

## خواندن، نارساخوانی و الگوی‌های عصب-روان‌شناختی

محمد احمد پناه/ دکتری روان‌شناسی شناختی (پردازش زبان و خواندن) - عضو هیات علمی پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش

### چکیده

خواندن یکی از فعالیت‌های بسیار هوشمندانه‌ای است که انسان در طول زندگی یاد می‌گیرد. مهارتی است که بر پیش‌نیازهای فراوانی مبتنی بوده و ماهر شدن در همه‌ی ابعاد آن مستلزم زمانی طولانی است. کنش‌های پیچیده‌ی ذهنی همانند زبان و خواندن از زوایای فراوانی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. هرگاه ما به خواندن طبیعی به عنوان یک روی سکه بنگریم، نارساخوانی روی دیگر آن خواهد بود. بعضی از پژوهشگران نارساخوانی را در همان چارچوب فرایند طبیعی فراگیری خواندن مطالعه کرده‌اند، اما عده‌ای دیگر با مطالعه‌ی آسیب‌های مغزی و عوارض آنها بر خواندن، زوایای مبهم و مهمی از فعالیت‌های مغزی درگیر در خواندن را روشن کرده‌اند. از دیدگاه آنها آسیب مغزی پنجره‌ی جدیدی در مطالعه‌ی فرایندهای خواندن و ارتباط آنها با مغز گشوده است. به عنوان مثال، مطالعه‌ی آسیب‌های اکتسابی زبان به عنوان یک منبع سودمند به ما در درک مبانی مغزی و عصبی این توان‌مندی بسیار پیچیده در یک قرن گذشته کمک نموده است (باب، ۲۰۰۰). عصب روان‌شناسان در جستجوی چارچوبی بوده‌اند که بر مبنای آن نظریه‌ی خود را در مورد چگونگی پردازش کنش‌های زبانی در مغز ارایه کنند. در این مقاله تلاش خواهد شد الگوی‌های گوناگونی مانند

(الگوی دو مسیره. الگوی محاسبه‌ای پیوند گرا) و الگوی‌هایی که اخیراً ارایه شده‌اند مانند (الگوی پی. ام. اس. پی و الگوی دی. آر. سی) مورد بحث قرار گیرند و بر مبنای آنها نارساخوانی (رشدی و اکتسابی) تبیین شود.

### الگوی دو مسیره‌ی خواندن

عصب‌شناسانی مانند لیکتهایم<sup>۲</sup> (۱۸۸۵) و ورنیکه<sup>۳</sup> (۱۹۷۴) و دیگران نمودارهای ساده‌ای را برای نشان دادن نظریاتشان در مورد نحوه‌ی پردازش زبان به وسیله‌ی مغز ارایه کرده بودند. اگر چه بیشتر نشانگرهای این نمودارها به وسیله‌ی عصب‌شناس انگلیسی هنری هید<sup>۴</sup> (۱۹۲۶) مورد شک و تردید قرار گرفت، هنوز هم بعضی از بخش‌های آنها مورد توجه قرار می‌گیرد. در بیش از بیست سال گذشته تحلیل‌های نارساخوانی اکتسابی به گسترش الگوهایی به شکل جعبه و فلش<sup>۵</sup> از فرایند خواندن منجر شده است. یکی از رایج‌ترین الگوی‌های خواندن که بر همین مبنا طراحی شده، الگوی دو مسیره‌ی خواندن<sup>۶</sup> است. بر طبق این الگو، از راه دو مسیر یا ساز و کار، کلمات و حروف چاپ شده تلفظ می‌شوند.

در نخستین مسیر، کلمه از راه دسترسی و ورود به گنجینه‌ی واژگان در مورد همه‌ی کلمات آشنا که

وارد، به شکل تناظر یک به یک نویسه - واج مقابله شده سپس حروف در کنار هم قرار گرفته و به صورت صدا تلفظ می‌شود. همان گونه که دیده می‌شود علی‌رغم نامگذاری این الگو به الگوی دو مسیر، شاهد سه مسیر هستیم. دو مسیر اصلی و یک مسیر فرعی (کارانت، ۲۰۰۳)<sup>۱۱</sup>.

