architecture faculties. The use of developments in neuroscience in architecture may lead to a change in the definition of architecture. Despite the developments in the world for the last two decades, studies in our country are few. Such a gap in the literature requires research on neuroscience and architecture. Accordingly, this study aims to evaluate the roots of the relationship between neuroscience and architecture, how neuroscience contributes to architecture, and how the possibilities offered by neuroscience will help reframe architectural history through existing literature studies. These developments can provide different evolutions for architecture and architectural history. In this context, a literature review, including studies on "architecture" and "architectural history," was conducted based on subfield knowledge of neuroscience and its branches (cognitive neuroscience, neurogenesis, etc.). English and Turkish keywords such as "nörobilim," "nörobilim ve mimarlık," "mimarlık için nörobilim," "sinirbilim," "sinirbilim ve mimarlık," "neuroscience," "neuroscience and architecture," "neuroscience for architecture," "bilişsel nörobilim ve mimarlık," "cognitive neuroscience and architecture," "nörobilim ve mimarlık tarihi," "neuroscience and architectural history," "nörotarih," "neurohistory" were used in the research in Yök Thesis, Google/Academic, and Web of Science databases. Additionally, my notes, and observations from the course titled "Cognitive Neuroscience" of the Interdisciplinary Neuroscience Doctoral Program established within Ankara University Health Sciences Institute are also included in the study. This current study, which aims to make a general evaluation in order to understand the place, effect and state of architecture in new epistemological fields opened by the data provided by neuroscience and the methods it can offer; to understand the relationship between neuroscience and architecture, and to open the door to revealing possible new openings for the history of architecture, has been prepared as a qualitative review. The study invites researchers to look at architecture and architects from a different point of view, from an evidence-based perspective, to understand and question the relationship between neuroscience, architecture, and architectural history, through the possibilities and data offered through neuroscience.*

**Keywords:** Neuroscience, Cognitive Neuroscience, Architecture, Architectural History.

“Kaç kişiyim ben? Kimim? Kendimle kendim arasındaki bu boşluk da ne?”

Fernando Pessoa

## 1. GİRİŞ

Merleau-Ponty için insan demek, “dünyayı kendi gözleriyle gören bir varlık” demektir. Yaşayan, kendi gözleriyle gören ve anlayan bir varlık (*Yıldırım, 2019*). Kişi, insani bilinç çerçevesinden kendini birey olarak algılar ve “farklı ilişkilerin içinde”, kilit kelime “ben” dir aslında. (*DeVries ve diğ., 2003; Hofer, 1984, 1987; Aktaran; Cozolino, 2014, 3-14*). Bu kilit kelimenin önemi kadar onu var eden ortamın varlığı da yadsınmaz. Bu ortam içinde bireyin kendisi gibi beyin de sosyal bir organizmadır; anne, aile, maddi ve sosyal çevrenin sunduğu her türlü etkileşim beynin büyümesini ve gelişmesini sağlar. Nörobilim ile birlikte beyinlerarası bağlantıların keşfi kadar, beynin ne kadar karmaşık olduğu, insanın sosyal varlıklar olarak evrimleştiği ve insanların biyolojilerinin birbiriyle bağlantılı olduğu anlaşılmaya başlanmıştır. Bu da insanı -bireyi- ele alan tüm çalışmalarda bireyin kendiliği kadar içinde olduğu toplumun koşulları ile de değerlendirmenin gerekliliğini hatırlatır. Beyin bizzat toplumun kendisini ve insanlığın özünü de içermektedir. Dolayısıyla gelecek araştırmaların “çerçeveye hem yakından hem de uzaktan bakarak”, yani “nöronlardan mahallelere uzanarak” yapılması beklenebilir (*Cozolino, 2014,3-14*).

Günümüze baktığımızda 20. Yüzyıldan itibaren sosyal bilimlerdeki çokçu anlayışın ve buna bağlı olarak araştırma yöntemlerinin yeniden yapılandırılmasıyla birlikte, birbirinden bağımsız gibi görülen çalışma disiplinleri arasında bilgi alış ve verişinin başladığı söylenebilir. Mimarlığın saf olmayan ve hibrit bir disiplin olduğu (*Pallasma, 2013*) düşünüldüğünde, beyinle ilgili daha geniş ve ayrıntılı bilgilere ulaşılması genel anlamda diğer disiplinleri etkilediği gibi mimarlığı da etkilemektedir. Uluslararası literatürde mimarlık ve nörobilim arasındaki işbirliği üzerine artan ilgi, disiplinlerarası araştırmaların yapılabileceği ortak bir metodolojik ve teorik platformun oluşturulması gerekli-

liğini doğurmuştur. Dolayısıyla disiplinlerarası çalışmalarda mimarlık alanındaki araştırmacıların nörobilim ile daha iyi bir ilişki kurabilmesi için düşüncenin nöral temeli hakkında daha çok şey öğrenmesi gerekebilir ve/veya nörobilimciler ile iş birlikçi çalışmaların yürütülmesine gereksinim duyulabilir.<sup>1</sup> İnsan beyni, sinir sistemi ve insanın bilişsel sistemi ile ilgili temel verilerin mimarlık ortamında anlaşılmasını sağlamak amacıyla bu iki disiplin arasında oluşturulabilecek ortak dilin indirgemeci olması beklenebilir. Yine de nörobilim ve mimarlık alanındaki uzmanların bu ortak dili oluşturacak birlikteliğine ihtiyaç söz konusudur. Uluslararası literatürde, nörobilim ve mimarlık birlikteliğinde artan teorik ve deneysel çalışmalar olmasına rağmen (*Bknz. 3.1.*), literatürü sistematik olarak inceleyen az sayıda çalışma vardır (*Giuliani ve Scopelliti, 2009; Dougherty ve Arbib, 2013; Karakaş & Yıldız, 2019*). Bu çalışmaların bir kısmı, konuyu farklı açılardan bireysel, parçalı ve çeşitli şekillerde araştırmıştır (*Karakaş & Yıldız, 2019*). Ülkemizde nörobilimin mimarlık ile nasıl bir ilişkisi olduğunu bütünsel ve genel olarak değerlendiren çalışmaların azlığı kadar bu iki disiplini bir araya getiren platformların (*dernek, kurum vb.*) olmayışı da dikkat çekicidir. Ayrıca nörobilimin mimarlık (*nöromimari*) ve tarih alanlarına girmeye başlaması (*nörotarih*), “nörobilim mimarlık tarihine de el uzatabilir mi”, “nörobilimin olanaklarından faydalanan mimarlık tarihi çalışmaları var mıdır”, sorularını gündeme getirmektedir.

Nörobilimin sağladığı verilerin, sunduğu/sunabileceği yöntemlerin açtığı yeni alanlarda mimarlığın yerini, etkisini, durumunu kavramak, nörobilim ve mimarlık ilişkisini anlamak ve mimarlık tarihi için olası yeni açılımların ortaya çıkarılmasına kapı aralamak için genel bir değerlendirmeyi amaç edinen bu mevcut çalışma nitel bir inceleme olarak hazırlanmıştır. Araştırma esnasında sorulan şu sorular üzerinden bir literatür taraması yapılmıştır: Nörobilim ve sosyal bilimler arasında nasıl bir diyalog vardır? Mimarlık ve nörobilim ilişkisinin oluşumuna ve gelişmesine olanak sağlayan çalışmalar

1. “Andreasen, (2019) beynin nasıl düşündüğünü anlamaya çalışırken, hem yerleşik ampirik gerekçelerden, hem de daha az kabul gören kuramsal spekülasyonlardan oluşan bir bileşime güvenmek zorunda olduğumuzu ifade eder” (Aktaran; Tekeli, 2016).

ve araştırmacıların faydalandığı teoriler ve metodolojiler nelerdir? Ülkemizde bu disiplinlerin birlikteliğinde sürdürülen çalışmalar ve platformlar var mıdır? Mimarlık tarihi ile ilgili araştırmalarda nörobilim sunduğu yaklaşımları kullanan çalışmalar var mıdır? Bu sorular nörobilim ve mimarlıktaki disiplinlerarası çalışmaların ortaya çıkmasına ve gelişmesine yol açan araştırmacıları ve temel kaynakları gözden geçirerek mevcut durumun temelinin ve ortamını anlamak, bu birlikteliğin ülkemizdeki durumuna dikkat çekmek için kurgulanmıştır. Bu kapsamda nörobilim ve mimarlık çerçevesinde oluşturulan anahtar kelimeler<sup>2</sup> ile veri tabanlarında<sup>3</sup> tarama yapılmıştır. Ayrıca çalışma, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinlerarası Sinir Bilimleri Doktora Programı içinde yer alan “Bilişsel Sinirbilim” başlıklı derse özel öğrenci olarak katıldığım döneme ait izlenimlerimi de içermektedir.

Mevcut çalışmada nörobilimin tanımı, gelişimi ve sosyal bilimlerdeki yeri ikinci bölümde aktarılmaktadır. Bu bölümde aynı zamanda gelecekteki mimarlık tarihi ile nörobilim iş birliğinde yapılacak araştırmalara dokunabileceği düşünülen nörotarih alanı özetlenmektedir. Üçüncü bölümdeki “Mimarlık | Tarihi | İçin Nörobilim” başlığı altında genel olarak nörobilim ile mimarlık ilişkisine odaklanılmaktadır. Bu amaçla nörobilim uygulamalarının tarihsel gelişimi aktarmakta ve literatür taraması sonucu seçilen (farklı teknik ve teorileri bir arada görebileceğimiz) örnek çalışmalar üzerinden mimarlığın nörobilimden faydalandığı metodolojik ve teorik yaklaşımlardan kısaca bahsedilmektedir. “Nörobilim ve Mimarlık Tarihi Arasında Bir Bağlam Yaratmak Mümkün Mü?” başlığı ise nörobilimin mimarlık tarihine nasıl dokunabileceğini, Alan Hewitt ve Ann Sussman & Katie Chen’in çalışmaları üzerinden anlamaya odaklanmaktadır. Bu kapsamda mimarlık tarihi araştırmaları için yapılan taramalarda az sayıda çalışma tespit edilmesi literatürde yer alan bu alandaki boşluğu göstermektedir. Değerlendirme, mimarlık ve nörobilim arasındaki kesişimin genel

durumu ile ilgilenmekte; nörobilimin sunduğu potansiyelleri, karşılaşılabilecek sorunları ve bu kesişimdeki çalışmaların ihtiyaçlarını gündeme getirmektedir. Mimarlık tarihi çalışmalarının, nörobilimden uzak olduğu bir dönemde literatürdeki bu boşluğu öne çıkarmak önemli görülmektedir. Böylesine bir değerlendirme daha fazla araştırmacıyı nörobilim ile mimarlık | tarihi | ilişkisini sorgulamaya davet ederken, gelecekte hem mimarlık hem de mimarlık tarihi alanında nörobilim aracılığıyla yapılacak çalışmalara yol gösterici olabilir.

“Bunu arzulayan her insan kendi beyninin heykeltraşı olabilir.”

Santiago Ramon y Cajal

## 2. NÖROBİLİM VE GÜNÜMÜZDE NÖROBİLİMİN SOSYAL BİLİMLER İLE İLİŞKİSİ

Nörobilim -beyne odaklanarak- tüm sinir sistemini moleküler, hücresel, gelişimsel, stüktürel, fonksiyonel, evrimsel, matematiksel ve medikal açılardan ele alan (Url 1) disiplinler arası bir bilim dalıdır. Sinir sisteminde davranış ve öğrenme ile ilişkisi üzerinde yoğunlaşan nörobilim tüm dünyada yeni gelişmeler kaydeden bilim dallarının başında yer almaktadır. Bu alan günümüzde tıp, biyoloji, kimya, matematik, mühendislik, fizik, psikoloji vb. bilimlerin bir arada çalıştıkları interdisipliner kimlik kazanmıştır. Nörobilimin bir alt dalı olan bilişsel nörobilim, farklı teknikler kullanarak bilişin sinirsel temellerini özellikle beyin bölgeleri tarafından bilişsel fonksiyonların<sup>4</sup> nasıl desteklendiğini anlamaya çalışmaktadır (Alexiou vd., 2009). Bilişsel bilim ve bilişsel psikoloji ile biyoloji ve nörobilim arasında ilişki kuran bir bilim dalı olarak tanımlanabilir (Ward, 2015).

