

یادگیری عاشقانه ریاضی

آموزش روش‌های نتیجه‌بخش تدریس
برای ایجاد نگرش مثبت در دانش‌آموزان
(بر اساس نظریه‌های متخصص مغز و اعصاب در جایگاه یک معلم)

جودی ویلیز

مترجمان:

نیلوفر السادات حسین‌پور کاشانی

دانشجوی دکتری ریاضی محض

مژده السادات حسین‌پور کاشانی

دانشجوی کارشناس ارشد زیست‌شناسی

مقدمه

از مغز خود استفاده کنید؛ زیرا متوقف نیستید و در جایی گیر نکرده‌اید. انعطاف‌پذیری شما سخاوتمندانه اجازه می‌دهد تا بران‌موش خود را تعیین کنید و آن را افزایش دهید.

جودی ویلیز^۱

تاریخ بشر همواره از رقابت بین "آموزش و پرورش" و "فجایع" شکل می‌گیرد.

اچ. جی. ولز^۲

در این کتاب راهکارهای زیر ارائه می‌شود:

راهکارهای پژوهش‌محور برای فعال‌سازی یادگیری و آموزش؛

راهکارهایی در ارتباط با فعالیت‌های کلاس که ذهن با آن‌ها ارتباط و ستانه برقرار می‌کند؛

راهکارهایی در جهت بهبود انعطاف‌پذیری، خواندن و درک‌کردن؛

مغز.

هیچ موضوعی در مدارس بر این نکته تأکید نمی‌کند که راه آموزش دادن و یادگیری را به از

طریق عاطفه و احساس صورت می‌گیرد. تأکید بر احساس و عاطفه، در مورد موضوع‌هایی که

افراد به آن علاقمند هستند یا فکر می‌کنند که می‌توانند در آن به کسب موفقیت بپردازند، به‌طور

معمول آخرین گزینه‌ای است که به آن اشاره می‌شود. هنوز هم ساخت یک سیستم آموزشی برای

^۱Judy Willis ^۲H. G. Wells

تقویت دروس پایه ریاضی در دانش‌آموزان از اهمیت بالایی در جامعه و در زندگی شخصی افراد برخوردار است.

از دیدگاهی وسیع‌تر، در جهان امروزه با پیشرفت تکنولوژی، ارزیابی و دقت در مورد همه مساله‌ها به راحتی امکان‌پذیر نیست (به‌طور مثال، از طریق منابع اینترنتی). تحت این شرایط، توانایی تصمیم‌گیری‌های شخصی، مالی، سیاسی، اخلاقی و اجتماعی نیاز به تفکر ریاضی، مشاهده‌های دقیق و نتیجه‌گیری‌های پایدار دارد. این مهارت‌ها، به‌توبه خود، با به‌کاربردن اطلاعاتی به دست می‌آید که مغز بتواند با استفاده از مهارتی گسترده در استدلال، آن‌ها را تأیید و تفسیر کند.

به‌طور خاص، یکی از روی کار تحصیل‌کرده نیاز دارد تا مسئولیت رسیدگی به تکنولوژی‌های پیچیده و در حال پیشرفت را به عهده بگیرد. واضح است افرادی که برای مکانیک خودرو یا لوله‌کشی استخدام می‌شوند، علاوه بر مهارت‌های تکنیکی خود، نامزدهایی با دانش محدود ریاضی برای بررسی ماشین‌های سرن‌قیمه، ماشین‌ان یا سیستم‌های تصفیه آب نیستند. با روندی که در پیشرفت تکنولوژی وجود دارد، مسئولیت، آیند به زمان حال تبدیل می‌شود؛ بنابراین واضح است که اغلب رشته‌های حرفه‌ای (با کارکرد سیستم) به متفکرها و متخصص‌های ریاضی نیاز دارند. دلیل این امر ساده است؛ زیرا در این مسیر پیشرفت مشکل‌هایی به وجود می‌آیند که به راه‌حل‌های خلاقانه برای رفع آن‌ها نیاز است. علوم کامپیوتر و ماشین‌آلات، دانش‌های مفهومی مورد نیاز برای رسیدگی به این مساله‌ها نیستند؛ زیرا به‌طور حتم علوم هستند که رای اغلب مردم در دسترس می‌باشند. تا زمانی که آن‌ها دانش پایه‌ای، درک مفهومی و عملکرد اجرایی قشر قدامی جلویی مغز انسان (PFC) را داشته باشند.