در پیش از بیست سال گذشته  
تحلیل‌های نارساخوانی اکتسابی به  
گسترش الگوهایی به شکل جعبه و فلش  
از فرایند خواندن منجر شده است

عصب‌روان‌شناسان به شناسایی و تفسیر انواع متفاوت نارساخوانی اکتسابی بر مبنای این الگو اقدام کرده‌اند. یکی از آنها نارساخوانی سطحی<sup>۱۲</sup> است. مشکل اصلی این افراد ناتوانی در بازشناسی الگوی‌های نوشتاری (هجی کردن) کلمات و تلفظ درست آنها است. بیماران می‌توانند کلمات باقاعده و ناکلمه‌ها را به خوبی بخوانند، اما در خواندن کلمات بی‌قاعده مشکل دارند و برای خواندن چنین کلماتی به استفاده از مسیر فرعی تناظر نویسه - واج تمایل داشته و در نتیجه آن را غلط تلفظ می‌کنند. در مقابل بیماران دچار نارساخوانی واجی<sup>۱۳</sup> می‌توانند کلمات آشنای با قاعده و بی‌قاعده را تلفظ کنند، اما در خواندن ناکلمه‌ها مشکل دارند. در نتیجه می‌توان گفت که مسیر فرعی یا همان مسیر تناظر یک به یک نویسه - واج در این افراد آسیب دیده است. در نارساخوانی خالص<sup>۱۴</sup> درک و تولید زبان تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد اما به شکل ناگهانی و کامل فرد توانایی خواندن را از دست می‌دهد. در این نوع از

دارای درون‌داد دیداری قبلی و یا جزء فرهنگ واژگان فرد باشند، شناسایی می‌شود. سپس کلمه بر اساس دسترسی و مرور کلمات موجود در حافظه، تمیز و تشخیص داده شده و الگوی تلفظی آن هم بازیابی می‌شود. این مسیر خواندن کلمه از راه مطابقت با گنجینه‌ی واژگان، مسیر معنایی نامیده شده و برای خواندن کلمات استثنا مانند Colonel و Pint و غیره که از راه تناظر یک به یک واج - نویسه به درستی تلفظ نمی‌شوند، مناسب است.

فرایند و مسیر دوم برای تلفظ ناکلمه‌ها<sup>۱۵</sup> و شبه کلمه‌ها<sup>۱۶</sup> مناسب است. از آنجا که نوع کلمات در حافظه هیچ گونه سابقه‌ای ندارند، از راه رمزگشایی رشته حروف در قالب بخش‌های کوچک‌تر و یافتن واج مناسب هر حرف با توجه به متن ارایه شده، حروف تلفظ می‌شوند. این شیوه‌ی خواندن به مسیر واج شناختی معروف است که نسبت به مسیر قبلی فرعی‌تر بوده و برای خواندن کلمات با قاعده‌ی آشنا و ناکلمه‌ها می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در این مسیر از راه تناظر یک به یک نویسه - واج<sup>۱۷</sup> فرد قادر به خواندن می‌شود، در حالی که در مسیر نخست فرد از راه رمزگشایی نوشتاری<sup>۱۸</sup> با یا بدون دستیابی به معنی کلمه قادر به خواندن آن می‌شود. می‌توان عناصر کلیدی مسیر اصلی را به این شرح نام برد که کلمه از نظر نوشتاری و دیداری با کلمات موجود در حافظه مقابله می‌شود. کلمه‌ی مورد نظر گاهی بدون توجه به معنی و صرفاً از نظر نوشتاری به واج تبدیل می‌شود اما در بیشتر موارد شکل دیداری و نوشتاری و حافظه‌ی معنایی مقابله و به شکل درست تلفظ شده و به صدا تبدیل می‌شود. اما در مسیر دوم بعد از تحلیل دیداری و نوشتاری کلمه‌ی

تلفظ نمی کنند. مشکل آنها ناتوانی در ادراک گروهی حروف و رمز گذاری درست جایگاه آنها توصیف شده است. در الگوی دو مسیر برای تفسیر اختلالات فرض بر این است که آسیب مغزی به شکل انتخابی بخش خاصی از الگو را متأثر نموده اما باقی مانده‌ی اجزا عملکرد طبیعی خود را ادامه می دهند. بعدها کولهرت و همکارانش نسخه‌ی جدیدی از این الگو را با عنوان الگوی دو مسیره‌ی آبشاری<sup>۱۴</sup> (DRC) ارائه نمودند که اساساً نمونه‌ی شبیه سازی شده و محاسبه‌ای الگوی نخست و دارای همان دو مسیر مجزا برای خواندن است.