İnsan beyni ile ilgili düşünceler ve sorulara cevap bulma çabaları gözlemlendiğinde aslında nörobilim tarihinin oldukça eskiye dayandığı söylenebilir. Beyin üzerine erişilebilen ilk verilerin eski çağlarda yapılan ilkel beyin ameliyatları sırasında “trepanasyon”<sup>5</sup> adıyla bilinen kafatası operasyonları olduğu

2. “Mimarlık çalışmaları için: “nörobilim ve mimarlık”, “mimarlık için nörobilim”, “sinirbilim”, “sinirbilim ve mimarlık”, “bilişsel nörobilim ve mimarlık” ;mimarlık tarihi çalışmaları için: “nörobilim ve mimarlık tarihi”, “sinirbilim ve mimarlık tarihi”, “nörotarih”, anahtar kelimeleri ile tarama yapılmıştır.
3. Yök Tez”, “Google/ Akademik”, “Web of Science”
4. Algılama, düşünme, hayal etme vb.
5. “Trepanasyon, beyne ve onu örten dış beyin zarına zarar vermeden, kafatasında bir bölgeden bir kemik parçasının delmek ya da kesmek suretiyle çıkarılmasıdır (Özbek, 2014,98-105)”

ifade edilir (Özbek, 2014). Oldukça köklü bir geçmişe sahip olan beyin çalışmalarındaki en önemli gelişmelerden biri yirminci yüzyılın hemen başında beyni anlama yolunda gerçekleşen beynin işlevsel anlamda en önemli hücrelerinden biri olan nöronun keşfedilmesidir (Uzbay, 2016, 126). Nörobilimin başlangıcına bir tarih koymak gerekirse Santiago Ramon y Cajal'ın (Url 2) çalışmaları sonucu nöron doktrininin keşfedilmesi gösterilebilmektedir. Nörobilim adıyla yeni bir bilim alanı kurulması gereksinimi, 1948 yılında Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nde yapılan "Davranıştaki Serebral Mekanizmalar" isimli Sempozyumda ortaya atılmıştır (Tekeli, 2016, 21). Nörobilimin tam olarak bir gelişme göstermeye başlaması Uluslararası Beyin Araştırmaları Organizasyonu'nun 1960 yılında kurulmasıyla olduğu söylenebilir. Bu alan için ilk kapsamlı bilimsel araştırma programını 1962'de MIT'den Francis Otto Schmitt yapmıştır (Tekeli, 2016, 9-11). İlk nörobilim bölümü 1964 yılında Kaliforniya Üniversitesinde kurulmuş, bunu 1966 yılında Harvard Üniversitesi'nde kurulan Nörobiyoloji Bölümü takip etmiştir. Society for Neuroscience 1969'da kurulmuş ve ilk konferansını 1979'da vermiştir (Tekeli, 2016, 9-11). Nörobilim alanındaki gelişmelere, beyni incelemek için yeni teknolojilerin keşfedilmesi de eklenmiştir. Bu teknolojilerin kullanılmaya başlanması ve beyin araştırmalarının disiplinlerarası bir nitelik kazanması yeni açılımların ortaya çıkmasına katkı sağlamıştır. Bu dönemlerde beyin anatomisinin haritalanması yapılmış ve 1960'lı yıllarda Bilgisayarlı Tomografi (BT) geliştirilmiştir (Tekeli, 2016, 9-11). 1980'lerde bulunan Manyetik Rezonans (MR) görüntüleme nörobilim alanı için önemli bir gelişmedir. Bu görüntüleme teknikleri 1990'lardan beri geliştirilmeye devam etmekte ve değişikliklere uğramaktadır. Fonksiyonel tetkikler için geliştirilmiş SPECT, PET, MEG ve FMRI ile MRS gibi görüntüleme teknikleri yer almıştır.<sup>6</sup> Positron Emisyon Tomografi (PET) ve Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (FMRI) adlarındaki bu teknolojiler, zihinsel işlevlerini ger-

çekleştiren canlı insanların beyin aktivitelerini, nörobilimcilerin görsel olarak canlandırmalarına olanak tanımıştır. Fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI), işleyiş sırasında beynin farklı bölgelerindeki nöronal aktivitedeki değişiklikleri ölçmek ve ayrıntılı fotoğraf benzeri gösterimler oluşturmak için kullanılır. PET normal ve anormal beyin fonksiyonlarının incelenmesine yardımcı olur. MEG, beynin nöromanyetik alanlarını ölçmek için kullanılır (Adreassi, 2001; Karakas & Yıldız, 2019). Merkezi sinir sistemi ölçümlerinde kullanılan psikofizyolojik ölçüm tekniklerinden elektroensefalografi (EEG) kafa derisi yoluyla elektrik sinyallerinin transdermal okunmasına dayanır. Bu teknik, kafadaki nokta çiftleri arasındaki elektrik yükü (voltaj) farklarını ölçmek için en az iki ve bazen en fazla 256 elektrot kullanmaktadır. EEG ölçümleri kullanılarak iki temel beyin dalgası modeli tanımlanabilir. ERP, EEG kayıtlarından türetilen başka bir tekniktir.

Elektromiyografi (EMG), periferik sinir sistemini ölçmek için önemli bir tekniktir. EMG, iskelet kaslarının ürettiği elektriksel aktiviteyi ölçtüğü ifade edilir. Ayrıca EMG kullanımı araştırmacıların yüze bakılarak gözlemlenemeyecek kadar küçük yüz hareketlerini tespit etmelerine olanak sağlar. (Karakas & Yıldız, 2019). Zihinsel stresi ölçmek amacı ile kalp atış hızındaki değişimleri kaydeden HRV, insan duygularını ciltlerinde gerçekleşen elektriksel iletkenlikteki değişimleriyle parmakların iç yüzeyine yerleştirilen iki adet elektrot ile ölçebilen GSR ve göz hareketlerini izlemek için kullanılan göz takip tekniği, psikofiziksel ölçüm araçları olarak bu alanda kullanılmaktadır (Lohmeyer ve Meboldt, 2016).

### 2.1. Nörobilim ile Sosyal Bilimler Arasındaki Diyalog Üzerine

Nörobilim, son yıllarda bir dizi disiplin, kurum ve aktör tarafından kendimiz ve toplumlar hakkında yeni bilgiler yaratmanın güçlü bir yolu olarak görülmektedir. Bireyi ve toplumu ilgilendiren sosyal ve kültürel konular sosyal bilimlerle ilgili olduğu kadar nörobilimin de odağındadır.

6. SPECT: Tek Foton Emisyonlu Bilgisayarlı Tomografi. MRS: Manyetik Rezonans Spektroskopisi. FMR kullanılarak algısal ve bilişsel uyaranlar sonucu değişen beyin akımları bu tekniklerle görsel olarak izlenebilir hale gelmiştir. (Andreasson, 2019; Tekeli, 2016).

Bu alan daha geniş alanlara yayılarak, çeşitli ve birbirleriyle ilişkilenerken yeniden türeyen sorular meydana getirir. Bu açıdan bakıldığında nörobilimi tanımlamak, sosyal bilimlere tanımlamaya çalışmakla biraz benzer hale gelir; tanımlamaya dair herhangi bir girişim, çeşitli söylem ve pratikleri, ortaya çıkarabileceği gibi son derece heterojen olanı birleşik olarak sunan “yönetilebilir” bir değerlendirme tablosuna indirgeme riskini de taşıyabilir (Pickersgill, 2013, 324). Ne nörobilim ne de sosyal bilim homojen ve yekpare bir disiplindir. Her bir alanın tamamını ele almak neredeyse imkânsızdır. Nörobilim ve sosyal bilim arasındaki etkileşiminin potansiyelleri olduğu gibi bu etkileşimden sorunlar da türeyebilir. Bu disiplinler arasında işbirliği yapmanın ne anlama gelebileceği sorusunun cevabı öznel ve değişken olabilir.

Nörobilim ve sosyal - kültür ilişkilerinin incelenmesi aynı zeminden beslenmektedir (Tanrıdağ, 2015). Canlıların evrimsel hiyerarşik bir yapılanma ve işlevsellik ilişkisi içinde olduğunu, bütün davranışlarla, eylemlerin epigenetik, bedensel-beyinsel-zihinsel ve evrimsel köklerinin yer aldığını, algıların, duyguların, düşüncelerin vb. zihinsel işlevlerin ilkel ve gelişmiş oluşumlarının yanında bilinçli ve bilinçdışı süreçlerin birlikteliği üzerinden meydana geldiğini modern bilimsel bulgular ortaya koymaktadır. (Özkan, 2017, 3-4). Panksepp (2004), insanın ve insan bilincinin kendine ait özelliklere erişebilmesini insana özgü primatlardan aktarılmış zihinsel yetilerinin yanında insanın kendine özgü karmaşık bir şekilde sosyalleşmesine bağlamaktadır (Panksepp, 2004, 603). İnsanın sinir sistemi, bilişsel - zihinsel fonksiyonları ataları ile benzerlik gösterse de çevresel ve kültürel uyaranların farklılaşması beyni, bilinci, düşünme ve davranma biçimlerini değiştirmiştir (Özkan, 2017, 3-4). Bu noktada sosyal ve kültürel toplumun beyin üzerindeki etkilerini ve beynin kültür üzerindeki etkilerini ortaya çıkaran karşılıklı bir etkileşimden bahsedilebilir (Tanrıdağ, 2015). “Sosyal ve kültürel nörobilim araştırmalarında teorik açıdan iki temel yönelim olan bu etkileşim; beynin

biyolojik evrimi ve aklın kültürel evrimi arasında köprü kurmayı amaçlayan”, yeni bir çalışma alanı olarak tanımlanmaktadır (Tanrıdağ, 2015, 9). Yeni gelişmekte olan bu ilişkiler zemininde sosyal nörobilim, toplumsal tanınma, kişiler arası ilişkiler duygusal/bilişsel grupların etkileşiminde beyinin ne rol oynadığını, merkezi sinir sistemi toplumsal davranışların gelişme ve sürdürülmesindeki rolünü araştırmaktadır (Tekeli, 2016). Sosyal ve kültürel nörobilim ise, “insan aklının sosyal ve kültürel evrimi yaratabilme yeteneklerinin nörobilimsel temellerini açıklama” çabaları olarak ifade edilmektedir (Tanrıdağ, 2015).

Beynin sosyal bir organ olarak düşünülmesi Rizzolatti ve arkadaşlarının makak maymunları ile yapılan deneyler esnasında “ayna nöronların” keşfedilmesi (Rizzolatti ve ark., 1996; Tanrıdağ, 2015) ile başladığı söylenebilir. Basit bir ifadeyle bu nöronlar, görme, işitme vb. gibi duyarlar aracılığıyla dış dünyadan gelen sinyalleri alarak, kendinde bir kopyasını oluşturan beyin hücreleri olarak tanımlanabilir. Örneğin bu nöronlar birey, karşısındaki kişinin hareketini gözlemlemeye başladığında o hareketi sanki kendi yapıyormuş gibi aktive olmaktadır. (Rizzolatti ve ark., 1996) Bireyin, diğer insanların duygularının, düşüncelerinin, zihinsel durumlarının farkına varıp, bunlardan anlam çıkarma, insanların nasıl düşüneceklerini tahmin etme becerisi zihin teorisi olarak tanımlanmaktadır (Ruhl, 2020). Beynin aldığı uyarılara göre kendini değiştirebilme ve bozulan çalışma biçimini yine kendi kendine onarma yeteneği olarak tanımlanan “nöroplastisite” ile beynin girdiği her ortama, ilişkilere, koşullara uyum sağlayarak yaşam boyu kendini bulunduğu yere göre şekillendirmesi olarak açıklanabilmektedir. (Karia ve ark, 2017). İnsanların zihninde “Freud’çu ve Lacan’cı terminolojiye” göre “bilinmeyen bilinmeyenler”le, “bilinmeyen bilinmeyenler” vardır. Birinci ifade ‘bilinçdışı’na ikinci ifade ise ‘travma’ya referans verdiği; bunların varlığı, özellikle sosyal ve kültürel ilişkiler sırasında kişilerin tavır ve davranışlarını etkilediği belirtilir (Tanrıdağ, 2015). Nörobilim alanında meydana gelen tüm bu veriler eşliğinde nörobilimdeki

gelişmelerin sosyal bilimleri de etkilediği görülmektedir. Tanrıdağ (2015), insan aklının bireysel temellerinin araştırılmasını, “beynin bir iç salgı işleviymiş gibi aklı ortaya koyması biçiminde” değil “aklın beyin de dâhil hangi etmenler sonucunda ortaya konabildiğini anlama çabası” olarak görülmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Tanrıdağ, 2015, 17). Günümüzde beynin fonksiyonlarını sadece nörobilim alanında indirgemeci çıkarımlarla tanımlamak yanlış olabileceği gibi insanın sosyal davranışlarını sadece gözlemlerle çözümlenememesi de eksik kalmasına sebep olabilir. Uzbay (2016) beyni ve sosyal davranışların kökenini idrak etmek için, sosyal bilimlerin disiplinleriyle multidisipliner/interdisipliner bir şekilde ele almak gerektiğini açıklamaktadır (Uzbay, 2016).

Son zamanlarda nörolojik bilimlerin sosyal bilimlerin birçok alanı ile işbirliği kurması sonucu nörobilimin alt alanlarının çeşitliliği de giderek artmaktadır (Tanrıdağ, 2015; Uzbay, 2016). Böylece beyin çalışmalarının sosyal bilimlere dâhil olması ile beyin sadece tıp ile değil mühendislik gibi fen bilimlerinin başka alanlarının yanı sıra tarih, siyaset, hukuk, felsefe, etik ve sosyoloji gibi sosyal bilimlerin önemli alanları ile çeşitli sanat dallarının da doğrudan ilgi alanı içine girmiştir. Multidisipliner çalışmalar geliştikçe önüne –nöro eki alan birçok alan yeni disiplin ve bağımsız araştırma ortaya çıkmaya başlamıştır (Uzbay, 2016). Sosyal bilimlerde nörobilimsel yaklaşımların kullanılması nörotarih, nörososyoloji, nörohukuk, nörofelsefe, nöropolitika, nöroetik vb. gibi alanların bilimsel platformda yer almasını sağlamıştır. Her ne kadar başına “nöro” eki ile alarak üretilen disiplinlerin (nöroekonomi, nöroestetik, vb.) çoğalması bazı çevrelerde memnuniyetle karşılanırsa da, birçok eleştirel yoruma da yol açabilmektedir (Stadler, 2014).

Mimarlık ve tarihinin, tarihten de beslendiği düşünüldüğünde nörotarih alanına girmek mevcut çalışmanın odaklandığı konulardan biri olan nörobilimin mimarlık tarih yazımına nasıl katkı sağlayabileceği sorusuna farklı bir noktadan bakmayı

sağlayabilir. Nörobilim ile mimarlık tarihi arasındaki bilinmezliği sorgulamaya yol gösterebilir. Bu amaçla nörotarih alanını anlamak ve nörotarih alanında meydana gelen gelişmeleri, güncel tartışmaları takip etmek nörobilim ve mimarlık tarihi arasındaki olası ilişkiyi sorgulayan mevcut çalışma ve gelecek çalışmalar için rehberlik edebilir.

## 2.2. Nörobilim Geçmişi Anlamamıza Yardımcı Olabilir Mi? : Nörotarih

Nörotarih nedir? Tarihçilerin geçmişe yeni bir ışık tutması için nörobilimden faydalanabileceği hangi teori ve yöntemler vardır? Nörobilim tarih alanı için hangi yeni araştırma sorularına yol gösterebilir? Bir alan olarak nörotarihi geliştirmenin önündeki zorluklar nelerdir? Bu engellerin üstesinden gelinebilir mi? Nörotarih, hem geçmişte hem de günümüzde insanlar ve yaşadıkları ortam arasındaki etkileşime nasıl ışık tutabilir? Nörobilim ve tarih alanının işbirliğinde çalışan araştırmacıları yakından ilgilendiren bu sorular yeni olduğu kadar bu metnin ilgi odağını oluşturmakta ve gelecek araştırmalar için de önem taşımaktadır.

