

گزارش نشست آنلاین کارگروه علوم اعصاب شناختی شاخه دانشجویی آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز ایران

گزارش کوتاه

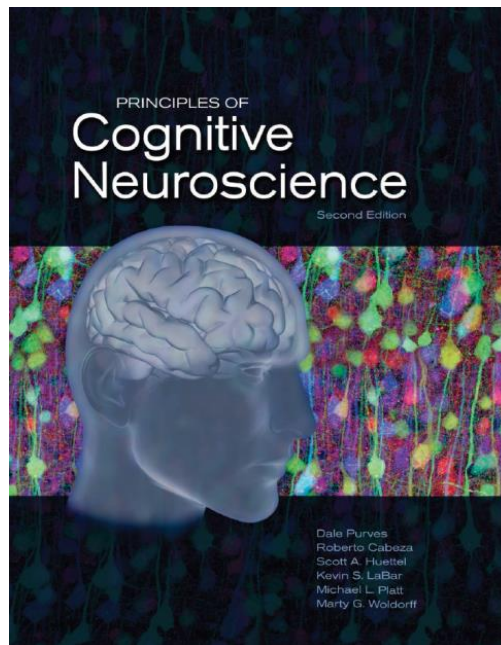
عنوان نشست: کارکردهای اجرایی

سخنران: ریحانه هودانلو – دانشجو کارشناسی ارشد روانشناسی شناختی دانشگاه تبریز

زمان نشست: ۱۹ خرداد ۱۴۰۰ ساعت ۱۷ الی ۱۹

مختصری درباره این موضوع:

این نشست از سلسله جلسات کتابخوانی کارگروه علوم اعصاب شناختی شاخه دانشجویی آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز ایران با هدف بررسی مطالب مربوط به کارکردهای اجرایی از ویرایش دوم کتاب PRINCIPLES OF Cognitive Neuroscience برگزار شد.



مهمترین مطالب بیان شده:

معرفی مهارت های EF، طبقه بندی و محل یابی عصبی کارکردهای اجرایی.

مباحث اصلی:

مغز انسان برای دستیابی به اهداف مطلوب باید مجموعه ای از عملکردهای پیچیده را هماهنگ کند. در بسیاری از موقعیت ها، عملکردهای اجرایی فعالیت سایر عملکردهای شناختی را به روشی منعطف و هدفمند تعدیل می کنند. همانطور که از نام آن پیداست، عملکردهای اجرایی نقش نظارتی را ایفا می کنند. در بعضی موارد، آنها پردازش سنجیده و متفکرانه ای را در بر می گیرند، مانند زمانی که ما در یک بازی پیچیده استراتژی های یک حریف را شبیه سازی ذهنی می کنیم.

*عملکرد اجرایی مجموعه مهارتهای ذهنی است که شامل حافظه فعال، تفکر انعطاف پذیر و کنترل خود می باشد. ما از این مهارت ها هر روز برای یادگیری، کار و مدیریت زندگی روزمره استفاده می کنیم. مشکل در عملکرد اجرایی می تواند تمرکز، دنبال کردن دستورالعمل ها و مدیریت احساسات و موارد دیگر را دشوار کند.

*مهارت های عملکرد اجرایی (EF) توانایی هایی در مغز ما هستند که به ما کمک می کنند کارهای روزمره را انجام دهیم. این مهارت ها شامل برنامه ریزی، سازماندهی، مدیریت زمان، فراشناخت، حافظه فعال، کنترل خود، توجه، انعطاف پذیری و پشتکار است.

***مهارت های EF** به چه معناست؟ هر مهارت نقش مهمی در کمک به تحقق مسئولیت های روزمره و اهداف بلند مدت دارد. هنگام خواندن مهارت های مختلف عملکرد اجرایی و مشاغل آنها، مهم است که توجه داشته باشید که آنها اغلب به روش های مختلف با هم کار می کنند.

۱. **برنامه ریزی** قبل از شروع یک کار، در حال تدوین استراتژی کاملاً فکری است. این شامل فکر کردن در مورد آنچه قبل از شروع کار لازم است و ایجاد لیستی از مراحل برای کمک به تحقق آن هدف به روشی موثر است.
۲. **سازمان دهی** کردن یا داشتن سیستم های منظم. سازماندهی شامل داشتن مکانی برای همه چیز، تهیه برنامه ای برای منظم نگه داشتن مواد و تمیز کردن کارها است. فراگیری که دارای مهارتهای سازمانی قوی هستند بهتر می توانند آنچه را که نیاز دارند پیدا کنند.
۳. **شروع کار** به معنای شروع بلافاصله است. این شامل عدم تعویق می شود، حتی اگر کار کمتری باشد (مانند شروع تکالیف یا ظرفشویی). مهارت های شروع کار بسیار مهم است زیرا یکی از مراحل اولیه در واقع برخاستن و شروع کار است.
۴. **مدیریت زمان** از زمان به خوبی برای انجام وظایف استفاده می کند. این به ما کمک می کند مدت زمان انجام کارها را تخمین بزنیم، کارها را اولویت بندی کنیم و هوشمندانه از زمان استفاده کنیم.
۵. **توجه** به ما این امکان را می دهد که برای مدتی روی یک شخص یا کار تمرکز کنیم، عوامل حواس پرتی را نادیده بگیریم.
۶. **فراشناخت** تفکر در مورد تفکر ماست. این بدان معناست که هنگام یادگیری آنچه را که می دانیم و درباره یک موضوع نمی دانیم، در نظر بگیریم. این می تواند یک مهارت مهم هنگام مطالعه برای ارزیابی، انجام تکالیف چالش برانگیز و حتی فقط درک مطالب جدید یادگیری باشد.
۷. **حافظه فعال** در حین استفاده از اطلاعات در ذهن ما است. ما وقتی مسائل پیچیده ریاضی را حل می کنیم و اعداد را در ذهن خود دست و پا می کنیم، از حافظه فعال استفاده می کنیم. ما همچنین هنگام به خاطر سپردن جزئیات مهم در یک داستان یا اینکه فقط به آنچه در کلاس گفته شده است، فکر می کنیم از حافظه کاری استفاده می کنیم.
۸. **کنترل خود** یعنی فرد متوقف می شود و فکر می کند تا در لحظه انتخاب مثبت تری انجام دهد.
۹. **انعطاف پذیری** در واقع کنار آمدن با تغییر است. این به معنای ذهن باز بودن است. انعطاف پذیر بودن همچنین به معنای توانایی دیدن شرایط بیش از یک روش است که برای حل مسئله و چشم انداز مهم است.