تفکر ریاضی مثال کاملی از مرتبه بالای فکرکردن است که مربوط به قشر قدامی جلوی مغز می‌باشد. عملکردهای اجرایی^۱ قشر قدامی^۲ جلوی مغز شامل مسئولیت‌پذیری، کنترل واکنش‌های عاطفی، برنامه‌ریزی، اولویت‌بندی، تأخیر لذت، سازمان‌دهی، حل خلاقانه مساله، تجزیه و تحلیل انتقادی، قضاوت، پیش‌بینی و ایجاد انگیزه در خود می‌باشند. کارفرمایان قرن ۲۱، با دقت زیادی در جستجوی آن‌ها هستند. این عملکردها به نحوی چگونگی نیاز جامعه جهانی برای حل مساله‌های وسیع را بیان می‌کنند. مساله‌های شناخته‌شده و ناشناخته. اگرچه

^۱Executive function ^۲Prefrontal cortex

این عملکردها در دانش‌آموزان نوظهور هستند، اما راهنمایی و تجربه‌های شما در تشخیص ارتباط طبیعی بین تلاش و پیشرفت به آن‌ها کمک خواهد کرد و در نهایت راه‌هایی که برای توسعه‌دادن این عملکردها مورد نیاز است را به آن‌ها نشان خواهد داد.

دانش‌آموزان با توانایی‌های بالای ریاضی در زمینه‌های مهم دیگر مانند استدلال، انتزاع، شناخت رابطه‌ها و الگوها و تفکر مفهومی نیز مهارت دارند، این مهارت‌ها برای به کار بردن دانش در زمینه‌های مختلف به کار می‌رود ([۴۲]). فرآیندهای مورد استفاده در تفکر منطقی ریاضی که شامل طبقه‌بندی، استنباط، تعمیم، محاسبه و آزمون فرض هستند، پایه‌های تفکر در کسب مهارت در زمینه فکر کردن هستند که می‌توان از آن‌ها در زمینه‌های دیگر به غیر از ریاضی نیز استفاده کرد. پرورش این عملکردها موجب می‌شود تا دانش‌آموزان امروزی به حل‌کننده‌های خلاق مسئله‌ها تبدیل شوند. با این توانمندی‌ها، دانش‌آموزان می‌توانند با اعتمادبه‌نفس و آمادگی بیشتر در قرن ۲۱ حاضر شوند.

دیدگاه منفی را به سمت نگاه مثبت بپیرید

در بسیاری از موارد، دانش‌آموزان به ندرت به یادگیری ریاضی دارند. شما می‌توانید گام‌هایی را برای عوض کردن این دیدگاه بردارید. شما می‌توانید فرصتی را فراهم کنید تا دانش‌آموزان ارتباط شخصی خود با ریاضی را گسترش دهند، به‌سوی‌که برای کسب علم ریاضی ارزش قائل شوند. تحقیقات علوم اعصاب نشان می‌دهد، بین لذت‌بردن، یادگیری، مشارکتی و حافظه بلندمدت ارتباط وجود دارد. زمانی‌که دانش‌آموزان هدف و انگیزه شخصی برای یادگیری یک موضوع علمی داشته باشند، در این صورت سخت‌تر کار می‌کنند و در انجام چالش‌ها اشتیاق بیشتری از خود نشان می‌دهند. آن‌ها با توجه به علاقه‌مندی و خاطره‌های خوب گذشته می‌توانند مطالب را با درک عمیق‌تر و فراتر از آزمون‌های تستی فرا بگیرند. حتی فراتر از محدودیتی که با تعطیلات تابستانی به وجود می‌آید.