Nörotarih, “geçmişe dair anlayışımızı derinleştirmek için nörobilimin içgörülerini tarihkilerle sentezleyen” yeni bir alan olarak tanımlanmaktadır (Russell, 2012b). Daniel Smail, *On Deep History and the Brain* kitabında “nörohistry” (nörotarih) terimini ilk kez kullanmıştır. Ona göre tarihin kaçınılmaz olarak psikolojik bir bileşeni vardır ve bu nedenle beyin nasıl çalıştığına dair varsayımlar içermektedir. (Russell, 2012a, 9-14). Tarihin sadece sınırlı belgeler üzerine kurulamayacağını öne süren Smail (2008), Ranke’in<sup>7</sup> kısıtlamasının üzerinde durmasının amacı tarihinin araştırma kaynakları repertuarını arttırmak için Darwin’in evrim teorisinin ve nörobiyolojinin faydası olduğunu ortaya koymaktır. Nörobilimsel, evrimsel ve epigenetik hipotezleri kullanılarak değişen insan ortamı ile insan vücudu arasındaki etkileşimin izini süren Smail’in, “nörotarih” ya da “derin tarih” çalışması (Smail, 2008) insan beyninin nispeten esnek olduğu ve dolayısıyla

7. Modern tarihsel araştırmaların önemli ismi Ranke, tarihin bir bilim olarak yürütülmesini savunarak belirli olayların açıklanmasına izin verecek kanıt türüne (yazılı belgeler, mektuplar, günlükler, vb.) dayanan sistematik bir araştırma alanı olduğunu belirtmiştir.

gelişimsel ve kültürel etkilere sürekli açık olduğu ilkesiyle başlamaktadır. Richards (2008) Smail'in tarihsel teknikleri yeniden düşünmeye yönelik önerisinin odağının, iki engeli aşmakla ilgili olduğunu söylemektedir: Bunlar “biyolojik evrim ile kültürel evrim” arasındaki ve “duygusal gelişim ile rasyonel düşünme” arasındaki engellerdir. Genellikle “kültürel evrim” ve “rasyonel düşünme” tarihçilerin alanıyken, doğa bilimcileri “biyolojik evrim” ve “duygusal gelişim” ile ilgilenmiştir. Smail'in önerdiği sürecin sadece biyolojik olmadığı gibi kavramsal çeşitlilik ve seçilmiş fikirleri içerdiği belirtilmektedir. (Richards, 2008; Aktaran Russell, 2012a). Burman (2012) Smail'in çözümünün evrim teorisine başvurmayı içerdiğini, ancak bunun nedensellik sorununu nasıl çözdüğünü açık olmadığını ifade etmektedir. Eğer kişi duyguları içeren bir tarih için beyin temelli bir bakış açısına sahip olacaksa, o zaman nörotarihçinin görevi, tarihsel bireyleri, paylaşılan deneyim bağlarına yerleştirmek gerektiğini savunmaktadır.

Burman (2012), kanıtları yalnızca entelektüel “düşünce kolektifleri”nin mercekleriyle değil, aynı zamanda “deneyimsel” veya “ahlaki kategoriler” aracılığıyla da okumak gerektiğini vurgulamaktadır (Burman, 2012).

Son dönemdeki gelişmelerle insan mirasının genetik ve epigenetik (DNA olmayan) mekanizmalar yoluyla gerçekleştiği kabul edilmektedir. Kültür, epigenetik kalıtımın bir biçimidir. Bu bakış açısı, evrimin insanlık tarihini belirlediği anlamına gelmemektedir. Aksine, nörobilimciler, insan mirasının şaşırtıcı bir dizi davranışı mümkün kıldığını kabul ederken bu tür çeşitliliği mümkün kılan mekanizmaların araştırılması gerektiğini ifade etmektedir. Nörobilimin ana katkısının, kültürün insanlık tarihindeki öneminden çok, fikirlerin nasıl geliştiğini, işlendiğini ve davranışı nasıl etkilediğini daha iyi anlamak için beynin bilinmezliğini açmak olduğudur. Bu ekseninde nörobilimin sunduğu olanakların tarih için de kullanılabilirliğini savunan araştırmacılar, tarihin deneysel bir disiplin haline gelebileceğini

savunmaktadır. Örneğin Russell' e göre (2012a, 9-14) bugünün yaşayan (gönüllü) insanları -beyinleri-, geçmişteki insanlara model olarak hizmet edebilir.<sup>8</sup> Böylelikle bu modeller üzerinden nörobilim sunduğu tekniklerle (fMRI, göz takibi vb.) elde edilen veriler geçmişte yaşamış bireyleri anlamak için kullanılabilir. Tarihçiler için önerilen mevcut olan nörobilimsel yöntemler hem fizyolojik hem de davranışsal teknikleri içermektedir. Kültürden kaynaklanan davranış kalıpları, sadece birkaç hafta içinde beyin bölgelerinin hacminde ölçülebilir farklılıklar yaratabilir. Biyologların insan davranışının bir tür genetik belirlenimciliğine inandıkları fikriyle çeliştiği için böylesine bir tez önemli görülmektedir (Russell, 2012a, 9-14).

Nörobilimin, insanlar hakkında bir düşünme biçimi ve tarihçiler için potansiyel olarak yararlı olan bir dizi deneysel yöntem sunabileceği ifade edilse de nörotarih terimi kadar bu alanda yapılan çalışmalar da oldukça yenidir. Bu alanda tarih için belirlenen nörobilimsel yöntemlerin varlığından ziyade tarihçinin ele aldığı konu ve araştırma sorunu özelinde kullandığı yöntemler ve teoriler çeşitlilik gösterebilir. Nörotarihçilerin karşı karşıya olduğu en büyük sorunlardan biri, bilimsel bilginin nasıl anlaşılacağıdır. Bu zorlukların üstesinden gelmenin en iyi yollarından birinin tarihçilerin nörobilimcilerle işbirliği yapması (ekip çalışması) ya da bazı tarihçilerin laboratuvarlara katılması ve nörobilimi ilk elden öğrenebilmesi ile aşılacağı belirtilmektedir (Russell, 2012a, 9-14). Bu alanla ilgili tarihçiler gerçekte ne olduğunu aramak yerine, olayların gerçekte nasıl görüldüğüne bakmanın gerekliliğini savunsa da bağlam ve beyin arasında kanıtlanabilir bir ilişki ile sosyal inşayı nasıl yapabileceği konusunda tartışmalar sürmektedir (Boddice, 2017). Tarihin nörobilimle ilişkisini destekleyen tarihçiler kadar bu birlikteliğe kuşkulu yaklaşan araştırmacılar da söz konusudur. Duygu tarihi üzerine çalışan Tepora (2020) nörobilimin (veya beyin bilimi), insan zihninin ve özellikle duyguların henüz bilinmeyen gizemlerini ortaya çıkarmak için en yenilikçi araçlara sahip

8. Russel'in bu önerisini “Nörobilim Ve Mimarlık Tarihi Arasında Bir Bağlam Yaratmak Mümkün Mü?” başlığı altında Sussman'ın çalışmalarında uyguladığını görebilmekteyiz. Sussman, Walter Gropius, Ludwig Mies van der Rohe, Le Corbusier gibi tarihi figürleri -beyinleri- değerlendirirken, günümüzde bu tarihi figürler benzer rahatsızlıklara sahip insanları model olarak referans almıştır. Böylelikle Sussman'ın bu modellerin üzerinden nörobilimin sunduğu teknikler aracılığıyla elde ettiği verileri, geçmişte yaşamış mimarları anlamak için kullandığı söylenebilir.

olduğunu iddia eden yaşam bilimlerinin sürekli gelişen bir alan olduğunu belirtirken, tarih ile birleşiminde dikkat edilmesi gereken hususları vurgulamaktadır. Tepora'ya (2020) göre duyguların tarihi ile nörobilim arasındaki en temel ayrım dille ilgili görünmektedir. Duygu üzerine çalışan tarihçiler, duygusal kavramları ve metinsel, sözlü, görsel, ancak dilsel olarak iletilen bir tarzda ifade edilen duygusal deneyimlerin temsillerini inceler. Nörobilimcilere göre duygular, beyin taramalarıyla ölçülen ve duyguların ifadesi veya temsili olarak değil, bedensel işlevler olarak kavramsallaştırılan tamamen farklı bir iletişim biçimini ifade eder. (Tepora, 2020). Günümüzde akademik dünya, bu ikili durumu çözecek diyalog için sürekli akademik çalışma çağrısı vermektedir. Duygulara biyokültürel yaklaşımlar, dilin ve kültürün beyindeki nöral bağlantıları ve dolayısıyla duygularımızı şekillendirdiğini kabul etmiştir. Tepora (2020) beyin bilimlerinin sunabileceği teorik ilerlemelere sempati duyanın yanı sıra daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyan “bedensel yapılandırıcılığın” uyarlanmasındaki metodolojik zorlukların ve tehlikelerin olduğunu altını çizmektedir. Duygular tarihinde nörobilimin uyarlanması konusunda eleştirel olan tarihçiler, yapılabilecek en büyük hatalardan birinin, nörobilim teorisini alıp tarihsel araştırmalarını buna dayandırmak olduğunu söylemektedir. Bu tarihçilere göre birkaç yıl içinde, bu alan çoğu durumda çürütülebilir. Oysa iyi bir tarihsel bilimin ömrünün önemli ölçüde daha uzun olması beklendiği ve de tarihin bir laboratuvarında gerçekleşmediğini ifade ederek bu alana dair kuşkularını dile getirmektedirler. Beyin ile ilgili bilimsel bilgiler, günlük deneyimlerden farklı olan yapay bir ortamda üretilmekte ve deneylerin çoğu hayvanlar üzerinde yapılmaktadır. Laboratuvar, kişinin dünyadaki varlığına verilen insani anlamın çoğundan yoksun olduğunu savunan tarihçilere göre geçmişin insanları üzerinde beyin taraması yapılamaz ve yapılsa bile, bu veriler tarihsel araştırmalarda anlamlı bir şekilde nasıl uygulanabilir? (Boddice, 2017; Tepora, 2020). Tepora (2020) nörotarihin

tartışmalı durumuna rağmen tarihçilerin yapabileceği şeyin, beyin bilimlerinin ortaya koyduğu epistemolojik zorlukları eleştirel olarak tarihsel bilime nasıl entegre edilebileceği sorusuna konsantre olmak olduğunu önemini ortaya koymaktadır. Beyin biliminin, toplumsal hayata geçirilmesine yönelik eleştirel bir duruşun olması kuşkusuz beklenen bir durumdur. Fakat bu eleştirilerin, bu bilimi reddettiği anlamına gelmediği de açıktır. Dünya genelinde nörotarihin üzerine sorgulamalar için araştırmalar devam etse de ülkemizde bu alana dair çalışmalara rastlanmamıştır.

“Mimarlardan öğrendiklerimden daha çok şeyi diğer disiplinlerdeki yaratıcı insanlardan öğrendim. Çünkü onlar dünyaya bakmanın farklı bir yolunu bulmuşlardı.”

Tom Kunding

### 3. MİMARLIK | TARİHİ | İÇİN NÖROBİLİM

Pallasmaa (2011), yaşadığımız hiçbir şeyin “mutlak” olmadığını ancak “duyumsanan” olabildiğini ifade etmektedir. Ona göre bir yüzey kaba ya da zarif yahut amorf bir biçime sahip olmaktan ziyade yüzeyin kendi gerçekliği ve bireyin kendi gördüğü gerçekliğin ikililiğiyle benlik kazanır. Mimarlığın dünya ile zihinlerimiz arasında bir aracı olduğunu ve insanlara dünya hakkında bir şeyler anlattığını, tarih hakkında, kültür hakkında, toplumun nasıl çalıştığı hakkında bir şeyler söylediğini ve nihayetinde bize kim olduğumuzu tanımladığını belirtmektedir. (Pallasmaa, 2018). Peter Zumthor, bireysel algı ve deneyimleri vurgulayarak nitelikli mimarlık ürünü olan binaların insanı harekete geçiren ve “etki yaratan atmosfere” sahip olduklarını söylemektedir. Yapılarında duyuları harekete geçiren mimari öğeleri kullanan Steven Holl ve Peter Zumthor gibi birçok mimar, mimarlık üretimlerinin çoğunu bu yönde ilerletirken, mimarlık tarihi araştırmaları da “mekânın duyusal tarihi”, “nörobilim mimarlık tarihini yeniden nasıl ifade ediyor”, vb. gibi başlıklı çalışmalarla doğrultusunu bu yöne kaydırmaya başlamıştır. İnsanların yapılı çevre ile olan ilişkisi, fiziksel, zihinsel ve sosyal durumlarını nasıl şekillendirdiği ya da

bu durumların yapıyı çevre deneyimlerini nasıl şekillendirdiği, aslında fenomenologlar arasında birkaç yüzyıl boyunca açık bir tartışma olarak kalmıştır.<sup>9</sup> Mimaride tasarlanmış ortamların günlük deneyime dâhil olan bilişsel ve duygusal süreçlerin karmaşıklığı konusunda yeni farkındalık hızla artmış olsa da bu konu aslında yeni değildir.

Jonas Salk, Pittsburgh Üniversitesi'ndeki küçük bir laboratuvarında çocuk felcine bir çare bulmak için zihnini toparlamak üzere gittiği İtalya'nın Assisi kentinde, San Francesco d'Assisi Bazilikası olarak bilinen Fransisken Manastırı'nda (Url 3) kaldığı sırada yaşadığı rahatlama ve haz duygularının arasında, çalışmasının deneysel tasarımları aklında canlanmıştı. Salk, ona ilham veren bu manastırın zihnini etkilediğine inanmış ve mimar Louis Kahn'la görüşerek, La Jolla'daki Salk Enstitüsü'nü tıpkı ona ilham veren manastır gibi<sup>10</sup> tasarlamasını istemiştir. Yıllar sonra Salk'ın düşüncesinin yerinde olduğunu kanıtlayan bilimsel veriler, yapılan nörobilim (*sinirbilim*) araştırmaları doğrultusunda çevremizi donatan yapıların, duygular ve davranış modelleri üzerinde tetikleyici bir etki bıraktığını göstermektedir. Mekânlar insanları değiştirebilir ve insanlar mekânı değiştirebilir (Paiva ve Jedon, 2019). Bu ilişki çift yönlü birbirine besleyen bir süreç doğurmaktadır. İnsan-ortam ilişkisini etraflıca düşünmek üzerine Salk'ın hikâyesi mimarlık ve nörobilim çalışmaları için etkileyici birer motivasyon kaynağı olmuştur.

