

گفتمانی نو در معماری؛ مبتنی بر عصب- روان شناختی^۱

سیما منصوری^۲

محسن فیضی^۳

استاد دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت

حسن عشایری^۴

استاد دانشکده علوم و توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

کلیدواژگان: پارادایم، معماری مبتنی بر عصب- روان شناختی، معماری چندحسی، معماری به مثابه درمان.

چکیده

از دهه ۱۹۸۰ میزان سلامت و طول عمر معیار ارزیابی و شاخص توسعه‌یافتگی کشورها شد و سلامت با ابعاد گسترده آن، از جمله توجه به تعامل با محیط، مطرح شد. علی‌رغم این نگرش رو به رشد، هنوز شاهد بی‌توجهی معماران و برنامه‌ریزان کالبدی در طراحی و ساخت محیط و بی‌پاسخ ماندن نیازهای روانی کاربران هستیم. فقدان محیط پاسخ‌گو به نیازهای عصب- روان شناختی، به‌ویژه در بخش‌های سکونت، مراقبتی، و درمانی، منجر به کاهش توجه به ابعاد سلامت محیطی شده است. ارتقای سطح کیفی فضای زندگی و افزایش کارآمدی و پاسخ‌گویی محیط کالبدی به نیازهای روانی کاربران از طریق توجه به اصول مبتنی بر علوم اعصاب از اهداف نگارش این مقاله پژوهشی است. در این مطالعه از روش پژوهش مروری با متد تحلیل محتوای کیفی (استقرایی) استفاده شده است. یافته‌های این پژوهش بر سه ویژگی «تجربه معماری: خودآگاهی ذاتی» و «معماری مبتنی بر حواس: پاسخ‌گوی اعصاب شناختی و عاطفی» و «معماری همه‌حسی (چندحسی) به مثابه درمان» دلالت

مقدمه

با پیشرفت معماری و افزایش قابلیت‌های فضایی، به منظور پاسخ‌گویی به نیازهای هرم مازلو، جایگاه معماری در جهان تغییر یافته است. به موازات گفتمان‌های رایج در عرصه معماری و دیگر شاخه‌های علوم، با رشد نوپا و میان‌رشته‌ای تجربه معمارانه از علوم اعصاب^۵ مواجهیم، که در جستجوی پاسخ به نیازهای عصب- روان شناختی بشر و کارکردهای عصبی مغز است تا تعامل مناسب‌تری بین روان و رفتار انسان با محیط برقرار کند. در این باره تأثیرگذاری محیط به صورت خودآگاه یا ناخودآگاه بر کارکردهای عصبی مغز امری بدیهی

۱. این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دکتری معماری نگارنده اول است با عنوان *مدل‌یابی ادراک محیط کالبدی مبتلایان به دمانس سالمندی از نوع آلزهایمر مبتنی بر عصب روان‌شناختی در معماری* که به راهنمایی نگارنده دوم و دکتر فرهنگ مظفر و مشاوره نگارنده سوم و دکتر حمیدرضا خانکه در دانشگاه علم و صنعت ایران در حال انجام است.

۲. دانشجوی دکتری معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران
s_mansouri@cmps2.iust.ac.ir

۳. نویسنده مسئول
mfaizi@iust.ac.ir
4. ashayerih.
neuroscientist@yahoo.com
5. Neuroscience of Architectural Experience

پرسش‌های پژوهش

۱. کاربردهای علوم اعصاب برای معماران چیست؟
۲. یافته‌های موجود در خصوص موضوع معماری و عصب- روان‌شناختی چیست؟
۳. مطالعات موجود چگونه بین این دو شاخه از علم (معماری و عصب- روان‌شناختی) پیوند ایجاد کرده‌اند؟

است. یافته‌های داند هب نیز حاکی از آن است که فعالیت‌های عصب‌شناختی مغز از محیط فیزیکی آن جدایی‌پذیر نیست. علی‌رغم تأثیرات عمیق و مهم محیط انسان‌ساخت بر فعالیت‌های مغز و اعصاب انسان، رابطه بین دانش موجود در معماری با نیازهای روانی کاربران در عصر حاضر شکسته شده است و غالباً کاربران محیط از ارضای نیازهای روانی و خواسته‌های خود در محیط سکونتگاه‌های خویش محروم هستند. ریچارد نویترا نیز هشدار می‌دهد که نادیده گرفتن نیازهای عصب- روان‌شناختی بشر از سوی معماران آینده بشر را به مخاطره می‌اندازد. بنا بر این «معمار باید اثر مخرب یا تأثیر زهرآلود محیط انسان‌ساخت را ترمیم کند». معماران همچنان در طراحی، پاسخ‌گوی نیازهای روانی و عصبی کاربران نیستند. بی‌توجهی طراحان به این مهم، به‌ویژه در طراحی محیط‌های درمانی، مراقبتی، و سکونت‌افراد، که با بیماری‌های روانی مواجه هستند، از مسائل بی‌پاسخ در حوزه طراحی است. معماری مبتنی بر علوم اعصاب می‌کوشد تا مأمونی برای روان بشر بیابد و با تلفیق و پیوند معماری با عصب‌شناختی پتانسیل‌های بیشتری برای بهبود زندگی نسل‌های آینده بشر فراهم کند. در این باره نویترا نیز هدف معماران را «باغبانی رشد عصبی» کاربران فضا می‌داند. وی «فعال‌سازی عصبی مغز در پاسخ به محرک‌های محیطی»^۹ و بررسی تأثیرات عصب‌شناختی آن‌ها را بر کاربران فضا دارای اهمیت می‌داند. این مقاله پژوهشی مقدمه‌ای است به منظور معرفی این حوزه میان‌رشته‌ای که می‌تواند افق جدیدی را در معماری بگشاید.

۱. کاربردهای علوم اعصاب برای معماران

گارلند^{۱۰} «علوم اعصاب» را شاخه‌ای از علم زندگی می‌نامد که به «فرایندهای ذهنی» (فرایندهای مغز: احساس، ادراک، یادگیری، حافظه، حرکت، و سازمان‌بندی رفتار هدفمند و تطابقی با محیط) می‌پردازد. ادلستین^{۱۱} نیز در مورد کاربردهای علوم اعصاب در معماری به «روند شناختی فرایند حضور، ریتم احساسات، و آشنایی فرد در مواجهه با معماری و تأثیر محیط انسان‌ساخت» بر کارکرد مغز اشاره می‌کند.^{۱۲} ابرنارد معماری مبتنی بر علوم اعصاب را در جهت افزایش کیفیت زندگی از طریق کاهش استرس، افزایش شناخت، بهره‌وری طولانی‌مدت، و پاسخ روانی و عاطفی مطلوب‌تر معرفی می‌کند.^{۱۳} نتایج مطالعات مورمود نیز حاکی از فعال شدن بخشی از سیستم عصبی خودکار تحت تأثیر

۶ هری فرانسیس مالگریو، مغز معمار، ص ۱۵۲.

7. Ashley Brooke Biren, "Spatial Manifestations of the Human Psyche: Architecture Based on Neurological Theories of Aesthetic Experience & Environmental Preference", p. 20.

۸ مالگریو، همان، ص ۱۴۷.

۹ همان.

10. Garland
11. Edelstein
12. U. Nanda, et al, "Lessons from Neuroscience: form Follows Function, Emotions Follow Form", P. 62.
13. J.P. Ebernard, "Applying Neuroscience to Architecture", p. xii.

14. P. Mormede, et al, "Molecular Genetic Approaches to Investigate Individual Variations in Behavioral and Neuroendocrine Stress Responses", p. 583.
15. E.M. Sternberg & M.A. Wilson, "Neuroscience and Architecture", pp. 240-241.
16. Ebernard, *ibid*, p. 753.
17. C. Kayan, *Neuro-Architecture, Enriching Healthcare Environments for Children*, p. 63.
18. R. Datta, et al, "Image Retrieval: Ideas, Influences, and Trends of the New Age", p. 1.
19. Ebernard, *ibid*, p. 754.
20. J.M. Torrington & P.R. Tregenza, "Lighting for People with Dementia". p. 82.
21. E.V. Ellis, et al, "Day Lighting; Daylight Simulation and Public Health: Low-Energy Lighting for Optimal Vision/ Visual Acuity and Health/ Wellbeing", p. 57.
22. M.M. Sinoo, et al, "Light Conditions for Older Adults in the Nursing Home: Assessment of Environmental Illuminances and Colour Temperature", p. 1921.
23. S. Kaplan, "The Restorative Benefits of Nature: Toward an Integrative Framework", p. 174.

و انتخاب ویژگی‌های کالبدی فضا خواهد بود.