۱۰. **استقامت** به این معنا است که می‌توانید استراتژی‌های جدید را امتحان کنید، در صورت دشوار بودن کار را ادامه دهید و در صورت لزوم حتی درخواست کمک کنید.

نیم قرن پیش، عملکردهای اجرایی نسبتاً کوتاه در کتابهای درسی روانشناسی تغییر می‌کردند، که معمولاً به عنوان جنبه‌های جزئی فصل "تفکر" مورد بحث قرار می‌گرفت. با این وجود، طی دو دهه گذشته، تحقیقات در مورد مکانیزم‌های مغزی که اساس عملکرد اجرایی است، به یکی از فعال‌ترین حوزه‌های علوم اعصاب شناختی تبدیل شده است. یک هدف اصلی برای تحقیق در مورد عملکردهای اجرایی، قشر پیش‌پیشانی بوده است. به نظر می‌رسد بیماری‌هایی که آسیب پیش‌پیشانی دارند عملکردهای شناختی طبیعی دارند: آنها می‌توانند اشیاء و صداها را شناسایی کنند، می‌توانند مکالمات را درک کرده و ادامه دهند و می‌توانند کارهای حرکتی را با مهارت انجام دهند. با این حال، هنگامی که با چالش‌های دنیای واقعی روبرو می‌شوند، ممکن است در انتخاب اقدام مناسب برای زمینه فعلی مشکل داشته باشند. علی‌رغم اهمیت قشر پیش‌پیشانی برای بسیاری از فرآیندهای اجرایی، هیچ بخشی از مغز به عنوان معادل عصبی رئیس اجرایی قابل شناسایی نیست. در عوض، عملکردهای اجرایی از مجموعه توزیع شده‌ای از مناطق مغزی ناشی می‌شود که شامل قشر جداری (parietal cortex)، بازال گانگلیا (basal ganglia) و سایر مناطق مغز نیز می‌باشد. عملکردهای اجرایی در درجه اول در نواحی جلویی لوب پیشانی مغز با چندین ارتباط عصبی با سایر مناطق قشر مغز، زیر قشر و ساقه مغز واقع شده است.

طبقه بندی عملکرد اجرایی:

تقریباً در تمام تعاریف عملکرد اجرایی دو مفهوم وجود دارد: **قوانین و کنترل**.

قوانین رفتار انسان را هدایت می‌کند، انتزاعی و انعطاف پذیر هستند.

فرآیندهای کنترل به ما امکان می‌دهد قوانینی متناسب با یک زمینه خاص را در نظر بگیریم.

این دو جنبه عملکرد اجرایی، (۱) ایجاد و اصلاح قوانین برای رفتار و (۲) در نظر گرفتن قانون مناسب برای یک زمینه خاص، نشان دهنده بالاترین سطوح طبقه بندی برای عملکرد اجرایی است و بسیار اهمیت دارد.

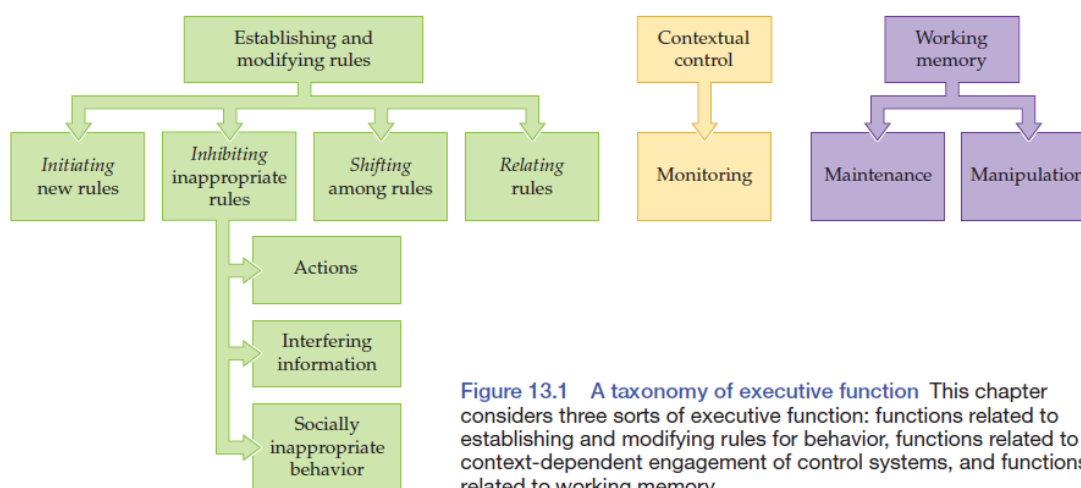


Figure 13.1 A taxonomy of executive function This chapter considers three sorts of executive function: functions related to establishing and modifying rules for behavior, functions related to context-dependent engagement of control systems, and functions related to working memory.

شکل ۱۳،۱ طبقه بندی عملکرد اجرایی در این فصل سه نوع عملکرد اجرایی در نظر گرفته شده است: عملکردهای مربوط به ایجاد و اصلاح قوانین رفتار، توابع مربوط به درگیری وابسته به سیستم‌های کنترل، و توابع مربوط به حافظه فعال.

