

# مرزهای آگاهی

شکل‌گیری زمان و واقعیت در عملکرد مغز

## فهرست

صفحه	عنوان
۷	مقدمه
۱۱	۱. مرزهای درون‌نگری
۱۹	۲. چارچوب هم‌زمانی
۳۱	۳. چه زمانی رویدادی رویداد محسوب می‌شود؟
۳۷	۴. کوتاه‌ترین زمان‌های واکنش
۴۹	۵. چارچوب زمانی تصمیم‌گیری‌ها
۵۷	۶. آیا مغز به ساعت نیاز دارد؟
۶۵	۷. محدودیت زمانی آگاهی: «زمان حال»
۸۱	۸. «زمان حال» – راه رسیدن به ادراک فعال
۸۹	۹. ساختار زمانی شعر
۱۰۱	۱۰. مدت زمان – در آستانه کسالت
۱۰۹	۱۱. حافظه – پیش‌شرطی برای گذشته و آینده
۱۲۱	۱۲. ضرب‌آهنگ روزانه آگاهی
۱۳۳	۱۳. آگاهی نامحدود از رؤیاها
۱۴۵	۱۴. مغز – محدوده ذهن
۱۵۷	۱۵. لذت و درد – مرزگشده عواطف
۱۷۱	۱۶. واقعیت: تأیید پیش‌ادراک‌های ما
۱۸۳	۱۷. آیا آگاهی وابسته به زبان است؟

۱۹۷. «درباره شکل‌گیری تدریجی ایده‌ها در ضمن صحبت»
۲۰۵. ناآگاهی – وضعیت مبهم آگاهی
۲۱۳. ۲۰. مرزهای آگاهی ما – نگاهی از بیرون
۲۲۱. کتابنامه

## مقدمه

این کتاب بحثی طولانی در این زمینه است که مفهوم «آگاهی» چیست. یک فرض اساسی این است که ما از طریق تجربه زمانی خود به فهم آگاهی دست پیدا می‌کنیم. در اینجا، این کتاب به طور اساسی با بسیاری از کتاب‌های دیگر که اخیراً در مورد آگاهی منتشر شده‌اند فرق دارد. جالب است ببینیم که این موضوع توجه دانشمندان رشته‌های مختلف و متخصصان مغز و روان‌شناسان و نیز فلاسفه را تا چه حد به خود جلب کرده است. جالب توجه است که فیزیک‌دانان نیز در مورد آگاهی پرسش‌هایی طرح کرده‌اند.

این توجه جدید شاید دلایل زیادی داشته باشد؛ دلایل کاملاً بیرونی که با عوض شدن زمان وارد قرن جدیدی می‌شویم که بیشتر به «طبیعت درون ما» علاقه‌مند است. محققان درباره حیات کشفیات تازه‌ای می‌کنند، و تحقیقات در مورد «طبیعت پیرامون ما»، همان‌طور که این تحقیقات مثلاً در فیزیک انجام می‌شود، برتری خود را از دست داده است. در علوم زیستی دو رشته وجود دارد که در مرکز توجه علمی قرار گرفته است: یکی، تجزیه و تحلیل ژنتیکی روندهای حیاتی است، و دیگری بررسی برنامه‌ریزی‌های عصبی است که رفتار و تجربه چگونه ما را راهبری می‌کنند.

در این کتاب، براساس علم اعصاب تلاش می‌شود که به مسئله آگاهی نزدیک‌تر شویم، و برای خواننده خیلی سریع روشن خواهد شد که تحقیقات مدرن در مورد مغز الزاماً براساس چند علم می‌باشد. با توجه به این مسئله،

الگوی (Paradigm = پارادایم) تغییر یافته در علم مطرح می‌شود. این بدان معنی است که انسان فقط می‌تواند سؤالات خاص را براساس چند علم مختلف جواب بدهد. موضوع آگاهی فقط به روان‌شناسی و یا فقط به فلسفه و یا فقط به تحقیق در مورد مغز تعلق ندارد، بلکه تمام این رشته‌ها فرا خوانده شده‌اند که با هم در مورد آن کار کنند و روش‌های اصولی خود و نظرات خود را ارائه کنند. به غیر از رشته‌های فوق، مشارکت علوم کامپیوتری، انفورماتیک، روبات‌ها به خصوص پربار بوده است: در سطح جهانی، مثلاً در اینترنت، بحث جدیدی در مورد آگاهی فراسوی رشته‌های مختلف درگرفته است.