پیشنادهایی که می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا دیدگاه منفی خود به ریاضی را تغییر دهند، به صورت زیر ارائه می‌شود:

- به گونه‌ای برنامه‌ریزی کنید که هر دانش‌آموز بتواند در سطح خود به انجام چالش‌های متعادل و موفقیت‌آفرین بپردازد؛

• کمبود مهارت‌های پایه‌ای را با به کار بردن راهکارهای «ریاضی با خطای کم»، پیش‌بینی‌کردن، تخمین‌زدن، شناخت لغت‌های نشانه، مرورکردن و استفاده از ماشین حساب ایجاد کنید؛

• از علاقمندی‌ها و نقاط قوت دانش‌آموزان برای آموزش دادن ریاضی به آن‌ها استفاده کنید؛

• ارتباط بین تلاش‌کردن و به موفقیت‌رسیدن را برای دانش‌آموزان بازگو کنید؛

• راهکارهایی که درباره دیدگاه منفی به ارائه پاسخ اشتباه وجود دارد را از بین ببرید (یعنی در مقابل پاسخ‌های اشتباه عکس‌العمل مثبت نشان دهید و درباره اشتباه‌های رایج و نحوه انتخاب از آنها بحث کنید) و سطح مشارکت را افزایش دهید؛

ما می‌خواهیم هر کدام از این پیشنهادها را در فصل‌های این کتاب مورد بررسی قرار دهیم، اما مفهوم چالش‌های متعادل را بسیار مهمی است که ارزش تأکید بیشتر در این قسمت را دارا می‌باشد. در واقع، هدف اصلی این کتاب نشان‌دادن چگونگی فرق قائل شدن بین دانش‌آموزان در برگزاری چالش‌های متعادل با توجه به سطح متفاوت آن‌ها می‌باشد. دانش‌آموزان هیچ دو کلاسی از قدرت یادگیری، تأثیرهای فرهنگی، نیازها، ویژگی‌ها، مهارت‌های پایه‌ای، سطح درک مفهومی در محاسبه ریاضی، زبان و توانایی خواندن یک کتاب برخوردار نیستند. گاهی اوقات دانش‌آموزان از مدرسی با سطح موفقیت کم در ریاضی یا از مدرسی با سیستم‌های آموزشی مختلف به کلاس درس ما می‌آیند. معلم‌هایی که از راهکارهای مختلف و مطابق با سطح دانش پایه‌ای دانش‌آموزان استفاده می‌کنند، احتمال موفقیت دانش‌آموزان را افزایش می‌دهند. بالاین حال، برخی اوقات در تدریس‌های خصوصی یا پیشرفت‌های حرفه‌ای که براساس برنامه‌ریزی‌های جدید و در کوتاه‌مدت هدف‌گیری شده‌اند، این راهکارها با شکست مواجه می‌شوند. به یاد داشتن این شکاف، شیوه بررسی‌کردن سطح چالش‌ها را برای هر دانش‌آموز مورد بحث قرار می‌دهیم تا دست‌والعمل‌هایی را ارائه دهیم که می‌توانند موانع را از سر راه بردارد.

یک نکته درباره قسمت‌های تیره‌رنگ

وقتی که کارگاه‌های آموزشی و کلاس‌های پیشرفته حرفه‌ای را برگزار می‌کردم، معلم‌ها نحوه تبدیل داده‌های حسی به دانش در حافظه بلندمدت توسط مغز را کشف کردند و یک نظریه را در این زمینه به اشتراک گذاشتند. لحظه‌ی «آ‌ها» دلیل این‌که چرا یک درس برای یک شخص بهترین است

و در آن به موفقیت می‌رسد را بیان می‌کند. دلیل آن است که معلم‌ها باعث شدند تا دانش‌آموزان به درک مفهومی برسند و سیستم عصبی آن‌ها حداکثر بهره‌وری را به دست بیاورد (یعنی وقتی همه چیز خوب پیش می‌رود، چه چیزی در طول درس برای مغز دانش‌آموزان اتفاق می‌افتد). این معلم‌ها قصد دارند تا میزان موفقیت اندک دانش‌آموزان را افزایش دهند و همکاران خود را در تدریس درس‌های جدید بر اساس تحقیق‌هایی درباره عملکرد مغز به عنوان راهنما همراهی کنند. سمت‌های تیره‌رنگ در این کتاب پیش‌زمینه‌ای را برای کمک‌کردن به شما فراهم می‌کند تا از طریق آن اطلاعاتی را راجع به ساختار و عملکرد مغز به دست بیاورید به‌طوری‌که شما می‌توانید درک بهتری از ساختار و یادگیری و نیازهای دانش‌آموزان خود داشته باشید. دانستن این‌که چرا یک راهکار منفی-عصبی است، به شما اجازه می‌دهد تا آن را بر اساس نیازهای متفاوت دانش‌آموزان و برنامه‌ای درسی اصلاح کنید. وقتی که شما می‌دانید چرا یک روش بهتر کار می‌کند، با اعتماد بیشتر از آن استفاده می‌کنید و روی آن سرمایه‌گذاری می‌کنید. دانش‌آموزان شما اعتماد به نفس بیشتر دریافت خواهند کرد و شور و اشتیاق در آن‌ها افزایش پیدا خواهد کرد و این درک و فهم به آن‌ها کمک خواهد کرد تا اعتماد به نفس در ریاضی را جایگزین دیدگاه منفی خود کنند.