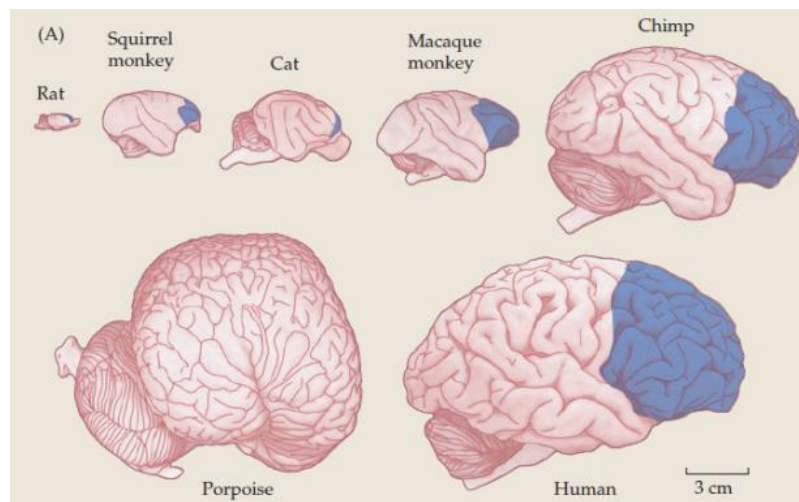
ایجاد و اصلاح قوانین:

شروع قوانین جدید - مهار قوانین نامناسب - تغییر در میان قوانین - قوانین مربوط

این چهار عملکرد به عنوان زیرمجموعه در بخش پردازش قانون در نظر گرفته می شوند.

این طبقه بندی یکی از چندین روش مفهوم سازی عملکرد اجرایی را منعکس می کند. بیش از هر زمینه دیگر در علوم اعصاب شناختی، تحقیقات در مورد عملکرد اجرایی منجر به انفجار چارچوب های نظری شده است، هرکدام دارای مجموعه ای از توابع فرضی خود هستند. چگونگی استفاده از اصطلاحات می تواند در آن چهارچوب تفاوت فاحشی داشته باشد. یک اصطلاح معین (به عنوان مثال، کنترل شناختی) گاهی اوقات یک عمل خاص را در یک کار تعریف می کند اما بار دیگر یک فرآیند روانشناختی را به راحتی توصیف می کند، یا حتی به عنوان مترادف عملکرد اجرایی خود عمل می کند. تلاش برای قضاوت بین بسیاری از مدل های موجود عملکرد اجرایی، چالشی فراتر از محدوده این فصل است. هدف اصلی در اینجا معرفی عملکردهای اجرایی اساسی و در نظر گرفتن روش هایی است که تحقیقات جدید در علوم اعصاب شناختی بر مفهوم عملکرد اجرایی تأثیر می گذارد.

مقایسه آناتومی قشر پیش پیشانی:



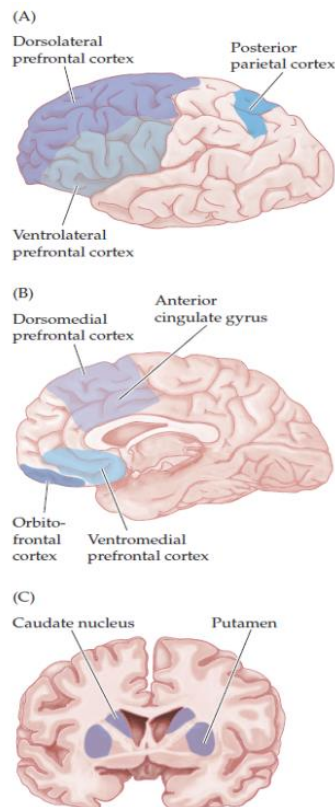
(الف) آناتومی مقایسه ای قشر پیشانی. نه تنها اندازه مطلق مغز در پرمات ها در مقایسه با سایر پستانداران بیشتر است، بلکه در اندازه قشر پیش پیشانی (آبی) نیز افزایش نامتناسبی وجود دارد. مغز خوک دریایی یا گراز دریایی (Porpoise) برای مقایسه اندازه ارائه شده است. قشر پیشانی آن نشان داده نشده است، زیرا هیچ همسانی مشخصی بین قشرهای پیشانی پستانداران و آببازسانان یا آببازان (cetaceans) وجود ندارد.

کمک کننده اصلی به عملکرد اجرایی Prefrontal Cortex می باشد.

محلی سازی عملکردهای اجرایی در مغز دارای سابقه متغیری است. در آغاز قرن نوزدهم، بسیاری از دانشمندان عقیده داشتند که لوب های پیشانی برای کنترل رفتار و به طور کلی برای عملکردهای بالاتر شناختی بسیار مهم هستند. این اعتقاد بر اساس شواهد بسیار محدودی بود، مانند واقعیت تشریحی فاحش که لوب های پیشانی در انسان و میمون های بزرگ نسبت به سایر پستانداران نسبتاً بزرگتر است. با مطالعه مجموعه گونه های مختلف و انسانهای جداگانه، پزشکی و کالبد شناس آلمانی فرانس گال فراتر رفت و حدس زد که مغز توانایی های مختلفی دارد که از طریق شکل دادن به ویژگی های سطح مجموعه قابل تشخیص است، چارچوبی نظری به نام فرنولوژی.

مجموعه‌شناسی یا فنولوژی: مجموعه‌شناسی نظریه‌ای شبه علمی است که ادعا دارد منش و شخصیت افراد را می‌توان از روی شکل مجموعه آنها تشخیص داد. این افراد ادعا دارند که بزهکار بودن یا نبودن اشخاص را هم می‌توان از قرائن روی مجموعه آنان دید. ایده مجموعه‌خوانی پیرامون سال ۱۸۰۰ از سوی یک پزشک آلمانی به نام فرانتس یوزف گال ساخته و پرداخته شد.

با این حال، مطالعات آناتومیک و فیزیولوژیکی مدرن نشان می‌دهد که علاوه بر قشر پیش پیشانی، قشر آهیانه خلفی، قشر سینگولیت قدامی و بازال گانگلیون نقش مهمی در کنترل اجرایی دارند. بازال گانگلیا به ویژه در زمینه تصمیم‌گیری مهم هستند.