– رنگ: رنگ موقعیت فضا را در نقشه‌شناختی ذهنی قوی‌تر می‌کند و باعث تحریک و تقویت حافظه می‌شود. کایان به سه مفهوم ادراکی رنگ از سوی مغز اشاره می‌کند: روشن در مقابل تیره، قرمز در برابر سبز، و آبی در برابر زرد. هرچه رنگ‌ها روشن‌تر باشند به صورت محرک تشخیصی بهتری عمل می‌کنند. و توجه را بیشتر جلب می‌کنند؛ اما رنگ‌های روشن در فضای که نیاز به تمرکز زیاد است نامناسب هستند؛ از این رو به علت جلب توجه در نقاط نامناسب یا غیر ضروری در فضا با تمرکز بالا، به ازای رنگ‌های خنثی، تضاد رنگی کم مناسب‌تر است.^{۱۷}

داتا، در مورد ادراک رنگ در محیط، مفهوم «هماهنگی بین فرم و عملکرد ظاهری فضا که می‌تواند مکمل عملکرد مورد انتظار از فضا باشد» را مطرح می‌کند، در صورت برآورده نشدن این انتظار فضا به طور ناقص ادراک می‌شود. بنا بر این هماهنگی رنگ با محتوای عملکرد زیرمجموعه هماهنگی فرم است، که به میزان تعامل فرد با فضا منجر می‌شود. او در این باره توضیح می‌دهد که اگر رنگ در هماهنگی با محتوا و عملکرد فضا نباشد، می‌تواند موجب احساس سردرگمی و اضطراب گردد.^{۱۸}

– نور طبیعی: ابرنارد سن کاربران فضا و شرایط محیط کالبدی را از عوامل مؤثر در واکنش به نور معرفی می‌کند.^{۱۹} تورنیگتون نور صبحگاهی را برای هماهنگ‌سازی ریتم شبانه‌روزی مفید می‌داند.^{۲۰} ایس و همکارانش به تأثیرات زیست‌شناسی نور بر بدن و اهمیت شبانه‌روزی آن می‌پردازند. درک نور (به طور خاص روشنایی طبیعی) برای معماران در هنگام طراحی اهمیت عمده‌ای دارد.^{۲۱} سینو و همکارانش نیز اثر نور بر سلامت افراد مسن را بررسی کردند؛ زیرا ساعت درونی بدن با بالا رفتن سن ضعیف می‌شود، بنا بر این حفظ محیط مناسب برای تقویت ریتم ۲۴ ساعته در فضای داخل خانه بسیار حیاتی است.^{۲۲} کاپلان به کاهش مصرف دارو و کاهش طول اقامت در محیط بیمارستان توسط نور طبیعی و دید به طبیعت تأکید می‌کند.^{۲۳}

ویژگی‌های فیزیکی محیط است.^{۱۴} ویلسون و اشتنبرگ به وجود یافته‌های علوم اعصاب و استخراج مفاهیم آن توسط معمارانی که در بهینه‌سازی محیط انسان‌ساخت قدم برمی‌دارند، اشاره می‌کند، تا پاسخ‌گوی فرایندهای ذهنی باشند. این دسته از مطالعات به ویژگی‌های محیطی، که واکنش‌های فیزیولوژی و عصبی مختلفی مانند احساس راحتی در محیط کالبدی را ایجاد می‌کنند و یا حس اضطراب را القا می‌کنند، توجه دارد. در طراحی‌های معمارانه مبتنی بر اصول علوم اعصاب برای ارتقای خلاقیت، شناخت فضایی بهتر، و راحتی کاربران فضای خود می‌کوشند.^{۱۵} ابرنارد نیز توسعه افق‌های علوم اعصاب را ایجاد دانش جدیدی برای معماران می‌داند، تا محیط‌های طراحی‌شده از سوی معماران بتواند بستری مناسب برای فعالیت‌های شناختی مهیا کند. در این میان می‌توان به چگونگی طراحی و ساخت اتاق‌های بستری در بیمارستان، ساختمان‌های اداری و تحقیقاتی که بتواند بهبود بیماران را افزایش دهد، اشاره کرد. با آشنایی با علوم اعصاب و کاربردهای آن در معماری می‌توان به این فهم رسید که مغز چگونه ذهن را قادر به تجربه آگاهانه از معماری می‌کند. شناسایی ویژگی‌های کلیدی تجارب آگاهانه و فهم نقش کیفیات ذهنی در سیستم عصبی در دانش و تجربه اثرگذار است.^{۱۶} و کمک بزرگی به معماران در طراحی آگاهانه‌تر خواهد کرد. در این خصوص دو کاربرد مهم علوم اعصاب در معماری شامل شناخت تأثیرگذاری عوامل کالبدی و ادراک محیط کالبدی از منظر علوم اعصاب، به‌ویژه عصب‌روان‌شناختی است، که در این مقاله به آن پرداخته می‌شود.

۱.۱. تأثیر عوامل محیط کالبدی مبتنی بر عصب روان‌شناختی

در این بخش از مقاله پژوهشی بر تأثیر عوامل کالبدی محیط انسان‌ساخت بر فرایندهای ذهنی انسان مروری اجمالی می‌شود. توجه به این مرور موجب دقت بیشتر معماران در تصمیم‌گیری

- بافت مصالح در محیط کالبدی: آنچه بیشتر در پژوهش‌ها مورد مطالعه بوده تأثیرات بصری بافت مصالح بر حالات روحی افراد مورد آزمایش بوده است. در این باره یافته‌های آزمایش تحریکات بصری بافت‌های مختلف مصالح بر بدن توسط ساکوراگو حاکی از تأثیر احساسی دیوار چوبی بر بدن است. دیوار چوبی در افراد علاقه‌مند به آن باعث کاهش قابل توجه فشار خون و در افراد بی‌تمایل موجب افزایش فشار خون شد. همچنین تأثیر دیوارهای استیل سفید با ایجاد احساس افسردگی و عدم سلامت گزارش شده است و نتایج آزمایش اتاق با تیر و ستون چوبی قابل مشاهده موجب برانگیختگی در افراد شده است. در این خصوص نقش ارزش‌های فردی که منجر به پاسخ‌گویی‌های فیزیولوژیکی متفاوتی می‌شود^{۲۴} را نمی‌توان نادیده گرفت.

- مقیاس فضای کالبدی: طبق گزارش کایان ارتفاع سقف می‌تواند بر رفتار فرد در فضا تأثیر بگذارد. بنا بر آزمایش‌های انجام‌شده، سقف‌های بلند احساس آزادی و استقلال اندیشه و سقف‌های کوتاه تمرکز در درون فضا را ایجاد می‌کنند. همچنین بنا بر آزمایش‌های صورت‌گرفته با دستگاه fMRI در محیط مجازی، تمایل آزمایش‌شونده‌ها بر ورود در فضایی با سقف بلندتر و تمایل به خروج از محیطی با سقف کوتاه‌تر و بسته‌تر است^{۲۵}.

- تزیینات: سالینگروس تمرکز چشم بر بیشترین جزئیات، تضادها، و انحنایها را بررسی کرده است. طبق یافته‌های او محیط سرشار از محرک‌های بصری بیشترین اطلاعات را انتقال می‌دهد. از سویی دیگر، وی تأثیر سطوح وسیع یکپارچه و بدون جزئیات را باعث ایجاد تشویش روانی می‌داند. همچنین از نظر او کمبود محرک‌های بصری در محیط کالبدی موجب کاهش عملکرد سیستم مغز می‌شود. سالینگروس استفاده از فضاهای وسیع کمینه‌گرا را مناسب نمی‌داند و آن را منجر به افزایش فشار خون و آدرنالین همچنین انقباض مردمک چشم گزارش می‌کند.^{۲۶}

- فرم: نتایج آزمایش‌های قنبرزاده به تمرکز چشم و میزان توجه بیشتر بر فرم‌های منحنی نسبت به دیگر فرم‌ها دلالت دارد. او علی‌رغم این یافته می‌افزاید که میزان زیاد منحنی در فضا موجب سردرگمی می‌شود و استفاده از این فرم‌ها در مکان‌های تفریحی مناسب‌تر از سکونتگاه‌های دائم است. قنبرزاده همچنین میزان توجه به الگوهای طبیعی و اسلیمی را بیش از الگوهای هندسی گزارش می‌کند. طبق نتایج بررسی‌های او، فضاهای منفی و فرورفته و نورگیرها^{۲۷} نیز تثبیت‌های زیادی را به خود اختصاص داده است.^{۲۸}

۲.۱. ادراک محیط کالبدی مبتنی بر عصب‌شناختی

دانش کافی از ادراک حسی منجر به طراحی محیط اثرگذار بر کاربران می‌شود، به‌ویژه در محیط کالبدی بیمارستان، مراکز تحقیقاتی و آموزشی، و خانه. در بیمارستان تأثیر ادراک حسی مطلوب از محیط افزون بر کمک به فرایند درمان بدن در کاهش اضطراب بیمار و غلبه بر نقص‌های حافظه نیز می‌تواند نقش مثبتی داشته باشد. این نوآوری‌ها مصرف دارو، عوارض جراحی، بیماری‌های داخلی، و اشتباهات پزشکی را کاهش می‌دهند و سرعت شفابخشی را زیاد می‌کنند^{۲۹}. ادراک حسی در محیط با محرک‌هایی، که بار عاطفی دارند، نقش بارزی در یافته‌های آرمونی و همکارش داشته است. طبق این یافته‌ها، توجه انتخابی می‌تواند در اثر تفاوت‌های سیستماتیک در شکل و یا کنتراست ویژگی‌های مرتبط با احساسات (عناصر مکانی: نور، رنگ، بافت، مقیاس، تزیینات، و فرم) فعال شود^{۳۰}. اشتنبرگ و ویلسون نیز دو ویژگی مهم فضایی در معماری شامل: پیکربندی محرک‌ها و نشانه‌های برجسته^{۳۱} و سیرکولاسیون حرکتی در فضا را مطرح می‌کنند که فرم و عملکرد را ایجاد می‌کنند. این دو ویژگی موجب بروز جنبه‌های متفاوت ادراک فضایی و حافظه می‌شود^{۳۲}. «مالگریو اصول نظریه گشتالت را بینشی در به رسمیت

24. S. Sakuragawa, et al, "Influence of Wood Wall Panels on Physiological and Psychological Responses", p. 136.

25. Kayan, ibid, p. 53.

26. N. A. Salingaros, et al, *A Theory of Architecture*, p. 84.

27. Void

۲۸. شراره قنبرزاده، راهکارهای بهبود کیفیت طراحی داخلی مسکن با رویکرد علوم اعصاب، ص ۱۷.