همان‌طور که شما در مورد مغز اطلاعات کسب می‌کنید و آن را با دانش‌آموزان خود به اشتراک می‌گذارید، آن‌ها نیز بدون شک از شما تقاضا می‌کنند تا درباره نحوه عملکرد مغز و افزایش هوش خود بیشتر بدانند. همانند شما، دانش‌آموزان نیز نسبت به نحوه عملکرد راهکارهای خاص دارای بینش وسیعی می‌شوند. به‌طور معمول وقتی که دانش‌آموزان ابزار و اطلاعات خاصی در اختیار داشته باشند، بیشتر پذیرای تکالیف درسی هستند (پیوست به شما مشاهده کنید). آن‌ها درمی‌یابند وقتی که در تخمین زدن مهارت پیدا می‌کنند، می‌توانند مساله ریاضی را به چند طریق حل کنند و فراتر از کلاس با مساله‌های ریاضی کار کنند. در این صورت مغز آن‌ها قوی‌تر می‌شود، شبکه‌های عصبی کارآمدتر می‌شوند و حافظه بلندمدت آن‌ها بهتر کار می‌کند. شما می‌توانید دانش‌آموزانتان حتی می‌توانید به یک سوال رایج پاسخ دهید، "چرا ما باید ریاضی را یاد بگیریم؟" و پاسخ این است "زیرا در این صورت مغز ما رشد می‌کند و ما به یک فرد فعال، باهوش و زیرک تبدیل می‌شویم!"

فهرست مطالب

مقدمه

ج

- ۱ دیدگاه منفی به ریاضی را تغییر دهید
- ۱.۱ دانش‌آموزان را به داخل تصاویر برگردانید
- ۲.۱ دیدگاه مثبت به ریاضی بسازید
- ۱.۲.۱ همایش خانوادگی برگزار کنید
- ۲.۲.۱ برای کاهش استرس، امتحان مجدد برگزار کنید
- ۳.۲.۱ ارزش ریاضی را نشان دهید
- ۴.۲.۱ دوباره تجربه‌های گذشته صحبت کنید
- ۵.۲.۱ اجازه دهید تا دانش‌آموزان شما را ارزیابی کنند

۲ چالش متعادل برگزار کنید

- ۱.۲ دانش‌آموزان را به چالش بکشید
- ۲.۲ فرآیند یادگیری را با بازی‌های آموزشی دنبال کنید

۱۹	۳.۲	با دانش‌آموزان مشارکت کنید
۲۰	۴.۲	برای موفقیت دانش‌آموزان جشن بگیرید
۲۱	۵.۲	متعادل و سازنده باشید
۲۲	۶.۲	برای چالش‌های متعادل برنامه‌ریزی کنید
۲۲	۷.۲	نقاط قوت دانش‌آموزان را یاد بگیرید
۲۵	۸.۲	از نقاط قوت یادگیری دانش‌آموزان استفاده کنید
۲۶	۱.۸.۲	از حواس مختلف در آموزش استفاده کنید
۲۷	۲.۸.۲	از گروه‌بندی‌های انعطاف‌پذیر استفاده کنید
۲۸	۳.۸.۲	برای برگزاری رقابت‌ها چهارچوب مشخص کنید
۲۹	۴.۸.۲	دانش‌آموزان را حمایت کنید
۳۰	۵.۸.۲	کسالت را از دانش‌آموزان دور کنید
۳۱	۶.۸.۲	دانش‌آموزان تشویق ریاضی را به چالش بیشتر دعوت کنید
۳۲	۹.۲	نتیجه‌گیری
۳۳	۳	نمونه‌هایی از برنامه‌های متفاوت برای برگزاری چالش‌های متعادل
۳۳	۱.۳	با رسم شکل کار کنید
۳۴	۲.۳	حجم را تخمین بزنید
۳۷	۳.۳	به وجود آمدن محور اعداد را بررسی کنید
۴۴	۴.۳	تقسیم را به صورت مفهومی آموزش دهید
۴۸	۵.۳	نتیجه‌گیری
۵۱	۴	اضطراب ناشی از اشتباه کردن را کاهش دهید
۵۲	۱.۴	خطاهای رایج
۵۴	۲.۴	برای دانش‌آموزان جوان محیط مناسب ایجاد کنید
۵۶	۳.۴	دیدگاه منفی به اشتباه کردن را کاهش دهید
۵۷	۱.۳.۴	برای پاسخگویی زمان انتظار تعیین کنید
۵۷	۲.۳.۴	چند دانش‌آموز را با هم صدا بزنید