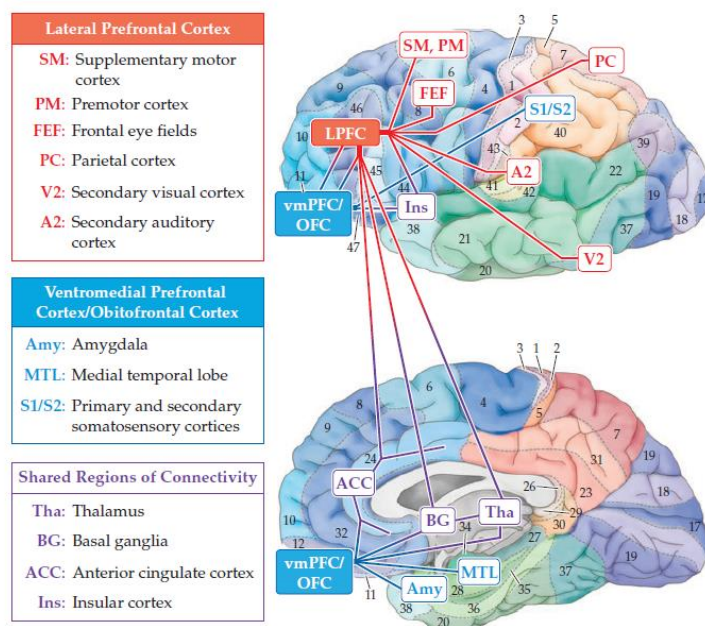
این شکل مناطق عمده مغز را که از کنترل اجرایی پشتیبانی می‌کنند، نشان می‌دهد.

نواحی مغزی که واسطه کنترل اجرایی هستند:

(A) ساختارهای جانبی شامل قشر جلوی پیشانی جانبی (PFC) است که به دو جنبه پشتی (فوقانی) و شکمی (dorsal and ventral) تقسیم می‌شود و قشر خلفی آهیانه (posterior parietal cortex).

(B) ساختارهای خط میانی و تحتانی (midline and inferior structures) از جمله PFC شکمی، قشر اربیتوفرون‌تال (که تا سطح شکمی لوب‌های پیشانی ادامه دارد، نشان داده نشده است) و PFC پشتی، که شامل شکنج سینگولیت قدامی است.

(C) هسته دمی و پوتامن درون گانگلیون پایه.



این شکل اتصالات قشر پیشانی را نشان می دهد.

سلول های عصبی در قشر پیشانی به قشرهای حسی ثانویه، ساختارهای آماده سازی حرکتی و قشر جداری ورودی می گیرند. این نمودار شماتیک برخی از اتصالات اصلی را برای قشر پیش پیشانی جانبی (LPFC) و برای قشر پیش پیشانی شکمی و قشر اربیتوفرونتال نشان می دهد. تمام اتصالات مشخص شده دو طرفه هستند، به استثنای مهم پیش بینی یک جهت از LPFC به بازال گانگلیون (که از طریق تالاموس به LPFC باز می گردد).

عواقب آسیب به قشر پیشانی

فردی که قشر پیش پیشانی اش آسیب دیده باشد - چه ناشی از سکته، ضربه، جراحی یا بیماری دژنراتیو - ممکن است هنگام مواجهه با آن طبیعی به نظر برسد. دژنراسیون به فرآیندی گفته می شود که در اثر آن بافت به دلیل آسیب دیدگی، پیری و ساییدگی، توانایی عملکردی خود را از دست می دهد.

توانایی های ادراکی، زبانی و حرکتی معمولاً خدشه ای ندارند و توانایی یادآوری وقایع یا واقعیت ها از حافظه معمولاً دست نخورده است. با این حال بیمار ممکن است در انجام فعالیت های ساده با مشکل عمیقی روبرو باشد و کیفیت زندگی را بسیار کاهش داده باشد. این کمبودهای ظریف و در عین حال عمیق نشان می دهد که برای درک نقش آن در شناخت، طبیعی و بی نظم، به بررسی عمیق تری از ویژگی های عملکردی قشر پیش پیشانی نیاز است.

به طور گسترده در نظر گرفته شده، آسیب قشر جلوی مغز، بسته به منطقه آسیب دیده می تواند منجر به دو سندرم عمومی شود.

آسیب به قشر پیش پیشانی جانبی (lateral prefrontal cortex) می تواند منجر به صورت فلکی علائمی به نام سندرم دیکسکسیوزن (یا سندرم دوگانه پیشانی) شود.

اصطلاح "سندرم دو جنسی یا دوگانه" به بی نظمی عملکردهای اجرایی اشاره دارد و کاملاً با آسیب لوب پیشانی مرتبط است. سندرم Dysexternal به طور معمول شامل علائم عاطفی، انگیزشی و رفتاری و همچنین نقایص شناختی است.

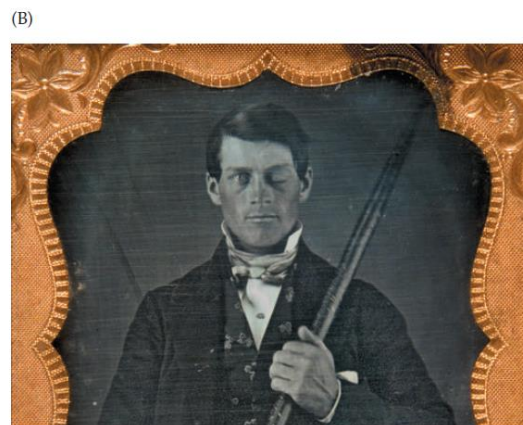
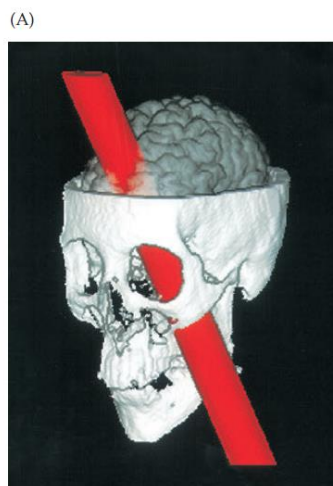
افراد مبتلا به این سندرم - مانند دیگران با آسیب لوب پیشانی - با کمبود آشکاری در هوش مواجه نیستند. آنها می توانند به طور معمول از زبان استفاده کنند و می توانند وقایع و واقعیت ها را به خاطر بسپارند. اما آنها در اداره زندگی روزمره خود بسیار مشکل دارند. آنها قادر به برنامه ریزی برای آینده نیستند، به ندرت پروژه های جدیدی را شروع می کنند یا اهداف طولانی مدت تعیین نمی کنند، در صورت شروع کارها را ناتمام می گذارند و توجه محدود دارند. آنها ممکن است در تعامل با دیگران مشکل داشته باشند، هم به دلیل این کمبودها و هم به دلیل نقص در درک اهداف و افکار دیگران. آنها حتی ممکن است وجود هر مشکلی را انکار کنند، یا با بدتر شدن زندگی آنها در اطراف آن ها، توضیحات غیرقابل قبولی برای این مشکلات ایجاد کنند.