Tartışmaya açık bir şekilde, nörofizyoloji ve tasarımın Rönesans döneminde birbirini etkilemeye başladığı ifade edilmektedir (Eberhard, 2008). Ancak son zamanlarda disiplinlerarası teorik ve metodolojik bakış açılarını paylaştıkları ifade edilebilir. Mimarlar ve çevre psikologları, mekânların bireyleri nasıl etkilediğini anlamının öneminin uzun süredir farkındaydı. (Paiva ve Jedon, 2019). Ancak yakın zamanda “psikoloji, nörobilim ve mimarinin kesişim noktası”nda yer alan tanım “nöromimari” olarak adlandırılmıştır (Eberhard, 2008, 2009; Albright, 2015). Çevresel psikolojinin

70'lerde, bireylerin farklı ortamlarda nasıl davrandıklarını gözlemlemeyi hedef alan kanıt temelli tasarımın 80'lerde yer edinmesiyle aslında köklenen disiplin (Url 4), San Diego'da Amerikan Mimarlar Enstitüsü (AIA) San Diego Bölümü tarafından 2003 yılında kurulan “Mimarlık için Nörobilim Akademisi'nde” (Academy of Neuroscience for Architecture - ANFA) kendini göstermeye başlamıştır. (Eberhard, 2009). AIA San Diego Bölümü'nden nörobilimciler ve mimarlarla birlikte kurulan ANFA yapıyı çevrenin insan beyni üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak, mimarların tasarım süreçlerindeki etkilerini değerlendirmek için ortaya çıkan araştırmaları izlemek, ilham vermek ve paylaşmak için iki mesleği bir araya getirmeyi amaçlamaktadır (Whitelaw, 2020).

Bu ekseninde mimarlık ortamında üretilen çalışmalara baktığımızda, nörobilimcilerin mimarlık için araştırmalar yaptığı ve mimarların çalışmalarında nörobilim(ciler)in sunduğu teorik ve metodolojik olanaklardan faydalandığı görülmektedir. Örneğin, en belirgin çalışmalar arasından Albright (2015) “Neuroscience for Architecture,” başlıklı çalışmada tasarımı, algı ve estetik kavramları üzerinden nörobilim çerçevesinde bir bakışla değerlendirmektedir. Sanat Tarihçisi David Freedberg ve Nörobilimci Vittorio Gallese'in (2007) “Motion, Emotion And Empathy In Esthetic Experience” başlıklı çalışmada detaylı bir şekilde yer verdiği estetik deneyimde ayna nöron sistemi aracılığıyla bilişin rolü üzerine öneriler sunar. Bu öneriler mimar Harry Mallgrave 'in, (2012) “Should Architects Care About Neuroscience?” ve mimar Juhanni Pallasmaa'nın (2012) “Towards A Neuroscience Of Architecture: Embodied Mind And Imagination” isimli mimarlık çalışmalarında yer almaktadır. Pallasmaa'nın görsel olmayan algısal modalitelerin ve özellikle dokunmanın rolü mimarlık platformunda ilgi uyandırmaktadır (Pallasmaa, 2005).

9. Fenomenoloji, deneyimin doğasını esas olarak bireyin bakış açısıyla yorumlarken (Hale, 2017), nörobilimin, yeni ölçüm tekniklerini kullanarak, duyum, algı ve biliş gibi çoklu içsel süreçlerin nasıl deneyim sağladığını nöral devreler düzeyinde deneysel olarak araştırdığı söylenebilir.

10. Salk, aslında La Jolla'daki Salk Enstitüsü'nü tasarlamak için mimar Louis Kahn ile çalışırken doğal ışığı, Pasifik Okyanusu manzarası ve geniş merkezi plazasıyla kampüsün, Assisi'nin manastır huzurunu yansıtmaya arzu etmiştir.

Nancy Kanwisher ve çalışma arkadaşları (*Epstein ve ark. 1999*) Neuron'da yayınladıkları makalede beynin, mimarlık deneyimleri ile ilişkili olduğuna dair zemin hazırlamışlardır. Kanwisher, bu bağlantının beyindeki yerinin parahippocampal (PPA) alanda yapıldığını ifade etmiştir (*Eberhard, 2009*). Hipokampus uzun süreli anıları birleştirdiğimiz beynin alanıdır. Uzaysal navigasyonu kontrol etmekte ve yer tanımlama nöronları olarak bildiğimiz parçaları içermektedir. Birey bir mekânda oto-biyografik anılardan geliştirdiği bazı nöral yolları kullanarak dolaşmaktadır. Goldanhangen (*2017*), yapılı çevre ve mimarlığın, bireylerin kimliklerini oluşturan durumları etkilediğini ifade etmektedir. Bu iki disiplinin oluşturduğu zeminde yapılan çalışmalar, beynin aynı zamanda çevremize de hafıza getirdiğini vurgulamaktadır. Örneğin güzel bir katedrale girdiğinizde, deneyiminiz, yaşamınız boyunca ziyaret ettiğiniz manevi yerlerin geçmiş deneyimlerine bağlı anılar ve duygular içermektedir. Beyin birey farkında olmasa bile, yer ve hafıza arasında bağlantı kurmaktadır (*Eberhard, 2009*). Thorncrown Şapeli (*Şekil 1.*) iyi bir tasarımın, insan beynini ve zihnini nasıl etkilediğine dair zengin içeriklere sahip örneklerden biri olarak gösterilmektedir. Eberhard (*2009*) beyin ve zihin hakkındaki mevcut bilgilerimizden faydalanarak, Thorncrown Şapeli ile ilişkili bilişsel ve duygusal deneyimler hakkında bazı hipotezler ortaya koymaktadır. Bu hipotezlerden bazıları şu şekildedir: Semir Zeki, katedrallerin uzun sivri tavanına bakmak için gözlerimizi yukarı kaldırmanın dönüştürücü bir etkiyi yarattığını ortaya koymaktadır. Huşu

duyumuz, kısmen, gözlerimizi (*ve başımızı*) yukarı doğru hareket ettirene kadar görünmeyen, başımızın üstünde bir alana sahip olmaktan etkilenmektedir. Ormanın derinliklerindeki doğanın sessizliği, işitsel korteksimiz için yatıştırıcı olabilecek 'sessiz' bir deneyim sağlar, bu da 'sessiz' hissinin daha rahatlatıcı olabileceğini göstermektedir.

Metodolojik olarak, nörobilim ve mimarlık arasındaki işbirliğinin; psikofizyolojik ölçümler, bilişsel ve zihinsel haritalama teknikleri, dijital aletler vb. gibi nörobilimin tekniklerinin ve teorik kavramlarının mimarlık çalışmalarında yer alması ile sağlandığı söylenebilir (*Dougherty & Arbib, 2013; Karakaş & Yıldız, 2019*). Nörobilimin araştırma teknikleri geniş ve çeşitli bir alanı kapsamaktadır. Psiko-fizyolojik ölçümler günümüzde en önemli ve sık kullanılan nörobilim araştırma tekniklerindedir. Nörogörüntüleme teknikleri (*fMRI, PET, EEG vb. - Şekil.2*) en yararlı bilgi kaynaklarından biridir ve sağladıkları veriler nörobilim ile mimarlık arasındaki ilişkilerin temelini oluşturmaktadır. Dijital araçlar da mimarlık alanlarındaki çalışmalarda yerini almıştır. Çeşitli sensörleri içeren taşınabilir mini bilgisayarlar, sensörlü bileklikler (*vücut izleme sistemleri*), GPS, göz izleme, mikrofonlar ve kameralar gibi giyilebilir cihazlar da önemli dijital araçlardır. Duygusal tepkileri konumlarla birleştiren GPS teknolojileri ve mobil kamera sistemleriyle birleştirilmiş biyo-bilgi, yapılı çevredeki gerçek zamanlı ortamlarda duygusal ve duysal tepkilerin ortaya çıkarılmasını sağlar (*Chen ve diğerleri, 2016, Aktaran; Karakaş & Yıldız, 2019*). Sanal gerçeklik (*VR*) gözlükleri



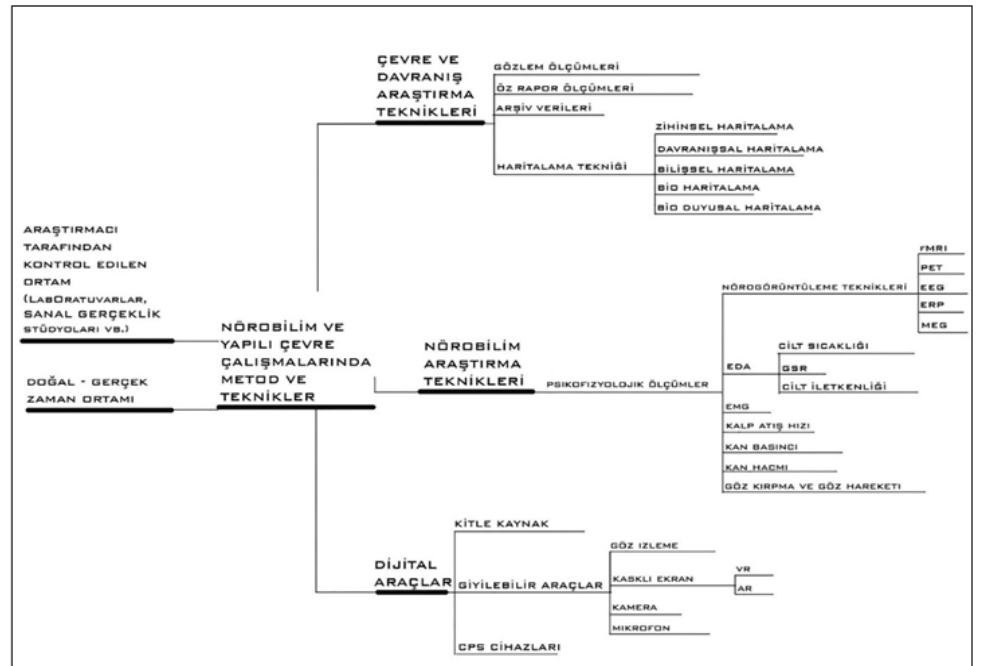
Şekil 1. Thorncrown Şapeli  
(Galloway, 2018)

gibi başa takılan cihazlar, nörobilim ve mimarlık çalışmalarında gerçeğe benzer bir ortam sunarak öznel deneyimleri güçlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Nörobilim ve mimarlığın kesiştiği alanda gelişen ve ortaya çıkan kavramların birçoğu Karakaş & Yıldız'ın (2019) "Exploring The Influence Of The Built Environment On Human Experience Through A Neuroscience Approach: A Systematic Review" başlıklı çalışmasında sistematik olarak incelemiştir (Şekil 2). Nörobilimin/bilişsel nörobilimin sunduğu 'bedenleşmiş zihin / bedenleşmiş biliş'<sup>11</sup> (embodied mind / embodied cognition), 'empati' (empathy), 'haptiklik (hapticity)', 'global workspace theory', 'sensory-motor systems', 'enactive cognitive theory', 'eylem-algı döngüsü ve uygunluklar' vb. gibi nörobilim sunduğu teoriler/kavramlar mimarlık çalışmalarında yer almaya başlamıştır. Her ne kadar insan beynini yapıyı çevreye dahil etme fikri yeni bir paradigma yaratan metodolojik ve teorik yaklaşımlar getirmiş (Eberhard, 2009) olsa da beyin çalışmalarından faydalanan mimarlık araştırmaları, araştırmacıların bireysel bakış açıları temelinde şekillendiği görülmektedir. Her bir çalışma kendi özelinde yarattığı metodolojik ve teorik yaklaşımları kullanmaktadır.

Uluslararası platformda konferans, çalıştay, seminer vb. gibi çok sayıda etkinlik ve ders programları (Şekil 3,4,5,6,7) ile ANFA ve NAAD<sup>13</sup> (Neuroscience Applied to Architectural Design) gibi kurumlarda nörobilim ve mimarlık çalışmalarını takip edebilmek mümkündür. Harry Mallgrave, Juhani Pallasmaa, Alberto Perez-Gomez, Sarah Robinson, Mark A. Hewitt gibi önemli mimarların eğitmen olarak bulunduğu ekibin içinde Michael A. Arbib, Antonio Damasio, Oshin Vartanyan gibi birçok nörobilimci ve psikolog da yer almaktadır. Dünyadaki bu gelişmelerde nörobilimin sunduğu olanaklardan yararlanan mimarlık çalışmaları az sayıdadır. Üretilen çalışmaların sunulduğu, tartışıldığı, nörobilimcilerle mimarların bir araya gelebildiği platformların sayısı da yok denecek kadar azdır. Üniversitemizin büyük bir çoğunluğu (Ankara Üniversitesi, Ege Üniversitesi, vb. gibi) nörobilim alanındaki lisansüstü eğitimi, sağlık bilimleri enstitüsü bünyesinde bulundurmaktadır. Üniversitelerin müfredatlarında nörobilim ile ilgili derslere yer verilmeye başlanmasına rağmen mimarlık alanında bu iki disiplinin birlikteliğini konu alan derslerin eksikliği söz konusu-

Şekil 2. Literatürde mevcut çalışmalardan derlenen nörobilim ve mimarlık çalışmaları ile ilgili nörobilimin sunduğu yöntemleri göstermektedir.<sup>12</sup> (Karakaş & Yıldız 2019)

11. *Bedenleşmiş zihin, anlama ve düşünmenin direkt olarak bedenlerimiz ve beynimizin nasıl çalıştığına, dünyayla ve çevreyle bedensel etkileşimlerimizin nasıl gerçekleştiğine bağlı olan bir görüşü içermektedir. Bedenleşmiş biliş, temeli motor davranışlara dayanan bir biliş yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, bilişin tipik olarak fiziksel bir bedenle, o bedenin içine girdiği ortamda hareket etmeyi içerdiğini vurgular. Somutlaşmış biliş yaklaşımı, bilişsel süreçleri anlamanın, bunların eylem üretebilecek motor yüzeylerle ve çevre hakkında duyuşal sinyaller sağlayan duyuşal yüzeylerle yakın bağlantısını anlamayı gerektirdiğini öne sürer (Schneegans & Schöner, 2008).*
12. *fMRI: Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme cihazı  
PET: Pozitron Emisyon Tomografisi cihazı  
EEG: Elektro Beyin Grafisi  
ERP: Olay ilişkili potansiyeller  
MEG: Magnetoensefalografi  
EMG: Elektromiyografi  
VR: Sanal gerçeklik - Çizelge bu metnin yazarı tarafından Türkiye'ye çevrilmiştir.*
13. *Nörobilim tarafından geliştirilen algı modellerine göre, kullanıcıların ön bilişsel beklentileri ile çoklu duyuşal alan deneyimi arasında uyum yaratabilen bir mimari tasarımı desteklemeyi amaçlayan bilimsel bilgiyi iletmek NAAD'ın ana hedefleri arasındadır.*