در این الگو در اصل سه مسیر وجود دارد: مسیر معنایی اصلی، مسیر غیر معنایی اصلی و مسیر تناظر نویسه - واج. بر طبق این الگو در ابتدا درون داد یا همان کلمه‌ی چاپی از نظر دیداری و حرف به حرف تحلیل می شود، بعد با انتزاع حروف در ذهن در قالب بخش های کوچک اسم آنها فعال می شود، سپس از راه تناظر یک به یک نویسه - واج در بعضی از موارد و در موارد دیگر از راه تعامل بین سامانه‌ی واج - نویسه و سامانه‌ی نوشتاری تلفظ اختصاصی هر کلمه

نارساخوانی حتی هجی کردن و نوشتن متأثر نمی شود (کولهرت<sup>۱۵</sup>، ۲۰۰۰، مونتانت و بهرمان<sup>۱۶</sup>، ۲۰۰۱). هم چنین در نارساخوانی عمیق<sup>۱۷</sup> فرد مرتکب خطاهای معنایی می شود. به این صورت که اغلب کلمه‌ای را که از نظر معنایی با کلمه‌ی ارابه شده ارتباط دارد به جای آن می خواند، در حالی که از نظر تلفظ و هجی کردن بین این دو تفاوت وجود دارد. به عنوان مثال، برادر را به جای پدر می خواند (پاترسون، مارشال و کولهرت<sup>۱۸</sup>، ۱۹۸۵). اختلالات تولید شده در این نوع نارساخوانی ارتباط مستقیمی با سامانه نوشتاری هر زبان خاص دارد. در نارساخوانی دیداری<sup>۱۹</sup> خطاهای خواندنی منحصرأ دیداری هستند و پاسخ‌ها به کلمات محرک در برگیرنده‌ی بیشتر حروف آن کلمه بوده اما شامل همه‌ی آنها نیست. مانند arrangement برای argument. در این اختلال بیمار حروف را تک به تک درست می خواند اما در خواندن ترکیبی حروف به عنوان کلمه مشکل دارد. در نارساخوانی فراموش شده<sup>۲۰</sup> که به دنبال آن به ناحیه‌ی خاصی از نیمکره‌ی راست مغز آسیب می رسد، فرد فراموشی و غفلت طرفی پیدا می کند. در چنین شرایطی تنها کلمات سمت چپ صفحه را دیده و خواندن آسیب می بیند. گاهی در خواندن تک کلمه‌ها ممکن است حروف سمت راست آن کلمه را فراموش کند. پاترسون و ویلسون<sup>۲۱</sup> (۱۹۹۰) و هیوود<sup>۲۲</sup> (۱۹۹۶) تعدادی از بیماران مبتلا به این حالت را گزارش کرده اند که فراموشی طرفی آنها منحصر به خواندن بوده و در دیگر کارها عادی عمل کرده اند. در نارساخوانی توجهی<sup>۲۳</sup> افراد در خواندن جمله با مشکل روبه رو هستند، اما برای کلمات مجزا مشکلی ندارند. این افراد در جریان خواندن، حروف و کلمات را با هم مخلوط کرده و آن را به درستی

عصبی توزیع شده‌اند و این شبکه توانایی یادگیری از راه اطلاعات و داده‌های ورودی را دارد. هرگاه کلمه‌ای به این الگو معرفی شود درست شبیه زمانی که کودک در حال یادگیری خواندن است، ارتباط بالایی در شبکه‌ی عصبی برقرار شده و از این ارتباط هماهنگ و سراسری بین‌بخشی و درون‌نرونی کلمه خوانده می‌شود. الگوی سایدنبرگ و مک‌لند براساس چهارصد واحد درون‌داد نوشتاری که با دویست واحد پنهان که به نوبت با چهارصد و شصت واحد برون‌داد واجی پیوند برقرار می‌کنند شکل یافته است. بنابراین حدود هشتاد هزار پیوند بین بخش‌های درون‌داد و پنهان و حدود نود و دو هزار پیوند بین بخش‌های پنهان و برون‌داد برقرار می‌شود. بر طبق این الگو هیچ مسیر اختصاصی برای خواندن کلمات بی‌قاعده و استثنا وجود ندارد و همه‌ی کلمات با استفاده از پیوندهای درون‌شبکه‌ای خوانده می‌شوند. به دلیل این که در این الگو تبیین منطقی برای خواندن ناکلمه‌ها بیان نشده، انتقاداتی به آن وارد شده است. در ویراست جدید این الگو مناطقی در طول شبکه برای بازنمایی واج‌ها و نویسه‌ها در نظر گرفته شده اما هنوز کلمات از راه فعالیت کامل و درونی شبکه‌ی عصبی بازنمایی می‌شوند. از دیگر تفاوت‌های ویراست جدید و قدیم این است که ویراست جدید قادر به خواندن ناکلمه‌ها، کلمات استثنا و شبه کلمه‌ها در سطح دقت خواننده‌های انسانی است. هرگونه تفاوت در عملکرد خواندن کلمه‌ها و ناکلمه‌ها (چیزی که در نارساخوانی واجی دیده می‌شود)، به استفاده از رویکردهای واسط معنایی برای خواندن و هرگونه تفاوت بین خواندن کلمات باقاعده و بی‌قاعده (نارساخوانی سطحی)، به عملکرد بخش‌های قرار گرفته بین درون‌داد و