در مقابل، آسیب به قسمت های شکمی و داخلی لوب پیشانی (ventral and medial) منجر به ایجاد سندرم مهارکنندگی disinhibition syndrome (یا سندرم ضد مهار پیشانی frontal disinhibition syndrome) می شود. بیماران مبتلا به این سندرم، مانند بیماران مبتلا به سندرم دوگانه، با عملکردهای شناختی طبیعی ظاهر می شوند.

در روانشناسی، جلوگیری از مهار عدم محدودیت است که در بی توجهی به قراردادهای اجتماعی، تکانشگری و ارزیابی ضعیف ریسک آشکار می شود. ضد مهار جنبه های حرکتی، غریزی، عاطفی، شناختی و ادراکی را با علائم و نشانه هایی مشابه معیارهای تشخیصی شیدایی تحت تأثیر قرار می دهد.

بیماران مبتلا به سندرم مهارکنندگی غالباً حرکت مداومی از خود نشان نمی دهند که به سمت فعالیتهای تولیدی هدایت نمی شود و ممکن است سرخوشی یا شیدایی با شوخ طبعی غیر عادی داشته باشند. بنابراین، آنها ممکن است در شرایط نامناسب اجتماعی در موقعیت های نامناسب بخندند، نتوانند به نشانه های عادی اجتماعی پاسخ دهند.

مورد معروف Phineas Gage، از نظر تاریخی به عنوان نمونه ای از سندرم ضد مهار در نظر گرفته شده است.



Phineas Gage در سال ۱۸۴۸، سرپرست تیم احداث راه آهن جدید در ورمونت بود. در حالی که او داشت مقداری پودر منفجر کننده را از سوراخ سنگ خرد می کرد، پودر به طور غیر منتظره ای منفجر شد و آهن لبان (یک میله فلزی به طول حدود ۲ متر و قطر ۳ سانتی متر) را از گونه چپ و بالای قسمت جمجمه اش عبور داد.

(الف) این بازسازی مدرن بر اساس آسیب به جمجمه گاج نشان می دهد که احتمالاً مسیر میله از وسط لوب های پیشانی بوده و منجر به آسیب قابل توجهی به قشر پیشانی اربیتوفرونتال و داخلی می شود (orbitofrontal and medial prefrontal cortex).

(ب) روایت سنتی درباره فینیاس گیج گزارش می دهد که این آسیب تأثیرات شگرفی بر شخصیت وی داشته است. به عنوان مثال ، او از مسئولیت پذیری و وظیفه شناسی بد زبان شدن و بی حرمتی کردن، بی پروایی و تکانشگری تبدیل شد. تحقیقات اخیر حاکی از اغراق آمیز بودن این روایت است.

ایجاد و اصلاح قوانین رفتاری:

شروع قوانین جدید

مهار قوانین نامناسب

تغییر در میان قوانین

قوانین مربوط

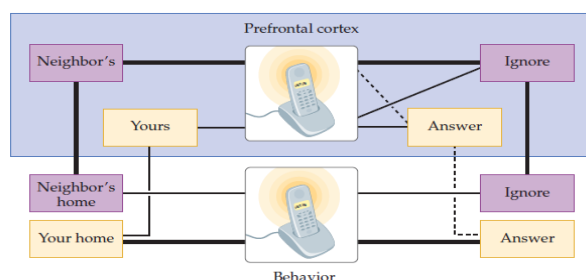
این چهار عملکرد به عنوان زیرمجموعه در بخش پردازش قانون در نظر گرفته می شوند.

دو قسمت بعدی مربوط به کنترل هستند.

هیچ تقسیم ساده ای بین عملکردهای اجرایی و تعدادی دیگر از عملکرد شناختی در نظر گرفته شده در این کتاب وجود ندارد. عملکردهای اجرایی مانند عملکردهای توجهی، برخی از جنبه های فعالیت عصبی را افزایش می دهند در حالی که جنبه های دیگر را کاهش یا سرکوب می کنند.

تشبیه مفید برای عملکرد اجرایی یک سوئیچ اپراتور است که الگوی ریل ها را در محوطه راه آهن شلوغ کنترل می کند. در بسیاری از شرایط در چنین محوطه ای، مانند زمانی که یک قطار تنها در مسیرهای مکرر استفاده می شود، هیچ اقدامی از سوی اپراتور مورد نیاز نیست. اما هنگامی که دو قطار در مسیر برخورد هستند، اپراتور باید الگوی جدیدی از مسیرها را تنظیم کند تا بازده و موفقیت آنچه ممکن است در پی داشته باشد را به حداکثر برساند. ارل میلر و جان اتان کوهن، دانشمندان علوم اعصاب شناختی پیشنهاد کردند که فرایندهای اجرایی در قشر پیشانی، مانند یک اپراتور سوئیچ راه آهن، قوانینی را برای الگوهای جریان اطلاعات در مناطق دیگر مغز تنظیم می کنند، تا خواسته های فوری را برآورده کنند و به اهداف آینده دست یابند (شکل ۱۳،۵).