۲۹. استر اشتنبرگ، فضاهای شفابخش، ص ۸۳.

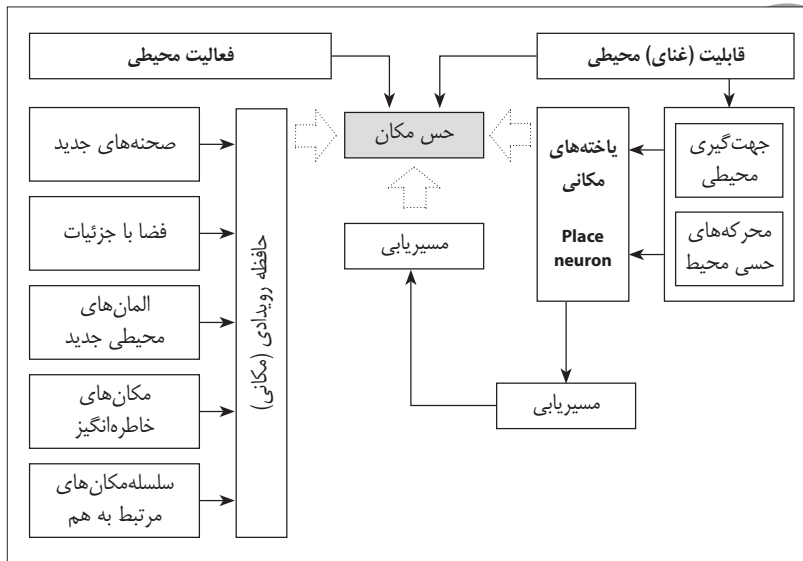
30. J. Armony & P.

Vuilleumier, *The Cambridge Handbook of Human Affective Neuroscience*, p. 338.

31. Landmark

32. Sternberg & Wilson, ibid, p. 240.

ت ۱. عوامل تأثیرگذار بر حس مکان از منظر عصب‌شناسی، تدوین: سیما منصوری، برگرفته از: Eberhard, "Applying Neuroscience to Architecture"; Sternberg & Wilson, "Neuroscience and Architecture: Seeking Common Ground"; Taube, "Head Direction Cells and the Neurophysiological Basis for a Sense of Direction"; Epstein, et al, "The Parahippocampal Place Area: Recognition, Navigation, or Encoding?"



شناختن پیچیدگی‌ها در کسب تجربیات حسی معرفی می‌کند.^{۳۳} پاپل تمرکز معماری مبتنی بر عصب‌شناختی را به طور خاص بر شواهدی می‌داند که در طراحی معماری به یک «تشدید حسی»^{۳۴} (درک بصری و غیر بصری فضاهای طراحی‌شده) منجر می‌شود. اهمیت درک و فهم ویژگی‌های معماری از طریق روش‌های مختلف حسی، مانند متأثر شدن انسان از نشانه‌های ظریف ادراک بصری بر روی بافت‌ها و شکل‌ها، همچنین اطلاعات لمسی مانند زبری، صاف بودن، و وزن که چشم از طریق تصاویر حسگر جذب می‌کند، مورد توجه است.^{۳۵}




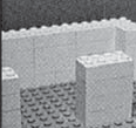



– تأثیرات حس مکان بر عملکرد بخش‌های مختلف مغز: اشتزبرگ و ویلسون، بر مبنای یافته‌هایشان، محیط‌های مختلف را با الگوهای متفاوتی از فعالیت عصبی مرتبط می‌دانند و علت آن را در حس ما از مکان معرفی می‌کنند که می‌تواند از طریق فعالیت عصبی شناخته شود. یافته‌های آن‌ها حاکی از فهم عوامل مؤثری است که به روشن شدن چگونگی تأثیرپذیری انسان از عناصر طراحی معماری نهفته است.^{۳۶} ایده اصلی محیط درونی حس مکانی است، که به مقتضای این حس از موقعیت‌های مرتبط، به منظور کشف یا حرکت در محیط، از دو طریق به تقویت حس مکان پرداخته می‌شود: (۱) ایجاد رغبت برای کشف و جستجوی مفهومی مکان، (۲) مسیریابی که حرکت و جنبش را القا کنند. در طراحی معماری تأکید بر کاربرد هر دو عملکرد به مثابه ویژگی‌های مکانی (کاربرد الگوها و عناصر زیبایی‌شناسی) است و بنا بر این حس مکان قوی ممکن است نتیجه تأثیر یکپارچه فاکتورهای اشاره‌شده باشد. ثابوت به تقویت نشانه‌های بصری مسیر، متأثر از حس مکان اشاره می‌کند که در تعیین موقعیت و جهت‌یابی افراد در محیط مؤثر است.^{۳۷} از مزایای نشانه‌های بصری نگه داشتن افراد در جهات درونی و مابین محیطی (اتاق‌ها یا کریدورها) است. پیکربندی نشانه‌های متعدد دور و نزدیک (مانند ویژگی‌های طراحی معمارانه خاص یا دکوراسیون ثابت) در ارزیابی درونی یک محیط مشارکت دارند و از طریق نشانه‌های

پاراهیبوکمپ، تحت تأثیر آشنایی با مکان تصویر شده نیست و با حس حرکت در فضا افزایش نمی‌یابد؛ اما در هنگام مواجهه با صحنه‌های جدید، نسبت به صحنه‌های تکراری و فضاهای پیچیده، با جزئیات بیشتر فعال تر می‌شود. وی بر مبنای آزمایشات خود نتیجه گرفت که پاراهیبوکمپ^{۴۱} نسبت به فضاها و مکان‌ها قوی تر پاسخ می‌دهد تا محرکه‌های بصری دیگر^{۴۲}. همچنین یافته‌های آن‌ها حاکی از آن است که سهم ناحیه پاراهیبوکمپ در حافظه مکانی بیش از دیگر بخش‌های مغز است. عامل دیگر در ایجاد تصویر از یک «مکان» خاطره است. هیپوکامپ «حافظه»ی خاطرات جدید ارتباط دارد. دیدن عکس‌هایی از یک صحنه یا نما سبب فعال شدن پاراهیبوکامپ می‌شود و «حافظه» در نگهداری یک صحنه آشنا نقش مهمی دارد، ولی برای شناسایی یک صحنه ناآشنا به آن نیازی نیست (ت ۲).

۲. متدولوژی پژوهش

پژوهش حاضر مطالعه‌ای تحلیل محتوا بر مبنای یک مطالعه مروری است. ۳ پایگاه داده (pubmed, Brik, Google Scholar) از تاریخ ۲۹ فروردین تا ۸ اردیبهشت ۱۳۹۶ جستجو شدند و با بررسی بیش از ۱۹۶۹ مقاله و کتاب مروری به دست آمده در طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۶، تعداد ۴۳۲ منبع، به دلیل تکراری بودن و مشابهت زیاد، از مطالعه خارج شدند پس از مرور چکیده ۱۵۳۷ مقاله باقی‌مانده ۱۴۲۳ منبع، به دلایلی که شرایط لازم برای پژوهش حاضر را نداشتند خارج شدند. از ۱۱۴ مطالعه باقی‌مانده در مرحله آخر، ۸۲ مطالعه با روش پژوهش مداخله‌ای انجام شده بودند، که از مطالعه حذف شدند و بنا بر این ۳۲ مطالعه باقی‌مانده با یکی از چک لیست‌های معتبر ارزیابی و تحلیل کیفی مطالعات^{۴۵} بررسی شدند. بر مبنای این پروتکل ارزیابی مطالعاتی که نمره پایین‌تر از ۸ را کسب کردند از مطالعه خارج شدند و ۱۵ مطالعه واجد شرایط تحلیل به دست آمد (ت ۵).

افزون بر این طبق یافته‌های آزمایشی با ابزار اسکن fMRI

Faces	Objects	Lego Objects	Lego Layouts	Layout+Anim.	Empty Rooms	Furn. Rooms
						
0.0	0.6	0.6	1.0	1.2	1.6	1.6

35. P. Papale, et al, "When Neuroscience Touches 'Architecture: From Hapticity to a Supramodal Functioning of the Human Brain", p. 2.
36. Sternberg & Wilson, ibid, pp. 239-240.
37. J.S. Taube, "Head Direction Cells and the Neurophysiological Basis for a Sense of Direction", p. 225.
38. Sternberg & Wilson, ibid, pp. 241-242.
39. Ebernard, ibid, p. 755.
40. Sternberg & Wilson, ibid, p. 239.
41. Parahippocampal
42. R. Epstein, et al, "The Parahippocampal Place Area: Recognition, Navigation, or Encoding?", pp. 116-119.
43. Ibid, pp. 117-118.

۴۴. مالگریو، همان، ص ۲۴۳.

45. Critical Appraisal Skills Program Checklist (CASP)

ت ۲. آزمایش محرکه‌ها و نتایج آن، میانگین درصد تغییرات درون APP برای هر محرکه، مأخذ: Ibid.

۴۶. زهره سرمد و عباس بازرگان، روش‌های تحقیقی در علوم رفتاری، ص ۱۳۳.
 ۴۷. شاهین حیدری، درآمدی بر پژوهش معماری، ص ۲۴۰-۲۴۱.
 ۴۸. علی دلاور، مبانی نظری و عملی پژوهش در علوم انسانی و اجتماعی، ص ۲۷۸.