از مسیر واجی در ذهن بازنمایی می‌شود و سپس براساس این که کلمه‌ی مورد نظر با قاعده، استثنا و یا ناکلمه باشد در یکی از دو مسیر به شکل مناسبی پردازش می‌شود. در الگوی جدید تناظر نویسه - واج می‌تواند به شکل موازی با مسیر معنایی در یک فرایند آبشار مانند و به شکلی تعاملی با آن از راه فرایندهای برانگیختن و بازداری فعال شود. هم‌زمان سطوح مختلف اطلاعات مربوط به کلمه مانند نوشتاری، واجی و معنایی برای نامگذاری و بازشناسی فعال می‌شوند. در این الگو نه تنها می‌شود نارساخوانی اکتسابی را شبیه‌سازی کرد، بلکه برای سطح وسیعی از آزمایش‌های مربوط به خواندن در افراد عادی تبیین‌کننده است (بیتن، ۲۰۰۴) <sup>۲۵</sup>.

#### الگوهای پیوندگرای خواندن

در مقابل الگوی دو مسیره‌ی خواندن عده‌ای از عصب‌روان‌شناسان الگوی پیوندگرا<sup>۲۶</sup> یا شبکه‌ی عصبی را توسعه دادند. این الگو نخستین بار به وسیله‌ی سایدنبرگ و مک‌لند<sup>۲۷</sup> (۱۹۸۹) مطرح شد و در سال‌های اخیر ویراست جدید آن توسط پلات، مک‌لند، سایدنبرگ و پاترسون<sup>۲۸</sup> (۱۹۹۶) با عنوان الگوی PMSP مطرح شده است. شبکه‌ی پیوند شامل بخش‌های کوچک (قابل مقایسه با پی‌یاخته‌ها) است که به همدیگر پیوند یافته، به گونه‌ای که هر بخش پیوندهای مختلفی با بخش‌های دیگر برقرار می‌کند. بخش‌های برون‌داد و درون‌داد از راه بخش‌های پنهان از راه پیوند بین بخشی به همدیگر اتصال می‌یابند. محرک از راه بخش‌های درون‌داد کُدگذاری شده و پاسخ از راه برون‌داد ارایه می‌شود. برخلاف الگوهای دومسیره در این الگو فرض بر این است که مهارت‌های شناختی همانند خواندن در طول شبکه‌ی

خواندن در افراد عادی مورد بررسی قرار داد. اگر چه الگوهای موجود بیشتر برای تبیین نارساخوانی اکتسابی توسعه یافته‌اند، عصب‌روان‌شناسان بر این باورند که از این الگوی ها هم می‌توان برای تبیین یادگیری خواندن و نارساخوانی رشدی استفاده نمود. بنابراین، برای درک بهتر فرایند خواندن لازم است ضمن توجه به فرایند طبیعی یادگیری خواندن، بزرگسالان ماهر و افرادی را که بعد از مهارت در خواندن آسیب دیده‌اند، مورد پژوهش و مطالعه قرار داد.

برون داد نسبت داده می‌شود. بازنمایی‌های معنایی از اجزای اصلی الگوهای پیوندگرا به حساب می‌آیند چرا که پردازش کلمه در این الگو دربرگیرنده‌ی تعامل بین بازنمایی‌های نوشتاری، واجی و معنایی است (بیتن، ۲۰۰۴).