هیچ چیز در این استعاره یا توصیف دیگر عملکرد اجرایی ایجاب نمی کند که کنترل آگاهانه اعمال شود. ترموستات ساده را در نظر بگیرید. این تغییرات دما را در محیط تشخیص می دهد و مطابق با برخی از قوانین ساده، خروجی سیستم های گرمایشی و سرمایشی را تنظیم می کند.



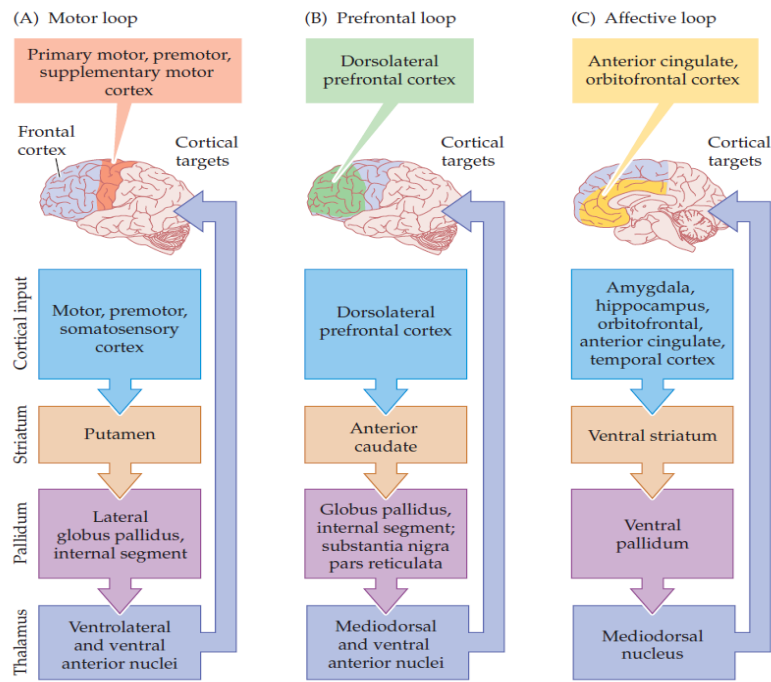
یک چارچوب مفهومی برای عملکردهای اجرایی

در چارچوبی که توسط میلر و کوهن ارائه شده است، فرایندهای کنترل در قشر پیش پیشانی، قوانین رفتار را متناسب با شرایط فعلی مهار یا تقویت می کنند. بنابراین، هنگامی که فردی صدای زنگ تلفن را می شنود، تمایل شدیدی وجود دارد (که در اینجا با خطوط اتصال ضخیم نشان داده می شود)، به ویژه در خانه، به آن پاسخ می دهد. با این حال، این رفتار در زمینه های دیگر، مانند خانه همسایه نامناسب است. قشر پیشانی برای مدل سازی زمینه فعلی و اقدامات احتمالی فرض می شود، بنابراین می توان اقدامات لازم را تقویت کرد (خطوط ضخیم) و اقدامات نامطلوب را مهار کرد (خطوط خط دار). در این تصور، قشر پیش پیشانی اجازه می دهد تا اطلاعات در برخی از مسیرها جریان داشته باشد، اما نه مسیرهای دیگر، تا رفتار موثر را تسهیل کند. (بعد از میلر و کوهن ۲۰۰۱).

شروع قوانین برای رفتار (Initiating new rules)

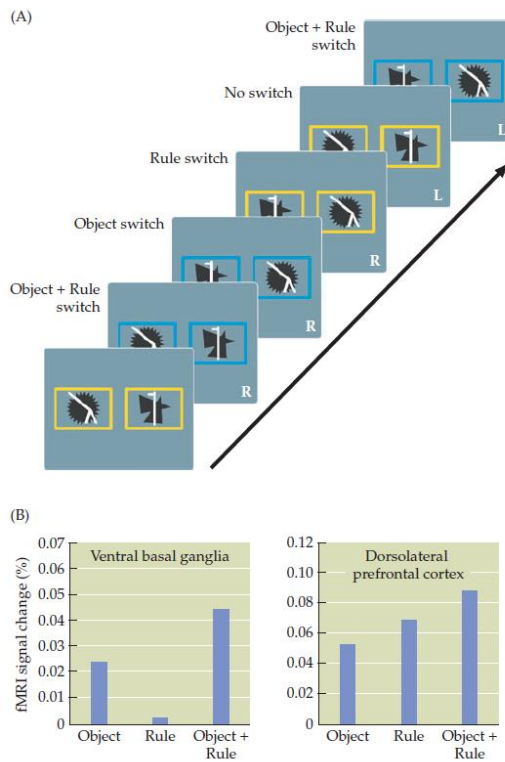
آسیب به قشر پیش پیشانی جانبی lateral prefrontal cortex به طور معمول توانایی فرد در شروع حرکات حرکتی، اقدامات پیچیده و برنامه های ذهنی را مختل می کند. مانند سگهای هیتزیگ و میمون های بیانچی، بیماران انسانی با آسیب پیش پیشانی جانبی lateral prefrontal damage، به راحتی رفتار خود را در پاسخ به دنیای اطراف تغییر نمی دهند. و ممکن است با قطع ارتباط با دوستان و خانواده از جامعه کناره گیری کنند. این انزوا می تواند نتیجه تأثیر از دست دادن علاقه به حفظ روابط اجتماعی باشد. علاوه بر این، هنگامی که در مورد شخصیت و سبک زندگی غیر طبیعی خود سوال می شود، بیماران با آسیب پیش پیشانی جانبی نگرانی کمی نشان می دهند. آنها ممکن است بدانند که پس از از دست دادن شغل یا شخص مورد علاقه خود باید ناراحت شوند، اما به نظر نمی رسد که احساسات مربوطه را تجربه کنند.