ت ۳ (راست). یافته‌های پژوهش آزمایشی تغییرات پاراهیبوکامپ در طول مشاهده از صحنه‌ها و نشانه‌های آشنا و ناآشنا، هر اسکن ۵ دقیقه و ۳۶ ثانیه در ۱۶ دوره محرک عرضه و ۵ دوره فیکس شده، مأخذ: Ibid.
 ت ۴ (چپ). دیگرام فالو استراتژی پژوهش، تدوین: س. منصوری.

و طبقه‌بندی فرایندهای کدگذاری با تعریف ویژگی‌های اصلی از طریق کاهش داده‌های کیفی است^{۴۹}. تجزیه و تحلیل محتوای کیفی یک رویکرد مناسب برای تفسیر داده‌ها است، تا حدی که دسته‌بندی طبقات را از داده‌ها استخراج کند^{۵۰}. در این مقاله پژوهشی تحلیل محتوای کیفی و استقرایی روش تحلیل انتخاب شده است. این روش زمانی مناسب است که دانش قبلی مربوط به پدیده مورد مطالعه محدود یا تبیین نشده باشد. در این روش، کدهای مفهومی، طبقه‌ها، و مقوله‌ها به طور مستقیم از داده‌ها استخراج می‌شوند^{۵۱}.

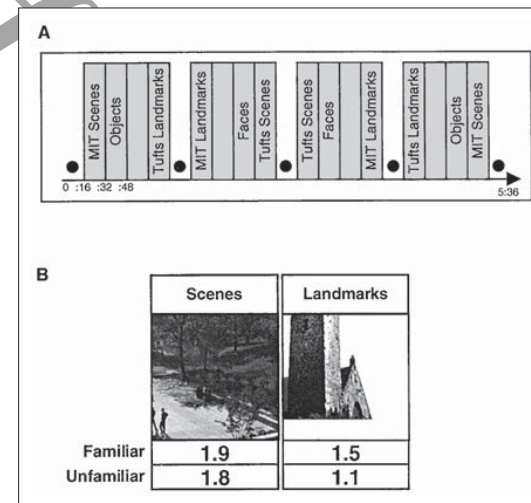
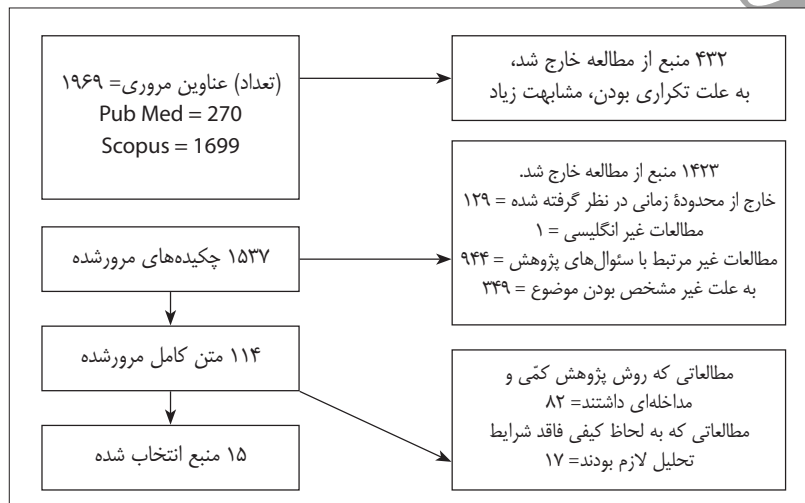
۲.۲. کدگذاری

کدگذاری فرایندی (سیستماتیک) که در آن داده‌های خام به صورت منظم توصیف دقیق محتوایی می‌شود^{۵۲}. مفاهیم به صورت منظم کدگذاری و طبقه‌بندی می‌شود تا تحلیل کیفی بر روی مفاهیم کدگذاری شده انجام شود. همه متون انتخاب شده بر مبنای یافته‌ها و نتایج به دست آمده از هر پژوهش در جدول (ت ۶) دسته‌بندی شده است.

۱۲ مقاله و ۳ کتاب را واجد شرایط و با کیفیت مطلوب دانسته و به منظور واحد تحلیل پژوهش حاضر با هدف پاسخ‌گویی به سؤال و هدف پژوهش انتخاب شدند (ت ۴). بررسی مقاله‌ها و کتاب‌های واجد شرایط بر مبنای عنوان پژوهش‌ها، چکیده‌ها، یافته‌ها، و نتایج پژوهش حاضر به طور مرحله به مرحله بررسی شدند.

۲.۱. روش تحلیل داده‌ها

این روش تحلیل کیفی و استقرایی محتوا یک تکنیک تحقیقی، برای بررسی محتوای مفاهیم متون به منظور پاسخ‌گویی به سؤال پژوهشی است. از مهم‌ترین کاربردهای این روش توصیف (و طبقه‌بندی) ویژگی‌های یک مفهوم است^{۴۶}؛ همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده مبتنی بر ارتباط (مفاهیم) به کار می‌آید. در این روش تحلیل محتوا عینی، نظام‌مند، گام‌به‌گام، منطقی و معقول است، قابلیت تکرار و عمومیت دارد^{۴۷}. از تحلیل محتوا می‌توان برای بررسی همبستگی‌های درونی بین متغیرهای محتوایی استفاده کرد^{۴۸}. این روش قادر به شناسایی مقوله‌ها یا الگوها و توصیف سیستماتیک معانی کیفی



۳.۲. انتخاب واحد تحلیل

واحد بررسی از بخش‌های مهم تحلیل محتوا است که به مفهوم اصلی متن مورد مطالعه می‌پردازد. در کدگذاری مفاهیم اصلی متن شناسایی و سپس مقوله‌بندی می‌شود^{۵۳}. تعداد طبقات مورد تحلیل کدگذاری می‌شود. روند تجزیه و تحلیل در تحلیل محتوای کیفی شامل انتخاب واحد تجزیه و تحلیل، طبقه‌بندی، و یافتن تم‌ها (مقوله‌ها) است^{۵۴} (ت ۷).

۴.۲. مقوله‌بندی کردن

این مرحله طبقه‌بندی کردن مفاهیم شکل‌دهنده یک طبقه به کمک تمایز و گروه‌بندی و منظور از آن ساختار دادن به محتوا است. مقوله‌ها باید جامع و مانع باشند^{۵۵} و مرز مشترک نداشته باشند^{۵۶}.

۳. یافته‌ها

سه مقوله «تجربه معماری-خودآگاهی ذاتی»، «معماری مبتنی

ردیف	نویسندگان و سال نشر	۱ پ هدف	۲ پ متدولوژی	۳ پ طرح پژوهش	۴ پ استراتژی خواسته‌های پژوهش	۵ پ جمع‌آوری داده	۶ پ بازتاب رابطه محقق و مشارکت‌کنندگان	۷ پ اخلاق پژوهش	۸ پ تحلیل داده‌ها	۹ پ یافته‌ها	۱۰ پ نتیجه‌گیری
۱	Sternberg, Wilson 2006	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
۲	Edelstein and EDAC 2016	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
۳	Ebernard 2009	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
۴	Epstein, et al 1999	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
۵	Arbib, 2014	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
۶	Nanda, et al 2013	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
۷	Arnheim, 2007	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۸	Merriman, et al 2014	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
۹	Fich, 2016	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
۱۰	Papale, et al 2016	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
۱۱	Ostwald, Henderson 2012	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
۱۲	Gosar, 2015	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
۱۳	Collier, Truman 2008	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
۱۴	مالگریو ۱۳۹۵	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
۱۵	Pallasmaa, 2012	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

49. M. Sandelowski & J. Barroso, "Classifying the Findings in Qualitative Studies", p. 912.
50. M. Schreier, "Qualitative Content Analysis in Practice", p. 176.
51. Cho & Hee Lee, "Reducing Confusion about Grounded Theory and Qualitative Content Analysis: Similarities and Differences", p. 4.
۵۲. زهره سرمد و عباس بازرگان، همان، ص ۱۳۳.
۵۳. زهره سرمد و عباس بازرگان، ص ۱۳۳-۱۳۴.
54. Cho & Lee, *ibid*, p. 7.
۵۵. همان، ص ۱۳۵.
۵۶. علی دلاور، همان، ص ۲۸۲.

ت ۵. ارزیابی مطالعات وارد شده بر مبنای چک لیست CASP

بر حواس پاسخ‌گوی اعصاب شناختی و عاطفی»، و «معماری همه‌حسی (چندحسی) به مثابه درمان» از تحلیل داده‌ها به دست آمد. هر مقوله، طبقه، و مفهوم در جدول (ت ۸) آورده شده است.

۴. بررسی و تفسیر یافته‌ها

۴.۱. تجربه معماری - خودآگاهی ذاتی

۴.۱.۱. محیط آشنا به مثابه تقویت حس مکان

مطابق یافته‌های تحلیل محتوا محیط فیزیکی غنی با جزئیات فراوان و همچنین ویژگی‌های معماری، که امکان ایجاد دید و منظر غیر تکراری را پدید می‌آورد، در فعالیت بیشتر هیپوکامپ مؤثرتر از محرک‌های بصری دیگر است. بر مبنای این یافته رابطه مستقیم بین هیپوکامپ، حافظه رویدادی، و حس مکان مشاهده شده است. حافظه رویدادی انسان به حس مکان قوی بستگی دارد و حس مکان ممکن است تحت تأثیر یکپارچگی حافظه باشد. فهم ما از پایه‌های عصبی ادراک فضایی و حافظه با ثبت فعالیت‌های عصبی در هیپوکامپ افزایش می‌یابد. همچنین با افزایش حس مکان از طریق ایجاد محیط‌های آشنا و صمیمی برای کاربران می‌توان حافظه رویدادی را در افراد تقویت کرد. این نکته نیز در طراحی محیط‌های مراقبتی از بیماران با اختلال حافظه می‌تواند نقش بسزایی داشته باشد.