چنان‌که از خواندن این کتاب روشن خواهد شد، پلی به «فرهنگ‌های» دوردست دیگر زده می‌شود. پدیده‌های خاصی در هنرها به طور اساسی به تجزیه و تحلیل آگاهی کمک می‌کنند. صحبت از «دو فرهنگ» (two cultures) می‌کنند، باید به خواننده در این زمینه فکر شود که دو فرهنگ، همان‌طور که در علوم انسان و طبیعی منعکس می‌شود، فقط بیان دو مسیر مختلف از یک مبدأ است که مطابق با فرهنگ انسان‌ها است. برای شناخت بهتر خودمان، باید مایل باشیم که تمام راه‌های فکری را طی کنیم و یا شاید تلاش کنیم که راهی جدید باز شود.

توجه به علم مغز و به خصوص به آگاهی به مثابه یک موضوع اساسی دلیل کاملاً عملی دارد. موفقیت پزشکی موجب آن شده است که انسان‌ها همواره پیرتر شوند - و کیست که از این امر خوشحال نباشد. با افزایش طول عمر خطر جدیدی برای انسان ایجاد شده است: مغز پیرشونده به خصوص مستعد اختلالاتی است که با تغییرات در آگاهی می‌تواند همراه شود. در اینجا بیماری‌های ذهنی مانند بیماری آلزایمر، سکته‌هایی که در رابطه با سن است، دردهای مزمن، بیماری پارکینسون و افسردگی دوران پیری را می‌توان ذکر کرد. گرچه مبلغ صحیح را نمی‌دانیم، ولی می‌توان حدس زد که شاید نیمی از تمام مخارج نظام بهداشت و درمان به بیماری‌های مغز اختصاص دارد. این بدان معنی است که یک دلیل پزشکی وجود دارد که در مورد مغز مطالعه

کنیم، تا مطمئن شویم که کیفیت و شأن زندگی رعایت می‌شود و این امر تنها با «آگاهی کامل» امکان‌پذیر می‌شود. برای اینکه بتوانیم این کار را انجام دهیم، باید بفهمیم که مغز چگونه کار می‌کند.

تحقیقات فردی و تحقیقات همکاران، که قسمت اعظم بحث‌های این کتاب براساس آن است، به طور اساسی به کمک انجمن تحقیقات آلمان و وزارت تعلیم و تربیت، علم، تحقیق و تکنولوژی امکان‌پذیر شده است. ولی بدون این تلاش که دانشجویان را مطلع سازیم که چه کاری انجام شده است، این کتاب نمی‌توانست نوشته شود. من بر این عقیده‌ام که تدریس علم یک عامل مهم برای فعالیت‌های علمی است و به خلاقیت کمک می‌کند - در حقیقت کار علمی تحقیقی فردی است که فرد در چارچوب مباحثی جدید سعی می‌کند آن را ارائه دهد - کنجکاوی همکاران جوان، بدون پیشداوری قضاوت کردن و عینی بودن، تمایل به انتقاد و بی‌پروایی آنان چارچوب لازم را برای پیشرفت علمی ایجاد می‌کند.

نویسنده به دیگران نیز نیاز دارد. من این خوش‌شانسی را داشته‌ام که با شخصیت‌هایی که اغلب از من مسن‌تر بودند کار کنم، که نه تنها مرا تشویق می‌کردند و به مبارزه می‌طلبیدند، بلکه به من احساس اطمینان نسبت به آنچه انجام می‌دهم می‌دادند. انسان در سیر پیشرفت تحقیق اغلب در موقعیت نامطمئنی قرار می‌گیرد. تقریباً هیچ چیز در تحقیق غیرقابل تحمل‌تر از این نیست که جواب‌ها سریع داده شوند، و هر محققى که همیشه همه چیز را فوراً «می‌داند» غیرقابل تحمل است. انسان باید یک بار جاهل بشود و از آن ترسی نداشته باشد. ایجاد کردن شرایطی که انسان خود را مطمئن احساس کند که همیشه همه چیز را باید بداند - و آن هم تا حد امکان هرچه زودتر - مشکل است، ولی ایجاد شرایطی برای تحقیق است. یورگن آشف<sup>۱</sup> به این امر دست یافت - یانوس ستاگوتای<sup>۲</sup> به نحو کاملاً متفاوتی به من احساس اطمینان

1. Jürgen Aschoff

2. Janos Szentágothai

می‌داد که با سؤال‌های جدید خود مرا غافلگیر ساخته و با علاقه تعجب خود را در مورد طبیعت و احترام به دیگران بیان می‌کرد. من این خوش‌شانسی را داشتم که ادوین لند مخترع و مؤسس شرکتی را ملاقات کنم که با وجود موفقیت اقتصادی‌اش روزانه به آزمایشگاه خود برمی‌گشت تا دید رنگی را بهتر بفهمد. یواخیم ترویش<sup>۱</sup> به طریقی دیگر این احساس اطمینان را به من می‌داد که اغلب افکار ناروشن مرا تشخیص می‌دهد، ولی من خود را در برابر او نامطمئن احساس نمی‌کردم.

