مقاله علمی

(بوطیقای معماری، سال اول، شماره سوم)

تحلیل و مقایسه دیدگاه «پارسونز» و «لدوکس» در کاربرد عصب‌شناختیِ طراحی معماری با تاکید بر «روان‌شناسی تکاملی اولریخ»

زمان دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۵/۳ زمان پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۸/۲۶

علی جندقی[۱]- کارشناس ارشد معماری و عضو افتخاری اندیشکده بیونیک و فناوری، تهران، ایران
دکتر جانین بنیوس- دکتر در معماری و رییس موسسه بین‌المللی بیومیمیکری، استکهلم، سوئد

چکیده

از دیدگاه اولریخ مبانی درک محیط مبانی عصب‌شناختی دارد که ناشی از تکامل ساختار فیزیولوژیک روانی انسان در مواجهه با محیط مصنوعی است که معماران و طراحان شهر در ارائه آن نقش داشته‌اند. سوال اصلی این پژوهش بنیادین این است که جایگاه عصب‌شناسی مبتنی بر نظریه تکاملی اولریخ در حوزه شناخت معماری چیست؟ در این مقاله این موضوع تشریح می‌شود که از روش توصیفی- تحلیلی و آزمون پارسونز که شرح آن در بیان یافته‌ها داده شده به موضوع پرداخته است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که معماران بایستی توجه انسان کاربر فضا مانند نظریه تکمل تدریجی داروین در حوزه روانی نیز مصداق داشته و درواقع معماری و فضاهای شهری می‌توانند سطوح تکامی پیشرانی یا پسآمدی را ایجاد کنند لذا معماران باید هرجا که امکان دارد از سطوحی با بافت طبیعی و دارای سطحی منقوش استفاده کنند که به راحتی با روح و روان آدمی قابلیت سازگاری و درک داشته باشد.

واژگان کلیدی: فناوری همگرا، عصب‌شناسی، روان‌شناسی تکاملی اولریخ.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[۱] مقاله حاضر توسط نویسنده اول در همکاری مشارکتی با دکتر جینین بنیوس بنیان‌گذار علم بیومیمیکری در قالب یک طرح مشترک استخراج شده است و با هماهنگی ایشان بصورت فارسی برای نشریه ارسال شده است.

(*) نویسنده مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۲۵۴۸۵۶۳، رایانامه: jandaghi.ilka@yahoo.com

۱- مقدمه و بیان مساله

دو فرایند مینیاتورسازی و مجازی‌سازی موجب پیش‌رانی همگرایی میان فناوری‌های زیستی، نانویی، اطلاعات و نیز علوم‌شناختی گردیده و با برانگیختن نوآوری و شتاب یافتن پژوهش و توسعه در بسیاری از گستره‌ها، موجب پیشرفت‌های انقلابی و پرشتاب در پزشکی شده‌اند. این همگرایی در فناوری‌ها، ما را در خلق نقاط تماس میان مغزها و کامپیوترها، در رشد نانوفناوری ملکولی، ساخت سلول‌های تنفسی، پلاکت‌های مکانیکی، فاگوسیت‌های نانوروبوتی، نانوبوت‌های که می‌توانند وارد هسته یک سلول شده و مواد ژنتیکی را برداشت کرده و آن را با نسخه‌ای که فاقد جفت بازهای ناقص هستند و در آزمایشگاه ساخته شده‌اند را جایگزین نمایند، توانمند خواهند ساخت (محمودی نژاد: الف، ۱۳۹۹، ص ۱۸). از ابتدای قرن ۲۱ تلاش‌های اندیشمندان و محققان برای متحد ساختن علوم مختلف شروع شد. این جهت‌گیری درنهایت منجر به اتحاد «فناوری نانو»[1]، «فناوری بیو»[2]، «فناوری اطلاعات»[3] و «علوم شناختی»[4] خواهد شد. یکی از مهم‌ترین فرآورده‌های شبکه عصبی مصنوعی، تحلیل خوشه‌ای و خوشه‌بندی با منطق تحت آن است که الگوریتم رایج شبکه‌های عصبی مصنوعی در این حوزه، تکنیک نگاشت «خودسازمان‌ده نام دارد» (فائضی‌راد، ۱۳۹۳، ص ۴). در خوشه‌بندی تمرکز بر روی گروه‌هایی از داده‌هاست که بهم شبیه هستند تا با کشف این شباهت‌ها بتوان رفتارها را بهتر شناسایی کرده و بر مبنای این شناخت به‌تصمیم بهتری رسید (غضنفری و همکاران، ۱۳۹۳، ص ۳). از سویی دیگر از دیدگاه اولریخ مبانی درک محیط مبانی عصب‌شناختی دارد که ناشی از تکامل ساختار فیزیولوژیک روانی انسان در مواجهه با محیط مصنوعی است که معماران و طراحان شهر در ارائه آن نقش داشته‌اند (محمودی‌نژاد: ب، ۱۳۹۹، ص ۸۶). سوال اصلی این پژوهش بنیادین این است که جایگاه عصب‌شناسی مبتنی بر نظریه تکاملی اولریخ در حوزه شناخت معماری چیست؟ در این مقاله این موضوع تشریح می‌شود.

۲- روش‌شناسی و پیشینه تحقیق

ماهیت این پژوهش اصیل که برای بار در ایران مطرح شده است، بنیادی با قابلیت توسعه به علوم رفتاری شناختی در حوزه فناوری‌های همگرا است. لذا در این مقاله این موضوع تشریح می‌شود که از روش توصیفی- تحلیلی و آزمون پارسونز که شرح آن در بیان یافته‌ها داده شده به موضوع پرداخته است (مراجعه شود به محمودی‌نژاد: الف، پ، و ت، ۱۳۹۹). ابزار گردآری داده صرفاً مطالعات کتاخانه‌ای و تمام منابع موجود در سایت الزیویر و ساینس دایرکت بوده است.