۴.۱.۲. ادراک هم‌زمان معماری چندحسی - فزاینده

قدرت تجسم شناختی

مالگریو معماری را هنر چندحسی معرفی می‌کند و نویثرا طراحی چندحسی معماری را فراتر از کیفیت بصری برمی‌شمارد. او ویژگی‌های کالبدی (رنگ، نور، بافت، فرم، مقیاس، و تزیینات) را واسطه‌ای برای ادراک فیزیولوژیک و روان شناختی می‌داند، که همچون محرکی بر عمیق‌ترین بخش‌های روان می‌تواند اثرگذار باشد. ابهام، خلاقیت، و کاربرد استعاره در معماری و ممسیس^{۵۷} واسطه‌ای در فرایند ادراک محیطی است. مالگریو خلاقیت را حاصل تهییج ارتباطات^{۵۸} مغز می‌داند، که فرد را برای درک و

خلق استعاره آماده می‌کند.^{۵۹}

استعاره ذات فرایند عصب‌شناختی است که از طریق آن می‌توان تفکر مغز را طبقه‌بندی و مفهوم‌سازی کرد. به بیانی دیگر استعاره میان‌بر عصب‌شناختی یا قاعده الگوسازی مغز است. همچنین ابزاری خلاقانه برای هم‌جواری، مقایسه، و انتقال ایده‌ها است.^{۶۰}

مالگریو می‌کوشد بیان کند که استعاره کارکرد زینتی ندارد؛ بلکه اصلی است برای اندیشه پیرامون جهان و یا راه حل مغز برای تبدیل انتزاع به تجربه یا ادراک است.^{۶۱} پیچیدگی عصب‌شناختی فرایندهای ذهنی و مفاهیم استعاری معماری ریشه مشترک در فرایند تصویرسازی دارد. شبیه‌سازی مجدد الگوهای تداعی کننده و از قبل تجربه‌شده محیطی، که می‌تواند منجر به نتیجه‌ای نو شود. این فرایند را مالگریو با مفهوم «معماری‌اندیشی» بیان می‌کند، که از ادراک حسی انسان نشئت می‌گیرد.^{۶۲} مرحله بازسازی تصاویر ذهنی محیط تجربه‌شده می‌تواند دارای تأثیری مشابه با تجربه مستقیم از همان محیط باشد.

۴.۲. معماری مبتنی بر حواس، پاسخ‌گوی

اعصاب شناختی و عاطفی

۴.۲.۱. پارادایم معماری حسی، پاسخ‌گوی عملکرد

عاطفی مغز

تجربه انسان از معماری مبتنی بر گونه‌های مختلف حواس است و حس لامسه مادر همه حس‌ها دانسته شده است. معماری لامسه‌ای یا شکل‌پذیر توجه عصب‌شناسان را به خود جلب کرده است. در تحقیقات صورت‌گرفته در مورد اندازه‌گیری حافظه فعال فضایی به بازنمایی فضایی بر اساس ویژگی‌های دیداری و لمسی فضا پرداخته‌اند. مقیاس، تناسب، و هندسه در طراحی همچون دریافت‌های حسی بساوشی دارای اهمیت است.^{۶۳} بنا بر پژوهش‌های مرتبط تأثیر محرک‌های بصری منجر به ایجاد حالت‌های شناختی و عاطفی در کاربران محیط است. همچنین محرک‌های بصری بر ادراک، طراحی، و تجربیات محیطی

۵۷. تمرینی مؤثر برای تقویت تجسم یا مجسم کردن شیء به نحوی که تأثیر روحی و حسی مشابه با آنچه در خود شیء است، ایجاد کند (مالگریو، همان، ص ۲۵۱).

58. Hyper connectivity

۵۹. همان، ص ۲۵۳.

۶۰. همان، ص ۲۳۸-۲۳۹.

۶۱. همان، ص ۲۳۶.

ت ۶. فرایند کدگذاری اولیه (مفهوم سطح اول) از خلاصه یافته‌های اصلی مطالعات واجد شرایط، تدوین: س. منصور.

اثرگذار است و در کاهش ترس، نگرانی، همچنین در حفظ وضعیت مثبت روانی نقش بسزایی دارد.^{۶۴}

معمار می‌تواند نقش تشدیدکننده تحریکات حسی را ایفا کند. پالاسما مفهوم «هندسه احساس»^{۶۵} را، در مورد بناهایی که احساسات خوشایند در ما ایجاد می‌کنند، مطرح می‌کند.^{۶۶} در این حوزه یافته‌های هب حاکی از آن است که پیوندهای عصبی^{۶۷} عامل تأثیرگذار در ادراک است، پس می‌توان نتیجه گرفت که هرچه محرک‌های حسی محیط بیشتر باشد، محیط غنی به کارکردهای عصب‌شناختی مغز کمک فراوانی می‌کند و ادراک

۲.۲.۴. برانگیختگی حسی به مثابه ادراک معنای محیط

تجربه هم‌احساسی منجر به افزایش یا کاهش حس کلی حیات می‌شود و تأثیر بازدارنده یا افزایش‌دهنده بر حس خوشی یا ناخوشی اعصاب و ماهیچه‌ها می‌گذارد. در این خصوص

ردیف	مفهوم سطح اول	یافته‌ها	تئوری پردازان و نویسندگان
۱	تقویت حس مکان	ایجاد رغبت برای کشف و جستجوی مفهومی مکان، حس مکان، اقلای حرکت و جنبش از طریق مسیرها، خاطره‌انگیز بودن مکان، جهت‌یابی مکانی	Sternberg, Wilson 2006
۲	معماری مبتنی بر علوم اعصاب؛ تخصصی بالینی در اصول طراحی مبتنی بر کارکردهای مغز	اصول طراحی مبتنی بر فرایندهای ذهنی، افزایش کارایی طراحی، ارتقای بهبود بیماران همراه با افزایش کارایی کادر درمانی از طریق طراحی محیط، تأثیر علوم اعصاب بر معماری، و تأثیر طراحی معماری بر مغز و ذهن، استفاده خلاقانه از فرایندهای علمی، تفکر خلاقانه منجر به راه حل‌های سه‌بعدی	Edelstein and EDAC Ebernard, 2009
۳	میزان رابطه فعالیت PPA با میزان آشنایی یا جدید بودن تصاویر	افزایش فعالیت‌های محدوده مکانی پاراهیبوکامپ (PPA: parahippocampal place area) با تجربه لندمارک‌های آشنا، افزایش فعالیت پاراهیبوکامپ با تماشای موضوعات جدید به استثنای چهره‌ها	Epstein, Harris, Damian Stanley, and Kanwisher 1999
۴	تأثیرپذیری عواطف از ادراک و طراحی محیطی	رابطه احساس و ادراک فضا، تأثیرپذیری عواطف از طراحی محیطی، نحوه تعامل مغز و ذهن با محیط، واکنش مثبت مغز به تناسبات طلائی	Arbib 2014
۵	محرک‌های بصری محیط؛ فصل مشترک غنای معماری و مغز انسان، احساس تابع فرم؛ و فرم تابع عملکرد	پارادایم معماری مبتنی بر عصب‌شناختی، تأثیر احساسی محرک‌ها و تصاویر بصری فصل مشترک محیط معمارانه و Forni، واکنش‌های احساسی سریع به فرم‌های معماری ناشی از ویژگی‌های خاص بصری محیط مرئی، احساس تابع فرم و فرم تابع عملکرد	Nanda, et al 2013
۶	معماری درمانگر مبتنی بر عصب‌شناختی	کاهش طول بیماری و درمان بازبازی حافظه‌های قدیمی و محرک‌های مغز با سکونتگاه‌های طراحی‌شده مبتنی بر عصب‌شناختی، چگونگی کنش تعامل با محیط و جهت‌یابی در محیط، توجه به محیط سکونت و فضای داخلی افراد سالمند با توجه به حافظه اپیزودیک مبنی بر بیوگرافی گذشته کاربر	Arnheim 2007
۷	نقش تسهیلات محیط آشنا	اصلاح بازنمایی نقاط عطف فضایی، پردازش فضایی به شیوه خاطره‌انگیز، محیط آشنا ارتقادهنده حافظه فضایی افراد	Merriman, et al 2014
۸	تأثیر ادراک محیط بر فیزیولوژی انسان	تأثیر ادراک محیط بر فیزیولوژی انسان، رابطه معکوس استرس فیزیولوژیکی با تجربه زیبایی‌شناسی ذهنی	Fich 2016
۹	طراحی معماری چندحسی و تجسم شناختی	معماری مبتنی بر عصب‌شناختی (نرو آرکتیکچر)؛ پاسخ‌گوی محیط رفتاری، یکپارچگی ادراک چندحسی و تجسم، نقش محوری ادراک لمسی و تصاویر لمسی در ارزیابی، تجربه حسی و ادراک معماری، تجسم تجربیات معماری، تعادل، فراسوی ادراک حسی لحظه‌ای، شناخت بیشتر و انتزاعی‌تر، پردازش بازنمایی‌هایی معنایی و عاطفی و اجتماعی با تجسم تجربیات معماری	Papale, et al 2016

۳.۴. معماری همه‌حسی (چندحسی) به مثابه دارو

۳.۴.۱. معماری درمانگر مبتنی بر عصب‌شناختی

محیط عصب‌شناختی عاملی فزاینده در جهت توانمندی‌های روحی افراد و ارتقای بخش کیفیت فضای زندگی است، که موجب کاهش استرس و افزایش شناخت ادراکی افراد می‌شود.^{۶۰} محیط عصب‌شناختی در تعامل با محیط فیزیکی و اجتماعی تغذیه‌کننده نیازهای عصبی کاربران در محیط است.^{۶۱}

ادامه ت ۶ فرایند کدگذاری اولیه (مفهوم سطح اول) از خلاصه یافته‌های اصلی مطالعات واجد شرایط، تدوین: س. منصور.