کتاب حاضر اصلاح و تجدیدنظر شده و به عنوان ویراست سوم نشر می‌یابد، در حال حاضر ترجمه‌های متعددی از این کتاب چاپ شده و یا در حال چاپ است. مسئول این امر در آخر هانس روسز می‌باشد که مرا در این راه وارد کرد که اصولاً یک چنین کتابی بنویسم که برای عموم است. من از او برای همراهی فکری در راه نوشتن این کتاب و پیشنهادات بسیاری که نمود تشکر می‌نمایم.

### ارنست پوپل

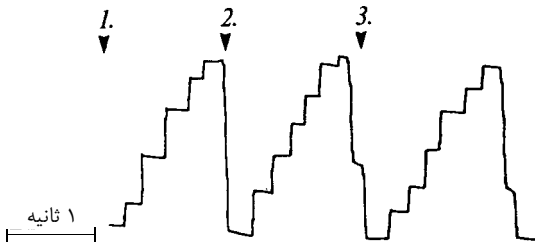
یولیچ / مونیخ، ژانویه ۱۹۹۷

## مرزهای درون‌نگری

هنگامی که خواننده این کتاب را در دست می‌گیرد و آغاز به خواندن می‌کند، قبلاً تجربه مهمی در مورد «مرزهای درون‌نگری» داشته است. یعنی، بعد از خواندن چند کلمه، می‌توان در مورد روند خواندن از خواننده سؤال کرد. روند خواندن فقط چند سطر از کتاب را لازم دارد. جواب احتمالاً این خواهد بود - و در واقع از هرکس که راجع به روند خواندن سؤال شود همین جواب را می‌دهد - که چشم خواننده به طور یکنواخت روی سطرها نوشته شده یا چاپ شده حرکت می‌کند. چشم در انتهای یک سطر به سر سطر بعدی برمی‌گردد. ولی، این احساس که چشم ما حرکتی یکنواخت روی خطوط نوشته شده دارد خطای حسی است.

برای روشن ساختن این امر که ما در اینجا با «خطای حسی زمان» مواجه هستیم (برعکس «خطای حسی بصری»)، در نمودارهای اولیه الگوهای گوناگون حرکات چشم را هنگام خواندن نشان می‌دهم. در هر مورد، خود نویسنده نیز مورد آزمون قرار گرفته است. تصویر حرکات چشم هنگام خواندن متنی از زیگموند فروید ثبت شده است. تصادفاً، این کتاب فروید، همان‌طور که بیدرنگ مشاهده خواهد شد، ارتباط نزدیکی با موضوع اصلی این کتاب، محدودیت‌های آگاهی، دارد. در مثال اول، حرکات چشم هنگام خواندن سه سطر علامت‌گذاری شده ارائه شده‌اند. حرکت چشم به طرف راست، یعنی، در مسیر متن، با حرکت نمودار به سمت بالا می‌باشد. هنگامی که سطور بعدی متن آغاز می‌گردد، چشم‌ها به سمت چپ می‌پرد. این امر





### ملاحظاتى چند در مورد مفهوم ناخودآگاه در پسيكوآناليز

من قصد دارم در چند کلمه و تا حد امکان به وضوح نشان دهم که اصطلاح «ناخودآگاه» در روان‌کاوی و فقط در روان‌کاوی به چه معنی است.

يك اندیشه - يا هر مؤلفه روانی ديگر - که در حال حاضر می‌تواند در خودآگاه من حاضر باشد و در لحظه دیگر ناپدید شود؛ می‌تواند بعد از مدتی کاملاً بدون تغییر دوباره ظاهر شود و البته در این حالت به اعتقاد ما از حافظه و نه در نتیجه یک ادراک حسی جدیدی پدیدار می‌شود. برای توضیح این حقیقت ناگزیر باید فرض کنیم که اندیشه در این فاصله زمانی در ذهن ما وجود داشته است، و حتی در آگاهی ما مخفی بوده است. اما چگونه این اندیشه باقی مانده است و چگونه در ذهن مخفی شده است، اینجا است که در نظریه پردازی به اشکال برمی‌خوریم.