### بحث و نتیجه‌گیری

همان‌گونه که مطرح شد هر کدام از دو رویکرد اصلی خواندن را به گونه‌ی متفاوتی تبیین می‌کنند. از مباحث مطرح شده می‌توان دریافت که نارساخوانی رشدی<sup>۲۹</sup> را هم می‌توان در ارتباط با فرایند یادگیری

### زیر نویس ها:

- |                                  |                                                |
|----------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. Bub                           | 16. Montant & Behrmann                         |
| 2. Lichtheim                     | 17. deep dyslexia                              |
| 3. Wernicke                      | 18. Patterson & Marshall                       |
| 4. Henry Head                    | 19. visual dyslexia                            |
| 5. box and arrows                | 20. neglect dyslexia                           |
| 6. dual – route model            | 21. Patterson & Willson                        |
| 7. non words                     | 22. Hay wood                                   |
| 8. pseudowords                   | 23. attentional dyslexia                       |
| 9. letter – sound correspondence | 24. dual route cascade model                   |
| 10. orthographic recoding        | 25. Beaton                                     |
| 11. Karanth                      | 26. connectionist model                        |
| 12. surface dyslexia             | 27. Seidenberg & McClelland                    |
| 13. phonological dyslexia        | 28. Plaut, McClelland, Seidenberg & Patterson. |
| 14. pure dyslexia                | 29. developmental dyslexia                     |
| 15. Coltheart                    |                                                |

### منابع:

- Beaton, A. A. (2004). *Dyslexia, Reading ant the Brain*. a sourcebook of psychological and biological research. New York: Psychology Press.
- Bub, D. N. (2000). *Methodological issues confronting PET and fMRI studies of cognitive function*. Cognitive Neuropsychology, 17, 467 – 484.
- Montant, M. & Behrmann, M. (2001). *Phonological Activation in Pure Alexia*, *Cognitive Neuropsychology*, 18 (8), 697 – 727.

Coltheart, M., (2000). *Dual routes from print to speech and dual routes from print to meaning: Some theoretical issues*, in: *Reading as a Perceptual Process*, A. Kennedy, R. Radach, J. Pynte, & D. Heller. (Eds), Elsevier, Oxford.

Haywood, M. (1996). *Neglect Dyslexia without Visuo - spatial Neglect*, Unpublished PhD thesis, Macquarie University.

Henry, H. (1926). *Aphasia and kindred disorders of speech*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lichtheim, L. (1885). On aphasia. *Brain*, 7, 433 - 484

Patterson, K., Marshall, K. J. C., & Coltheart, M. (Eds.), (1985). *Surface dyslexia: neuropsychological and cognitive studies of phonological reading*. Hills - dale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.

Patterson, K., & Willson, B. A. (1990). *A rose is a rose or a nose: A deficit in initial letter recognition*, *Cognitive Neuropsychology*, 7, 447 - 477.

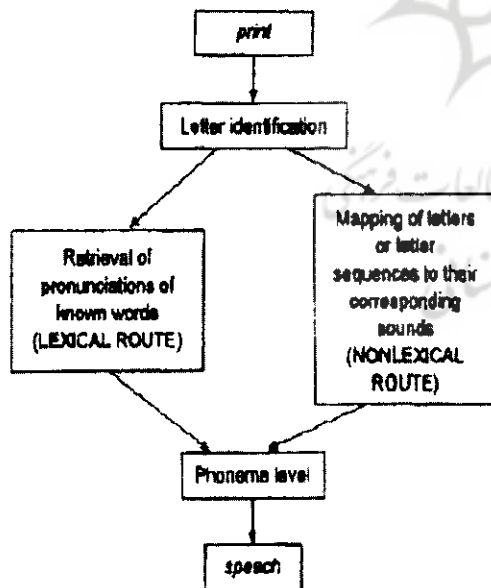
Karant, P. (2003). *Cross - Linguistic Studies of Acquired Reading Disorders: Implications for Reading Models, Disorders, Acquisition, And Training*. New York. Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). *A distributed, developmental model of word recognition and naming*, *Psychological Review*, 97, 447 - 452.