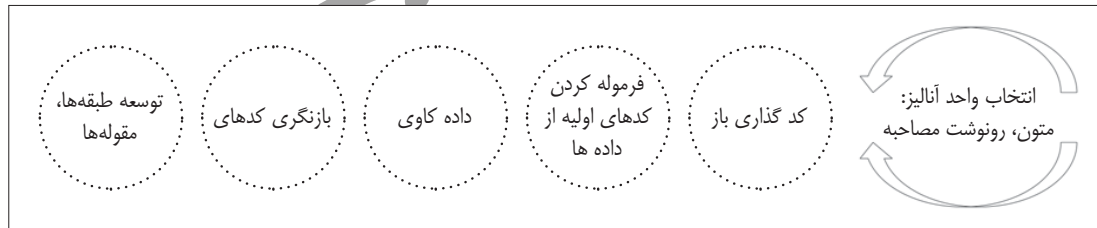
محیطی قوی‌تری را ایجاد می‌کند و ماندگاری در حافظه مکانی (اییزودیک) عمیق‌تر خواهد بود.^{۶۲} لی خاطرات از مکان‌ها را نیز در جستجو برای فهم معنای محیطی مهم تلقی می‌کند.^{۶۳} بنا بر این می‌توان گفت که انسان جهان را از طریق فرایندهای ذهنی ادراک می‌کند. عملکرد عصبی مغز عامل معنابخش به حس، فرم، و کالبد است.

ردیف	مفهوم سطح اول	یافته‌ها	تئوری پردازان و نویسندگان
۱۰	پارادایم معماری حسی	تعامل حسی انسان با محیط، محوریت چشم و سیستم بینایی، کنترل حس‌ها با هدف مشخص کردن جهت‌گیری در فضا، تجربه جهان از طریق همه حس‌ها	Ostwald, Henderson 2012 & Sternberg, Wilson 2006
۱۱	ارتقای سلامت محیطی مبتنی بر اصول طراحی محرکه‌های چندحسی	محرکه‌های محیطی به مثابه عملکرد بهتر مغز؛ نور طبیعی، دید بصری به آسمان، معماری سبز، بازی نور و سایه، محیط آشنا قادر به ایجاد حافظه اییزودیک	Gosar 2015
۱۲	محیط‌های چندحسی، التیام بخش بیماری‌های اعصاب	محیط چند حسی (MSE: The Multi-sensory environment) به مثابه منبع ایجاد فراغت، تعدیل‌کننده و سازگارکننده برای مبتلایان به اختلالات عصبی	Collier, Truman 2008
۱۳	مغز شگفت‌انگیز The phenomenal brain (معماری مبتنی بر حواس ادراکی)	توجه به ابعاد آگاهی ادراک محیطی، تجارب گوناگون و چندحسی معماری، معماری مبتنی بر تجربه حواس ادراکی	مرلوپونتی، راسموسن، پالاسما به نقل از مالگریو ۱۳۹۵
۱۴	مغز شورانگیز The sensational brain (ادراک زیبایی معماری مبتنی بر سایکو- فیزیولوژیک)	بررسی رابطه معماری با زیبایی و تناسبات و مفهوم والایی، و رابطه سلیقه، ادراک، و فرهنگ. بر مبنای اصول زیبایی‌شناسی سایکو- فیزیولوژیک برک، احساسات انسان نتیجه فرایند جسمانی و عصبی ادراک هستند.	برک، پرایس، نایت به نقل از مالگریو ۱۳۹۵
۱۵	مغز هم‌احساس The empathetic brain (برانگیختگی احساسی ناخودآگاه مبتنی بر خلاقیت هنری)	بازخوانی نمادین و آکنده از احساس ناخودآگاه مغز نسبت به خلاقیت هنری بر مبنای فیزیولوژیک، باعث برانگیختگی جریان هماهنگ احساسی در انسان شود.	فیشر، ولفین، گلر به نقل از مالگریو ۱۳۹۵
۱۶	مغز هم‌افزا The gestalt brain (ارائه مدل ادراک معنایی پدیده‌های حسی)	دینامیک میدان حسی؛ سازمان‌دهی تجربیات معنادار یک پدیده در ساختار روان شناختی مغز، ادراک کلیت معنادار رویدادهای حسی، ارائه مدلی پیشرفته در سازمان‌دهی زمینه	وونت، اشتومیف، ورتهاپمر، گلداشتاين، آرنهپام به نقل از مالگریو ۱۳۹۵
۱۷	مغز عصبمند The neurological brain (معماری: هنری چندحسی؛ تأثیرگذار بر کارکردهای)	فعالیت‌های عصب‌شناختی متأثر از محیط فیزیکی، معماری هنری چندحسی فراتر از کیفیت‌های بصری، معمار: ترمیم‌کننده تأثیرات منفی محیط انسان‌ساخت؛ «باغبان رشد عصبی»	هایک، هب، نویترا به نقل از مالگریو ۱۳۹۵
۱۸	معماری دید (ادراک ابهام در معماری)	پردازش موازی اطلاعات (در نواحی مشخص مغز و مسیرهای فعالیت عصبی مغز) به منظور شکل‌گیری ادراک، ادراک معماری ابهام مبتنی بر عصب‌شناختی	سمیر زکی به نقل از مالگریو ۱۳۹۵
۱۹	معماری بدنمند؛ تصاویر استعاری الگوهای ادراک حسی	پردازش تجمع اطلاعات حس دریافتی به مثابه ادراک حسی، فرایند تصویرسازی مجدد الگوهای تداعیگر گذشته‌گرا، استعاره، قیاس، و تناسبات ابزارهای تبدیل حس به معماری بدنمند	رودلف آرنهپام، آلبرتی، سمیر زکی و هیدناکی کاواباتا، یوهانی پالاسما به نقل از مالگریو ۱۳۹۵
۲۰	بساوش بصری: معماری مبتنی بر حواس	فهم و ادراک فضایی توسط حس‌های شنیداری و لمسی به مثابه «همه‌حسی»	Pallasmaa 2012

به‌کارگیری اصول محیط عصب- روان‌شناختی از سوی معماران می‌تواند راهی برای پاسخ‌گویی معماری به تسهیلات محیط درمانی برای بیمارستان‌های روان‌پزشکی، مراکز مراقبت از سالمندان به‌ویژه مبتلایان به دمانس، همچنین کودکان به‌ویژه بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان^{۶۲} در بیمارستان‌های کودک و در نحوه شکل‌گیری فضا در مراکز تحقیقاتی باشد.

۲.۳.۴. تجربیات معمارانه از ادراک محیط چندحسی به مثابه سلامت محیطی

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، محیط‌های غنی از محرک‌های حسی منجر به فعالیت بیشتر فرایندهای ذهنی می‌شود. نتایج علمی اگرمن نشان می‌دهد که احساسات همراه با لذت فرایندهای پیچیده‌تری را در قشر مغز تحریک می‌کند.^{۶۳} آنچه در اینجا اهمیت دارد به‌کارگیری علوم عصب‌شناختی برای



ت ۷ (بالا). روش مورد استفاده در رویکرد استقرایی به تحلیل محتوای کیفی، مأخذ: Cho & Lee, ibid, p. 11

ت ۸ (پایین). تحلیل و طبقه‌بندی مفاهیم به‌دست‌آمده از پیوند دانش علوم اعصاب و معماری، تدوین: س. منصور.