#### تصویر ۱

منطبق بر چرخش به طرف پائین است. سطور بعد با پیکان علامت‌گذاری شده است.

اگر چشم‌ها به طور یکنواخت روی خطوط متن حرکت می‌کردند، باید نمودار انحنای ملایمی به سمت بالا پیدا می‌کرد. اما، در واقع، یک نمودار

پلکانی با پله‌های کوتاه می‌بینیم. این الگوی پلکانی خواندن به این معنی است که چشم‌ها هربار پرش کوتاهی به سمت راست می‌کند و برای مدت نسبتاً معینی نگاه روی نقطه معینی در سطر تثبیت می‌شود. بعد از مدت زمان کوتاهی، به دنبال آن یک پرش دیگر خواهد بود تا بالاخره به انتهای سطر برسد. سپس با یک پرش بزرگ به آغاز سطر بعدی برمی‌گردد. مدت هر خیرگی نگاه در پرش‌های کوتاه نگاه در مثال ارائه شده حدوداً میان  $0/2$  و  $0/3$  ثانیه است.

در مورد متنی که مؤلف خوانده است، ۶ تا ۷ بار تثبیت نگاه در هر سطر لازم بود که هریک توسط پرش‌های متوالی نگاه قطع شده بود. اما نویسنده از لحاظ ذهنی احساس می‌کرد چشم‌ها به طور یکنواخت روی خطوط حرکت می‌کنند. خواننده باید قبول نماید که این روش خواندن توسط پرش‌های نگاه حرکات غیرعادی چشم نویسنده نیست، زیرا در تحقیقات بی‌شماری که در زمینه حرکات چشم در هنگام خواندن در تمام آزمایشگاهانی که حرکات چشم ثبت گردیده، هرگز حالت دیگری جز خواندن با چنین پرش‌های چشم مشاهده نشده که ما آن را حرکات جهشی چشم<sup>۱</sup> می‌نامیم. بنابراین خواننده باید بداند که در این لحظه، علی‌رغم این احساس درونی که چشم وی به طور ممتد روی خطوط می‌لغزد، خواندن او نیز با چنین پرسش‌هایی صورت می‌گیرد. شاید برخی از خوانندگان در اثر این ادعای نویسنده که ما توسط حس درون‌نگری خود در هنگام خواندن دچار انحراف می‌شویم آشفته گردند، ولی می‌توان چنین پاسخ داد که خواننده می‌تواند متوجه موقعیت واقعی مسئله گردد و در حقیقت مشاهده کند که نگاه او به صورت پرش و نه به صورت یکسان روی خطوط می‌لغزد. بنابراین درون‌نگری می‌تواند به رویدادهای واقعی دسترسی داشته باشد. این پاسخ برای نویسنده دو جنبه دارد، بدین معنی که نخست نیاز به اشاره به پرش‌ها است و، به غیراز آن، هنگامی که

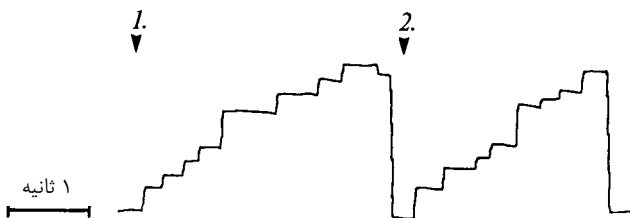
---

1. saccadic movement

درون‌نگری بر روند خواندن متمرکز شود (و خواننده می‌تواند واقعاً پرش چشم را مشاهده کند) نمی‌توان از خواندن واقعی صحبت کرد. در اینجا محتوای آنچه در متن نوشته شده قابل درک نیست. هنگامی که توجه به روند خواندن با این قصد متمرکز می‌شود که از مرزهای درون‌نگری تجاوز نکنند، لازم می‌گردد که خواننده بدون توجه به محتوای مطلب آن را بخواند و این مسئله را کمتر می‌توان خواندن تلقی کرد. این امر به شرایط دیگری اشاره می‌کند که ما همواره با آن روبه‌رو هستیم، یعنی ما نمی‌توانیم هم‌زمان چند چیز را در آگاهی نگه داریم. ما نمی‌توانیم در آن واحد توجه خود را به محتوای متن خوانده شده متمرکز و در ضمن مشاهده کنیم که خود روند خواندن چگونه جریان می‌یابد.