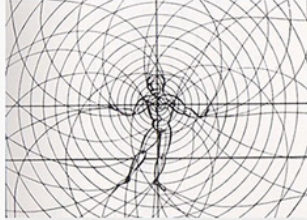

dur. Yök akademik sistemde “nörobilim” anahtar kelimesiyle taranan mimarlık lisansüstü çalışmalarının sayısı ise azdır (Tablo 1). Mimarlık ve nörobilim arasındaki iş birliğini sağlayan ortak platformların (kurum, kuruluş, dernek vb.) eksikliği ise dikkat çekicidir. AURA-İstanbul’un ağırladığı Dr. Hakan Gürvit’in “Nörobilim Perspektifinden Yeni” konulu sunumu ile yer aldığı etkinlik nörobilim için mimarları bir araya getiren nadir ortamlardan biridir. Gürvit (2019), sunumda hiç mimarlarla çalışmadığı gibi nörobilim doktora programı içinde hiç mimar öğrencilerinin olmadığını ifade etmektedir (Gürvit, 2019). Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri




Enstitüsü bünyesinde Disiplinlerarası Sinir Bilimleri Doktora Programı içinde yer alan “Bilişsel Sinirbilim” başlıklı derse 2020 – 2021 Bahar Dönemi özel öğrenci olarak girdiğim sırada mimarlık bölümünden katılımcılar bu zamana kadar nörobilim programında yer almamıştı. Programın tıp bilimlerine ağırlık vererek işlendiği, öğrencilerin çoğunluğunun tıp ve psikoloji alanından olması bu lisansüstü programlarının, mimarları ve nörobilimcileri bir araya getirecek ortak bir buluşma alanına olan ihtiyacı gösterdiği söylenebilir. ANFA’da yer alan nörobilimcilerin mimarlık için yaptıkları araştırmalar göz

Şekil 3. NAAD – Eğitim Programından bir kesit

Şekil 4. NAAD: Alışveriş merkezi, hastaneler, seminerler dizisi. (Url 5) Şekil 5. ANFA: Nörobilim ve Adliye Tasarım Çalıştayı 2007

Şekil 6. NAAD derslerinden: Laura Sangiorgi’nin “Renkler” dersi; Veronika Kotradyova’nın “Malzemeler ve İnsan Yanıtları” dersi; Sergei Gepshtein’in “Mekân türleri” dersi; Andrea Ravignani’nin “Biyolojide Ritim” dersinden. Şekil 7. ANFA – Ders UCL X ANFA – Mimarlık ve Akıl (Url 6).

PROGRAMS		
 <p>12th Dec 2022 / 03rd Feb 2023</p> <p><b>FIRST MODULE</b></p> <p>ANATOMY AND PHILOSOPHY OF THE ARCHITECTURAL PERCEPTION</p>	 <p>27th Febr / 28th Apr 2023</p> <p><b>SECOND MODULE</b></p> <p>ARCHITECTURE AND THE BODY-BRAIN SYSTEM</p>	 <p>15th May / 14th July 2023</p> <p><b>THIRD MODULE</b></p> <p>PRE-COGNITIVE HUMAN DEMANDS AND THE DESIGN OF ARCHITECTURE</p>

 <p>NAAD. Palazzo Barbero July 6th, 2022 @ 14.00/19.30</p> <p><b>HALLS: Neuroscience, architecture and users</b></p> <p><b>HOSPITALS: Neuroscience, architecture and users</b></p> <p>Chair: Federica Ceotti</p>	 <p>NAAD. Palazzo Barbero July 6th, 2022 @ 14.00/19.30</p> <p><b>HALLS: Neuroscience, architecture and users</b></p> <p><b>HOSPITALS: Neuroscience, architecture and users</b></p> <p>Chair: Federica Ceotti</p>	<p>SEPTEMBER 2007</p> <p><b>Neuroscience and Courthouse Design Workshop Report</b></p> <p>Brooklyn, NY</p> <p>The American Institute of Architects (AIA) Academy of Architecture for Justice</p> 
---	---	---

	<p>Wed, Dec 14, 2022, 6 PM - 8 PM GMT Fiona Zisch - UCL</p> <p><b>Lecture : UCL x ANFA - Architecture and Mind</b></p> <p>Grand Challenge - Health</p> <p>In the second session, panelists will focus on the global challenge of 'Health'.</p> <p><a href="#">Learn More</a></p>	<p>UCL Chapter</p> 
---	--	---

**Tablo 1. Ulusal Tez Merkezinde Yapılan Taramalar**

alındığında, eş zamanlı olarak ülkemizde nörobilimcilerin etkisi ne yazık ki mimarlık için bu yönelimleri sunabilen görülmemektedir.

No	Tez Adı	Yılı	Derecesi	Yazarı	Danışman	Üniversite	Bölüm
1	Nörobilim etkileşimli mekân tasarımı kavramının özel gereksinim sahibi yetişkin ve çocuk bireyler için rehabilitasyon merkezi özelinde araştırılması	2022	Yüksek Lisans	AYÇA YONTARIM TURGAY	DİDEM BAŞ	Arel Üniversitesi	Mimarlık
2	İnsan ve doğa etkileşiminin nörolojik ve psikolojik etkileri: Doğal peyzaj ortamlarında ve peyzajlı bahçe ortamlarında yürüme	2022	Yüksek Lisans	FULYA TOLUNAY	YASEMİN AFACAN	İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Ana Bilim Dalı
3	Mimari ürünün algısal boyutu üzerine bir deneme: Mimarlık algısında empati temelli yaklaşım	2022	Yüksek Lisans	HATİCE GÖKÇE COŞKUN	ÖZGÜR MEHMET EDİZ	Bursa Uludağ Üniversitesi	Mimarlık
4	İnşaat sektöründe nöro tasarım prensipleri ile entegre nöro sürdürülebilir pazarlama kavramı üzerine bir inceleme	2022	Yüksek Lisans	BUKET TOPCU	BEGÜM SERTYEŞİLİŞİK	İzmir Demokrasi Üniversitesi	Mimarlık
5	Uzman görüşü, ışık sıcaklığı ve duyu durumlarının mimari beğeniye olan etkisinin nöro-mimari bir incelemesi	2022	Yüksek Lisans	ARZU ŞAHİN	İLKER ERKAN	Süleyman Demirel Üniversitesi	Mimarlık
6	Nörobilimin mimarlıktaki kullanım alanları ve potansiyellerinin incelenmesi	2022	Yüksek Lisans	AYŞE BEYZA YAVUZ HAKSEVER	ASLI SUNGUR	Yıldız Teknik Üniversitesi	Mimarlık
7	Maksimaliste karşı minimalist iç mekânların insanın kısa-sürelî belleğine etkisi	2022	Yüksek Lisans	SHAHAD MUSTAFA FADHİL AL SAMARRAIE	DİLEK YILDIZ ÖZKAN; GÖKHAN İNCE	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlık: İng
8	Kendilik olayının bedensel olasılığı: Mekânsal süreç	2022	Yüksek Lisans	KEVSER YILDIZ	SENEM KAYMAZ	Yıldız Teknik Üniversitesi	Mimarlık
9	Nöromimari yaklaşımı ve hastane yapılarındaki mekânsal öğelerin kullanıcılar üzerindeki etkisinin incelenmesi	2020	Yüksek Lisans	ELİF SÖZER	YÜKSEL TURCAN	Karabük Üniversitesi	Mimarlık
10	Nöroloji ve mekânsal biliş arasındaki ilişki bağlamında space syntax eleştirisi	2019	Yüksek Lisans	ÖMER YEŞİLDAL	UFUK DOĞRUSÖZ	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	Mimarlık
11	Mimari kuramda post-antroposentrik bir yaklaşım: hayvani mimarlık nörofenomenolojisinde edinimleri bağlamında tartışmak	2019	Yüksek Lisans	UĞUR SARIŞEN	AYŞE ŞENTÜREER	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlık
12	Tasarlanan mekânın retoriği	2019	Yüksek Lisans	SILA ŞEHRAZAT YÜCEL	FÜSUN SEÇER KARİPTAŞ	Haliç Üniversitesi	İç Mimarlık
13	Bedenleşen zihnin mekânsal deneyimler yoluyla eleştirelliği	2019	Yüksek Lisans	BİLGE CAN	FATMA ERKÖK	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlık: İng
14	Otızmin bilişsel haritasının detaylı ve kompleks mimari yaklaşımla değerlendirilmesi	2018	Yüksek Lisans	MINA SHOKROLLAHI ARDEKANI	MEHMET EMİN ŞALGAMCIOĞLU	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlık: İng
15	Düşünce ve duyarlar ekseninde mimarlık bilgileri	2012	Yüksek Lisans	ALTAY ALTUNKOZAOĞLU	ARZU ERDEM	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlık
16	Mimari tasarım sürecinde bedensel deneyim ve uzamsal düşünme	2014	Doktora	SEMA ALAÇAM	GÜLEN ÇAĞDAŞ	İstanbul Teknik Üniversitesi	Mimarlık: İng
17	Fiziksel çevre faktörlerinin iç mimarlık dersliklerinde iç mekân çevre kalitesine etkileri	2016	Doktora	DAMLA ALTUNCU	SAADET AYTIS	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	İç Mimari ve Dekorasyon
18	Güneşliğin iç mimarlık ve mimarlık öğrencilerinin biliş ve başarı performansına etkisinin değerlendirilmesi	2018	Doktora	NAZİFE MİNE ÇELEBİ YAZICIOĞLU	FATİH CANAN	Selçuk Üniversitesi	Mimarlık
19	Kullanıcıların duygusal-algısal mekân deneyiminin ve çevresel tercihlerinin değerlendirilmesi: Nöro-mimari yaklaşım	2020	Doktora	NAVID KHALEGHIMOGHADDAM	HAVVA ALKAN BALA; GÜZİN ÖZMEN	Selçuk Üniversitesi	Mimarlık: İng

Not: “nörobilim”, “nörobilim ve mimarlık”, “mimarlık için nörobilim”, “sinirbilim”, “sinirbilim ve mimarlık”, “bilişsel nörobilim ve mimarlık”, “nörobilim ve mimarlık tarihi”, “nörotarih”, ve İngilizce versiyonlarını içeren anahtar kelimeler kullanılarak tarama yapılmıştır.

### 3.1. Nörobilim Ve Mimarlık Tarihi Arasında Bir Bağlam Yaratmak Mümkün Mü?

Mimarlık ve tarihi farklı disiplinler zeminlerinde içinde, farklılıkları içererek anlaşıl-maya ve değerlendirilmeye açıktır. Tanyeli (2012), tarih disiplininin gelişen ve büyüyen bir alan olmasından dolayı, yöntemsel bir sınır çizmenin tarihi bir yere hapsedmek anlamına geldiği için, tarihe bir yöntem belirlemekten kaçınır. Mimarlık tarihi yazımında yöntemin başrolde olmayacağını, alanın sınırlarının oldukça esnek olduğunu ve bu sayede yeni açılımların doğduğunu ifade eder (Tanyeli, 2012). Mumford, tarih yazımının mimarlığı yaymak için önemine değinerek tarihçilerin yeni söylemler üretmesi gerektiğini vurgular (Şık, 2008). Günümüzde tarih çalışmaları, diğer tüm sosyal bilim alanları gibi “olguların ne olduğuyla değil”, “onların nasıl algılandığıyla”, “geçmiş ile şimdinin ilişkileriyle” ilgilenmektedir (Ünlü, 2015). Hakikat ve gerçek “algı”mız tarihi belirlerken aynı zamanda “tarih söylemi tarafından” (Ünlü, 2015) da belirlenmektedir. Tarih söylemi “iktidarlardan, koşullandırmalardan, kültürel ve dönemsel anlamlardan bağımsız olduğu düşünülemez” gibi “çağımızdaki insan beyni üzerine yapılan çalışmalarının dışında da kalamayacağı” görülmektedir (Ünlü, 2015). Güncel ve daha çok araştırmaya ihtiyaç duyan bir konu olan nörobilim ve tarih ilişkisi tartışmalı bir süreç içinde yer almaktadır. Nörobilim ve tarih yazımı çerçevesinde yapılacak değerlendirilmelerin günümüz tarih yazımına farklı yöntemler, açılımlar yaratacağı olasıdır. Yukarıdaki bölümde ele alından nörotarihin, tarih yazımına nasıl bir perspektif sunabileceği; potansiyelleri ve sorunları mimarlık tarihi için de dikkate alınması önemli olabilir.

Mimarlık alanında nörobilimin sunduğu teori ve tekniklerinin kullanılması giderek artarken literatürde mimarlık tarihinin nörobilim ile ortak bir zemini nasıl paylaşabileceğini gösteren çalışmalar yok denecek kadar azdır. Ayrıca henüz literatürde mimarlık tarihi ve nörobilim kesişimine dair açıkça ifade edilmiş bir tanım bulun-

mamaktadır.<sup>14</sup> Coburn (2017), nörobilim mimarlık söylemine katkıda bulunacaksa, gelecekte daha fazla araştırmanın mimarlık tarihi, tasarım teorisi ve beyin bilimini birleştirmesi gerektiğini belirtmektedir (Coburn ve ark., 2017). Nörobilim ile ilgilenen mimarlık tarihçilerinden Harry Francis Mallgrave ve Alberto Perez-Gomez’in, zihin bilimlerinin mimarlığı etkilemeye başladığı kültürel bağlamın üzerinde durmaktadır. Mimarlık tarihinin nörobilimden nasıl faydalanacağına dair sorular mimarlık gündeminde yer alırken, ANFA üyelerinden Alan Hewitt, mimarlık tarihi çalışmalarının nörobilimden uzak kaldığını ve bu alan için daha çok çalışmanın yapılması gerektiğini ifade etmektedir. Bu amaçla mimarlık tarihini konu alan nörobilimin teori ve tekniklerini kullanan çalışmalar üzerinden bir değerlendirme yapmak hem nörobilimin mimarlık tarihine nasıl katkı sağlayabileceğine hem de bu kesişimdeki yapılacak ileriki çalışmalara nasıl rehberlik edebileceğine dair fikir sunabilir. Dolayısıyla bu bölüm mimarlık tarihi ve nörobilim arakesitinde yer alan; Alan Hewitt’in “Sketches As Cognitive Traces: Alvar Aalto At Imatra” ve Sussman’ın “How Neuroscience Reframes Architectural History”, “The Mental Disorders that Gave Us Modern Architecture” (Sussman & Chen, 2017) ve “What Neuroscience Says About Modern Architecture Approach” (Sussman & Chen, 2020), çalışmaları üzerinden nörobilimin tarihi araştırmalara nasıl katkı sağladığı ifade edilmektedir.