ردیف	مفاهیم	طبقه	مقوله
۱	تقویت حس مکان، میزان رابطه فعالیت PPA با میزان آشنایی یا جدید بودن تصاویر، نقش تسهیلات محیط آشنا	محیط آشنا به مثابه تقویت حس مکان	تجربه معماری؛ خودآگاهی ذاتی
۲	معماری دید (ادراک ابهام در معماری)، معماری بدنمند، تصاویر استعاری الگوهای ادراک حسی، طراحی معماری چندحسی و تجسم شناختی	ادراک هم‌زمان معماری چندحسی، فزاینده قدرت تجسم شناختی	
۳	محرک‌های بصری محیط، فصل مشترک غنای معماری و مغز انسان، احساس تابع فرم و فرم تابع عملکرد، معماری حسی به منزله پارادایم، مغز شگفت‌انگیز (معماری مبتنی بر حواس ادراکی)، تشریح معماری مغز، بساوش بصری: معماری مبتنی بر حواس	پارادایم معماری حسی، پاسخ‌گوی عملکرد عاطفی مغز	عماری مبتنی بر حواس، پاسخ‌گوی اعصاب شناختی و عاطفی
۴	مغز هم‌احساس (برانگیختگی احساسی ناخودآگاه مبتنی بر خلاقیت هنری)، مغز هم‌افزا (ارائه مدل ادراک معنایی پدیده‌های حسی محیط)	برانگیختگی حسی به مثابه ادراک معنای محیط	
۵	معماری مبتنی بر علوم اعصاب: تخصصی بالینی در اصول طراحی محیط مبتنی بر کارکردهای مغز، معماری درمانگر مبتنی بر عصب‌شناختی، محیط‌های چندحسی؛ التیام‌بخش بیماری‌های اعصاب	معماری درمانگر مبتنی بر عصب‌شناختی	معماری همه‌حسی (چندحسی) به مثابه دارو
۶	ارتقای سلامت محیطی مبتنی بر اصول طراحی محرک‌های چندحسی، تأثیر ادراک محیط بر فیزیولوژی انسان، تأثیر علوم اعصاب بر کیفیت طراحی معماری و بالعکس	تجربیات معمارانه از ادراک محیط چندحسی به مثابه سلامت محیطی	
۷	مغز عصبمند (معماری: هنری چندحسی، تأثیرگذار بر کارکردهای عصبی مغز)، مغز شورانگیز (ادراک زیبایی معماری مبتنی بر سایکو- فیزیولوژیک)	ادراک زیبایی و تناسب کالبدی معماری مبتنی بر سایکو- فیزیولوژیک	

که نیروی خطوط بصری عمودی نسبت به خطوط بصری افقی تأثیر قوی‌تری دارد. او به نقل از فیشر، خطوط عمودی را تعالی‌بخش روحیه انسان و خطوط افقی را القاکننده حس گستردگی و وسعت و سرزندگی می‌داند. همچنین در مبحث تضاد شدید نور و تاریکی معتقد است که اگر تاریکی به اندازه سازگاری با کارکرد معماری پدید آید، «توالی حس‌های بصری» را تداعی می‌کند.^{۷۵} این همه دلالت بر یکپارچگی سلامت جسم و روان و تعامل آن‌ها با محیط انسان‌ساخت دارد، که از شاخصه‌های مهم ارزیابی در توسعه‌یافتگی جوامع (سلامت در همه ابعاد انسانی با سلامت محیط) است.

بنا بر این با تطبیق شاخه‌های مختلف از علوم اعصاب با معماری و دسته‌بندی تجربیات معمارانه از شاخه‌های گوناگون عصب‌شناختی سه شاخه علوم اعصاب شناختی، رفتاری، عاطفی نقش مؤثری در پژوهش‌های مختلف در حوزه‌های معماری دارند (ت ۹).

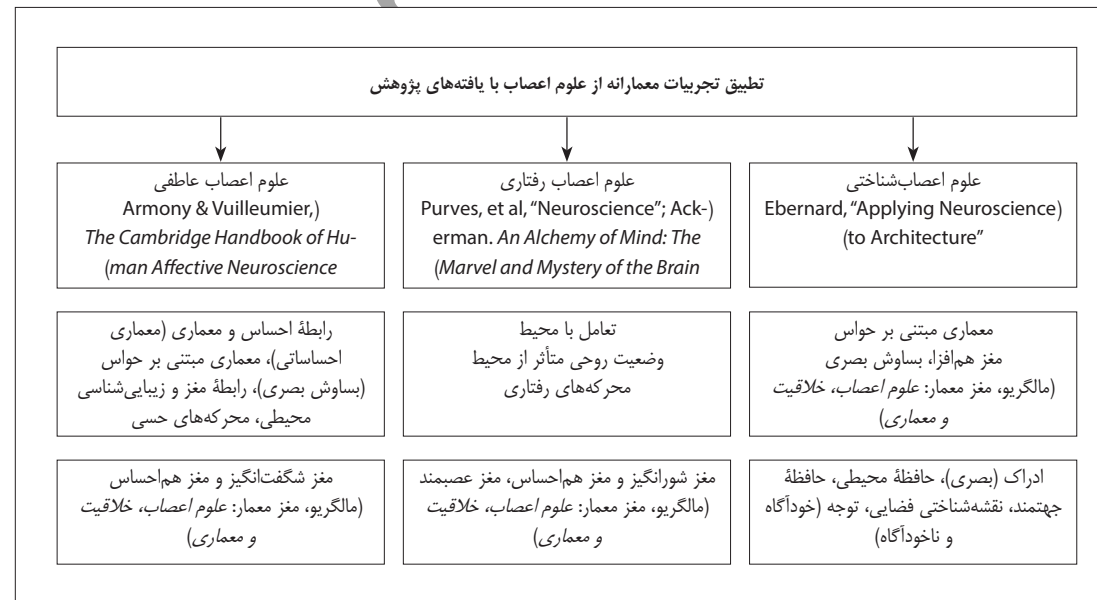
ایجاد سلامت بخش‌های مختلف مغز از سوی معماران است و بخش زیادی از سلامت مغز تحت تأثیر ویژگی‌های مختلف محیط زندگی است. ابرنارد تأثیر مولفه‌های محیط مصنوعی بر زندگی عاطفی انسان را با مفهوم «حس هماهنگی عملکردی» بیان می‌کند. ساختمان یا شهر خوب طراحی شده می‌تواند به ارگانیسم مغز برای رسیدن به حس هماهنگی عملکردی کمک کند و بالعکس محیطی که الهام‌بخش نیست و فضای شهری آسیب‌دیده ناهماهنگی عملکردی در مغز ایجاد می‌کند.^{۷۴}

۳.۳.۴. ادراک زیبایی و تناسبات کالبدی معماری مبتنی بر سایکوفیزیولوژیک

ادراک مکانیسم سازگارکننده ارگانیسم با محیط زندگی است، که بر پایه داده‌های حسی و سیستم شناختی شکل می‌گیرد. بر این اساس اندازه‌ها، مقیاس‌ها، و شکل و فرم محیط بر مغز تأثیرگذار است. یافته‌های مغز شورانگیز مالگریو گزارش می‌کند

65. The geometry of feeling همان، ص ۱۱۲-۱۱۳ و ۱۷۹.
67. Neural associations همان، ص ۱۴۵-۱۴۶.
69. Albert K. Lee, et al, "Memory of Sequential Experience in the Hippocampus during Slow Wave Sleep", p. 1185.
70. M. Arbib, "The Challenge of Adapting Neuroscience to the Needs of Architecture", p. 12.
71. Idem, "Brains, Machines and Buildings: Towards Neuromorphic Architecture", p. 148.
72. Neonatal intensive-care units (NICUs)
73. D. Ackerman, *An Alchemy of Mind: The Marvel and Mystery of the Brain*, p. 193.
74. Ebernard, *ibid*, p, 756.
۷۵. مالگریو، همان، ص ۶۷ و ۱۱۰.

ت ۹. مدل تطبیقی پژوهش حاضر. تدوین: س. منصوری.



معماری مبتنی بر حواس (چندحسی) منجر به ادراک حسی می‌شود که زیرمجموعه علوم اعصاب عاطفی است. با برانگیخته شدن بخش عاطفی اعصاب مرکزی، وجه شناختی و وجوه مختلف حافظه (شناختی و عاطفی) فعال می‌شود و خاطرات محیطی از طریق نشانه‌ها و لندمارک‌های آشنا منجر به تداعی الگوهای گذشته در مغز می‌گردد و نقشه شناختی مغز مختص مسیریابی در فضا نیز فعال می‌شود. به بیان دیگر معماری مبتنی بر حواس با میانجیگری ادراک حسی منجر به تحریک سلول‌های مکانی شناخت و حافظه در اعصاب شناختی می‌شود و همچنین عملکردی به مثابه دارودرمانی را بروز می‌دهد. و بر سلامت روان- تنی مؤثر است. معماری درمانگر نگرش طراحی و ساخت محیط مراقبت از بیماران را به محیطی، که در ذات خویش در جستجوی فرم و فضای مناسب درمانگری است، سوق می‌دهد تا از این طریق به ایجاد محیطی دست یابد که متناسب با نیازهای عصب- روان شناختی و رفتاری بیماران باشد. به طوری که پاسخ‌گویی محیطی را به مثابه درمان غیر دارویی در بیماری‌های مختلف مطرح می‌کند.

۵. نتیجه‌گیری

در معماری پارادایم جدیدی به نام معماری عصبی^۶ و با تجربیات معمارانه از علوم اعصاب شکل گرفته است. این پارادایم منجر به تحولاتی در آینده معماری خواهد شد. مهم‌ترین ویژگی تحولات آتی پدید آمدن محیط‌های پاسخ‌گو به نیازهای عصب‌شناختی و روانی کاربران محیط است. تأثیر احساسی محرکه‌های بصری در

شکل‌گیری ویژگی‌های محیط و نقشه رفتاری آن در مغز انسان از مهم‌ترین شاخصه‌های تجربیات علوم اعصاب در معماری است. معماری مبتنی بر عصب‌شناختی اگرچه در این زمان در ابتدایی‌ترین وضعیت است، پیش‌بینی می‌شود که تغییرات اساسی در حوزه تحولات نسبت به طراحی معماری و ساخت ایجاد کند و فرصتی از ابداعات فراوان آینده چشم‌انتظار این حوزه میان‌رشته‌ای نوظهور است. بنا بر این بعضی از معماران به منزله یک راه برای « انسانی » ساختن ساختمان‌ها، رویکرد مبتنی بر عصب- روان‌شناختی را پذیرفته‌اند. محیط در شکل‌گیری ساخته‌های مکانی مغز پس از ۲۰ سالگی تأثیر بسزایی دارد. عوامل تعریف‌کننده فضا (شکل و فرم، نور، رنگ، بافت، مقیاس، تزیینات) و ادراک محیط کالبدی متغیرهای اثرگذار بر رفتار انسان است. تلفیق حوزه میان‌رشته‌ای علوم اعصاب با بهره‌گیری از دانش توجه انتخابی از نوع بصری با کاربردهای محیط درمانی معماری، کیفیت‌بخشی، و یا پاسخ‌گویی به نیازهای عصب- روان‌شناختی نقش تعیین‌کننده‌ای در این حوزه دارد. بنا بر این معماری که در ذات خویش در نگاه اول ناخودآگاه به روش احساسی ادراک می‌شود، قادر است در سطح متعالی‌تر و خودآگاهانه توجه انتخابی افراد را مورد نظر قرار دهد و با پارادایم درمانگری در عرصه سازمان‌دهی محیط ایفای نقش کند. پارادایم معماری مبتنی بر عصب- روان‌شناختی گفتمانی جدید در حوزه میان‌رشته‌ای معماری و پزشکی است و می‌کوشد به رسالت خود در رشد شاخص توسعه‌یافتگی جوامع جامعه عمل پیوشاند.