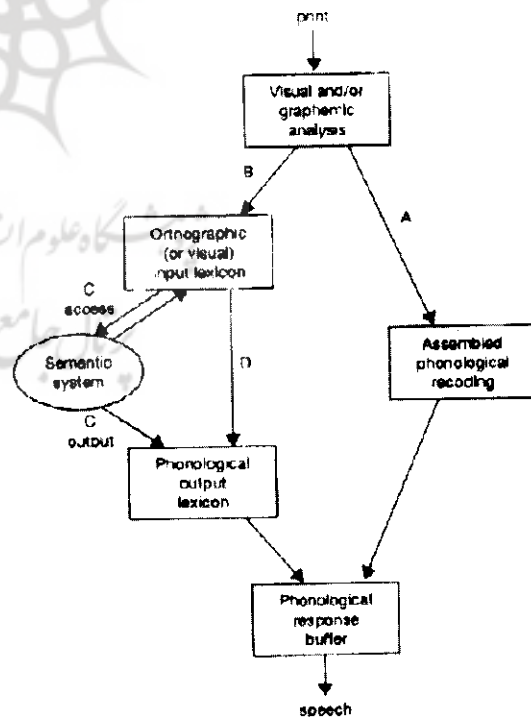
Wernicke, C. (1974). *Der aphasische Symptomencomplex: Eine Psychologisches studie auf Anatomischer Basis*. Berlin: Cohn & Weigert.

Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S., & Patterson, K. (1996). *Understanding normal and impaired word reading: Computational principles in quasi - regular domains*, *Psychological Review*, 103: 56 - 115

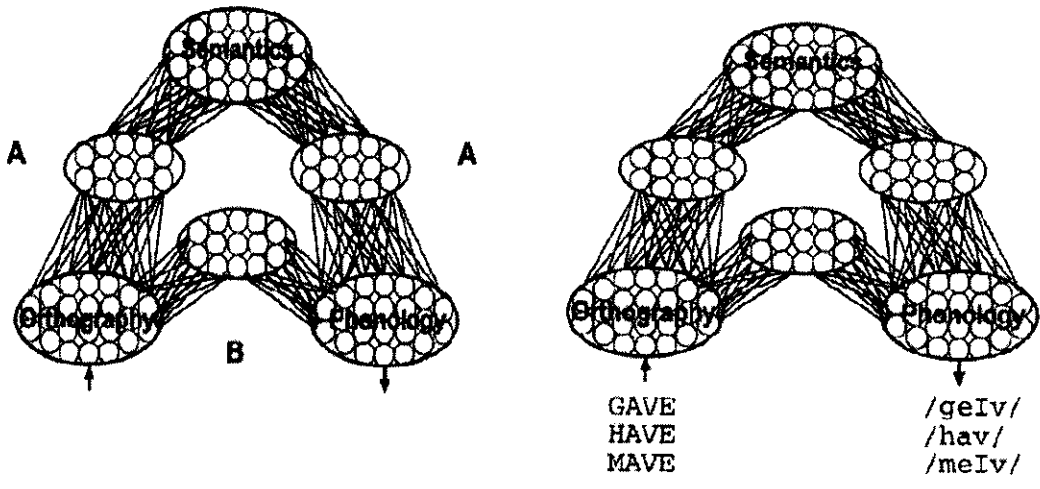
پیوست ها :



The dual route model of reading

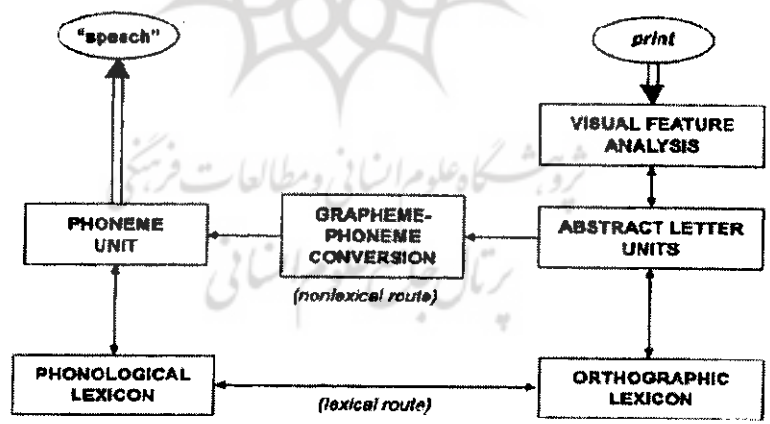


The dual route model of reading



The neural network model

The triangular model



The dual route cascaded model