Alan Hewitt, “Sketches As Cognitive Traces: Alvar Aalto At Imatra” adlı makalesinde, mimarlık tarihinin önemli figürlerinden biri olan Alvar Aalto’yu konu alır. Çalışmasında mimarlık meslek pratiği ve mimarın zihni arasındaki ilişkiyi bilişsel bir yaklaşımla yorumlamayı amaçlamıştır. Hewitt, çalışmasında Aalto’nun Imatra’daki Üç Haç Kilisesi için çizdiği eskizlerin üzerinde durmaktadır. Özellikle bu kilisenin ilk tasarım eskizlerine odaklanır. Aalto’nun tasarımının başlarında yarattığı temel eskizlerde Aalto’ya ait bilişsel döngülerin izleri sürmektedir. Hewitt, tüm bu döngüleri

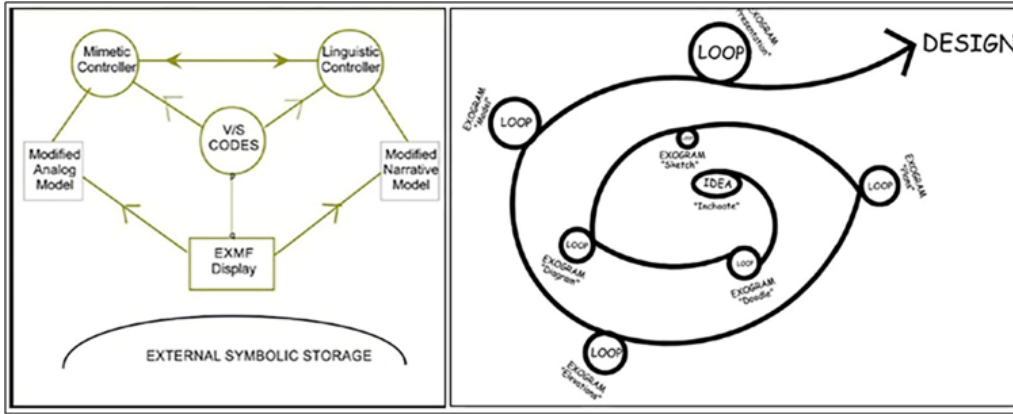
14. Literatürde mimarlık ve tarih disiplinlerinin nörobilim ile iş birliği yapması sonucu ortaya çıkan tanımlamalar “neuroarchitecture”, “neurohistory” gibi adlandırılırken, henüz mimarlık tarihi ve nörobilim iş birliğini tanımlayan “neuroarchitecturehistory” ya da “neuroarchitecturehistory” gibi adlandırmalar bulunmamaktadır.

oluşturmak için mimarın deneyimlerini/ anılarını öğrenmeye ihtiyaç duyar. Mimarın belleğini (*görüntüleri*) anlayabilmek için Goran Schildt'in (1984) Aalto için yazdığı Alvar Aalto: The Early Years adlı mimar biyografisinden ve sözlü tarih çalışmalarından (*yaşam deneyimlerini öğrenme ve bu deneyimleri incelemek için*) faydalanır. Bunları, mimarın belleğindeki verileri sunan bir bellek aracı olarak kullandığı söylenebilir. Hewitt (2019) küçük bir çocuğun beyni, rasyonel veya kortikal akıl yürütmenin ötesinde, hem anıların hem de bilinçdışı düşünce kalıplarının sinir ağlarını oluşturan izlenimler aldığını ifade eder. Hewitt'a göre bu anılara ek olarak, yetişkin Aalto'nun farklı bir kültürel çevre ve değişen mesleki alışkanlıkları, eğitimi ve kendisinden daha az deneyimi olanlara yaptığı danışmanlıkları onun çocukluk ideallerine ve babasına<sup>15</sup> duyduğu hayranlığına biçimlendirici bilişsel kalıplar eklemiştir. Hewitt, Aalto'nun Üç Haç Kilisesi'ni tasarlarken bir tasarımcı olarak kontur aralıkları ve haritalarla ilgili ilk anılarından faydalandığını öne sürer.

Nörobilim ve çağdaş psikolojik araştırmalar, yeni görme ve algı teorilerine olanak sağlayan farklı keşifler yapmıştır (Doğrusöz, 2016). Nörobilimciler, görsel kortekste algılanan görsel uyaranlar ile benzer görsel kavramlar arasında bir tür "denklik" olduğunu gözlemleyerek beynin görüntülerini nasıl inşa ettiklerini incelemiştir (Farah, 1988; Finke, 1980; Aktaran: Hewitt, 2019). Mimarın ya da tasarımcının belleğindeki depolanmış görüntülerin, ürettikleri çizimlerdeki yahut resimlerdeki görüntülere benzer olduğunu ifade ederler. Dolayısıyla mimarların nasıl tasarlandığını incelerken algısal süreçleri, temsilsel süreçlerle karşılaştırabileceğini önermektedirler. Çizimler ve modeller gibi veriler, bir tasarım problemini çözme veya bir sanat eseri oluşturma gibi bilişsel süreci anlamada yararlı olabilir (Lawson, 1980; Cross, 2011; Aktaran: Hewitt, 2019). Tüm mimarlar aynı şekilde düşünmezler, herhangi bir sanatçı ya da mimar aynı düşünsel süreci izlememektedir. Mimarlar yahut sanatçılar bir tasarıma başladıklarında, eylemlerden (*çizim, resim, heykel yapmak*) ve algılardan

(*önlerindeki eserleri görmek ve yargılamak*) oluşan sürekli bir geri bildirim döngüsünü başlatırlar. Nörobilimci Arbib, araç yapımı, artistik, kültür veya dilin en yakın atalarımızdan binlerce yıl önce homo türlerinin eylem-algı modellerinden (*Şekil 8*) çıktığını belirten en son bulguları ortaya koymaktadır. İnsanların yaptığı hemen hemen her şey, eylem-algı döngülerini içeren becerilerin geliştirilmesine bağlıdır. Bir tasarımcı bir tasarıma başlamak için bir ön çizim yaptığında, o akılda kalanları görme (*hatırlama*), ayırt etme, yeniden çizme ve ilk denemesini takip etme, yeni algılar vb. gibi çizim sürecini gösteren döngüyü başlatır. Bu döngü, mimarın algısal içeriğinin bir kısmını çizim veya model gibi dışsal bir biçimde fiziksel olarak oluşturmasını sağlamaktadır. Hewitt çalışmasında bu bilişsel döngüleri kurabilmek için nörobilim/bilişsel nörobilim alanlarının sunduğu "external symbol system - external symbolic forms", "external memory field"<sup>16</sup>, "eylem-algı döngüleri" kavramlarından/teorilerinden faydalanmaktadır. Hewitt (2019) "exogram" diye adlandırdığı dâhili hafıza hatırlatıcıları (*external memory triggers*) ile tarihin ünlü mimarlarından Alvar Aalto'nun belleğindeki anıları ile çizim tipleri arasındaki ilişki üzerine bir hipotez kurmaktadır. Mimar Alvar Aalto'nun çizimlerinin bir analizini sunarak, araştırmacıların mimarların tarihsel düşünce kalıplarını keşfetmek için zihinsel alışkanlıklarının nasıl açılmaya başlayabileceklerini göstermeyi amaçlamıştır. Mimarların beynindeki (*belleğindeki, anılarındaki*) görüntüler ile ürettiği eskizlerini inceleyerek benzerlikler yakalamakta ve bunlarla tasarımların gelişimi arasındaki etkileşimi izlemenin mümkün olduğunu ifade etmektedir (Hewitt, 2008). Hewitt'e göre uzun yıllar boyunca bilinen bu biliş döngüleri kabul edilse de, ancak bu döngüler üzerine yakın zamana kadar varlıklarını belgeleyen sınırlı deneysel araştırmalar yapılmıştı. Hewitt'in bu çalışması, mimarlar, tarihçiler ve -bilişsel- nörobilimciler arasında işbirliği ile meydana gelebilecek çalışmalara yol gösterici olabilir.

15. Babası J. H. Aalto, orman endüstrisi için çalışan bir araştırmacıdır. Hem Alvar Aalto hem de erkek kardeşi, babasının yaptığı çalışmaları izlemek için devamlı yanına giderler. Ev ofisinin ortasında büyük beyaz bir masa ve bu masanın etrafında hareketli ve sürelili olarak çizimler üzerine çalışan personeller, haritalar ve çizim araçları mevcuttur. Bu sahne Aalto'nun anılarında derin bir yer bırakır. Asistanlar orada olmadığı zaman Aalto için kendi çizimini yapabileceği küçük bir alan oluşturur ve küçük yaşlardan itibaren orada çalışır. Bu yaşlarda gördüğü düzeni ilerde kendi çalışma ofisinde de oluşturacaktır (Hewitt, 2019). Bu haritalardaki oranlar, ölçekler, formların Aalto'nun bilişsel kalıplarının oluşmasında etkilidir ve kilisenin tasarımında izlerini sürer (Hewitt, 2019).
16. Donald'ın modern zihnin ortaya çıkışı üzerine yaptığı analizlerde, tüm pedagojik, zanaatkar, teorik ve hatta anlatı sistemlerinin EXMF ya da External Memory Field (beynin biyolojik bellek ile harici bellek arasındaki döngüleri işleyen kısım) olarak isimlendirildiği alana bağlı olduğuna dair ikna edici bir argüman oluşturur (Donald, 1991).

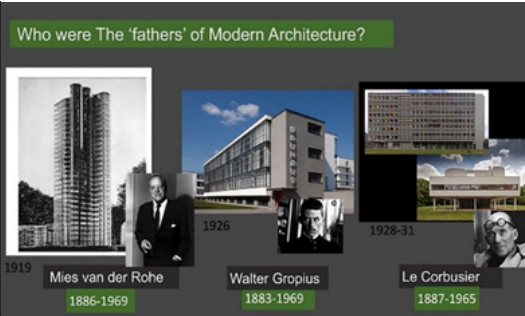
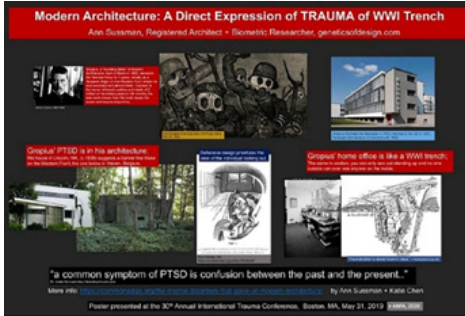


Şekil 8. Merlin Donald'ın iki harici sembolik depolama sistemi diyagramı (Hewitt, 2019) Şekil. Tipik bir konsept tasarlama sürecindeki eylem-algı döngülerinin diyagramı (Hewitt, 2019)

Nörobilimin sunduğu tekniklerden faydalanarak tarihi figürleri inceleyen bir başka çalışma Sussman ve Chen'in (2017) Le Corbusier, Walter Gropius, Ludwig Mies van der Rohe gibi modern mimarinin önemli isimleri üzerinedir. Sussman'ın "How Neuroscience Reframes Architectural History", "The Mental Disorders that Gave Us Modern Architecture" (Sussman & Chen, 2017) ve "What Neuroscience Says About Modern Architecture Approach" (Sussman & Chen, 2020), başlıklı çalışmaları dönemin ünlü mimarlarını nörobilimin sunduğu olanaklardan faydalanarak değerlendirmektedir.

olduğunu belirtmektedir (Şekil 9,10).

Sussman ve Chen, "iyi tasarım" (yeni bir dünya önerileri) ile mimarların yeteneklerini, hırslarını ve dürtülerini kabul etse de, mimarların üretimlerinin beyinlerindeki belirli bozuklukları da yansıttığı ve modern mimarinin oluşumunda bu bozuklukların etkisi olduğunu öne sürmektedir (Şekil 9, 10, 11, 12). Çalışmalarını eleştiren, psikiyatrist ve biyografi yazarları<sup>17</sup> ile ortak yürüten Sussman ve Chen, nörobilimin sunduğu FMRI, biyometri -göz izleme deneyleri-, bilinç & bilinçdışı<sup>18</sup> yöntem ve teorilerinden faydalanmışlardır.