ایجاد قوانین جدید برای رفتار فقط به قشر جلوی مغز متکی نیست. به عنوان مثال، گانگلیون های پایه برای پشتیبانی از اشکال خاصی از کنترل شناختی با قشر پیش پیشانی ارتباط برقرار می کنند. به طور خاص، در کارهای یادگیری دسته ای، افراد باید قوانین انتزاعی تشکیل دهند که با دسته محرک های پاسخ ها مطابقت داشته باشد. همانطور که قبلاً توضیح دادیم، سلولهای عصبی در قشر جلوی پیشانی ترجیحاً به قوانین خاص پاسخ می دهند، نشان می دهد که آنها چنین انتزاعاتی را کدگذاری می کنند. در مقابل، هر دو مطالعه fMRI و ضایعات نشان می دهد که گانگلیون پایه برای ایجاد قوانینی مهم است که یک محرک خاص را به یک پاسخ خاص ترسیم می کند. قشر آهیانه نیز به ویژه با جنبه هایی از عملکرد اجرایی که نزدیک به تولید اعمال است، به ایجاد قاعده کمک می کند.



کنترل گانگلیون پایه (بازال گانگلیا)

(الف) ورودی ها و پیش بینی های گانگلیون های پایه تا حد زیادی به کنترل موتور کمک می کنند. (C.B) حلقه های گانگلیون پایه در قشر جلوی پیشانی بر رفتار غیرحرکتی تأثیر می گذارد و از اشکال خاصی از کنترل شناختی پشتیبانی می کند.



سهم بازال گانگلیا و سیستمهای پیش پیشانی در کنترل اجرایی

سوئیچ مرتبه پایین: سوئیچ بین اشیا

سوئیچ مرتبه بالا: سوئیچ بین قوانین انتزاعی

پنجره های محرک زرد موضوع را به انتخاب همان شی آزمایش قبلی نشان می دهد. محرک آبی یعنی به شی دیگر تغییر کند. (الف) به افراد جفت اشیا پیچیده و نام سخت نشان داده شد که هر کدام توسط یک جعبه احاطه شده اند. اگر جعبه ها به رنگ زرد مشخص شده بودند ، افراد باید همان شیئی را که در محاکمه قبلی انتخاب می کردند انتخاب کرده و در حافظه فعال نگه می داشتند. اگر جعبه ها به رنگ آبی مشخص شده بودند، افراد باید شی دیگر را انتخاب کرده و به جای آن در حافظه فعال نگه می داشتند. بنابراین ، هر کارآزمایی اصلاً نمی تواند بدون تغییر باشد. یک سوئیچ در قانون اما نه شی. سوئیچ در جسم اما قاعده نیست ؛ یا یک سوئیچ در هر دو شی و قاعده است. پاسخ های صحیح - چپ (L) یا راست (R) - در پایین سمت راست هر نمایشگر نشان داده شده اند. (B) تغییر سیگنال در هر وضعیت سوئیچ در اینجا با آزمایش های بدون هیچگونه سوئیچینگ مقایسه می شود. یافته اصلی این بود که گانگلیون های پایه فقط برای سوئیچ های شی object فعال می شوند و نه برای سوئیچ های قاعده ای. در مقابل ، قشر پیشانی پشتی برای انواع سوئیچ ها فعال شد.

مهاری قوانین برای رفتار:

اقدامات: Actions

تداخل اطلاعات: Interfering information

رفتار نامناسب اجتماعی: Socially inappropriate behavior

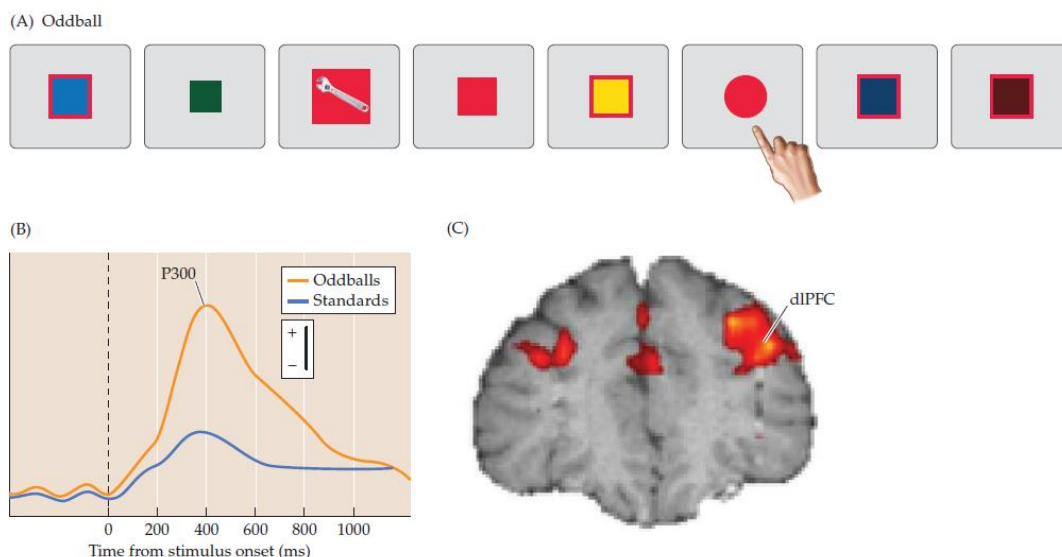
مهاری یعنی سرکوب اطلاعات یا رفتارهای غیر مهم یا منحرف کننده. مهاری و شروع یا همان فعال شدن، جنبه های مکمل کنترل اجرایی هستند. در هر دو مورد ، عملکردهای اجرایی برای ایجاد تغییرات مناسب یا موثر در رفتار ، قدرت نسبی قوانین مختلف را تغییر می دهند. چهار شکل اصلی مهاری وجود دارد:

(۱) متوقف کردن رفتارهایی که به خوبی آموزش دیده یا قبلاً معتبر هستند.

(۲) جلوگیری از تداخل اطلاعات بی ربط با پردازش های دیگر؛

(۳) مهاری اقدامات نامناسب در یک زمینه اجتماعی خاص؛ و

(۴) حذف اطلاعات بی ربط از حافظه فعال.