---

[1] Nanotechnology
[2] Biotechnology
[3] Information Technology
[4] Cognitive Science

۳- ادبیات تحقیق

۳-۱ فناوری همگرا

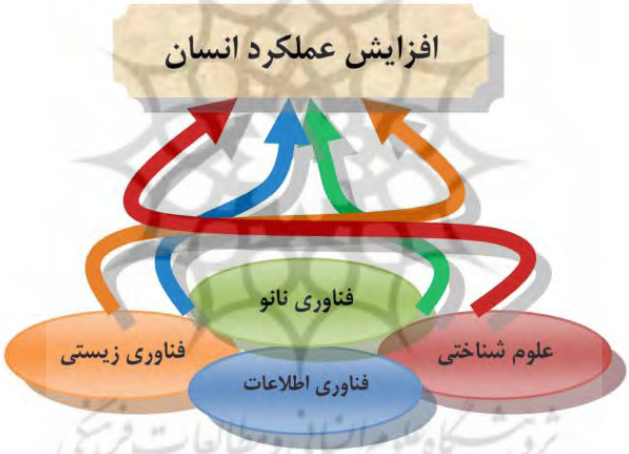
«فناوری همگرا» نخستین بار در سال ۲۰۰۲ با انتشار مقاله علوم همگرا برای ارتقای «توانمندی بشر»[1] وارد ادبیات علمی شد. این مقاله به‌وسیله سازمان ملی علوم آمریکا به چاپ رسید و در آن به اهمیت همگرایی چهار حوزه فناوری و کاربرد آن برای ارتقای سطح سلامتی انسان اشاره‌شده بود. پس از انتشار این مقاله تحقیقات در این زمینه گسترش یافت و دولت سرمایه‌گذاری در این بخش را در اولویت قرارداد. دانشگاه‌های مختلف روند تحقیقات خود را به‌سمت همگرایی فناوری‌ها تغییر دادند، این روند به‌تدریج رنگ عمل به خود گرفت به‌گونه‌ای که به‌تدریج محصولات جدیدی مانند چشم مصنوعی، دست مصنوعی و دوربین‌های تشخیص‌دهنده خشونت، که حاصل این همگرایی بودند ابداع شدند (محمودی‌نژاد: پ، ۱۳۹۹، ص ۱۲۳). ولی سرعت این تحقیقات هنوز رضایت‌بخش نبود به‌گونه‌ای که سال ۲۰۱۱ دانشگاه‌امای تی مقاله‌ای تحت عنوان همگرایی علوم طبیعی، فیزیک و مهندسی[2] منتشر کرد و در آن اهمیت همگرایی فناوری‌ها و اثرات آن روی علم پزشکی و سطح سلامت جامعه را مطرح کرد. فناوری‌های همگرا یکدیگر را برای رسیدن به هدف مشترک توانمند می‌سازند. این توانمندسازی برای هر فناوری را می‌توان به‌صورت زیر بیان کرد:

- *فناوری نانو* با ایجاد بستر سخت‌افزاری در کوچک‌ترین مقیاس ممکن برای تمامی مسائل مهندسی، سه فناوری دیگر را توانمند می‌سازد. برای مثال فناوری نانو با توسعه تکنیک‌های جدید تصویربرداری و حسگرهای مختلف بیوفناوری را توانمند می‌سازد. با تکنیک‌های کوچک‌سازی، به فناوری اطلاعات کمک می‌کند، همچنین نانوچیپ‌ها و نانوحسگرها پیشرفت‌های شگرفی را در دنیای بیوانفورماتیک ایجاد خواهند کرد (Augustyn, 1985).
- *بیوفناوری* باشناسایی واکنش‌های فیزیکی- شیمیایی، و الگوریتم‌های ساختاری در سیستم‌های دارای حیات، سه فناوری دیگر را توانمند می‌سازد. برای مثال بیوفناوری با کمک سازوکارهای شناسایی سلولی و «انتقال هدف‌دار»[3] فناوری نانو را توانمند می‌سازد. با معرفی سیستم محاسبات با کمک DNA[4] فناوری اطلاعات را توانا می‌سازد. همچنین سیستم‌های بیومیمتیک[5] و موتورهای سلولی می‌توانند تحقیقات در زمینه «نانو اطلاعات»[6] و نانو رباتیک را متحول سازد (Lawrence , 1993).

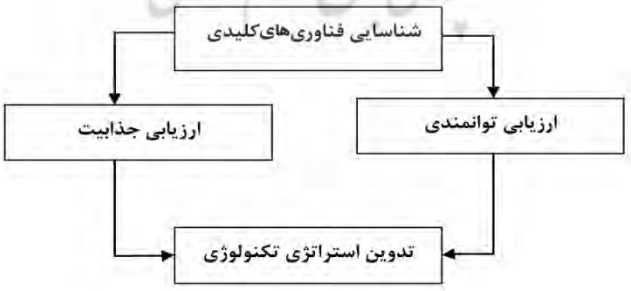
[1] Converging Technologies for Improving Human Performance

[2] The Convergence of the Life Science, Physical Science and Engineering
[3] Targeted transport
[4] DNA based computing
[5] Bio-mimetic
[6] Nano-info

- *فناوری اطلاعات* با کمک روش‌های جدید رایانه‌ای برای پردازش اطلاعات و اجرای مدل‌ها، به کمک فناوری‌های نانو، بیو و علوم‌شناختی می‌آید. این روش‌ها برای هر سه فناوری بسیار حیاتی هستند، به‌طوری‌که با کنترل دقیق الگوسازی و برخورد مولکول‌ها باعث ارتقای فناوری نانو شده و به کمک مدل‌سازی واکنش‌های شیمیایی بیوفناوری را ارتقا می‌دهد.
- *علوم شناختی* می‌توانند از طرق مختلف فناوری‌ها و علوم دیگر را ارتقا دهند. ازجمله آشناترین کاربردهای این علوم در سایر فناوری‌ها می‌توان به استفاده از «تئوری بازی»[1] برای ماکزیمم‌سازی سود و کاهش هزینه‌ها و یا استفاده از مدل‌های مختلف برای توجیه مسائل اقتصادی اشاره کرد. این علوم در حقیقت با تکیه‌بر علوم آماری و احتمال به تحقیقات کمی و درک دینامیک اجتماعی کمک می‌کنند (Lee, H.L., Padmanabhan, V., Whang, S, 1997, 123).