براساس این امر که خواندن به صورت پرسشی است، و به سبب فهم ناقص ما در مورد این پدیده، در سال‌های اخیر زمینه تحقیقاتی وسیعی گسترش یافته که ما آن را «روان‌شناسی شناختی» می‌شناسیم. این حرکات پرسشی خواندن را می‌توان مورد استفاده قرار داد تا به صورت غیرمستقیم در مورد روندهای تفکر اطلاعاتی به دست آوریم، بدون اینکه آزمودنی‌ها را با روش پیچیده مورد سؤال قرار دهیم. آنچه در اینجا مورد نظر ما است در تصاویر بعدی روشن خواهد شد.

در تصویر ۲ حرکات چشم نویسنده هنگامی که بخشی از متن کتاب امانوئل کانت *سنجش خرد ناب* را می‌خواند نشان داده شده است. متن کتاب کانت نیز از لحاظ محتوا با متن این کتاب ارتباط دارد. دو سطر علامت‌گذاری شده ثبت خواندن را نشان می‌دهد. در مقایسه با تصویر اول مشخص می‌شود که در هر سطر به طور وضوح خیرگی نگاه بیشتری صورت گرفته است. به طور کلی برای خواندن متن کانت زمان بیشتری برای هر سطر لازم بوده تا متن فروید؛ مقایسه کمی نشان می‌دهد که برای خواندن متن کانت زمانی حدوداً دو برابر مورد نیاز بوده است. کانت یکی از فیلسوفان آلمانی محسوب می‌شود که متون او را کمتر می‌توان فهمید. تعداد زیادتر خیرگی



### در مورد زمان

#### § ۴

#### بحث متافیزیکی مفهوم زمان

۱- زمان یک مفهوم تجربی نیست که به طریقی از یک تجربه منتج شده باشد. اگر تصور زمان مقدم قرار نگیرد، هم‌زمانی و توالی نیز به ادراک در نمی‌آید. صرفاً با از پیش فرض کردن زمان می‌توان تصور کرده‌امری در یک زمان (هم‌زمان) و یا در زمان‌های متفاوت (متوالی) رخ می‌دهد.

۲- زمان ایده‌ای حیاتی است که اساس تمام ادراکات انسان است. انسان نمی‌تواند در رابطه با پدیده‌ها خود زمان را نادیده بگیرد، گرچه به خوبی می‌تواند پدیده‌ها را از زمان جدا کند. زمان هم‌چنین اولویت را ارائه می‌دهد و در زمان به تنهایی تمام واقعیت پدیده‌ها امکان‌پذیر می‌شود. این امور به طور کلی می‌تواند نادیده گرفته شود، ولی زمان خود (به عنوان شرط عمومی امکانات خود) نمی‌تواند نادیده گرفته شود.

#### تصویر ۲

و پرش نگاه در هر سطر حاکی از درجه‌دشواری متن کانت در مقایسه با متن فروید است. زمان طولانی‌تر خواندن فعالیت ذهنی بیشتری را نشان می‌دهد که در هنگام خواندن متن کانت مورد نیاز است. این مشاهده طبیعتاً در وهلهٔ اول در مورد خود نویسنده صادق است. شاید برای خوانندهٔ دیگر خواندن

متن فروید مشکل‌تر از متن کانت باشد و این مسئله خود را به صورت پرش‌های نگاه بیشتر و خیرگی بیشتر در هر سطر نشان دهد. این بدین معنی است که خواندن هر سطر از متن فروید با کوشش بیشتری همراه خواهد بود. در هر صورت، به عنوان یک امر معتبر کلی می‌توان فرض کرد که درجه دشواری متن خوانده شده با تعداد و مدت هر خیرگی و تعداد پرش‌های نگاه مشخص می‌گردد. با امکان ثبت حرکات چشم در هنگام خواندن روشی در اختیار ما قرار می‌گیرد که توسط آن روش به طور عینی می‌توان در مورد سرعت روندهای کار ذهنی اظهار عقیده نمود. هرچه فعالیت ذهنی بیشتر باشد، خیرگی نیز طولانی‌تر خواهد بود و پرش نگاه یا پله‌های خواندن کوچک‌تر خواهد بود.