پارادایم oddball آدبال: یک محرک مورد استفاده در تحقیقات روانشناسی و علوم اعصاب است .

در این آزمایش مجموعه ای از محرک‌ها به ترتیبی نشان داده می‌شوند که یکی از محرک‌ها از احتمال وقوع کمتری نسبت به سایرین برخوردار است، در نتیجه فرد آزمایش شونده به وقوع غیرمنتظره این محرک، واکنش نشان می‌دهد. وظیفه عجیب و غریب (A) در وظیفه عجیب و غریب بصری، شرکت کنندگان یک جریان از محرک‌های استاندارد به سرعت ارائه شده را تماشا می‌کنند (به عنوان مثال، مربع‌ها از نظر اندازه و رنگ متفاوت هستند)، به دنبال محرک‌های هدف نادر (به عنوان مثال، دایره‌ها). برخی از نسخه‌های این کار شامل محرک‌های مشخصه (مانند تصویر آچار در محرک سوم نشان داده شده در اینجا) است که با همان فرکانس اهداف رخ می‌دهد اما نیازی به تغییر در پاسخ از محرک‌های استاندارد ندارد. (B) در مقایسه با استانداردهای معمول، اهداف عجیب و غریب پاسخ ERP مثبتی را ایجاد می‌کنند که به P300 معروف است و حدود ۳۰۰ میلی ثانیه شروع می‌شود. (C) اهداف Oddball تمایل به فعال سازی در قشر جلوی پیشانی پشتی (dlPFC) دارند dorsolateral prefrontal cortex.

مهار رفتارهای نامناسب اجتماعی:

در زمینه‌های اجتماعی، مانند تعاملات درون گروهی از افراد در مکالمه گاه به گاه، برخی از انواع رفتارها از دیگران مناسب ترند. تعامل موفقیت آمیز با دیگران مستلزم تطابق رفتار او با شرایط اجتماعی فعلی است و اکثر افراد به طور طبیعی رفتارهای نامناسب را مهار می‌کنند.

افرادی که به قشر پیشانی شکمی **ventral prefrontal cortex** آسیب می‌رسانند، معمولاً عدم تطابق رفتار خود با قوانین معمول برای تعاملات اجتماعی را نشان می‌دهند. در موارد شدید، بیماران مبتلا به سندرم ضد مهار که در ابتدای این فصل معرفی شده است می‌توانند بحث برانگیز، بدحجاب، پرخاشگر، خشن و یا قادر به کنترل انگیزه‌های جنسی نباشند. رفتار آنها به خود متمایل می‌شود و به سمت خواسته‌های لحظه‌ای معطوف می‌شود، حتی اگر مسئولیت‌های خانوادگی، خواسته‌های کاری و برنامه‌های آینده کمرنگ شود. در تمام این مدت، این بیماران کم بینشی نشان می‌دهند. حتی وقتی آنها تشخیص دهند که رفتارشان خود تخریبی است، به نظر می‌رسد که آنها نه نگران عواقب آن هستند و نه انگیزه جستجوی راه حل را دارند.

آنتونیو داماسیو، متخصص مغز و اعصاب، شدیدترین نوع سندرم ضد مهار پیشانی را سوسیوپاتی اکتسابی نامیده است (به عنوان مثال، رفتار ضد اجتماعی که به دلیل ضربه یا بیماری ایجاد می شود). همانطور که در سوسیوپاتی مادرزادی، افراد مبتلا به سوسیوپاتی اکتسابی تأثیر عاطفی کمتری دارند که با انفجارهای شدید احساسی نقطه گذاری می شود. تصمیمات ضعیف، به ویژه در موقعیت های اجتماعی، و در تعامل با دیگران مشکل دارند. با این حال، بین سوسیوپاتی اکتسابی و مادرزادی تفاوت هایی وجود دارد. بیماران مبتلا به سوسیوپاتی اکتسابی می توانند قوانینی را برای رفتار معقول بیان کنند و می توانند اقدامات خوب را از بد تشخیص دهند، حتی اگر تکانه آنها منجر به انتخاب مورد دوم شود. به همین ترتیب، آنها ممکن است نسبت به اعمال خود احساس پشیمانی کنند، اگرچه ممکن است تغییر رفتار در آن پشیمانی ایجاد نشود. برعکس، بیماران مبتلا به سوسیوپاتی مادرزادی، در بیان استدلال قواعد اجتماعی مشکل دارند، معضلات اخلاقی را از نظر اقدامات و پیامدهای ساده توضیح می دهند و عواقب مشکل ساز اعمال خود را (به ویژه عواقب دیگران) منطقی می کنند. علاوه بر این، رفتار آنها بیش از آنکه تکانشی باشد هدفمند است و بندرت پشیمان می شوند.

یکی از توضیحات این تفاوت ها این است که آسیب پیش پیشانی شکمی **ventromedial prefrontal damage** باعث اختلال در رفتار اجتماعی می شود، اما نه لزوماً شناخت شناختی قوانینی برای رفتاری که در طی رشد با جامعه درمانی پایدار ایجاد شده است. مطالعات بالینی و عصب روانشناختی بیماران بالغ جوانی که در دوران نوزادی به قشر جلوی مغز شکم **ventromedial prefrontal cortex** آسیب دیده اند، به ویژه آشکار است. این بیماران دارای تاریخچه مشکلاتی هستند که شامل رفتارهای نادرست عادی، اجتناب از همسالان، مشکلات در حفظ شغل و زندگی مستقل، رفتارهای جنسی پرخطر و فعالیت جنایی است. نکته مهم، چنین بیماران آسیب زودرس از نظر ناتوانی در درک قوانین اجتماعی مشابه بیماران مبتلا به سوسیوپاتی مادرزادی هستند (گرچه تکانه آنها با هدف گیری افراد مبتلا به سوسیوپاتی مادرزادی متفاوت است). علاوه بر این، آنها در کارهای استدلال اخلاقی دچار اختلال می شوند، و معضلات اجتماعی را به روشی سطحی و خودمحورانه درمان می کنند.