نمودار ۱. همگرایی در علوم در جهت افزایش عملکرد انسان؛ مأخذ: ترسیم نگارنده.

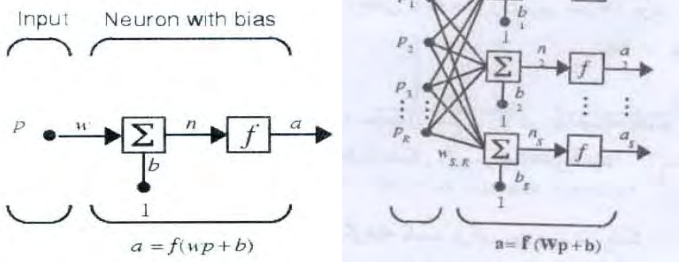


نمودار ۲. روند تدوین استراتژی در فناوری؛ مأخذ: محمودی نژاد: الف، ۱۳۹۹، ص ۳۵.

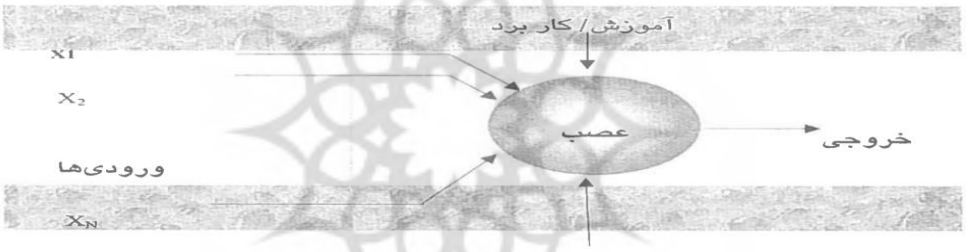
[1] Game theory

۳-۲ شبکه عصب شناسی مصنوعی

نرون مصنوعی، کوچکترین واحد پردازشگر اطلاعات است. ورودی‌های نرون توسط یک نوع ارتباط به نام وزن به نرون وارد می‌شوند.



نمودار ۳. نرون تک لایه با یک ورودی و شکل ۲۰. نرون تک لایه با R ورودی؛ راهنما: P: ورودی، W: وزن ورودی، b: بایاس، f: تابع تحریک، a: خروجی؛ ماخذ: نگارنده.



نمودار ۴. مدل یک عصب ساده؛ ماخذ: محمودی نژاد: پ، ۱۳۹۹، ص ۱۲۹.

بایاس: یکی از وزن‌های ورودی نرون می‌باشد که مقدار ورودی اش همواره یک است. نرون مدل-سازی شده ورودی‌های خود را محاسبه می‌کند. ابتدا اولین ورودی را در ضریب وزنی مربوط به خط ارتباطی آن ورودی ضرب می‌کند؛ سپس همین عمل را برای ورودی دوم و سایر ورودی‌ها تکرار می‌کند. در نهایت تمام مقادیر را جمع می‌کند. در صورتی که مجموع مقادیر از حد آستانه بالاتر رود، نرون تولید خروجی می‌کند (فعال می‌شود) (Lopes, 2013).

$$\sum w_i p_i = w_1 p_1 + w_2 p_2 + \ldots + w_n p_n$$
$$a = f(\sum w_i p_i + b_i)$$

B و w دو پارامتر تنظیم شونده در نورون‌ها می‌باشند. ایده اصلی شبکه‌های عصبی این است که با تغییر مقادیر w وb، شبکه یک رفتار یا تصمیم را اتخاذ کند. تابع محرک f می‌تواند خطی یا غیرخطی باشد. یک تابع محرک بر اساس نیاز خاص حل یک مسأله انتخاب می‌شود. شبکه‌های عصبی مصنوعی، تقلیدی از فرآیند یادگیری در مغز انسان است. مؤلفه اساسی در پردازش یک شبکه

عصبی، نرون‌ها هستند که ورودی‌ها را دریافت و با استفاده از عملیات غیر خطی، خروجی‌ها را تولید می‌کنند (Godarzi, 2014:373).