Şekil 9. Poster Sunumu, 2019 - ANFA 2020 (Sussman, 2020)  
Şekil 10. Modern Mimarlığın Üç Önemli İsmi (Sussman, 2020)

Sussman ve Chen'in iddiasına göre modern mimarinin öncüleri Walter Gropius, Ludwig Mies van der Rohe, beyinleri Birinci Dünya savaşın travmasıyla (PTSD) fiziksel olarak değişmişti ve Le Corbusier genetik bir beyin bozukluğuna (ASD) sahipti. Araştırmacılara göre mimarların üretimlerinin yani modern mimarinin geçmiş yapılardan bu kadar farklı görünmesinin bir nedeninin, 20. yüzyılın mimarlık alanındaki bu kilit kurucuların dünyayı kelimenin tam anlamıyla "tipik" (normal bir birey gibi) bir şekilde görmemeleri

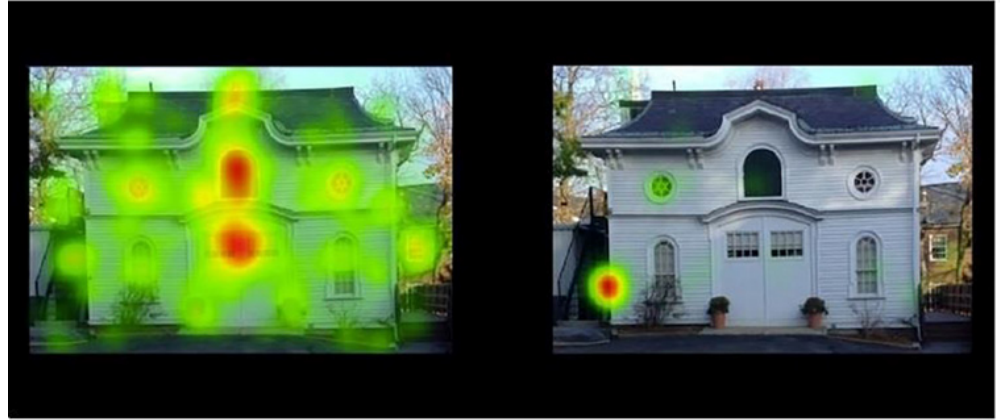
OSB dâhil olmak üzere belirli beyin bozuklukları olan kişilerin göz izleme deneylerinde, görsel uyaranlara çok farklı bir şekilde yanıt verdiği ifade edilmektedir. Şekil 12'de göz takibini içeren normal bir bireyin (solda) ve otizm spektrum bozukluğu (sağda) olan bir bireyin göz takipleri yapılmış görseller yer almaktadır. Soldaki görüntüde normal bireyin evin pencere, kapı vs. gibi detayları çok iyi okuyabildiğini (renklerin en koyu kırmızı olduğu yerler en net, yeşil görülen, rengin olmadığı yerler ise hiç görülmeyen kısımları göstermektedir),

17. Eleştirmen ve psikiyatrist Anthony Daniels ve biyografi yazarı Nicholas Fox Weber, Fransız mimarın otizm spektrum bozukluğu (ASD) için tanı kriterlerini karşıladığı sonucuna varmışlardır.
18. Bilinçsiz beyin aktivitesinin bilinçli davranışlarımızı yönlendirdiği gerçeği



**Şekil 11.** Gropius'un modern mimaride, sadeleşmeye gitmesinin altındaki rahatsızlıklar, (Sussman, 2020): Sol taraftaki görselde Gropius'un savaş döneminde sığınakta yaşadıklarının, yaşadığın yerin (sığınakın) etkilerinin modern mimarideki izlerini göstermektedir. Sağ taraftaki görselde geleneksel yapı ve modern yapı bir arada.

**Şekil 12.** Solda normal bir bireyin, sağda otizm spektrum bozukluğu (ASD) olan bir bireyin göz takibini<sup>19</sup> (yani Le Corbusier'in) içeren görsel (Sussman & Chen, 2017;2020).



sağdaki otizm spektrum bozukluğu (ASD) olan bireyin detayları fark edemediği görülmektedir. Bu çalışma otizmliler için Le Corbusier gibi tarihteki diğer figürlerin neden başkalarının görüşlerine kör kaldığını anlamamıza yardımcı olabileceğini belirtmektedir. (Sussman & Chen, 2017,2020).

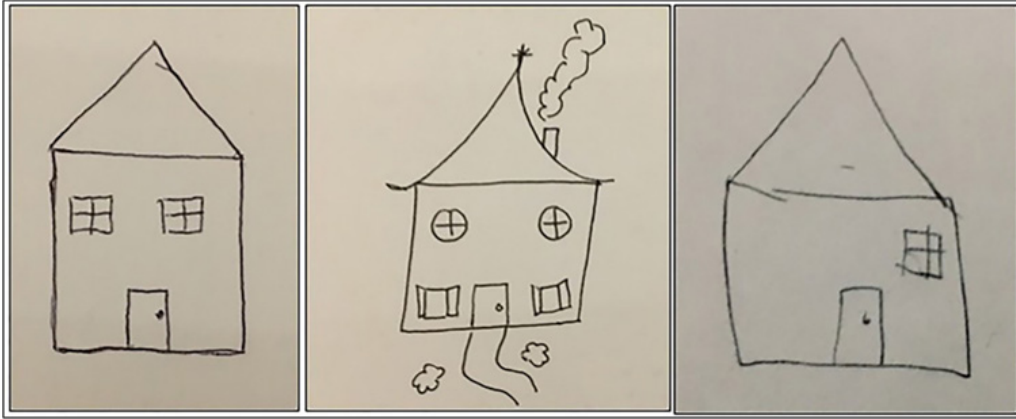
yapmıştır (Sussman, 2019). Bu sonuçta farklı coğrafyada yetişmiş olmalarına rağmen insanların bina cephelerinde aradığının bir yüz modeli olduğu ifade edilmektedir. Sussman'a göre yüzün bir versiyonu olan ilk model DNA'mızdadır; yaşam boyu insanın kendini güvende hissedebilmesi için gündelik yaşamında görmesi gereken şey ise bir yüzdür. Sosyal bir tür olarak,

Sussman'ın çalışmalarında nörobiliminin mimarlık tarihinde bilinen doğruları nasıl yeniden değiştirdiği üzerine yaptığı güncel çalışmasında “göz izleme deneyini anlamak” için Sussman'ın “ev deneyi” çalışmasına değinmek gerekebilir. Sussman'ın ABD ve Berlin'de yaptığı bir dizi konuşmaları sırasında 500'den fazla insana “beş yaşındaymış gibi bir ev çizmelerini istediğinizde ne olur”, sorusunu sormuştur. İnsanların %74'ü “ilkel model” olarak tanımlanan iki pencere ve merkezi olarak yerleştirilmiş bir kapıya sahip iki taraflı simetrik bir bina (I) veya “İlkel model süslenmiş”(II) olarak adlandırdığı aynısının daha süslü bir versiyonunu çizmiştir. %22'si ise “ilkel model sadeleşmiş” olarak tariflenen (III) bir kapı veya pencerenin eksik olduğu (Şekil 8) veya bazen tamamı boş olan çizimler

insan yüzlerini, detayları görmek üzere yaratıldığımızı, bu yüzden “detayları” her zaman - her yerde - bilinçli bir farkındalık yahut bilinçsizce aradığımızı ifade eder. Çalışma mimarlığın “ilkel modeli”nin içimizde olduğunu belirtir.

Sussman'ın mimarlarla ilgili yaptığı çalışmaya geri döndüğümüzde, bahsettiği rahatsızlıklara sahip insanların günümüzdeki göz izleme deneylerinin sonucunu, tarihin önemli mimar figürleri için model olarak kullandığı görülmektedir. Travma ya da otizm spektrumu gibi beyin rahatsızlıklarına sahip insanların cephedeki detayları algılayamadıkları dolayısıyla süslerden arınmış modern mimariye evrilmemizde bu rahatsızlıkların payı olabileceğini nörobilimsel yöntemlerle ifade etmiştir.

19. Nörobilim ölçüm araçları



#### 4. BİTİRİRKEN

Mimarlık, insan (*dolayısıyla insan beyninin, bedeninin tüm yönleri*) ile ilgileniyorsa mimarlığın gelişen nörobilim çalışmalarının dışında kalması düşünülemez. Eberhard'a göre eğer mimarlar nörobilim için görüş alanlarını daha da genişletirse (*kullanıcıların tasarlanan mekânlar tarafından neden/nasıl etkilendiği kanıtı dayalı açıklanabilir, mekânların bilişsel deneyimler dikkate alınarak tasarlanması, mimarların bilişsel deneyimler üzerine tasarım konseptleri kentler ve binalar için uyarlanabilir hale gelebilir vb.*) mimarlık için yeni bir veri tabanı oluşturulabileceğini belirtmektedir (Eberhard, 2008, 2009).

Mimarlık ortamında duyular, algı ve deneyime olan ilginin yüksek olduğu ve yükselmeye devam ettiği bir dönemin içerisinde yaşadığımız görülmektedir. Bu ilginin nörobilim ve mimarlık arasındaki diyalogu oluşturmasını olumlu bir gelişme olarak yorumlayabiliriz. Dünya genelinde nöromimarlık, nörotarih alanındaki çalışmalar ve sorgulamalar devam ederken ülkemiz bu alandaki gelişmeleri geriden takip etmektedir.

Bu çalışma, mevcut literatürde yer alan örnek çalışmalar üzerinden nörobilimin mimarlık ve tarihine nasıl dokunduğuna dair genel bir araştırmayı ve değerlendirmeyi içermektedir. Bu amaçla "Mimarlık | Tarihi | İçin Nörobilim" başlığı altında mimarlık ve nörobilim kesişimindeki nöromimari alanı ve ortamı tanıtılmakta, bu alanda çalışan araştırmacılar ve yapılan örnek çalışmalar üzerinden mimarlığın nörobilimden faydalandığı teori ve teknikler kısaca özetlenmektedir. Nörobilim ve mimarinin kesişimindeki çalışmalar bize

bu alanı açıklayan teknik, teori ve kavram çeşitliliğinin oldukça geniş olduğunu göstermektedir. Nörobilimin, mimarlık araştırmalarına katkısı, sürecin tarihsel gelişimi üzerinden izlenebilmektedir. Ancak henüz gelişmekte olan bu ortamın ve üretimlerinin uluslararası ve ulusal platformlardaki güncel durumuna bakıldığında eksiklikler söz konusudur. Özellikle ülkemizde mimarlık için nörobilim odaklı çalışmaların azlığı ve bu iki disiplini bir araya getiren platformlara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. ANFA, NAAD gibi nöromimari alanında yapılacak araştırmalara ortam hazırlayan, sempozyum, kongre, panel vb. gibi etkinlikleri düzenleyen, eğitim programları ile öğrencileri mimarlık için nörobilim çalışmalarına teşvik eden, nörobilimcileri ve mimarları bir araya getiren kurumlar ve oluşumlar gereklidir.

"Nörobilim Ve Mimarlık Tarihi Arasında Bir Bağlam Yaratmak Mümkün Mü?" başlığı altında ise Hewitt ve Sussman'ın örnekleri kapsamında "nörobilim ve mimarlık tarihi iş birliğinin nasıl yapılabileceği" konusuna kapı aralanmaya çalışılmıştır. Hewitt'in mimarlık tarihinin önemli figürlerinden Aalto'yu; Sussman'ın Le Corbusier, Walter Gropius, Ludwig Mies van der Rohe'u incelerken nörobilime nasıl değdikleri bu bölümde aktarılmıştır. Bu çalışmaların geçmişin önemli yapılarının mimarları üzerinde yaptıkları analizlerle mimarlık tarihine yeni açılımlar sunması ve bu açılımları tartışabilecek soruları türetmesi mimarlık tarihi ve nörobilim arasındaki olası diyalog için olumlu

Şekil 13: (I) İlkel Model (II) İlkel Model Süslenmiş (III) İlkel Model Sadeleşmiş (Sussman, 2019)

bir gelişme olarak görülebilir. Ancak bu çalışmaların bir takım olumsuzlukları da içerdiği söylenebilir. Örneğin Sussman, Le Corbusier'i yorumlamak için çalışmasında bugünün otizm spektrum bozukluğu olan insanların (beyinlerini) model almaktadır. Bu modeller üzerinden nörobilimin araçları ile yaptığı ölçümleri değerlendirmesinde kullandığı görülmektedir. Her ne kadar günümüzde benzer rahatsızlığa sahip bir insan beyni, geçmişte yaşamış bir bireye modellik etse de, bu insanların yetiştikleri ortam, yaşam koşulları, algısal bilişsel süreçleri vb. etmenler günümüz insanı gibi değildir. Ergut'un da (2021) belirttiği gibi "geçmişteki insanlar gündelik deneyimlerini şimdikinden çok farklı şekillerde anlamlandırıyorlardı". Ayrıca her insan beyninin biricik ve öznel deneyimlere sahip olduğu hatırlandığında, bu sonuçlara tereddütlü bakılabilir. (Bakınız: Bölüm 2.1, 2.2. ve 3.1.). Ancak, her tarihsel aktörün bir beyni vardır. O halde nöro tarihin savunucuları, bu ortak faktörü, ortaya çıkan anlatıları karşılaştırılabilir kılmak için nörobilimi bir araç olarak kullanabilir mi? Nörobilim tarihin aktörlerini, belgelerini, izlerini takip edebilme, yorumlama ve anlamlandırmada araçlar sağlayabilir. Fakat tüm koşullar içinde nörobilimden beslenen mimarlık tarihi çalışmalarına yönelik eleştirel bir duruşun olması da gereklidir. Nörobilimsel veri, teori ve yöntemlerinin tarihsel araştırmalarda körü körüne uygulanmasına karşı dikkatli olunmalıdır. Bu eleştirilerin, nörobilimi sunduğu teori ve yöntemleri reddettiği anlamına gelmemelidir. Yapılan her bir eleştirel yaklaşım insan bedeninin, beyninin, algısal-bilişsel süreçlerinin ve kültürel anlamlarının tarihin içinde nasıl gömülü olduğunu, birbirlerini nasıl sürekli etkileyip, beslediğini ve her defasında yeniden işlediklerini anlamak için önemli olabilir. Henüz genç bir alan olan nörotarih ile ilgili ulusal literatürde herhangi bir araştırma olamaması da dikkat çekicidir. Nörotarih alanının geleceğinden emin olunmamakla birlikte, tarihten beslenen mimarlık tarihine olası etkileri sorgulanabilir. Nörobilim tarihsel kanıtların/verilerin yorumlanması, bu verilerden bir anlam

oluşturma için yeni olasılıkların keşfine aracılık edebilir (mi)? Bu sorunun cevabı için daha çok araştırmaya ihtiyaç olsa da insan doğası ve özellikle beyni hakkında bir şeyler bilmenin, kendi dünyamız yahut bir başkasının dünyası hakkında farklı hikâyeler anlatmamız için öneriler sunulabilir. Burada göz arda edilmemesi gereken önemli bir nokta tarihsel araştırmalarda doğru belgeyi bulma yahut var olan belgeleri yorumlama meselesinin dışında insan belleğinin olmayan ya da yanlış hikâyeler de üretebileceğidir. Yaşanan, hatırlanan ve anlatılmaya çalışılan dünya için kullandığımız bellek (sözlü tarih çalışmaları, biyografik ya da otobiyografik veriler vb.) aslında olmayan ya da hiç yaşanmamış senaryoları da üretmiş olabilir. Sonuç olarak tüm dikkat edilmesi gereken hususlar çerçevesinde nörobilim, tarihçileri orada, o zamanda olmanın nasıl bir his olduğunu anlamalarına yardımcı olması, geçmişe yeni sorular sormaya teşvik etmesi adına sürekli değişen ve gelişen araştırma dünyasında önemlidir. Dolayısıyla araştırmacıları bu alana çekmek önemli hale gelmektedir. Mimarlık tarihinin nörobilimin yöntem ve teorilerini nasıl kullanabileceğine dair yol gösteren daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır. Mimarlık | tarihi | ve nörobilim kesişiminin potansiyeli hakkında ciddi şekilde düşünmeye, sorgulamaya ve bu kesişimde yapılacak çalışmalara gereksinim duyulmaktadır. Disiplinler arasında bilgi paylaşımının önemi yadsınamaz. Ancak bu diyalogun mimarlık tarihi için yeni açılımları sunabilmesi, potansiyellerinin ve yaratabileceği sorunların görülebilmesi, nörobilim ve mimarlık arasında ilişkinin iyi anlaşılabilmesi için ortak bir dil ve paylaşabilecekleri platformlar gereklidir.