منابع و مأخذ

- اشترنبرگ، استر. فضاهای شفابخش، ترجمه شهناز رفیعی، تهران: کیمیا، ۱۳۹۴.
- حیدری، شاهین. درآمدی بر پژوهش معماری، تهران: نشر کتاب فکر نو، ۱۳۹۳.
- دلور، علی. مبانی نظری و عملی پژوهش در علوم انسانی و اجتماعی، تهران: انتشارات رشد، ۱۳۹۲.
- سرمه، زهره و عباس بازرگان. روش‌های تحقیق در علوم رفتاری، تهران: نشر آگه، ۱۳۹۴.

مالگریو، هری فرانسیس. مغز معمار: علوم اعصاب، خلاقیت و معماری، ترجمه کریم مردمی و سیما ابراهیمی، تهران: موسسه فرهنگی-هنری هنر معماری قرن، ۱۳۹۵.

Ackerman, Diane. *An Alchemy of Mind: The Marvel and Mystery of the Brain*, New York: Scribner, 2004.

Arbib, Michael. "Brains, Machines and Buildings: Towards Neuromorphic Architecture", in *Journal of Intelligent Buildings International*, Vol. 4 (2012), pp.147-168.

_____. "The Challenge of Adapting Neuroscience to the Needs of Architecture", ANFA Conference, Academy of Neuroscience for architecture press, 2014.

Armony, J. & P. Vuilleumier (Eds.). *The Cambridge Handbook of Human Affective Neuroscience*, Cambridge University Press, 2013.

Arnheim, R. *The Dynamics of Architectural Form*. Berkeley University of California, 2007.

Biren, Ashley Brooke. "Spatial Manifestations of the Human Psyche: Architecture Based on Neurological Theories of Aesthetic Experience & Environmental Preference", ANFA Conference, Academy of Neuroscience for architecture press, 2014.

Cho, Ji Young & Eun-Hee Lee. "Reducing Confusion about Grounded Theory and Qualitative Content Analysis: Similarities and Differences", *The Qualitative Report*, Vol. 19, No. 32 (2014), pp. 1-20.

Collier, Lesley & Juliette Truman. "Exploring the Multi-sensory Environment as a Leisure Resource for People with Complex Neurological Disabilities", in *NeuroRehabilitation*, Vol. 23, No. 4 (2008), pp. 361-367.

Datta, R. & D. Joshi & J. Li & J.Z. Wang. "Image Retrieval: Ideas, Influences, and Trends of the New Age", in *Journal of ACM Computing Surveys (Csur)*, 40(2) (2008), Article No. 5.

Eberhard, John P. "Applying Neuroscience to Architecture", in *Journal of Neuron*, No. 62, Elsevier (2009), pp.753-756.

Edelstein, Eve A. & EDAC. "Neural-Architecture: Incorporating Clinical Expertise in Brain-based Design Principles", in ANFA Conference, CONNECTIONS: BRIDGESYNAPSES press, 2016.

قنبرزاده، شراره. راهکارهای بهبود کیفیت طراحی داخلی مسکن با رویکرد علوم اعصاب، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۹۴.

Ellis, Eugenia Victoria & N.B. Handly & Donald L. McEachron & A. Del Risco & M. Baynard. "Day Lighting; Daylight Simulation and Public Health: Low-Energy Lighting for Optimal Vision/ Visual Acuity and Health/ Wellbeing", in *World Renewable Energy Congress-Sweden*, Linköping University Electronic Press, 2011.

Ellis, Eugenia Victoria & Elizabeth W. Gonzalez & Donald L. McEachron. "Chronobioengineering indoor Lighting to Enhance Facilities for Ageing and Alzheimer's Disorder", in *Intelligent Buildings International*, Vol. 5, No. sup1 (2013), pp. 48-60.

Epstein, Russell & Alison Harris & Damian Stanley & Nancy Kanwisher. "The Parahippocampal Place Area: Recognition, Navigation, or Encoding?", in *Journal of Neuron*, Cell Press Vol. 23 (1999), pp. 115-125.

Fich, Lars Brorson. "Can the Design of Space Alter the Stress Response?", in *ANFA: CONNECTIONS-BRIDGESYNAPSES*, Academy of Neuroscience for Architecture, 2016.

Gosar, Dhruvi. *APPLYING NEUROSCIENCE TO INDUSTRIAL ARCHITECTURE*, IRIANS. RESEARCH INSTITUTE PRIVATE LIMITED, 2008, p. 5.

Kaplan, Stephen. "The Restorative Benefits of Nature: Toward an Integrative Framework", in *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 15, No. 3 (1995), pp. 169-182.

Kayan, C. *Neuro-Architecture, Enriching Healthcare Environments for Children*, Master thesis, chalmers architecture, 2011, MPARC, 2011.

Lee, Albert K. & Matthew A. Wilson. "Memory of Sequential Experience in the Hippocampus during Slow Wave Sleep", in *Journal of Neuron*, Vol. 36, No. 6 (2002), pp. 1183-1194.

Merleau-ponty, Maurice. *The Structural of Behavior*, trans. Alden L. Fisher, Boston: Beacon press, 1963.

Merriman, Niamh. & Jan Ondrei & Eugenie Roudaia &

- Carol O'Sullivan & Fiona N. Newell. "Familiar Environments Enhance Object and Spatial Memory in Both Younger and Older Adults", in ANFA Conference press, 2014.
- Mormede, P. & H. Courvoisier & A. Ramos & N. Marissal-Arvy & O. Ousova & C. Desautels & M. Duclos & F. Chaouloff & M.P. Moisan. "Molecular Genetic Approaches to Investigate Individual Variations in Behavioral and Neuroendocrine Stress Responses", in *Psycho Neuroen Docrinology*, No 27 (2002), pp.563-583.
- Nanda, U. & D. Pati & H. Ghamari & R. Bajema. "Lessons from Neuroscience: form Follows Function, Emotions Follow Form", in *Journal of Intelligent Buildings International*, 5(sup1) (2013), pp. 61-78.
- Ostwald, Michael J. & Raeana Henderson. "The Modern Interior and the Excitation Response: Richard Neutras Ocular-centric Phenomenology", in *Journal of Architecture Research*, 2(3) (2012), pp. 27-35.
- Pallasmaa J. *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*, John Wiley & Sons, 2012.
- Papale, Paolo & Leonardo Chiesi & Alessandra C. Rampinini & Pietro Pietrini & Emiliano Ricciardi. "When Neuroscience 'Touches' Architecture: from Hapticity to a Supramodal Functioning of the Human Brain", in *Journal of Frontiers in psychology*, 7 (2016), p. 2. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00866
- Purves, D. & G.J. Augustine & D. Fitzpatrick & W.C. Hall & A.S. LaMantia & J.O. J.O. McNamara & L.E. White. "Neuroscience". 3th Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2004.
- Sandelowski, M. & J. Barroso. "Classifying the Findings in Qualitative Studies", in *Journal of Qualitative Health Research*, 13(7) (2003), pp. 905-923.
- Sakuragawa, S. & Y. Miyazaki & T. Kaneko & T. Makita. "Influence of Wood Wall Panels on Physiological and Psychological Responses", in *Journal of Wood Science*, 51(2) (2005), pp. 136-140.
- Salingaros, N.A. & M.W. Mehaffy. *A Theory of Architecture*, UMBAU-VERLAG Harald Püschel, 2006.
- Schreier, M. "Qualitative Content Analysis in Practice", in *Journal of Thousand Oaks*, CA: Sage (2012), p.176.
- Sinoo, M.M. & J. van Hoof & H.S.M. Kort. "Light Conditions for Older Adults in the Nursing Home: Assessment of Environmental Illuminances and Colour Temperature", in *Journal of Building and Environment*, 46 (10) (2011), pp. 1917-1927.
- Sternberg, E.M. & M.A. Wilson. "Neuroscience and Architecture: Seeking Common Ground", in *Journal of Cell*, Vol. 27, No. 2 (2006), pp. 239-242.
- Taube, JS. "Head Direction Cells and the Neurophysiological Basis for a Sense of Direction", in *Journal of Progress in Neurobiology*, 55(3) (1998), pp. 225-56.
- Torrington, J.M. & P.R. Tregenza. "Lighting for People with Dementia", in *Journal of Lighting Research & Technology*, 39 (1) (2007), pp. 81-97.
- Voinescue, A. *Healing through Architecture*, Bachelor Dissertation, Coventry University. Richard Joseph Neutra, Wundth, 2012.
- <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>