جدول ۱. روند رشد فناوری‌های همگرا در جهان؛ مأخذ: Augustyn, J., 2016

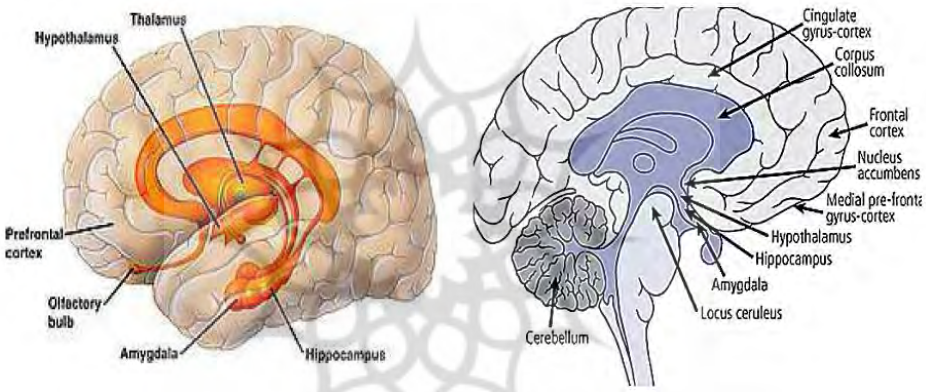
ردیف	روند	توضیح
۱	رباتیک و سامانه‌های خودمختار	تا سال ۲۰۴۵ ربات‌ها و سامانه‌های خودمختار به امری عادی تبدیل خواهد شد. وسایط نقلیه مستقل، حمل و نقل را امن‌تر و کاراتر می‌کنند. ربات‌ها برای خودمراقبتی افراد مسن، برداشت محصول، حفاظت از زیرساخت‌های عمومی و فراهم کردن بسیاری از خدمات دیگر مورد استفاده قرار خواهند گرفت.
۲	تولید کارخانه‌ای افزودنی	طی ۳۰ سال آینده هزینه‌های چاپ سه‌بعدی به شدت کاهش می‌یابد و دسترسی به ابزارهای منبع باز و مدل‌های سه‌بعدی افزایش خواهد یافت.
۳	تحلیل‌پژوهی	در سال ۲۰۱۵ در جهان ٤/٤ زتابایت داده تولید شده و انتظار این است این مقدار هر دو سال، دو برابر شود. در ۳۰ سال آینده توانایی ما در تحلیل بهتر مجموعه‌های عظیم و پویای داده بهبود خواهد یافت.
۴	افزودنی‌های انسانی	تا سال ۲۰۴۵ فناوری موجب می‌شود قابلیت‌های انسان فراتر از محدودیت‌های زیستی او شود. دستگاه‌های پوشیدنی متصل به اینترنت از طریق اینترنت اشیا، اطلاعاتی را که فراتر از حواس انسانی است در اختیار ما قرار می‌دهد. انسان هم به لحاظ بدنی و هم به لحاظ مغزی قوی‌تر خواهد شد.
۵	پردازش‌های ابری و همراه	تا سال ۲۰۳۰، ۷۵ درصد جمعیت جهان با وسایل همراه به شبکه اینترنت متصل هستند و ٦۰ درصد به اینترنت با پهنای باند وسیع دسترسی خواهند داشت.
۶	پیشرفت‌های پزشکی	تا سال ۲۰۴۵ پزشکی از طریق فناوری‌های چندگانه متحول خواهد شد. ژنومیک و اندام-های مصنوعی در این زمینه نقش اساسی دارند.
۷	رایاسپهر	تا سال ۲۰۴۵ افزایش اینترنت اشیا و رشد وابستگی متقابل میان جنبه‌های متصل به شبکه زندگی روزانه، موضوع امنیت سایبری را به عنوان موضوعی مهم مطرح خواهد کرد. هنگامی که خودروها، لوازم خانگی، نیروگاه‌های برق، خیابان‌ها و میلیاردها شیء به یکدیگر متصل شده‌اند، قابلیت برای حمله‌های سایبری ویرانگر بسیار افزایش می‌یابد.

۳-۳ نظریه عصب‌شناختی

انسان‌ها یک اولویت زیبایی‌شناختی سازگار برای عناصر طبیعی معین نشان می‌دهند و اینکه این موارد می‌توانند پاسخ‌های ترمیمی را نیز موجب شوند. جالب توجه است که پاره‌ای از گمانه‌زنی‌ها درباره ارتباط‌های عصبی این وابستگی‌های عاطفی وجود داشته است. به‌خصوص، راس پارسونز (۱۹۹۱) بعضی از مبانی عصبی چارچوب **روان‌شناسی تکاملی اولریخ** را تبیین کرده است. براساس دیدگاه لدوکس (۱۹۸۶)، پارسونز استدلال نموده است که مواجه با یک محیط به دو نوع تحلیل عاطفی منجر خواهد شد (Parsons, R., Tassinary, L.G., Ulrich R.S., Hebl, M.R. & Grossman-Alexander, M., 1988):

- نخستین تحلیل مرتبط با هسته آمیگدال است که کاملاً ساب کورتیکال است. در این تحلیل، آمیگدال به صورت نوعی از ردیاب ویژگی عمل می‌کند که ظرفیت عاطفی معینی را برای یک پیکربندی محیطی جذب می‌کند.

- دومین تحلیل آهسته‌تر، شناختی‌تر و تفصیلی‌تر است. به خصوص، اطلاعات ورودی با اطلاعات ذخیره شده در هیپوکامپ مغز مقایسه می‌شود. احتمالاً، خروجی این مقایسه برای آمیگدال اطلاع‌رسانی می‌شود و یک ارزیابی مناسب (عاطفی) را آغاز می‌نماید. توجه داشته باشید که این دو نوع تحلیل چگونه منعکس‌کننده عاطفه سریع و واکنش‌شناختی یا فرهنگی آهسته‌تر به سمت محرک‌های محیطی یا پیکربندی‌ها هستند (استگ و همکاران، ۲۰۰۴) که در متن گزارش روان‌شناسی تکاملی اولریخ مطرح شده‌اند ((Ulrich, R. S. (1984b).



تصویر ۱. بخش‌های مختلف سیستم لیمبیک مغز انسان؛ مأخذ: آرشیو نگارنده.

۳-۴ روان‌شناسی تکاملی اولریخ و معماری

یکی از جنبه‌های ضروری چارچوب «روان‌شناسی تکاملی اولریخ» این است که محیط‌هایی که به آغاز سریع احساسات منفی منجر می‌شوند می‌توانند استرس فیزیولوژیکی و روانی را ایجاد نمایند ((Ulrich, R.S. (1983). در این میان دو تفاوت عمده دیدگاه پارسونز و لدوکس به شرح زیر است:

- **نظر پارسونز:** «پارسونز» (۱۹۹۱) استدلال نموده است که شواهدی وجود دارند دال بر اینکه نواحی مغز مرتبط با این دو تحلیل عاطفی، در سازوکارهای پاسخ به سمت محرک-های استرس‌زا نیز دخیل هستند. به خصوص، وی اشاره نموده است که ناحیه هیپوکامپ مغز با «سندرم سازش عمومی» (GAS) و پاسخ‌های هورمونی وابسته (یعنی آزادشدن کورتیکواستروئیدها) می‌تواند در ارتباط باشد. سندرم سازش عمومی (GAS) را می‌توان به صورت توالی پاسخ‌های فیزیکی برای استرس توصیف نمود که در یک الگوی سازگار

روی می‌دهند و توسط تلاش برای سازش با هر عامل استرس زا بوجود می‌آید (برن اشتاین و همکاران، ۱۹۹۷، ص ۴۳۳) و (Parsons, R., 1998).