۵۸	بلافاصله مداخله کنید	۳.۳.۴
۶۰	از پیش‌بینی کردن و تخمین زدن برای افزایش مشارکت استفاده کنید	۴.۳.۴
۶۳	یک مرکز تخمین ایجاد کنید	۵.۳.۴
۶۵	وزن را با اشیاء شناخته‌شده تخمین بزنید	۶.۳.۴
۶۷	محیط دایره را تخمین بزنید	۷.۳.۴
۶۹	با تمرین کردن در گروه‌های کوچک، خطر ریسک کردن را کاهش دهید	۸.۳.۴
۷۰	روش‌های متعدد پیدا کنید	۹.۳.۴
۷۲	از مساله‌ها با چند راه‌حل صحیح استفاده کنید	۱۰.۳.۴
۷۳	از خطاها بیاموزید	۱۱.۳.۴
۷۵	نتیجه‌گیری	۴.۴
۷۷	هوش خود را افزایش می‌دهید، شما می‌توانید!...	۵
۷۸	درباره مغز مطالب را امتحان کنید	۱.۵
۷۸	مطالبی از کتاب ۱۰۰ مایه‌ها را تدریس کنید	۱.۱.۵
۸۲	کشف کنید "چگونه مغز من به بهترین شکل کار می‌کند؟"	۲.۱.۵
۸۵	با بهبود محیط کلاس، نگرش من را کاهش دهید	۲.۵
۸۵	تکنیک‌های تمدد اعصاب	۱.۲.۵
۸۵	از طنز، تصویرها و داستان‌ها استفاده کنید	۲.۲.۵
۸۶	رابطه مثبت بین معلم و دانش‌آموز را برقرار کنید	۳.۲.۵
۸۸	با کاهش استرس مغز را بازسازی کنید	۳.۵
۸۸	همزمان با کاهش استرس مشارکت در کلاس را افزایش دهید	۱.۳.۵
۹۱	از تکنیک فردی برای رفع استرس استفاده کنید	۲.۳.۵
۹۵	از طریق اصلاح دروس پایه، اعتمادبه‌نفس ایجاد کنید	۴.۵
۹۶	با خطای کمتر در ریاضی اعتمادبه‌نفس ایجاد کنید	۵.۵
۹۹	کلمه‌های نشانه را درک کنید	۶.۵
۱۰۰	از ماشین حساب‌ها و جدول‌ها استفاده کنید	۱.۶.۵