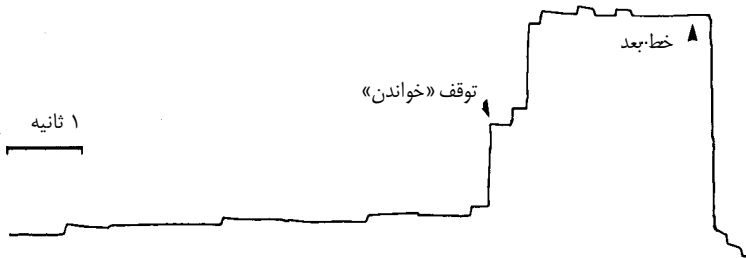
هم‌چنین تفاوت حرکات عادی خواندن و سرعت عادی خواندن در مشاهده یک متن غیر قابل فهم باید نشان داده شود. در تصویر ۳، حرکات چشم هنگام مرور (Scanning) خط چینی که پیکتوگرام<sup>۱</sup> نامیده می‌شود نشان داده شده است. متأسفانه نویسندگان به زبان چینی آشنائی ندارد. بنابراین آنچه نشان داده می‌شود حرکات عادی چشم نیست بلکه حرکات چشم در بررسی دقیق علائم ناآشنا است. نویسندگان بعد از اینکه برخی از چنین علائمی را برای زمان معینی حدود ۲ ثانیه بررسی نمود، کوشش و توجه خود را ظاهراً قطع کرده (به فلش اول توجه شود)، چشم او روی انتهای این خط می‌پرد و بعد به آغاز خط بعدی برمی‌گردد (به دومین فلش توجه شود). برای مشاهده هر علامت نوشتاری چینی که از لحاظ محتوا برای نویسندگان نامفهوم بود، زمان خیلی بیشتری لازم بوده است؛ حدوداً ده برابر زمانی که برای هر تثبیت در خواندن یک متن از فروید و یا کانت مورد نیاز بوده است.

یادگیری، خواندن و فهمیدن یک زبان خارجی و یا الفبای خارجی خود را به صورت کاهش در زمانی که برای هر تثبیت لازم است نشان می‌دهد. این

---

1. Piktogramm

کاهش محدودیت زمانی دارد که به طور کلی از آن نمی‌توان تجاوز کرد. برای یک تثبیت یا خیرگی در هنگام خواندن نیاز به  $0/2$  ثانیه است. غیرممکن است که بعد از  $0/1$  ثانیه خیرگی حرکات خواندن به نکته بعدی در هر سطر معطوف گردد. هنگامی که ما یک متن را سریع‌تر می‌خوانیم، افزایش سرعت خواندن خود را به صورت کوتاه کردن هر تثبیت نشان نمی‌دهد، بلکه پرش‌های چشم ما بیشتر می‌شود. مثلاً، به جای شش تثبیت در هر سطر احتمالاً فقط سه تثبیت یا خیرگی رخ می‌دهد. نتیجه چنین افزایشی در سرعت خواندن باید روشن باشد: اگر تثبیت کمتری در هر سطر رخ دهد، الزاماً دقتی که با آن اطلاعات بینائی انجام می‌گیرد کاهش می‌یابد، یعنی غالباً منجر به «بدخوانی» می‌شود. زیرا در این صورت متن بیشتری با یک نگاه دربر گرفته می‌شود. از مطالب ذکر شده می‌توان نتیجه گرفت که برای جذب اطلاعات الزاماً محدودیت زمانی وجود دارد. در این زمینه مطمئناً تفاوت‌های فردی وجود دارد: یکی سریع‌تر می‌خواند و دیگری آهسته‌تر می‌خواند، ولی برای سریع‌ترین خواننده نیز به طور کلی محدودیت زمانی خاصی وجود دارد که از آن نمی‌توان تجاوز کرد. زیرا چشم‌ها غالباً نمی‌تواند بیشتر از ۵ بار در هر ثانیه به طرف هدف جدید نگاه حرکت کند. علت این محدودیت



木椁，分为四室，内葬彩绘漆木棺二十二具，其中由特大型的外棺和内棺套合组成的主棺一具、陪棺二十一具。此外还有小型素面无漆的殉棺一具。经过对骨架的鉴定，主棺内的墓主人为男性，年龄约在四十五岁左右，陪葬棺内均为十三岁至二十五岁的女性。这二十一个女性青少年，当是为墓主殉葬的。殉棺内有殉骨一具。

نویسنده علائم نوشتار چینی را می‌خواند (پیکتوگرام‌ها)