- **نظر لدوکس:** یکی از زمینه‌های پژوهشی که در آن این نوع از نهاده‌ها نقش چشمگیری را ایفا می‌کنند شامل مباحثی پیرامون نحوه ذخیره‌سازی و سازماندهی مفاهیم (به‌عنوان مثال قلم، سیب، ماشین و غیره) در حافظه معنایی مغز می‌باشد. در این زمینه، اطلاعات حیاتی پیرامون شیوه بازنمایی مفاهیم، از افراد آزمودنی دارای اختلال کمبودهای رده خاص استنباط می‌شود که از آسیب مغزی ناشی شده است. این کمبودها دلالت بر آن دارند که بیماران دارای اختلال دانش برای رده معینی از اشیا هستند و ماهیت ویژه و شدت این کمبودها با انواع آزمون‌های مختلف مورد بررسی و کنکاش قرار می‌گیرند. آنچه برای استدلال ما جالب توجه است این است که در اکثریت موارد، دانش پیرامون امور زندگی، مختل شده است، اگرچه مواردی با یک کمبود برای اشیا غیرزنده با زندگی نیز گزارش شده است. به منظور تبیین این کمبودها، سه نظریه اصلی درباره سازماندهی دانش مفهومی در مغز، پیشنهاد شده است ((Ledoux, J.E. (1986).

۴- بیان یافته‌های تحقیق

یکی از مهم‌ترین فرآورده‌های شبکه عصبی مصنوعی در روان‌شناسی اولریخ از دیدگاه پارسونز، تحلیل خوشه‌ای و خوشه‌بندی با منطق تحت آن است که الگوریتم رایج شبکه‌های عصبی مصنوعی در این حوزه، تکنیک نگاشت «خودسازمان‌ده نام دارد» (اشتهاردیان و فائضی‌راد، ۱۳۹۳، ص ۴). در خوشه‌بندی تمرکز بر روی گروه‌هایی از داده‌هاست که بهم شبیه هستند تا با کشف این شباهت‌ها بتوان رفتارها را بهتر شناسایی کرده و بر مبنای این شناخت به تصمیم بهتری رسید (غضنفری و همکاران، ۱۳۹۳، ص ۳). فرآیند آموزش شبکه SOM در گام‌های زیر قابل انجام است (فائضی‌راد و پویا، ۱۳۹۵، ص ۵):

گام۱) تعداد نرون‌های لایه ورودی و لایه رقابتی به ترتیب برابر با n و m فرض می‌شود و سپس توپولوژی دو بعدی شبکه مطابق شکل ۱ ایجاد می‌شود.

گام۲) نرون‌ها برای بدست آوردن بردار ورودی در شبکه خود با هم رقابت می‌کنند. نرونی که بیشترین شباهت را به بردار ورودی دارد، برنده این رقابت است. معمولاً ملاک بیشترین شباهت، حداکثر مقدار ضرب داخلی وزن نرون‌ها با بردار ورودی است. که می‌توان با کمترین فاصله اقلیدسی بین آن‌ها معادل دانست.

(رابطه ۱) $i(x) = \arg\min_j |x - w_j|$ که $i(x)$ نرون برنده بردار ورودی x می‌باشد.

گام۳) پس از مشخص شدن نرون‌های برنده، SOM بردارهای وزن را با استفاده از رابطه ۲ برای نرون برنده به روز می‌کند.

$$W_j(t+1) = W_j(t) + \eta(t) h_{ij}(x,t)\left[x - W_j(t)\right]$$

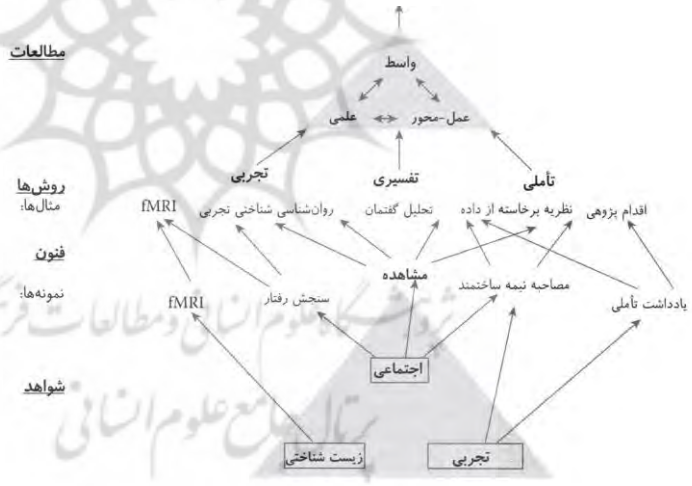
در این رابطه $W_j(t)$ و $W_j(t+1)$ نماینده بردار وزن نرون خروجی j ام به ترتیب قبل و بعد از بروزرسانی وزن است. همچنین $\eta(t)$ نرخ یادگیری در بازه ۰ تا ۱ است (رابطه ۳) و $h_{ij}(x)$ نمایش دهنده تابع همسایگی است که میزان تأثیر نرون برنده i بر نرون دلخواه j تحت ورودی x را نشان می‌دهد. برای تعیین این تابع می‌توان از توابع مختلفی، همانند گوسین (رابطه ۴) استفاده کرد.

$$\eta(t) = \eta_0\left(1 - \frac{t}{\tau}\right) \quad \text{(رابطه۳)}$$

$$h_{ij}(x) = \exp\left(-\frac{{d_{ij}}^2}{2\sigma(t)}\right) \quad \text{(رابطه ۴)}$$

$$\sigma(t) = \sigma_0 \exp(-\frac{t}{\tau}) \quad \text{(رابطه ۵)}$$

که در آن d_{ij} نشان دهنده فاصله نرون i و j، σ شعاع همسایگی و τ ثابت زمانی است.