۲.۶.۵	دانش‌آموزان را خود کفا تربیت کنید	۱۰۲
۷.۵	نتیجه‌گیری	۱۰۳
۶	در همه دانش‌آموزان خود ایجاد انگیزه کنید	۱۰۵
۱.۶	از طریق مشارکت فعال در دانش‌آموزان انگیزه ایجاد کنید	۱۰۷
۱.۱.۶	از طریق درگیر کردن RAS با دانش‌آموزان تعامل برقرار کنید	۱۰۹
۲.۱.۶	با "اعداد آشنا" چالش‌ها را تقویت کنید	۱۱۲
۱.۱.۶	کجکاو و پیش‌بینی‌های مثبت ایجاد کنید	۱۱۲
۱.۶	در مواجهه با عوامل غیرمنتظره، عکس‌العمل منفی نشان ندهید	۱۱۵
۵.۱.۶	از طریق یک واحد درسی انگیزه را حفظ کنید	۱۱۶
۶.۱.۶	از طریق آموزش خود ارتباط برقرار کنید	۱۱۷
۷.۱.۶	حس شگفتی را زنده نگه دارید	۱۱۸
۸.۱.۶	عنوان واحد ایجاد کنید	۱۲۰
۹.۱.۶	از "تنفس سیناپس" برای ایجاد انگیزه استفاده کنید	۱۲۰
۱۰.۱.۶	در "تنفس سیناپس" برای ایجاد انگیزه استفاده کنید	۱۲۳
۲.۶	انگیزه را پایدار نگه دارید	۱۲۶
۳.۶	نتیجه‌گیری	۱۲۸
۷	جهان واقعی را به کلاس درس بیاورید	۱۲۹
۱.۷	ارتباط شخصی با مبحث درس را به حداکثر برسانید	۱۳۰
۱.۱.۷	از زندگی شخصی دانش‌آموزان مطلع شوید و استفاده کنید	۱۳۰
۲.۱.۷	با تکالیف یا کار در کلاس ارتباط‌های شخصی ایجاد کنید	۱۳۴
۳.۱.۷	بین عده‌های منفی با زندگی واقعی ارتباط برقرار کنید	۱۳۶
۲.۷	ریاضی را با زندگی روزمره دانش‌آموزان ترکیب کنید	۱۳۸
۱.۲.۷	از ریاضی برای ساخت خانه استفاده کنید	۱۳۸
۲.۲.۷	تجربه‌های دنیای واقعی را مطرح کنید	۱۴۰
۳.۲.۷	برای یادگیری دانش‌آموزان حامی مالی پیدا کنید	۱۴۱

۴.۲.۷	از علاقه و تنفر دانش‌آموزان استفاده کنید	۱۴۲
۳.۷	از ایده "ریاضی‌یابی" استفاده کنید	۱۴۳
۱.۳.۷	کاتالوگ سفارش دهید	۱۴۴
۲.۳.۷	تمرین‌های "کاردرکلاس" حل کنید	۱۴۴
۳.۳.۷	از اتفاق‌های بزرگ و تعطیلات در مدرسه استفاده کنید	۱۴۵
۴.۱	از نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای بهره ببرید	۱۴۷
۱.۴.۷	از شبیه‌سازی کامپیوتری استفاده کنید	۱۴۷
۲.۴.۷	بازی "بازارسهام" را انجام دهید	۱۴۹
۳.۱.۷	بازی ریاضی را با الگوسازی انجام دهید	۱۵۰
۱.۴.۷	از بازی‌ها و اسباب‌بازی‌های مختلف استفاده کنید	۱۵۰
۵.۷	نتیجه‌گیری	۱۵۲

۱۵۳	۸ برای ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان، هدف تعیین کنید
۱۵۴	۱.۸ برای هدف‌های واحد و نیم‌ساله تعیین کنید
۱۵۴	۱.۱.۸ در ابتدا دانش‌آموزان را علاقه‌مند کنید
۱۵۶	۲.۱.۸ اهداف فردی را گسترش دهید
۱۵۷	۳.۱.۸ از قدرت انتخاب استفاده کنید
۱۵۹	۲.۸ هدف بلندمدت را به صورت فردی تعیین کنید
۱۶۱	۱.۲.۸ اهداف فردی تعیین کنید
۱۶۲	۲.۲.۸ هدف‌ها را با خوش‌بینی به چالش بکشید
۱۶۳	۳.۲.۸ چالش‌های متعادل را برای دستیابی به هدف تعیین کنید
۱۶۴	۳.۸ برای یادگیری هدفمند انگیزه ایجاد کنید
۱۶۶	۱.۳.۸ از نمودارهای هدف-تلاش استفاده کنید
۱۷۱	۴.۸ نتیجه‌گیری

آ منابع اینترنتی ۱۷۷

ب مغز خود را بهتر بشناسیم ۱۸۱

ب.۱ مغز شما *RAD* است ۱۸۳

ب.۱.۱ سیستم شبکه‌ای فعال (*RAS*) ۱۸۴

ب.۱.۲ آمیگدال: جایی که قلب و ذهن شما با یکدیگر ملاقات می‌کنند ۱۸۵

ب.۱.۳ دوپامین و لذت ۱۸۹

ب.۲ سیستم مغیر ۱۹۱

لغت نامه ۱۹۳

منابع ۲۰۳

درباره نویسنده ۲۰۷