### **BİLGİLENDİRME**

Bu metin, yapmakta olduğum doktora tezimin metot araştırması sürecindeki literatür taramasından elde edilen verilerle hazırlanmıştır. Nörobilimin sunduğu metodolojik ve teorik yaklaşımları kullanma olasılığını sorgulayan araştırmaların bir bölümünü içermektedir. Tez Danışmanı: Prof. Dr. Neşe Gurallar, TED Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık

Bölümü, e-mail: nese.gurallar@tedu.edu.tr.

## TEŞEKKÜR

Danışmanlığımı yapan, çalışmamın her aşamasında bana yol gösteren, kaynak önerileriyle alana dair ufkumu açan ve bana şevk veren hocam Prof. Dr. Neşe Gurallar'a, çalışma süresince verdikleri kritiklerle desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Senem Evsen, Gizem Saka, Sinem Ulusoy, Mihraç Küpeli ve Esra Özkan Aksu'ya teşekkürlerimi sunarım.

## KAYNAKÇA

- Alexiou, K., Zamenopoulos, T., Johnson, J. ve Gilbert, S. (2009). Exploring the neurological basis of design cognition using brain imaging: some preliminary results. *Design Studies*, 30(6), 623-647. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2009.05.002>
- Albright, T. D. (2015). "Neuroscience for Architecture," *Mind in Architecture: Neuroscience, Embodiment, and the Future of Design* içinde, editörler S. Robinson ve J. Pallasmaa (Cambridge, MA: MIT Press), 197-217.
- Andreasen, N. C. (2019). *Yaratıcı Beyin: Dehanın Nörobilimi* (Çev. Kıvanç Güney), Ankara: Akılçelen Yayınları.
- Arbib, M. A. (2013). (Why) Should Architects Care about Neuroscience? In P. Tidwell (Ed.), *Architecture and Neuroscience: a Tapio Wirkkala - Rut Bryk Design Reader* (pp. 42-75). Espoo, Finland: Tapio Wirkkala Rut Bryk Foundation.
- Burman, J. T. (2012). History from within? Contextualizing the new neurohistory and seeking its methods. *History of Psychology*, Feb;15(1):84-99. doi: 10.1037/a0023500.
- Coburn, A., Vartanian, O., Chatterjee, A. (2017). Buildings, Beauty, and the Brain: A Neuroscience of Architectural Experience. *Journal of Cognitive Neuroscience*. p. 1-11. May 11. doi: 10.1162/jocn\_a\_01146.
- Cozolino, L. (2014). *İnsan İlişkilerinin Nörobilimi: Bağlanma ve Sosyal Beynin Gelişim*. (Çev. Mirel Benveniste), İstanbul:
- Doğrusöz, U. (2016). Epistemological Gaps İn Studying Design, Design Ability And The Phenomenology Of Architecture, Neuroanatomical Basis – Mind And Body– Of The Design Cognition And Action, *Tasarım Kuram Dergisi*, Sayı:22
- Eberhard, J. P. (2008). *Brain Landscape: The Coexistence of Neuroscience and Architecture*, Oxford University Press.
- Eberhard, J. P. (2009). Applying Neuroscience to Architecture. *Neuron* 62, June 25. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2009.06.001>
- Ergut, F. (2021). *Tarihin Hakikatleri*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Galloway, A. (2018). AD Classics: Thorncrown Chapel / E. Fay Jones, 12.08.2022 tarihinde [archdaily.com](https://www.archdaily.com/533664/ad-classics-thorncrown-chapel-e-fay-jones) sitesi, <https://www.archdaily.com/533664/ad-classics-thorncrown-chapel-e-fay-jones> adresinden alındı.
- Goldhagen, S. (2017), How Architecture Affects Your Brain: The Link Between Neuroscience and the Built Environment, 9.08.2022 tarihinde [archdaily.com](https://www.archdaily.com/876465/how-architecture-affects-your-brain-the-link-between-neuroscience-and-the-built-environment) sitesi, <https://www.archdaily.com/876465/how-architecture-affects-your-brain-the-link-between-neuroscience-and-the-built-environment> adresinden alındı.
- Gurvit, H. (2019). 'Nörobilim Perspektifinden Yeni', 22.08.2022 tarihinde [youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=dmlqPKWJWgk) sitesi <https://www.youtube.com/watch?v=dmlqPKWJWgk> adresinden alındı.
- Hale, J. (2017). *Merleau-Ponty for Architects*, New York: Routledge.
- Hewitt, M., A. (2008). Architects, drawings and modes of conception, In Marc Trieb, Ed. *Drawing/Thinking: Confronting an Electronic Age*, London, Routledge, 28-45.
- Hewitt, M., A. (2019). Sketches As Cognitive Traces: Alvar Aalto At Imatra. *New Design Ideas*, Vol.3, No.1, Pp.5-20 (Bu yazının bir versiyonu, 23-24 Eylül'de Salk Enstitüsü'nde)
- Kania, B. F., Wrońska, D., Zięba, D. (2017). Introduction to neural plasticity mechanism. *Journal of Behavioral and Brain Science*, 7(2), 41-49.
- Karakas, T., Yıldız, D. (2019). Exploring the influence of the built environment on human experience through a neuroscience approach: A systematic review. *Frontiers of Architectural Research* Volume 9, Issue 1, March 2020, Pages 236-247
- Lohmeyer, O. & Meboldt, M.(2016).The Integration of Quantitative Biometric Measures and Experimental Design Research. *Experimental Design Research*, pp.97-112
- Özbek, M. (2014). Trepanasyon. Eski Çağlarda Beyin Ameliyatı, *Aktüel Arkeoloji*, 42 (Kasım –Aralık): 98-105.
- Özkan, B. (2017). Bilinç – Kimlik etkileşiminin Nörofelsefi Açısından Temellendirilmesi, Doktora Tezi, Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe Anabilim Dalı, İstanbul.
- Pallasmaa, J (2011). *Tenin Gözleri: Mimarlık ve duyular*. İstanbul: YEM Yayınları
- Pallasmaa, J. (2013). "Towards a neuroscience of architecture: embodied mind and imagination" in *Architecture and Neuroscience: A Tapio Wirkkala – Rut Bryk Design Reader*. P. Tidwell (Ed.). Espoo: Tapio Wirkkala Rut Bryk Foundation, 4-21.
- Pallasmaa, J. (2018). Architecture Is a Mediation Between the World and Our Minds. 16.07.2022 tarihinde [archdaily.com](https://www.archdaily.com/895039/juhani-pallasmaa-architecture-is-a-mediation-between-the-world-and-our-minds) sitesi, <https://www.archdaily.com/895039/juhani-pallasmaa-architecture-is-a-mediation-between-the-world-and-our-minds> adresinden alındı.
- Parva, A., Jedon, R. (2019). Short- and long-term effects of architecture on the brain: Toward theoretical formalization. *Frontiers of Architectural Research*, Volume 8, Issue 4, 564-571.
- Pickersill, M. (2013), The Social Life Of The Brain: Neuroscience in Society, *Current Sociology*, 61(3) 322-340. doi: 10.1177/0011392113476464
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and there cognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*, 3 (2), 131-141. doi: 10.1016/0926-6410(95)00038-0.
- Ruhl, C. (2020). How the Theory of Mind Helps Us Understand Others.25.08.2022 tarihinde <https://www.simplypsychology.org/> sitesi <https://www.simplypsychology.org/theory-of-mind.html> adresinden alındı.

- Russell, E. (2012a) Introduction: How Can Neuroscience Help Us Understand the Past?, RCC Perspectives , No. 6, Environment, Culture, and the Brain: New Explorations in Neurohistory, 9-14
- Russell, E. (2012b). Neurohistory. 1.07.2022 tarihinde <https://www.carsoncenter.uni-muenchen.de/index.html> sitesi [https://www.carsoncenter.uni-muenchen.de/download/staff\\_and\\_fellows/projects/project\\_russel.pdf](https://www.carsoncenter.uni-muenchen.de/download/staff_and_fellows/projects/project_russel.pdf) adresinden alındı.
- Schneegans, S., Schöner, G. (2008). Dynamic Field Theory as a Framework for Understanding Embodied Cognition. *Handbook of Cognitive Science An Embodied Approach Perspectives on Cognitive Science*. (Edited by: Paco Calvo and Antoni Gomila). Pages 241-271
- Stadler, M. (2014). Neurohistory is bunk? The not-so-deep history of the postclassical mind. *Isis*. 105:1, 133-144
- Sussman, A., Chen, K. (2017), The Mental Disorders that Gave Us Modern Architecture. 9.07.2022 tarihinde [commonedge.org](https://commonedge.org) sitesi <https://commonedge.org/the-mental-disorders-that-gave-us-modern-architecture/> adresinden alındı.
- Sussman, A. (2019), The “Primal Pattern” for Architecture is in Us, 19.07.2022 tarihinde [geneticsofdesign.com](https://geneticsofdesign.com) sitesi <https://geneticsofdesign.com/2019/01/11/the-primal-pattern-for-architecture-is-in-us/> adresinden alındı.
- Sussman, A., Chen, K. (2020), What Neuroscience Says About Modern Architecture Approach, 04.08.2022 tarihinde [archdaily.com](https://www.archdaily.com) sitesi, <https://www.archdaily.com/947890/what-neuroscience-says-about-modern-architecture-approach> adresinden alındı.
- Sussman, A. (2020), How Neuroscience Reframes Architectural History (on YouTube). 4.07.2022 tarihinde <https://geneticsofdesign.com/> sitesi, <https://geneticsofdesign.com/2020/09/23/how-neuroscience-reframes-architectural-history-on-youtube/> adresinden alındı.
- Şık, N. (2008). Mimarlık Tarihi Ne işe Yarar?, 17.07.2002 tarihinde [mimarizm.com](https://www.mimarizm.com) sitesi [https://www.mimarizm.com/haberler/mimarlik-tarihi-ne-ise-yarar\\_116197](https://www.mimarizm.com/haberler/mimarlik-tarihi-ne-ise-yarar_116197) adresinden alındı.
- Tanrıdağ, O. (2015), *Sosyal Nörobilim: Beyin Araştırmalarından Davranış Bilimlerine ve Sosyal Bilimlere Yeni Yaklaşımlar*, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri
- Tekeli, İ. (2016), Nörobilim Alanındaki Gelişmelerin Sosyal Bilimler Üzerine Etkileri- Nörobilim ve Yapay Zekâ Çalışmalarında Yaşanan Gelişmelerin Sosyal Bilimlerin ve Planlaması Önünü Nasıl Açıyor? Bilim ve Toplum Çalışmaları Konferansları, 26 Kasım 2016, Ankara. (Konuşma metni) 23.07.2022 tarihinde [https://www.academia.edu/30093822/N%C3%B6robilim\\_veYapayZeka\\_%C3%87a%C4%B1%C5%9Fm%C4%B1nda\\_Ya%C5%9Fanar\\_Geli%C5%9Fmeler\\_Sosyal\\_Bilimlerin\\_ve\\_Planlama%C4%B1n\\_%C3%96n%C3%BCn%C3%BCNas%C4%B1\\_A%C3%A7%C4%B1yor\\_\(Sunummetni\)](https://www.academia.edu/30093822/N%C3%B6robilim_veYapayZeka_%C3%87a%C4%B1%C5%9Fm%C4%B1nda_Ya%C5%9Fanar_Geli%C5%9Fmeler_Sosyal_Bilimlerin_ve_Planlama%C4%B1n_%C3%96n%C3%BCn%C3%BCNas%C4%B1_A%C3%A7%C4%B1yor_(Sunummetni)) <https://www.youtube.com/watch?v=AyFJku2Y09U> (Sunum) adreslerinden alındı.
- Tepora, T. (2020), What, If Anything, Can the History of Emotions Learn from the Neurosciences? *Cultural History* 9.1: 93-105
- Uzbaş, T. (2016), Beyni Anlamak Sadece Nörobilim İle Mümkün Mü? Beyin Yüzyılında Nörolojik Bilimlerden Sosyal Bilimlere Yeni Açılımlar, Yeni Yaklaşımlar. Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 1(1). S 119-155
- Ünlü, A. (2015). *Biyografi ve Biyografik Dram*. Ankara: NotaBene Yayınları.
- Ward, J. (2015). *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience*. London: Taylor and Francis.
- Whitelaw, A. (2020). Neuroscience Could Shape the Future Of Public Spaces, 19.08.2022 tarihinde <https://www.publicceo.com/> sitesi <https://www.publicceo.com/2020/04/neuroscience-could-shape-the-future-of-public-spaces/> adresinden alındı.
- Yıldırım, Ö. (2019). Maurice Merleau-Ponty'nin Felsefesi. 17.07.2022 tarihinde <https://www.felsefe.gen.tr> sitesi <https://www.felsefe.gen.tr/maurice-merleau-pontynin-felsefesi/> adresinden alındı.
- Url 1: <https://norobilim.com/norobilim-nedir/> Erişim Tarihi: 05.07.2022
- Url 2: <http://www.culturaydeporte.gob.es/cultura/areas/archivos/mc/registro-memoria-unesco/2017/archivo-cajal.html> Erişim Tarihi: 25.07.2022
- Url 3: <https://jamesclear.com/jonas-salk> Erişim Tarihi: 08.06.2022
- Url 4: <https://adhocdergi.com/binalar-ve-duygular/> Erişim Tarihi: 12.06.2022
- Url 5: [http://www.naad-master.com/NAAD-history\\_IV.html](http://www.naad-master.com/NAAD-history_IV.html) Erişim Tarihi 19.07.2022
- Url 6: <https://anfarch.org/> Erişim Tarihi: 23.08.2022