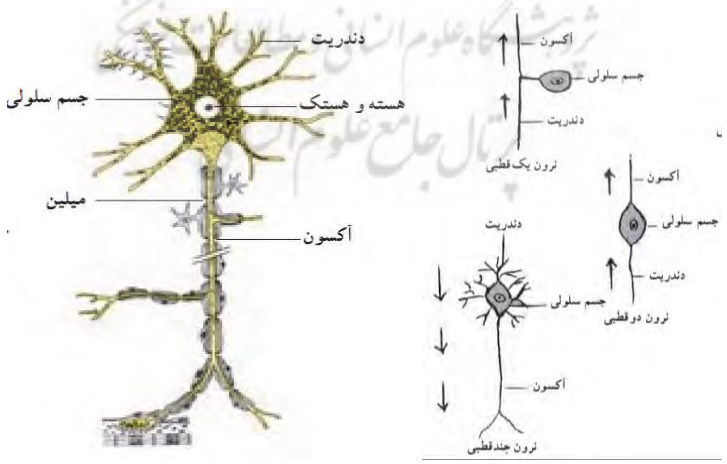
نمودار ۵. مراحل روند علمی عصب‌شناسی؛ مأخذ: ترابی، ۱۳۹۱، ص ۴۸.

تحقیقات روی شبکه‌های عصبی چند لایه پیشخور برمی‌گردد به‌کارهای اولیه فرانک وروزنبلات روی شبکه پرسپترون تک لایه و کارهای اولیه «برناردویدرو» و «ماریان هوف»[1] (Wilson, E. 2001). شبکه‌های تک‌لایه از این مشکل اساسی برخوردارند که تنها توانایی حل آن دسته از مسائل طبقه‌بندی را دارند که بطور اخص از هم مستقلند. هم روزنبلات و هم ویدرو از این امر آگاه بودند و با توجه به این مشکل، شبکه چند لایه را پیشنهاد نمودند، لیکن به علل عدم ارائه قانون یادگیری

[1] Marian hoff

که بتوان جهت تنظیم پارامترهای شبکه بکار برد، توپولوژی شبکه MLP ناقص بود. هرچند استفاده از عبارت پس انتشار عملاً از سال ۱۹۸۵ متداول گشت، لیکن نخستین توصیف الگوریتم پس‌انتشار (BP) توسط «پاول‌وربز»[1] در سال ۱۹۷۴ در رساله دکترایش مطرح شده بود (Pearson, D. (2001)).

توسعه الگوریتم BP با فراهم‌آوردن روشی از نظر محاسباتی کارا، جهشی در شبکه‌های عصبی ایجاد نمود، چون شبکه‌های MLP با قاعده آموزشBP همچنان بیشترین کاربرد را در حل مسائل فنی مهندسی دارند (Lawrence, E.A. (1993)). طرفداران دیدگاه دامنه خاص همچنین می‌توانند دیدگاه خود را در بعضی از مطالعات تصویربرداری مغزی پشتیبانی نمایند. به‌عنوان مثال مطالعه صورت گرفته توسط چائو و همکارانش (۱۹۹۹) نشان می‌دهند که نواحی مختلف مغزی در پردازش دانش پیرامون رده‌های اشیاء مختلف مشخص می‌شوند (همچنین رجوع کنید به مطالعه کاواشیما و همکاران، ۲۰۰۱؛ کریمان و همکاران، ۲۰۰۰). آن‌ها ارتباط میان گونه‌های زیستی (صورت‌ها، جانوران) و شکنج دوکی لترال را ملاحظه نمودند، درحالیکه موجودات غیرجاندار (ابزارها، اسب‌ها) شکنج دوکی مدیال را فعال نمودند. به علاوه، این مطالعه نشان می‌داد که گونه‌های جانوری، شکنج گیجگاهی فوقانی خلقی راست را فعال کرده‌اند، در حالیکه محرک‌های ابزار در ارتباط با فعالسازی‌ها در شکنج گیجگاهی میانی چپ بوده‌اند. این الگوی فعالسازی‌ها توسط چندین مطالعه تصویربرداری مغزی تکرار شده است (کارامازا و ماهون، ۲۰۰۵). اساساً، گزارش دامنه خاص مدعی است که مغز متشکل از مجموعه ویژه‌ای ماژول‌ها است که هرکدام در امر پردازش اطلاعات پیرامون یک دامنه معنایی خاص، متمایز شده‌اند (به عنوان مثال جانوران) (Levi, D. & Kocher, S. (1999)).



تصویر ۲. ساختار نرون‌های عصب در مطالعات عصب شناختی در معماری و سایر علوم؛ مأخذ: آرشیو نگارنده.

[1] Paul werbos

لازم به ذکر است که این دیدگاه بدون بحث و منازعه نمانده است، و انتقاداتی بر آن در زمینه‌های تجربی و نظری وارد شده است. از نظر تجربی، روجرز و پلات (۲۰۰۲) استدلال نموده‌اند که دیدن نحوه بیان نظریه DSA از مشاهده افراد با اختلالات رده خاص، تقریباً هرگز برای دامنه مستثنی، بدون آسیب خواهند بود. در صورتیکه یک یا چندین ماژول آسیب ببینند، آنگاه به چه علت اغلب مواقع اختلال خفیفی برای دامنه‌های معنایی وجود دارد که ماژول‌های ارتباطی آن‌ها بدون آسیب باقی مانده‌اند؟ مسأله دیگری که نیاز به توضیح دارد این یافته است که ترکیب‌های معینی از اختلال‌ها اغلب مواقع همراه یکدیگر ایجاد می‌شوند (به‌عنوان مثال اختلال ترکیبی از جانوران و غذاها)، در حالی که سایرین تنها به ندرت رخ می‌دهند یا هرگز اتفاق نمی‌افتند (به عنوان مثال اختلال ترکیبی رده جانوران و اشیاء مصنوعی). از منظر نظری، روجرز و پلات استدلال نموده‌اند که ادعاهای تکاملی مطرح شده توسط نظریهDSA (یعنی این ماژول‌ها سازش‌هایی هستند که برای بازشناسی اشیاء طبیعی تکامل یافته‌اند) لزوماً و اساساً آزمون تعقیبی (post hoc) است و هیچ شواهدی برای این نظریه را ارائه نمی‌دهد: ... درنظرگرفتن فرضیه دانش دامنه خاص در ارزش صوری، گمانه‌زنی پیرامون آن که دامنه‌های معنایی غیراکتسابی هستند، آزمون تعقیبی ضروری است، و گرفتن این نتیجه که چنین فعالیتی انگیزه مستقلی برای این نظریه ارائه می‌دهد کار دشواری است. استدلال‌های تکاملی تعقیبی، به همراه درجات متغیر موفقیت برای پشتیبانی از میزبانی ادعاهای مختلف صورت گرفته‌اند، که پیرامون آن تمایزات معنایی به صورت غیراکتسابی مشخص شده‌اند. در نبود همگرایی شواهدی تجربی برای پشتیبانی از آن‌ها، چنین ادعاهایی بیش از تکرارهای داده‌ها است (Ulrich, R.S. 1984a).

۵- نتیجه‌گیری و جمعبندی

ویژگی‌ها و تغییرات طراحی معماری می‌تواند بر مغز و رفتار آن مؤثر باشد. متخصصان مغز و اعصاب از معماری به عنوان عامل انسان‌ساخت یاد می‌کنند که مانند محرک‌های بصری تأثیرات احساسی قوی در روح و روان انسان برجای می‌گذارد. مثلاً در آزمایشی مشاهده شد که اشیا و دیوارهای با لبه منحنی، اثر منفی کمتری در افراد مورد آزمایش بر جای می‌گذارند. درحالی که اشیا لبه تیز یا مبل‌های تیز گوشه در ساختمان، اضطراب بیشتری را در بیننده ایجاد می‌کنند. این تحقیق نشان داد که افراد نسبت به خطوط منحنی تمایل بیشتری دارند. البته باید پذیرفت که مبنای این تحقیق بیشتر بر پایه بحث جذب عاطفی است و دلیلی بر رد استفاده از خطوط زاویه‌دار و شکسته در ساختمان نمی‌شود. چراکه در ساختمان علاوه بر احساسات و عاطفه، عملکرد اجزا بنا نیز مهم است. اما به‌طورکلی و بر اساس چند تحقیق به عمل آمده دیگر، مشخص شده است که اشکال منحنی در ساختمان، فضا را خصوصی‌تر و امن‌تر می‌سازند و کاربر فضای مسکونی در چنین محیطی، آرامش، لذت و شادابی بیشتری را حس می‌کند و شاخص‌های استرس کمتر ثبت می‌شوند. در تحقیق دیگر،

هندسه نسبت‌های طلایی در ساختمان مورد بررسی قرار گرفت و معلوم شد که نسبت‌های طلایی در هندسه اجسام و ساختمان‌ها باعث ایجاد احساس خوشایندی در مخاطب می‌شود؛ مثلاً مجسمه-های کلاسیک و متعلق به دوران رنسانس که در آن‌ها نسبت طلایی رعایت شده است احساس مطلوبی در مخاطب ایجاد کرد. تحلیل داده‌ها نشان داد که فضاهای طبیعی برای افراد با فشارخون بالا و احساس تشفی روحی مفید واقع می‌شوند، زیرا سبب می‌شوند که فشار آن‌ها متعادل شده و به عامل دفاعی بدن در محیط‌های ساختمانی کمک شود. مصالح ساختمانی، رنگ و نورپردازی مصالح ساختمانی، رنگ و نورپردازی نمای ساختمان نیز از دیگر عوامل مؤثر در جهت ایجاد احساسات مثبت در مخاطب هستند. مصالح رنگی و درخشان و مصالح ساختمانی با بافت نرم که در بدنه نما، سطوح شیشه‌ای و در بازشوهای ساختمان مورداستفاده قرار می‌گیرند، می‌توانند ویژگی-های منفی مانند خشم، افسردگی، استرس و ترس را کاهش دهند. به این دلیل است که بیشتر معماران علاقه دارند هرجا که امکان دارد از سطوحی با بافت طبیعی و دارای سطحی منقوش استفاده کنند که به راحتی با روح و روان آدمی قابلیت سازگاری و درک داشته باشد. در مورد رنگ هرچند باید گفت که رنگ مؤلفه‌ای غیر عملکردی در معماری به حساب می‌آید اما معماران و روانشناسان هر دو، رنگ را برای عرضه یک محیط دلپذیر ضروری می‌دانند تا بدین وسیله جذابیت و کاربردی بودن معماری افزایش پیدا کند. نگاه به بناهای باشکوه و تاریخی کشورمان و همچنین بناهای تاریخی غربی نشان می‌دهد که این بناها از رنگ سرشار بودند.

(*) اعلام عدم تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی برای ایشان وجود نداشته است. (تعارض منافع به حالتی گفته می‌شود که منافع شخصی مادی یا غیرمادی نویسنده یا نویسندگان با نتایج پژوهش در تعارض باشد و این موضوع بر روند انجام پژوهش یا اعلام صادقانهٔ نتایج تأثیر بگذارد).

۶- منابع و ماخذ

۱. غضنفری، مهدی؛ علیزاده، سمیه؛ تیمورپور، بابک، (۱۳۹۳) «داده‌کاوی و کشف دانش»، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران.

۲. فائضی راد، محمد علی؛ پویا، علیرضا، (۱۳۹۵) «خوشه بندی فروشگاه‌های آنلاین از نگاه تأمین کننده با کمک بهینه یابی تعداد خوشه ها در الگوریتم دو مرحله‌ای SOM»، فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی، سال ۱۴، شماره۴۳، ص ۱۰۹-۱۳۴.

۳. محمودی نژآد، هادی: الف (۱۳۹۹) عصب شناسی در معماری، تهران: هله.

۴. محمودی نژآد، هادی: ب (۱۳۹۹) معماری بیوفیلی، تهران: هله.

۵. محمودی نژآد، هادی: پ (۱۳۹۹) معماری بیولوژیک، تهران: هله.

۶. محمودی نژآد، هادی: ت (۱۳۹۹) هوش مصنوعی در معماری، تهران: هله.

7. Augustyn, H.R., Itami, R.M. & Fitzgibbon, J.E. (1985), Mystery in an Information Processing Model of Landscape Preference. Landscape Journal, 4, 87-95.
8. Godarzi, A.A., Madadi Amiri, R., Talaei, A., Jamasb, T, (2014), Predicting oil price movements: A dynamic Artificial Neural Network approach. *Energy Policy*, 68, 371-382.
9. Lawrence, E.A. (1993), The sacred bee, the filthy pig, and the bat out of hell: animal symbolism as cognitive biophilia. In Kellert, S.R. & Wilson, E.O. (eds.), The Biophilia Hypothesis. Washington: Island Press, 301-341.
10. Leder, H. & Carbon, C.C. (2005), Dimensions in appreciation of car interior design. Applied Cognitive Psychology, 19, 603-618.
11. Ledoux, J.E. (1986), Sensory systems and emotions: a model of affective processing. Integrative Psychiatry, 4, 237-248.
12. Lee, H.L., Padmanabhan, V., Whang, S., a" The Bullwhip effect in supply chains". Sloan Management Review ،1997; 38 (3), 93–102.
13. Levi, D. & Kocher, S. (1999), Virtual Nature. Environment and Behavior. 31, 203-226.
14. Levin, D.T., Takarae, Y., Miner, A. & Keil, F.C. (2001), Efficient visual search by category: specifying the features that mark the difference between artifacts and animals in preattentive vision. Perception and Psychophysics, 63, 676-697.
15. Li, F-F., VanRullen, R., Koch, C. & Perona, P. (2002), Natural scene categorization in the near absence of attention. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 99, 9596-9601.
16. Lopes, A.(2013), Public Green Space Use and Consequences on Urban Vitality: An Assessment of European Cities, Springer Science + Business Media B.V. , Volume 113, Issue 3, pp 751-767.
17. Lorenz, W.E. (2003), Fractals and Fractal Architecture. URL: http://www.iemar.
18. Lundholm, H. (1921), The affective tone of lines: experimental researches. The Psychological Review, 28, 60.
19. Parsons, R., Tassinary, L.G., Ulrich R.S., Hebl, M.R. & Grossman-Alexander, M. (1998), The view from the road: implications for stress recovery and immunization. Journal of Environmental Psychology, 18, 113-139.
20. Parsons, R., Tassinary, L.G., Ulrich R.S., Hebl, M.R. & Grossman-Alexander, M. (1998), The view from the road: implications for stress recovery and immunization. Journal of Environmental Psychology, 18, 113-139.
21. Pearson, D. (2001), New Organic Architecture. The Breaking Wave. London: Gaia Books Limited.
22. Pearson, D. (2001), New Organic Architecture. The Breaking Wave. London: Gaia Books Limited.
23. Peitgen, H.O., Jürgens, H. & Saupe, D. (1992), Chaos and fractals. New frontiers of science. New York: Springer Verlag.
24. Ulrich, R. S. (1984b), View through a window may influence recovery from surgery. Science, 224, 420421.
25. Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., &Zelson, M. 1991, Stress recovery during exposure to natural and urban environments, Journal of Environmental Psychology, No.11: 201–230.

26. Ulrich, R.S. & Zimring, C. (2004), The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century:
27. Ulrich, R.S. (1981), Natural versus urban scenes – Some psychophysiological effects. Environment and Behavior, 13, 523-556.
28. Ulrich, R.S. (1983), Aesthetic and affective response to natural environment. In Altman, I. & Wohlwill, J.F. (eds.), Human Behavior and Environment, Volume 6. New York: Plenum Press, 85125.
29. Ulrich, R.S. (1983), Aesthetic and affective response to natural environment. In Altman, I. & Wohlwill, J.F. (eds.), Human Behavior and Environment, Volume 6. New York: Plenum Press, 85125.
30. Ulrich, R.S. (1984a), The Psychological Benefits of Plants. Garden, november/december, 16-21.
31. Ulrich, R.S. (1986), Human responses to vegetation and landscapes. Landscape and Urban Planning, 13, 29-44.
32. Ulrich, R.S. (1993), Biophilia, Biophobia, and Natural Landscapes, In Kellert, S.R. & Wilson, E.O.
33. Wilson, E. (2001), 8000 years of ornament. London: The British Museum Press.
34. Wilson, E.O. (1984), Biophilia: The human bond with other species. Cambridge: Harvard University Press.
35. Wilson, E.O. (1993), Biophilia and the conservation ethic. In Kellert, S.R. & Wilson, E.O. (eds.), The Biophilia Hypothesis. Washington: Island Press, 31-41.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

چکـــــیده لاتین

Janine Benyus- *PhD in Architecture, Head of biomimicry institute, Stockholm, Sweden*
Ali Jandaghi- *MS. In architecture, Think thank OS Technology and bionic, Teheran, Iran*

Comparison of Parsons' and Leduc's views on the neurocognitive application of architectural design with an emphasis on Ulrich's evolutionary psychology

Abstract

From Ulrich's point of view, the foundations of understanding the environment have neurological foundations that result from the evolution of the psychological physiological structure of humans in the face of the artificial environment that the architects and designers of the city played a role in presenting. The main question of this fundamental research is what is the position of neuroscience based on Ulrich's evolutionary theory in the field of architectural cognition? In this article, this issue is explained, which has been addressed by descriptive analytical method and Parsons Test, the description of which is given in the statement of findings. The findings of the research show that architects should pay attention to the human user of the space like Darwin's theory of gradual completion in the psychological field, and in fact architecture and urban spaces can create levels of progressive or consequential evolution, so architects should, wherever possible, use levels Use a natural texture with a patterned surface that can be easily adapted and understood by the human spirit.

Key words: *convergent technology, neuroscience, Ulrich's evolutionary psychology.*

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی