فصلنامه مطالعات منابع انسانی
سال ششم، شماره بیست و شش
زمستان ۹۶
صص ۱۴۳-۱۷۲

# درآمدی بر تصمیم‌گیری با رویکرد شناختی ـ عصبی

حسن محجوب عشرت‌آبادی[۱]

## چکیده

تصمیم‌گیری فرایندی بسیار پیچیده و چندوجهی است. هدف از این مقاله درک بهتر ماهیت فرایندهای تصمیم‌گیری از منظر عصبی ـ شناختی است. بدین منظور به تشریح مباحث چرایی زمان‌بر بودن تصمیم‌گیری، نقش هیجانات در تصمیم‌گیری، گذرگاه‌های عصبی تصمیم‌گیری، نقش تفکرهای خودانگیخته، هدف‌گرا و خلاق در تصمیم‌گیری، چگونگی انجام تصمیم‌گیری‌های پاداش و تنبیه در مغز پرداخته می‌شود. مرور مطالعات انجام شده در خصوص این مباحث نشان می‌دهد تصمیم‌گیری فرایندی زمان‌بر است و انسان در آن واحد بیش از یک تصمیم نمی‌تواند اخذ کند. هیجانات مؤلفه‌ای اساسی در تنظیم فعل و انفعالات بین شرایط محیطی و فرآیند تصمیم‌گیری انسان هستند و از طریق سیستم‌های عاطفی، دانش ضمنی و صریح ارزشمندی برای تصمیم‌گیری‌های سریع و عقلائی فراهم می‌شود. سیستم‌های عصبی دوگانه که در گذشته در حوزه تفکر و استدلال شناخته شده بودند، در تصمیم‌گیری نیز نقش دارند. فعالیت ذهنی خودانگیخته می‌تواند در سطح گسترده در تصمیم‌گیری و خلاقیت مفید باشد. در نهایت اینکه تصمیمات ماهیت شناختی ـ عصبی دارند از این رو یافته‌های علوم شناختی می‌تواند به تقویت نظریه‌های تصمیم‌گیری برای درک کامل‌تر فرایند انتخاب افراد کمک کند و دیدگاه‌های کامل‌تر و واقع‌گرایانه‌تری از رفتارهای تصمیم سازی و تصمیم‌گیری ارائه کند.

**کلیدواژه‌ها:** *تصمیم‌گیری، تفکر خودانگیخته، هیجانان، عصب‌شناسی تصمیم‌گیری، شناخت*

---

۱. استادیار، دانشکده مدیریت، دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران، ایران

**تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۰۶/۱۶**
**تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۷/۱۲/۰۵**
**نویسنده مسئول مقاله: حسن محجوب عشرت‌آبادی**
***E-mail: hassanmahjub@ut.ac.ir***

## مقدمه

انسان در مسیر زندگی خود با انواع مسائل و مشکلات مواجه می‌شود که ناگزیر از تصمیم‌گیری است. تصمیم‌گیری نقش گسترده‌ای در زندگی آدمی دارد و از تصمیم‌گیری‌های جزئی در امور کوچک گرفته تا تصمیم‌گیری‌های بسیار بزرگ و پراهمیت را شامل می‌شود. در دنیای پیچیده امروزی که به عصر تغییرات سریع و عدم قطعیت موسوم است دانش تصمیم‌گیری اهمیتی حیاتی دارد و می‌تواند برای افراد، خانواده‌ها، سازمان‌ها و نهادهای تصمیم‌ساز و تصمیم‌گیر فهمیده و مورد استقبال سیاست‌گذاران و مدیران ارشد قرار گیرد.

آیا تصمیم‌گیری، پدیده عجیب و ناشناخته ایست یا کاری راحت و ساده است؟ هنوز معلوم نیست که چگونه، چه موقع و کجا تصمیم ساخته و پرداخته می‌شود. اگرچه افلاطون روح انسانی را به ارابه‌ای تشبیه کرده است که توسط دو اسب خرد و احساس به حرکت می‌آید، اما در قرون اخیر دانشمندان به خرد بیشتر بها داده و از احساسات به عنوان بخشی که مانع خردورزی است یاد کرده‌اند. در تصمیم‌گیری تاکنون این عقیده بیشتر مطرح بوده است که انسان در تصمیمات خود در شرایطی که نفع و ضرر مهم می‌شود به طور کامل عقلایی و به دور از احساسات عمل می‌کند؛ اما برخی از شواهد مطرح در روانشناسی در سال‌های اخیر نشان داده است که انسان در تصمیم‌گیری و رفتار خود از هر دو احساس و خرد استفاده می‌کند.

سالیان سال است که تصمیم‌گیری موضوعی جدی برای اقتصاددانان و دیگر اصحاب اندیشه است. در علم اقتصاد، انسان عقلائی به عنوان حداکثر کننده مطلوبیت مدل سازی شده است. در حال حاضر روانشناسان، دانشمندان علوم اعصاب، زیست شناسان، فلاسفه، اندیشمندان رشته‌های مدیریت و علوم تربیتی و دیگران علاقه‌مند به مطالعه ماهیت تصمیم‌گیری و فرایندهای شناختی آن هستند. توسعه تحقیقات بین رشته‌ای و میان رشته‌ای درک ما را از فرایندهای تصمیم‌گیری افزایش داده است و جنبه‌های مختلف آن (عصبی، شناختی، رفتاری و...) مورد مطالعه قرار گرفته است. اقتصاد عصبی[1] (گلیمچر، ۲۰۰۴) و اقتصاد پیکو[2] (آینسلی، ۲۰۰۴) با استفاده از مدل‌های اقتصادی به تجزیه و تحلیل جنبه‌های عصبی، شناختی و رفتاری مکانیسم‌های

1. Neuroeconomics
2. Picoeconomics

تصمیم می‌پردازند. علوم کامپیوتر داده‌های علم اعصاب را در تصمیم‌گیری وارد می‌سازد (فیوریلو و همکاران، ۲۰۰۳). علوم اعصاب به بررسی بسترهای عصبی فرایندهای تصمیم‌گیری می‌پردازد (سانفی و همکاران، ۲۰۰۳)؛ روانشناسی اعصاب نقش حیاتی احساسات در تصمیم‌گیری‌ها را نشان می‌دهد (داماسیو، ۱۹۹۶). تئوری بازی و اقتصاد خرد جنبه‌های شناختی (توپول، ۲۰۰۷) و تجربی (کامرر، ۲۰۰۳) تصمیم را مورد توجه قرار داده‌اند. روانشناسی شناختی، بر اساس مطالعات کانمن و تی ورسکی (۱۹۷۹) سوگیری‌های زیادی را در فرایندهای عقلائی و قضاوت‌ها شناسایی کردند و روانشناسان تکاملی منشأ این سوگیری‌ها را اقتباس و تطبیق می‌دانند. علوم مدیریت به عقلانیت محدود در تصمیم‌گیری‌ها تأکید می‌کند (شفیر و همکاران، ۲۰۰۲)؛ و فلسفه طبیعی ماهیت عقلانیت و طبیعی بودن فرایندهای مربوطه را مورد توجه قرار می‌دهد (برمودز، ۲۰۰۷).

با توجه به پیچیدگی ماهیت تصمیم‌گیری و دشواری شنانخت آن از جنبه‌های گوناگون در این مقاله از نگاه عصب‌شناختی به این موضوع پرداخته شده است و در پی ارائه پاسخ به چنین پرسش‌های مهمی است که چرا اتخاذ تصمیم به طور معمول زمان بر است؟ چرا مدت زمان لازم برای تصمیم‌گیری متغیر است؟ چرا در آن واحد تنها می‌توانیم یک تصمیم بگیریم؟ هیجانات چه نقشی می‌توانند در تصمیم‌گیری‌ها بازی کنند؟ آیا بیش از یک گذرگاه عصبی برای تصمیم‌گیری وجود دارد؟ تفکر خودانگیخته، تفکر هدف‌گرا و تفکر خلاق چه تفاوتی با هم دارند؟ تصمیم‌گیری‌های پاداش و تنبیه چگونه در مغز انسان پردازش می‌شوند؟ تفکر خود انگیخته در حافظه، اندیشه، احساسات و تصمیم‌گیری چه نقشی دارد؟

## چرا تصمیم‌گیری زمان بر است؟

محاسبات مغزی نیز مانند دیگر روش‌های محاسباتی زمان‌بر هستند. فرایند تصمیم‌گیری در مغز انسان متأثر از واکنش‌های نورونی و عکس‌العمل به موقع آکسون‌ها، سیناپس و دندریت‌ها است. با وجود این، هنوز این سؤال مطرح است که چرا تصمیم‌گیری نیازمند زمانی طولانی است؟ در این بحث لزوماً زمان طولانی‌ای که فرد به دلخواه برای اتخاذ برخی تصمیم‌ها در نظر گرفته، مدنظر نیست (اگرچه این مسئله نیز در جایگاه خود اهمیت دارد). فارغ از دشواری تصمیم‌گیری حتی تصمیمات ساده از قبیل تشخیص اینکه کدام عدد بزرگ‌تر و یا کدام صدا بم‌تر است نیز بین ۱۵۰۰–۵۰۰ هزارم ثانیه زمان می‌برد. اگر تأخیر سیناپسی و زمان‌بندی پاسخ‌های گزینشی به محرک حسی را در نظر بگیریم، در می یابیم همین هزارم ثانیه‌ها نیز زمان بسیار زیادی است.

پاسخ به محرک حسی در کورتکس اولیه بینایی تنها پس از ۵۰ هزارم ثانیه ثبت می‌شود و ساقه مغز تنها ۲۰ هزارم ثانیه پس از حضور محرک متوجه آن می‌شود. حتی پس از چندین مرتبه تبادل اطلاعات و ارتباطات سیناپسی بین یاخته‌های عصبی، اخبار مربوط به محرک حسی، تنها پس از ۱۸۰ هزارم ثانیه در اختیار منطقه بینایی مغز قرار می‌گیرد. مغز میمون طی ۱۰۰ هزارم ثانیه می‌تواند بین اشیاء تمایز قائل شود (تشخیص می‌دهد چیزی که می‌بیند صورت است یا درخت)؛ مغز انسان این کار را در ۱۷۰ هزارم ثانیه انجام می‌دهد. با این حال انتخاب بین گزینه‌ها حتی در تصمیم‌گیری‌های ساده‌ای از این دست نیازمند ۵، ۱۰ و یا حتی ۱۵ برابر زمان بیشتری است. در نتیجه، تأخیر در تبادل اطلاعات در یاخته‌های عصبی، پاسخ قانع کننده‌ای برای توجیه روند طولانی تصمیم‌گیری نیست.

ممکن است چنین تصور شود که بی ثباتی در تصمیم‌گیری، به دلیل مباحث بیولوژیکی باشد. به دلیل نوسان در پتانسیل ولتاژ غشاء مغز، نوسان در اتصال سیناپسی و یا بازدهی آن و سایر شرایط فیزیولوژیکی (از جمله اختلال‌های مغزی) مغز به دستگاهی تصادفی تبدیل شده است. در نتیجه محاسبات مغزی قابل اعتماد نیستند و دلیل اینکه گاه اشتباه می‌کنیم و یا برخی تصمیم‌گیری‌ها سریع‌تر و برخی کندتر هستند نیز بر همین اساس قابل توضیح است؛ اما این برداشت ساده نادرست است. واضح است که کنش‌های بیولوژیکی ممکن است در برخی موارد اختلالاتی داشته باشند، با این حال، همین ترکیبات قادر به تشکیل مکانیسم‌های دقیقی هستند که تکرارهای DNA را به روشی کاملاً قابل اعتماد انجام داده و یا می‌توان به واکنش دقیق نورون‌های عصبی اشاره کرد. تحقیقات تجربی بی‌شماری این موضوع را تأیید کرده‌اند. ابتدا راینت و سگوندو[1] (۱۹۷۶) دریافتند که برنامه زمانی نورون‌ها که ارتباط بین آن‌ها تنظیم می‌کند کاملاً دقیق است و اعتبار آن به ویژگی‌های عامل محرک نورون بستگی دارد. در سال‌های اخیر به این ویژگی مهم توجه بیشتری شده است و مدارهای نورونی هرمی شکل سیستم بینایی حشره‌ای موسوم به کالیپورا ویسینا و ساختارهای غشایی و زیرغشایی مغز پستانداران ترسیم شده‌اند. مغز می‌تواند برخی محاسبات را با دقت بسیار بالا انجام دهد. در نتیجه در پاسخ به این سؤال که چرا تصمیمات (و همچنین سایر محاسبات نورونی) بسیار متغیرند، نمی‌توان به اختلالات بیولوژیکی اکتفا کرد.

1. Bryant and Segundo

یکی از جنبه‌های کارکرد مغز، ساختار شبه‌پیمانه‌ای و موازی آن است که در آن پردازشگرهای مختلف (نورون‌ها، ستون‌ها و یا کل منطقه‌های مغزی) به طور هم‌زمان عمل می‌کنند[1]؛ برای مثال، در حفره (مدالیته) بینایی؛ تعداد نا مشخصی از منطقه‌های بینایی تحلیل‌های متفاوتی از ویژگی‌ها ارائه می‌کنند[2]. همچنین در هر منطقهٔ بینایی، مجموعه‌ای از ستون‌های غشایی، از منظرهٔ مقابل دید به‌طور هم‌زمان نمونه‌برداری می‌کنند[3]. کپی‌های چندگانه از نقشه‌های شبکیه‌ای، پوشش سریع محیط در محدوده دید وسیعی را ممکن می‌سازد. در ظاهر این دستگاه بزرگ، به آسانی و با سرعت بالایی قادر به انجام این امور است که دستگاه‌های مصنوعی کنونی از انجام آن‌ها ناتوان‌اند.

با این حال، تضاد در اینجاست که این دستگاه خارق‌العاده، از انجام محاسبات ذهنی متعدد به صورت هم‌زمان عاجز است؛ حتی برای محاسبه اعداد بزرگ ریاضی نیازمند چندین مرحله است. چطور به سادگی می‌توان موجودات متحرک را تشخیص داد، اما یافتن پاسخ حاصل‌ضرب ۲۸۹ و ۳۵۷ دشوار است؟ چرا می‌توانیم هم‌زمان راه برویم، صحبت کنیم و به یک سخنرانی پر سر و صدا گوش دهیم، اما در آن واحد تنها فقط یک تصمیم می‌توانیم بگیریم؟ به نظر ما پاسخ هر سه معما یعنی مدت زمان تصمیم‌گیری، متغیر بودن و ترتیبی بودن آن در ساختار مغز (در بخش تصمیم‌گیری آن) نهفته است. هر تصمیم ساده را می‌توان به مراحل متمایز پردازش (حسی، تصمیم، محرک) تجزیه کرد و مرحله تصمیم‌گیری ویژگی‌های خاصی دارد که شامل تمرکز اطلاعات، رسیدن به آستانه و انتشار نتیجه است. تحقیقات رابرت و پیرسون[4] (۲۰۱۹) نشان می‌دهد تصمیمات ۱۱ ثانیه قبل از اینکه به مرحله آگاهانه برسند قابل پیشی بینی هستند. در این تحقیق که از ام آر ای عملکردی برای تصویربرداری و از ماشین یادگیری برای تحلیل فیلم‌ها و تصاویر دریافتی استفاده شده است نشان می‌دهد تصمیمات قبل از اینکه به مرحله آگاهانه برسند با بررسی مدارهای مغزی قابل پیش‌بینی هستند.

---

1. Hubel and Wiesel
2. Felleman and Van Essen; Van Essen, Anderson and Felleman
3. Hubel and Wiesel
4. Robert & pearson

## عصب‌شناسی هیجانات و نقش هیجانات در تصمیم‌گیری: مفید یا مخرب

بی‌شک هیجان، تأثیر عمده‌ای در بسیاری از عملکردهای شناختی و رفتاری ما می‌گذارد. اهمیت هیجان در امور انسانی مشهود است. با وجود نقش اساسی هیجانات در بسیاری از اختلالات شناختی، مطالعات علمی در زمینه وابسته‌های عصبی هیجان و تأثیر آن بر افکار و شناخت اغلب نادیده گرفته شده است. اکثر مردم بر این باورند که هیجان تنها می‌تواند بر ذهن سایه افکنده و مخل قضاوت‌های درست شود. ولی اگر این تصورات اشتباه است و هیچ‌گونه اساس علمی نداشته باشند چه؟ اگر یک تصمیم‌گیری بی‌نقص و عقلانی در واقع وابسته به یک روند هیجانی دقیق از پیش تعیین شده باشد چه؟ تحقیقات نشان می‌دهد که تصمیم‌گیری فرآیندی است که به‌طور مشخص به سیستم‌های عصبی که برای پردازش هیجان مهم هستند وابسته است. دانش آگاهانه به تنهایی برای تصمیم‌گیری کافی نیست.

در ضمن هیجان همیشه در تصمیم‌گیری‌ها مفید واقع نمی‌شود و گاهی ممکن است مخرب باشد. یکی از اولین و مشهورترین نمونه‌های مربوط به بیماری «سندرم لوب پیشانی[1]» مریضی به نام فینس گیج[2] است که توسط هارلو[3] (۱۸۴۸، ۱۸۶۸) مورد مطالعه قرار گرفته است. علیرغم اینکه این بیماران توانایی‌های هوشی خود را حفظ می‌کنند، دچار اختلالات شدید در تصمیم‌گیری‌های فردی و اجتماعی هستند. بیمارانی که قشر پیش پیشانی و شکمی ـ میانی آن‌ها از هر دو طرف آسیب می‌بینند از اختلالات شدید تصمیم‌گیری‌های فردی و اجتماعی رنج می‌برند. آن‌ها به سختی امورات روزانه خود مانند انتخاب دوست، شریک و فعالیت‌هایشان را برنامه‌ریزی می‌کنند. اغلب فعالیت‌هایی آن‌ها منتهی به نتیجه‌ای بالعکس می‌شود؛ به‌عنوان مثال، دچار خسارات مالی می‌شوند، جایگاه اجتماعی خود را از دست می‌دهد و از خانواده و دوستان خویش محروم می‌شوند. اغلب این بیماران در انتخاب‌هایشان تحلیل هزینه و فایده نمی‌کنند و برخلاف منافع خود تصمیم‌گیری می‌کنند و به‌طور قابل ملاحظه‌ای از تصمیماتی که در دوران پیش از بیماری می‌گرفتند متفاوت است. آن‌ها قادر نیستند که از اشتباه‌های گذشته درس بگیرند.

---

1. Frontal lobe syndrome
2. Phineas Gage
3. Harlow

قشر پیش پیشانی و شکمی ـ میانی یکی از مناطق اساسی در تصمیم‌گیری است. دو ساختار اصلی در این سیستم عصبی هستهٔ آمیگدال و قشر حسی ـ تنی/جانبی مخ هستند. ساختارهای خودکار مرکزی، مانند هستهٔ آمیگدال، می‌توانند پاسخ‌های تنی را در احشا، بستر عروق، سیستم غدد داخلی و سیستم‌های نامشخص انتقال دهندهٔ عصبی فعال سازند (لو دوکس[1]، ۱۹۹۶)؛ بنابراین، هستهٔ آمیگدال نقش مهمی در هیجان و همچنین در تصمیم‌گیری دارد (بچارا، داماسیو و داماسیو[2]، ۲۰۰۳).

عملکرد هستهٔ آمیگدال این است که خصیصهٔ شی را با ویژگی‌های عاطفی آن جفت کند. به‌عنوان مثال، مار موجودی با خصیصه‌های مشخص است و این موجود با تعدادی ویژگی‌های عاطفی مانند ترس مرتبط می‌شود که موجب می‌شود مردم از مار فرار کرده و ترس را تجربه کنند. هستهٔ آمیگدال خصیصه‌های مار را به هیجان ترس پیوند می‌دهد. بدون هستهٔ آمیگدال، فرد به مار نگاه می‌کند و می‌داند که آن چیست، ولی مار دیگر هیچ‌گونه واکنش عاطفی برای ترس به وجود نمی‌آورد. در حقیقت، این پیامد به‌طور برجسته‌ای در میان میمون‌ها که ذاتاً ترس شدیدی از مار دارند مشاهده شده است؛ آن‌ها وقتی مار می‌بینند دیوانه می‌شوند؛ اما پس از برداشتن هستهٔ آمیگدال، میمون به مار نگاه کرده و سعی می‌کند که آن را بردارد؛ به عبارت دیگر، موجود ترسناک، دیگر ترسی ندارد؛ در اینجا بین موجود و ویژگی عاطفی آن قطع ارتباط شده است. بیچارا و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که این بخش فوق‌العاده عاطفی مغز می‌تواند به انسان کمک کند تا تصمیم‌گیری‌های معقول‌تری داشته باشد.

نتایج تحقیقات نشان می‌دهند وقتی هستهٔ آمیگدال آسیب می‌بیند، بیمار دیگر نمی‌تواند بروز دهد که از دست دادن پول چقدر دردناک است. بالعکس این امر، قشر پیش پیشانی را در مورد دردناک بودن تصمیمی که منجر به خسارت پولی می‌شود به سخره می‌گیرد. نتایج همچنین از این تصور که تصمیم‌گیری توسط علامت‌های عاطفی (که هنگام پیش‌بینی حوادث آینده تولید می‌شوند) هدایت می‌شوند به طور جدی حمایت می‌کنند. عدم توانایی تولید این سیگنال‌های عاطفی/تنی موجب می‌شود که بیماران قادر به پرهیز از انتخاب دسته‌هایی که باخت‌های دردناک به بار می‌آورند نباشند؛ بنابراین آن‌ها تا زمانی که ببازند دسته‌های اشتباه را الگوبرداری می‌کنند. به روشی بسیار مشابه با آنچه در زندگی واقعی رفتار می‌کنند. بدین وسیله هردو بخش

1. LeDoux
2. Bechara, A. , Damasio, H. , & Damasio

عاطفی مغز یعنی هستهٔ آمیگدال و قشر شکمی ـ میانی، به انسان کمک می‌کنند تا تصمیماتی معقول‌تر بگیرند.

هیجانات مؤلفه‌ای اساسی در تنظیم فعل و انفعالات بین شرایط محیطی و فرآیند تصمیم‌گیری انسان هستند و از طریق سیستم‌های عاطفی، دانش ضمنی و صریح ارزشمندی برای تصمیم‌گیری‌های سریع و عقلائی فراهم می‌شود. مطابق مطالعات انجام‌شده، اغلب انتخاب‌ها چشم‌اندازی شناختی دارند و بر آن هستند که از طریق سنجش پیامدهای آتی گزینه‌ها و شق‌های متعدد تحلیل‌های سودبخشی را حاصل کنند (لووینستین، وبر، هسی و ولچ، ۲۰۰۱). فرضیهٔ نشانگر تنی (داماسیو، ۱۹۹۴) این تصور را که مردم نه تنها با سنجش پیامدها و احتمال بروز آن‌ها، بلکه حتی و گاهی در مراحل ابتدایی، شروع به قضاوت می‌کنند را پشتیبانی می‌کند (داماسیو، ۱۹۹۴؛ لووینستین و همکاران. ۲۰۰۱؛ شوارتز و کلور، ۱۹۸۳، زاجونک، ۱۹۸۴). لازم به ذکر است که هیجان همیشه در تصمیم‌گیری سودمند نیست و ممکن است گاهی اخلالگر باشد؛ بنابراین، کشف حالات و شرایطی که تحت آن شرایط هیجان می‌تواند مفید یا مخرب باشد الزامی است. فرآیند تصمیم‌گیری به زیر لایه‌های عصبی بسیاری که تعادل حیاتی، هیجان و احساس را تنظیم می‌کنند بستگی دارد؛ به عبارت دیگر، فرآیند تصمیم‌گیری نه تنها یک روند عقلانی و حسابگرایانه بلکه عاطفی نیز است.

## شهود و سوگیری در مغز: دو گذرگاه عصبی برای تصمیم‌گیری

یکی از برجسته‌ترین یافته‌های تحقیقات استدلال شناختی در دهه‌های اخیر این است که قضاوت انسان معیارهای هنجاری سنتی را به دفعات فراوان نقض می‌کند. در فعالیت‌های استدلالی و عقلانی، افراد اغلب پاسخی مطابق با منطق یا نظریهٔ احتمال ارائه نمی‌دهند (اوانز ۲۰۰۲، کانمان، اسلاویچ و تورسکی ۱۹۸۲). نظریات پردازش دوگانه ایدهٔ «عدم تفکر منطقی» را با طرح دو سیستم مختلف استدلال توجیه می‌کنند (اوانز ۲۰۰۳، کانمان ۲۰۰۲، استانوویچ و وست ۲۰۰۰). عدم ارائهٔ پاسخ مناسب در فعالیت‌های منطقی به فراگیر بودن سیستم اکتشافی مربوط می‌شود. تفکر انسانی در بیشتر موارد به عملکرد اکتشاف شهودی و نه به پردازش عمدی و کنترل‌شده وابسته است. اکتشاف سریع و راحت در شرایط خاصی، پاسخ‌های مناسبی ارائه می‌دهد، اما در شرایطی که نیازمند پردازش ذهنی پیچیده و تحلیلی است، اکتشاف شهودی با سوگیری همراه است یعنی گاهی در شرایط خاصی هر کدام از دو سیستم اکتشافی و تحلیلی، دو پاسخ متفاوت ارائه می‌دهند. در چنین مواقعی سیستم منطقی و تحلیلی باید از پاسخ شهودی پیشی بگیرد (دی نیز ۲۰۰۶، استانوویچ و وست ۲۰۰۰). به دلیل اینکه عملکردهای تحلیلی، منابع اجرایی محدود ما را مختل می‌کنند، سیستم اکتشاف بر سیستم تحلیلی فائق آمده و بر تفکر ما غالب می‌شود.

این ادعا مبنی بر وجود دو سیستم استدلال (اکتشافی و تحلیلی) در انسان، توسط مطالعات تصویربرداری پزشکی تأیید شده است. این امر به وجود دو گذرگاه عصبی در استدلال استنتاجی انسان اشاره می‌کند (گول، بوچل، فریث و دولان ۲۰۰۰؛ گول و دولان، ۲۰۰۳). در برخی از مسائل مربوط به استدلال استنتاجی، منطقی بودن پاسخ با باورهای قبلی در تضاد است. (یعنی با یکدیگر همخوانی ندارند. به عنوان مثال، قیاسی معتبر اما غیرقابل‌باوری مانند «تمام پستانداران می‌توانند راه بروند. وال نوعی پستاندار است پس می‌تواند راه برود.») بنابراین سیستم اکتشاف باورمحور پاسخی غیرمنطقی ارائه می‌دهد و رسیدن به پاسخی مناسب نیازمند محاسبات تحلیلی پیچیده‌ای است. در برخی قیاس‌ها، منطقی بودن آن‌ها با قابل‌باور بودنشان همخوانی دارد (مانند «همهٔ میوه‌ها خوردنی هستند. سیب نوعی میوه است پس می‌توان آن را خورد.») در چنین مواردی، سیستم اکتشافی پاسخ درست را ارائه می‌دهد و مسئله بدون نیاز به اقدامات تحلیلی، تنها بر مبنای تفکر باور محور شهودی حل می‌شود.

گول و همکاران (۲۰۰۵) می‌گویند استدلال در موارد همخوان لپ گیج‌گاهی سمت چپ را فعال می‌کند اما در مواقعی که افراد سعی در حل مسائل غیر همخوان دارند لپ آهیانه‌ای دوجانبه فعال می‌شود. این سیستم آهیانه‌ای، هنگام استدلال افراد در مسائل باور خنثی که در آن‌ها باورها نه جهت‌گیری داشته و نه به استدلال کمک می‌کنند (مانند تمام X ها Y هستند. Z یک X است بنابراین Z، Y هم هست) نیز فعال می‌شود. در چنین مواقعی افراد می‌توانند تنها بر تفکر منطقی و تحلیلی خود متکی باشند. این امر به این نظریه می‌انجامد که گذرگاه گیج‌گاهی سمت چپ با سیستم اکتشافی رابطه داشته و گذرگاه آهیانه‌ای دوجانبه با سیستم تحلیلی رابطه دارد (گول، ۲۰۰۵). آیا همانند استدلال استنتاجی، تصمیم‌گیری‌های تحلیلی و اکتشافی نیز دو سیستم عصبی مجزا دارند؟ و اینکه آیا سیستم عصبی مربوط به استدلال استنتاجی به تصمیم‌گیری هم مربوط می‌شود؟ پاسخ‌های مثبت به این سؤالات، نظریات پردازش دوگانه تفکر را تأیید می‌کنند.

دی و گول (۲۰۱۱) مشاهده کردند که سیستم‌های عصبی دوگانه که در گذشته به عنوان عامل استدلال استنتاجی شناخته شده بودند، در تصمیم‌گیری نیز نقش دارند. در مطالعه آن‌ها تفکر اکتشافی که بر توصیف مسئله متکی است لوب جانبی گیج‌گاهی سمت چپ را فعال کرد اما لوب آهیانه‌ای فوقانی دوجانبه‌ای هنگامی فعال شد که افراد به‌صورت تحلیلی استدلال می‌کردند. مطابق یافته‌های آن‌ها در رابطه با استدلال استنتاجی، همچنین مشاهده کردند هنگامی که افراد به‌خوبی می‌توانستند

حین پاسخ‌دهی به مسائل ناهمخوان، در برابر تفکرات اکتشافی مقاومت کرده و عمل تصمیم‌گیری را به‌طور صحیح تکمیل کنند، علاوه بر فعالیت‌های مناطق آهیانه‌ای و گیجگاهی، قشر جانبی پیش‌پیشانی سمت راست نیز فعال می‌شد. در مجموع پژوهش ارائه‌شده نظریه‌های پردازش دوگانه تفکر را تصدیق کرده و از طرفی بیان می‌کند که استدلال استنتاجی و تصمیم‌گیری بیش از آنچه که مطالعات پیشین در مورد هر کدام از آن‌ها نشان می‌دهند، به یکدیگر شباهت دارند.

## پردازش پاداش و تنبیه در مغز انسان: شواهد علوم اعصاب عاطفی و کاربردهایی برای پژوهش‌های افسردگی

تصمیم‌گیری روندی پیچیده و همراه با هزینه– منفعت است. به عنوان مثال، کودکی ممکن است قبل از شام به ظرف شیرینی نزدیک شود چرا که پاداشی احتمالی و احساساتی مثبت در این تصمیم او نهفته‌اند، اما ممکن است به دلیل سرزنش احتمالی والدینش هیچ شیرینی نخورد. ارزیابی عواقب تصمیمات، ما را قادر می‌سازد تا مشخص کنیم در آینده تصمیمات مشابهی بگیریم و یا رفتار خود را تغییر دهیم. محاسبات بسیاری در سیستم عصبی ما رخ می‌دهند که نه تنها برای عمل تصمیم‌گیری بلکه برای ارزیابی تصمیم‌های گذشته و شکل‌دهی رفتار آینده ضروری هستند. با پیشرفت تحقیقات و یافتن مداری مربوط به تصمیم‌گیری روزمره، ساختار مغزی خاصی کشف شده است که در امر تصمیم‌گیری در تمام گونه‌های جانوری نقشی کلیدی دارد. جسم مخطط، واحد ورودی عقده‌های قاعده‌ای، نقش مهمی در توانایی پردازش اطلاعات دربارهٔ نتایج مثبت و منفی دارد و بنابراین ساختاری ضروری برای پردازش تصمیم‌گیری در مغز به شمار می‌رود. در این قسمت به بیان تحقیقاتی دربارهٔ چگونگی پاسخ‌دهی جسم مخطط به اطلاعات مربوط به پاداش می‌پردازیم و سعی داریم توضیح دهیم که چگونه این بخش می‌تواند از اطلاعات پیشین استفاده کرده و هم‌زمان منابع مغزی را به سمت محرک‌هایی که مربوط به اهداف لحظه‌ای انسان هستند هدایت کند.

محرکی که ارزش لذت شناختی مثبتی دارد، به بیان دیگر ویژگی‌هایی لذت‌بخش دارد را می‌توان «پاداش» نامید (کنون و بسیکری ۲۰۰۴). به طور معمول، دریافت‌کردن غیرمنتظرهٔ پاداش به افزایش انتظار دریافت پاداش و بروز رفتارها و یا تصمیماتی که به چنین پاداشی می‌انجامند، منجر می‌شود؛ بنابراین، پاداش نقش تقویت‌کننده دارد. تقویت‌کننده رویدادی است که تکرار رفتار خاصی را افزایش می‌دهد (هیل ۱۹۹۷، وایت ۱۹۸۹). در امر تصمیم‌گیری، پاداش بیانگر نتیجهٔ مطلوبی است که در

صورت خطور به ذهن به تکرار تصمیم مشابهی می‌انجامد (مانند کودکی که به ظرف شیرینی نزدیک می‌شود). مجازات، مانند از دست دادن یک شیء با ارزش، ارزش لذت شناختی منفی دارد و تکرار رفتار را کاهش می‌دهد. اگر تصمیمی به نتیجه‌ای ناخوش‌آیند ختم شود، فرد از چنین تصمیمی در آینده اجتناب خواهد کرد (کودکی که به خاطر خوردن شیرینی قبل از شام در خانه حبس می‌شود، چنین تصمیمی را در آینده نخواهد گرفت).

بنابراین، برای اینکه اطلاعات مربوط به پاداش در تصمیم‌گیری مؤثر باشند، مغز نه تنها باید بتواند جنبه‌های لذت شناختی پاداش یا مجازات را ثبت کند، بلکه باید از تجربهٔ پاداش و مجازات گذشته بیاموزد. پردازش‌های ارزیابی و تصمیم‌گیری می‌توانند وقت‌گیر و انرژی‌بر باشند، بنابراین، یک سیستم پردازش پاداش کارآمد باید بتواند در صورت امکان از چنین هزینه‌هایی اجتناب کند. به عنوان مثال، اگر شخصی تجربهٔ شدیدی از تصمیم خاصی داشته باشد، نتیجهٔ این تصمیم برای او مشخص بوده و در مقایسه با عواقب یک تصمیم غیرمسلم، نیازمند پردازش کمتری است (کودکی که توانسته است با موفقیت و بدون سرزنش قبل از شام شیرینی بخورد، از کودکی که هیچ تجربهٔ مثبت یا منفی از این کار ندارد، زودتر به ظرف شیرینی نزدیک می‌شود). به علاوه، این مسئله اهمیت دارد که فعالیت‌ها توسط روابط نادرست بین رویدادها و نتایج تأثیر نگیرند؛ بنابراین، در حالت ایده‌آل در سیستم پردازش پاداش، تنها پاداش‌ها و مجازات‌ها باید در رفتار مربوطه تأثیر بگذارند.

تحقیقات نشان می‌دهد که جسم مخطط می‌تواند اطلاعات مربوط به پاداش را آن‌گونه که آن را قادر به انجام این مسائل می‌کند، پردازش کند. جسم مخطط پیشین، قسمت پیشانی هستهٔ دم‌دار و جسم مخطط پشتی و جانبی هر کدام نقش خاصی در پردازش پاداش دارند. از طرفی، عوامل بافتی بر پردازش پاداش در جسم مخطط تأثیر گذار است (گرایبیل ۲۰۰۰؛ میدلتون و استریک ۱۹۹۷). جسم مخطط اطلاعات مربوط به پاداش را با اطلاعات شناختی جمع می‌کنند و بدین ترتیب نقش بسزایی در پردازش تصمیم‌گیری مغز دارند. گالوان و همکارانش نشان دادند که در مقایسه با بزرگ‌سالان، نوجوانان هنگام پیش‌بینی پاداش‌هایی با مقدارهای مختلف، پاسخ‌های قوی‌تری در جسم مخطط شکمی دارند. این امر نشان‌دهندهٔ جسم مخطط بیش‌فعال (با بازداری پیش‌پیشانی کمتر) در هنگام رشد است که خود دلیل تصمیم‌گیری پرمخاطره در نوجوانان است (گالوان، هیر، واس، گلاور و کیسی، ۲۰۰۷).

در مطالعات علم اعصاب بر روی حیوانات، این تغییر رفتاری از اعمال هدف‌محور به اعمال عادت‌محور بررسی شده است. در ابتدای یادگیری، اگر نتیجهٔ پاسخ نامطلوب شود (مانند زمانی که به موش‌ها اجازه داده می‌شود تا آن‌قدر از پاداش غذایی بخورند تا به طور کامل اشباع شوند) تعداد پاسخ آن‌ها کاهش می‌یابد. با این وجود، پس از آموزش بسیار، پاسخ به یک محرک بدون در نظر گرفتن نتیجه صورت می‌گیرد. در چنین صورتی، حتی اگر از ارزش نتیجه کاسته شود، تعداد پاسخ‌ها همچنان زیاد خواهد ماند. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که این دو نوع رفتار توسط بخش‌های مستقلی در جسم مخطط کنترل می‌شوند؛ جسم مخطط پشتی‌میانی (DMS) فعالیت‌های هدف‌محور را در اختیار دارد و جسم مخطط پشتی‌جانبی (DLS) رفتار عادت محور را تقویت می‌کند (ین و نولتون، ۲۰۰۶).

برای اینکه بفهمیم مغز چگونه تصمیمات را محاسبه می‌کند، راه بسیاری را باید طی کنیم. راهی که شامل فهمیدن نقش جسم مخطط در همکاری با نواحی مختلف مغز در تصمیم‌گیری و تأثیر این مدارهای مرتبط با پاداش در تصمیم‌گیری و رفتار هدف محور، می‌شود. برای روشن کردن نقش جسم مخطط انسان در پردازش‌های تصمیم‌گیری مربوط به پاداش، به مثال کودکی که تصمیم می‌گیرد شیرینی را از ظرفش بردارد یا نه باز می‌گردیم. جسم مخطط چگونه می‌تواند در این تصمیم کودک نقش داشته باشد؟ جسم مخطط شکمی ممکن است در «خواستن» شیرینی و پیش‌بینی پاداشی که برداشتن شیرینی دارد، مؤثر باشد. جسم مخطط شکمی و بخش پیشین قسمت دم‌دار ممکن است در یادگیری از تجربیات تصمیمات گذشته نقش داشته باشند. به عنوان مثال، کودک ممکن است در گذشته پس از باز کردن در ظرف با شیرینی‌های تازه‌ای مواجه شده باشد اما در مواقعی نیز ممکن است پس از باز کردن آن با ظرف خالی مواجه شده باشد. جسم مخطط شکمی و خلفی جنبه‌های مختلف این تجربیات را پردازش می‌کنند. جسم مخطط شکمی در پردازش اینکه نتیجهٔ عمل از آنچه که انتظار می‌رفت بهتر بود یا بدتر نیز مؤثر است و قسمت دم‌دار رابطهٔ سببی بین عمل باز کردن درب ظرف و پاداش آن را پردازش می‌کند. در نهایت، اگر کودک عادت کند در صورت دیدن ظرف بدون محافظت مادرش، آن را باز کرده و یک شیرینی بردارد، جسم مخطط پشتی‌جانبی باعث می‌شود که او حتی اگر مقدار زیادی کیک خورده باشد و احساس گرسنگی نکند، باز هم در ظرف را باز کند؛ بنابراین جسم مخطط نقشی بسیار فراتر از پردازش اینکه چیزی «خوب» یا «بد» است دارد. این بخش مغز در رفتار هدف‌محور فرد مؤثر است و افراد را به‌خوبی راهنمایی می‌کند تا با در نظر گرفتن شرایط بافتی و اهداف خود، تصمیماتی را بگیرند که به نتایج

ارزشمندی ختم می‌شوند. الگوهای اقتصادی سنتی، مانند الگوی حداکثر کردن منافع فردی، تنها یک رفتار را برای رفتار عقلانی در نظر می‌گیرند (مانند به حداکثر رسانی نفع مالی)، اما ما می‌دانیم که بافت تبادل می‌تواند اهداف ما را تغییر دهد و باعث شود ما رفتاری غیرعقلانی داشته باشیم (مانند مهربان بودن و تمایل به کمک، به دلیل اعتقادات شخصی و یا انتظار تعاملات آتی). چنین تغییرات بافتی توسط مدارهای مخطط ـ قشری در مغز انسان تعدیل می‌شوند.

مطالعات بسیاری در چگونگی تأثیرگذاری دو بعد اصلی رفتار یعنی نزدیک شدن و اجتناب کردن بر احساسات، استدلال و تصمیم‌گیری، انجام شده‌اند. درک ما از مدار عصبی که پردازش پاداش و مجازات را بر عهده دارد، با پیشرفت تکنیک‌های عکس‌برداری از اعصاب، بررسی‌های رفتاری افراد سالم و آسیب‌دیدهٔ مغزی و مطالعات بر روی حیوانات، با سرعت فراوانی افزایش یافته است. اگر چه مسائل بسیاری در این زمینه کشف نشده مانده‌اند، با این حال ما دانشی از مسیرهای عصبی مورد استفاده توسط اجزای مختلف پردازش، در اختیار داریم. این دانش علاوه بر ارزش علمی فراوان، باعث افزایش درک ما از اشکال گوناگون آسیب‌های روانی مانند افسردگی که باعث بروز اختلال در پردازش انگیزهٔ مغز می‌شوند، شده است.

بر اساس یافته‌های مطالعاتی بر روی انسان‌ها و حیوانات می‌توانیم ادعا کنیم که جسم مخطط شکمی و آمیگدال ویژگی‌های انگیزشی محرک‌ها را کدگذاری می‌کنند و بدین ترتیب در پیش‌بینی نتیجه نقش مهمی دارند (راشورت، برنز، رودبک و والتون ۲۰۰۷). بر اساس شواهد، بر این باوریم که عملکرد ضعیف جسم مخطط شکمی باعث بروز اختلالاتی در پیش‌بینی پاداش و یادگیری پاداش‌محور شده و بدین ترتیب در شکل‌گیری یکی از اصلی‌ترین ویژگی‌های افسردگی یعنی فقدان احساس لذت، تأثیر شایانی دارد.

مطالعات ابتدائی ام آر ای کارکردی (fMRI) بر روی انسان‌ها نشان می‌دهند که جسم مخطط شکمی از طریق محرک‌های پاداش‌دهندهٔ مثل چهرهٔ جذاب جنس مخالف فعال می‌شود. ناتسون و همکاران متوجه شدند که جسم مخطط شکمی از طریق پیش‌بینی پاداش‌های پولی نیز فعال می‌شود. مطالعات بسیاری نشان داده‌اند که بهره‌های پولی، قشر پیش‌پیشانی میانی (PFC) و قشر اوربیتوفرانتال (OFC) را با شدت بیشتری تحریک می‌کنند (دیلون، هولمز، جن، بودگن، والد و پیزاگالی، ۲۰۰۸). بر خلاف جسم مخطط شکمی، آمیگدال برای نقشش در یادگیری آزاردهنده، بخصوص اکتساب ترس شرطی، شناخته شده است آمیگدال در شرکت‌کنندگان سالم هنگام شرایط ترس فعال می‌شود و اکتساب ترس شرطی، با وجود پاسخ‌های عادی به US، در افراد با آمیگدال آسیب‌دیده، مختل می‌شود. (هالند و گلگر، ۲۰۰۴).

اختلال افسردگی مأجور (MDD) اختلال وضع روانی رایجی است که علائمی انفعالی (مانند وضعیت روانی افسرده، لذت نبردن)، شناختی (مانند احساس بی‌ارزشی، کاهش تمرکز) رویشی (مانند اختلال خواب، اختلال اشتها) و حرکتی (کندی یا آشفتگی روانی ـ حرکتی) را دارد. یافته‌های رفتاری بسیاری نشان داده‌اند که هنگام افسردگی پاسخ‌های لذت شناختی کاهش یافته و تمایل به تنظیم رفتار به عنوان تابعی از تقویت مثبت، کاسته می‌شود. شواهدی از عصب‌تصویربرداری کارکردی نشان می‌دهند که این کاهش‌ها ممکن است منعکس‌کنندهٔ کاهش پاسخ جسم مخطط، ACC، PFC سمت چپ و OFC به محرک‌های پاداش‌دهنده باشد. به دلیل اینکه تقویت‌کننده‌های مثبت احتمال رفتار را افزایش می‌دهند. مشخصه‌های افسردگی شامل افزایش حساسیت به نشانه‌های منفی، ناتوانی در محدود کردن و یا رها کردن اطلاعات منفی و دشواری در تطبیق عملکرد پس از خطاها و یا عملکرد منفی است. پردازش منفی بیش‌ازحد سوگیری‌ها/نشخوارهای ذهنی که مشخصهٔ MDD است، به بیش‌فعالی در آمیگدال مربوط شده است (مانند سیگل و همکاران، ۲۰۰۲).

در سال‌های اخیر به علت‌ها، عواقب و فیزیولوژی اعصاب تنبیه توجه زیادی شده است. وقتی در محیط‌های اجتماعی، به اعتماد افراد پاسخ در خور داده نمی‌شود و یا در یک کار گروهی، اقدامات خودخواهانه‌ای انجام می‌شود، تنبیه واقع می‌شود. در چنین مواردی، تنبیه می‌تواند از دسته قراردادهای رسمی باشد که بر اساس آن ضمانت‌های اجرایی، برای نوع خاصی از رفتار مشخص شده است؛ اما اغلب، تنبیه، خودانگیخته، غیررسمی و حتی برای قصاص کننده همراه با هزینه است. باید توجه کنیم که در تصمیمات تنبیه جنبه‌های مختلف انگیزه‌های انسان‌ها برای تنبیه اهمیت دارد. در ضمن تأثیرات مثبت و منفی تنبیهات رسمی و غیر رسمی برای همکاری در گروه‌ها نیازمند بررسی‌های بیشتری است.

در محیط‌های آزمایشی مانند بازی‌های اموال عمومی، کسانی که کمتر از بقیه (در بازی‌ها) سهیم می‌شدند، خودبه‌خود هنجار همکاری را با بهره‌مندی رایگان از خدمات (سواری رایگان) زیر پا می‌گذاشتند و در نتیجه، بی‌عدالتی را گسترش می‌دادند، زیرا نسبت به کسانی که در مسائل سهیم می‌شدند، عایدات بیشتری نصیبشان می‌شد؛ بنابراین، تنبیه کسانی که مسئولیت نمی‌پذیرند قطعی است، حال چه اینکه فی‌نفسه، به‌صورت انگیزه‌ای برای کاهش بی‌عدالتی‌ها باشد، یا برای تقویت هنجار اجتماعی همکاری، در چنین موقعیت‌هایی باشد (برای نمونه فولر، جانسن و سمیرنوو، ۲۰۰۵).

برای نتیجه‌گیری، مفید است کـه چنـد کلامـی هـم دربـارۀ ارتبـاط میـان ایـن نتـایج و نظریـه انگیزه‌های تنبیه صحبت کنیم. نکته اول اینکه احساسات و میل به بیان احساسات، در تصمیمات تنبیه، نقش مهمی را ایفا می‌کنند. در ضمن مردم از دیدن مجازات افراد بی‌انصاف خوشحال می‌شوند. تحقیق دربارۀ چگونگی الگوسازی تصمیم تنبیه به‌گونه‌ای که شامل حقایق با این سبک، شوند؛ ادامـه دارد. بـه نظر بوید و همکاران (۲۰۰۳) مردم دوست دارند (حداقل میل دارند) که هزینـه کننـد و افـرادی را کـه رفتار غیرقابل اعتماد یا ناهنجار دارند؛ مجازات کنند.

## تفکر خودانگیخته تفکر هدف‌گرا و تفکر خلاق در تصمیم‌گیری

در سال‌های اخیر دانشمندان تجربه‌گرا اهمیت تفکر خودانگیخته در تصمیم‌گیری را آغاز کرده‌اند. دانشمندانی که تعداد آن‌ها رو به رشد است، دیدگاه جدیدی در مـورد تفکـر خودانگیختـه مطـرح کرده‌اند که در آن تفکر خودانگیخته پدیدۀ شناختی غنی و پویایی است که پدیده‌شناسی متمایز و تأثیرات قابل توجهی بر جنبه‌های دیگـر شـناخت دارد (میسـن و همکـاران، ۲۰۰۷؛ سـمال‌وود و سکولر، ۲۰۰۶). رواج تفکر خودانگیخته قابل توجه است. هرروز نود و شش درصـد بـزرگ‌سـالان امریکایی، برخی از انواع خیال باطل را گزارش می‌دهند. به طور تقریبی ۳۱٪ افکاری را که افـراد در طول روز تجربه می‌کنند، در دسته سرگردانی ذهنی طبقه‌بندی مـی‌شـوند (کـین و همکـاران، ۲۰۰۷). این حاکی از آن است که تفکر خودانگیخته، همه جا حضور دارد و یک‌سوم زندگی افراد را در بیداری، به خود اختصاص داده است.

یافته‌های روانشناسی و علم اعصاب حاکی از آن است که تفکـر خودانگیختـه بـا تفکـر هـدف‌گـرا، مشترکاتی دارند. قابلیت تفکر خودانگیخته طی تکالیف سطح بالا، رشد مـی‌کنـد (کانینگهـام و همکـاران، ۲۰۰۰؛ سمالوود و همکاران، ۲۰۰۴) و همراه با سن افول می‌کنـد. همـین مسـئله در مـورد قابلیـت تفکـر هدف‌گرا نیز صادق است. تصـویربرداری عصـبی نشـان مـی‌دهـد کـه نـواحی درگیـر در فعالیـت ذهنـی خودانگیخته، با نواحی درگیر در تفکر هدف‌گرا، هم‌پوشانی دارد. محققان بر اساس این یافتـه‌هـا، بـه ایـن نتیجه‌رسیدند که تفکر خودانگیخته گونه‌ای پیچیده از شناخت است که ارزش تحقیقات تجربی را دارد. بـر اساس مطالعات انجام‌شده، این سخن را مطرح می‌کنیم که تفکر خودانگیخته به‌جای آنکه فعالیـت ذهنـی باطل و بیهوده باشد، یک سری عملکردهای مهم در شناخت انسان به همراه دارد که از جمله مهـم‌تـرین آن‌ها تثبیت و بازسازی تجربیات گذشته و حال در ارتباط با دغدغه‌ها و احساسات جاری ما است.

در این قسمت در مورد سه نوع تفکر صحبت خواهیم کرد: ۱) هدف گرا؛ ۲) خودانگیخته؛ ۳) خلاق. بیشترین مطالعه در مورد تفکر هدف‌گرا انجام شده است که به طور معمول هنگام استدلال، حل مسئله و تصمیم‌گیری به کار گرفته می‌شود. در اکثر موارد منظور روانشناسان از تفکر، همین مورد است. تفکر هدف‌گرا از ارائه خودآگاهانه حالت دلخواه و جاری، حاصل می‌شود و آنچه را که عرضه شده است به یک رشته از اعمال پیوند می‌دهد که تلاش می‌کنند آن حالت جاری را به حالت دلخواه تبدیل کنند (آنترینر و اون، ۲۰۰۶). دو مورد دیگر از انواع تفکر، کمتر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. تفکر خودانگیخته همراه با ذهن سیار، در بسیاری از موارد در مقابل تفکر هدف‌گرا قرار گرفته است. میان این دو، نوع دیگری از تفکر، به نام تفکر خلاقانه واقع شده است که با هردو تفکر هدف‌گرا و خودانگیخته، تشابهاتی دارد. در این بخش، هر سه نوع تفکر را از لحاظ جنبه‌های عصبی و شناختی مورد آزمایش قرار می‌دهیم؛ و بیان می‌کنیم که سهم هریک در نظارت شناختی، توجه نامتمرکز و حافظه طولانی مدت، متفاوت است.

بخشی که بیشترین ارتباط را با تفکر هدف‌گرا دارد، لوپ پیش پیشانی (PFC) است بیمارانی که با جراحت لوپ پیش پیشانی مواجه شده‌اند، در تفکر هدف‌گرا، مشکلات عمیقی را نشان داده‌اند. تصویربرداری عصبی، بیش از پیش بر این موضوع صحه گذاشته است و از نقش لوپ پیش پیشانی در برنامه‌ریزی، استدلال و حل مسئله، صحبت شده است (برای اطلاعات بیشتر به آنترینر و اون، ۲۰۰۶ مراجعه کنید). مهم‌ترین نقشی که لوپ پیش پیشانی در مورد تفکر هدف‌گرا ایفا می‌کند، نفوذ در دیگر نواحی مغز است که به عنوان نظارت شناختی، شناخته‌شده است (میلر و کوهن، ۲۰۰۱).

نسبت به تفکر هدف‌گرا، سرگردانی ذهنی، از میزان تمرکز پایین‌تری برخوردار است. اگرچه علم اعصاب در زمینه سرگردانی ذهنی در دوران طفولیت خود به سر می‌برد. مطالعات انجام شده سرگردانی ذهنی را به یک سری از نواحی به نام شبکهٔ پیش فرض پیوند می‌دهد (کریستاف و همکاران، ۲۰۰۹؛ میسن و همکاران، ۲۰۰۷؛ ریچل و همکاران، ۲۰۰۱) به طور معمول این شبکه طی تکالیف بدیع و نیازمند توجه، غیرفعال است و وقتی میزان نیاز به توجه اندک باشد، مثل تکلیفی که خیلی آشناست یا عدم وجود تکلیف فعال می‌شود. علاوه به راین، یافته‌های اخیر مبین آن است که پردازش آفلاین که در حالت استراحت اتفاق می‌افتد، به نوعی پردازش تثبیت حافظه‌ای که طی خواب اتفاق می‌افتد، مربوط است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که پردازش‌های حافظه بلند مدت به شدت در پدیده تفکر خودانگیخته، سهیم است و در واقع تثبیت حافظه می‌تواند یکی از کارکردهای اصلی تفکر خودانگیخته باشد.

چرا نیوتون در حالی که راحت زیر درخت نشسته بود ایده اصلی به ذهنش رسید؟ چرا وقتی سوار هواپیما می‌شوید یا سوار تاکسی و دقایقی بی حرکت و بدون انجام کاری می‌نشینید کلی فکر به شما هجوم می‌آورند؟ ما انسان‌ها وقتی قرار است هیچ کاری نکنیم چه اتفاقی برایمان می‌افتد؟ وقتی قرار است هیچ کاری نکنیم ناحیه «شبکه پیش فرض» در مغز روشن می‌شود. زمانی که فعالیت‌هایی مثل محاسبه کردن یا برنامه‌ریزی کردن را انجام می‌دهید ناحیه «شبکه کنترل‌های اجرائی» فعال می‌شود. این دو شبکه در مغز مانند الاکلنگ هستند. زمانی که یکی از آن‌ها بالا باشد، دیگری پایین است. در مغز به همین صورت، زمانی که DMN فعال است، ECN خاموش است، علت این مسئله نیز به این صورت است که مغز به دلیل منابع محدود نمی‌تواند همه کارها را هم‌زمان انجام دهد. باید بتواند همان مقدار خون را در زمان‌های لازم در قسمت‌های مورد نیاز مغز تقسیم کند. به نظر می‌رسد انسان‌ها در وضعیتی که قرار است کاری نکنند یا همان وضعیت DMN یا پیش فرض، خلاقیت بیشتری دارند. پس باید زمان‌هایی را در هفته برای قرار گرفتن در حالت پیش فرض در نظر بگیریم.

پردازش‌های تفکر خلاقانه هم مانند تفکر خودانگیخته به کاهش نظارت شناختی ارتباط دارد. یک رشته از شواهد حامی این ارتباط، نتیجه مطالعات تصویربرداری حین تفکر خلاق است. این مطالعات شواهدی را برای از دست دادن نظارت شناختی و کم شدن انگیختگی لپ پیش پیشانی طی تفکر خلاق، فراهم می‌کنند. شواهد دیگر از یافته‌هایی منشعب می‌شوند که تأثیرهای مربوط به الگوی کتکول‌آمین‌ها بر پردازش‌های ذهنی را نشان می‌دهد. کتکول‌آمین‌هایی که شامل نورآدرنالین و دپامین هستند، به‌طور مستقیم به نظارت شناختی، عملکرد ناحیه لپ پیش پیشانی مرتبط هستند (کمبرلین و همکاران، ۲۰۰۶). درجات پایین این دو کتکول‌آمین‌ها برای تفکر خلاق مفید است. پایین آوردن نظارت شناختی، به‌همراه تغییر توجه از یک حالت متمرکز به حالتی وسیع‌تر و نامتمرکز، تغییر از فضایی که به نسبت با تفکر هدف‌گرا همراه است به فضایی شرکت‌پذیر و خلاق را امکان‌پذیر می‌سازد. این حالت توجه نامتمرکز، ممکن است یکی از مؤلفه‌های کلیدی تسهیل تفکر خلاق باشد (گیبورا، ۲۰۰۲، ۲۰۱۰؛ هیلمن همکاران، ۲۰۰۳).

تشابه دیگر میان تفکر خودانگیخته و خلاق، نواحی به‌خدمت گرفته‌شده شبکه پیش‌فرض و حافظه برای پردازش‌های دو نوع تفکر است. نواحی شبکهٔ پیش‌فرض هنگام تولید داستان

خلاق نسبت به زمانی که داستان‌های غیر خلاقانه تولید می‌کنند، فعال هستند و همین مسئله در مورد زمانی که از گروه لغات نامربوط داستانی را تولید می‌کنند نسبت به زمانی که با لغات مربوط داستانی تولید می‌کنند هم صادق است. علاوه‌بر حافظه و شبکهٔ پیش‌فرض، برخی از انواع تفکر خلاقانه، به‌خصوص آن دسته که نیازمند نظارت و توجه بیشتر هستند، به‌درگیر بودن لپ پیش پیشانی جانبی ارتباط دارند. برای مثال، به طور معمول کار تفکر واگرا این است که برای یک بخش تا جایی که امکان دارد کارایی‌های متفاوت تولید کند. این تکلیف مستلزم آن است که هر کارایی تولیدشده، از نظر مناسب بودن و میزان بدیع بودن آن نسبت به فواید تولید شدهٔ آن ارزش‌گذاری شود. این ارزیابی‌ها با عملکرد لپ پیش پیشانی جانبی ارتباطی تنگاتنگ دارد و زمانی که افراد خلاق درگیر یک تکلیف با تفکر واگرا هستند هم به خدمت‌گیری لپ پیش پیشانی مشاهده شده است. لپ پیش پیشانی برای تکالیف تفکر خلاق به کار گرفته‌می‌شود که مستلزم تغییر از استراتژی‌های سنتی به سمت استراتژی‌های بدیع‌تر است. این یافته بر نقش تثبیت‌شدهٔ لپ پیش پیشانی جانبی در تغییر تکلیف استوار است (بوچبام و همکاران، ۲۰۰۵).

بنابراین، تفکر خلاق جایگاهی منحصربه‌فرد در قسمت‌های نظارت کنترل (لپ پیش پیشانی جانبی)، توجه نامتمرکز (شبکه پیش‌فرض) و حافظه (منطقه شقیقه‌ای)، دارد. در مقابل تفکر هدف‌گرا مستلزم سهم به‌جا و بیشتری از نظارت شناختی (PFC جانبی) است و کمترین سهم‌ها را از شبکه پیش فرض دارد، احتمالاً حالت توجه دقیق مستلزم جابه‌جایی حالت توجه نامتمرکز مربوط با به کارگیری شبکهٔ پیش فرض است. در نهایت سرگردانی ذهن به نسبت سهمی اندک از لپ پیش پیشانی جانبی دارد، اما در شبکهٔ پیش‌فرض و حافظه سهم بیشتری دارد.

تصویر ـ سهم پیشنهادی PFC جانبی، نواحی منطقه شقیقه‌ای و شبکهٔ پیش‌فرض در افکار هدف‌گرا، خلاق و خودانگیخته.

تفکر خودانگیخته می‌تواند حد غایت رشته افکار را در نظارت شناختی به خود اختصاص دهد. اگرچه، ما آن را به عنوان بخشی از رشتهٔ وسیع‌تری از حالت ذهنی بیداری ـ خواب می‌دانیم. این جایگاه می‌تواند حد وسط فعالیت بیداری، از یک سو و نهایت نظارت شناختی در خواب، از سوی دیگر، باشد.

مطالعات شناختی نشان می‌دهد که وقتی فردی در آغاز از حالت هوشیاری کامل به خواب می‌رود، فراوانی تفکر کاهش می‌یابد؛ این کاهش در زمان خواب «بدون حرکات سریع چشم» بیشتر می‌شود و طی خواب با «حرکات سریع چشم» به پایین‌ترین میزان خود می‌رسد. از سوی دیگر، فراوانی توهم در حالت هوشیاری کامل پایین‌ترین میزان را دارد و در خواب «حرکات سریع چشم» به‌اوج خود می‌رسد (فاس و همکاران، ۲۰۰۱).

قرابت حالت استراحت هوشیارانه به حالت خواب در سلسلهٔ هوشیاری ـ خواب مبین آن است که تفکر خودانگیخته که طی حالت استراحت احتمال وقوع آن بالا است، در کارکرد و سازوکارش نه‌تنها به پردازش‌های تفکر هوشیارانه بلکه به فعالیت‌های ذهنی در خواب نیز شباهت قابل توجهی دارد. به راستی که شواهد تجربی، پدیده پردازش برون خطی (آفلاین) طی خواب را به پردازش‌های ذهنی آفلاین که در هوشیاری اتفاق می‌افتد، پیوند می‌دهد.

تصمیم‌گیری و حافظه از انواع پردازش آفلاینی که در خواب رخ می‌دهد، بهره می‌برند. نه تنها محرومیت از خواب به‌طور کلی برای عملکرد شناختی زیان‌بار است، بلکه وقتی شرایط یک دوره پس از خواب را با یک دوره پس از بیداری مقایسه می‌کنیم، بهبود در حافظه و توانایی حل مسئله پس از یک دوره خواب را به وضوح می‌بینیم (النبوژن و همکاران، ۲۰۰۷).

آنچه در خواب باعث بهبود حافظه می‌شود، به بازپخش تجربیات در کورتکس و هیپوکامپوس ارتباط دارد. مطالعات انجام شده بر روی موش نشان داد که سلول‌هایی که در تجربیات هوشیاری باهم برانگیخته می‌شوند، در پی آن در حال خواب با «حرکات سریع چشم» و خواب «بدون حرکات سریع چشم» نیز باهم برانگیخته می‌شوند. این بازپخش ساختار زمانی مشخصی دارد و لحظه به لحظه تجربیات رفتاری بازتولید شده در زمان‌بندی مساوی را منعکس می‌کند که نشانهٔ فعال‌سازی دوبارهٔ اثر حافظه عارضی در خواب است.

رؤیا دیدن در انسان‌ها می‌تواند نشانهٔ بازپخش مشابه تجربیات در سطح عصبی باشد. یافته‌ها از مطالعات تصویر برداری عصبی در انسان‌ها نشان می‌دهد که نواحی مغز که طی یادگیری تجربیات، فعال هستند، در خواب REM و خواب NREM هم دوباره فعال می‌شوند. علاوه بر این، میزان فعالیت هیپوکامپوس و پاراهیپوکامپوس طی خواب NREM قطعاً به بهبود اجرا در روز بعد نقش دارد. بر اساس این یافته‌ها، رؤیا دیدن در مورد آنچه تازه آموخته‌شده، یادآوری آن‌ها را ارتقاء می‌بخشد (نیلسن و ستن‌ستورم، ۲۰۰۵).

مهم آنجاست که خاطرات در ارتباطات با مسائل، اهداف و تجربیات جاری به‌صورت تطبیقی تثبیت می‌شوند. محتویات رؤیاها، در حیطه قلمرو افراد، دغدغه‌های پیش از خواب و احساساتی که در دوره تثبیت نقش کلیدی دارند (نیلسن و ستن‌ستورم، ۲۰۰۵) ساخته می‌شوند. آمیگدالا که کدگذاری و بازیابی خاطره‌های احساسی را کنترل می‌کند و با هیپوکامپوس ارتباطی دوسویه برقرار می‌کند، طی خواب REM بیش از هوشیاری، فعال است. آمیگدالا همراه با هیپوکامپوس نقش مهمی در روند تغییر احساسات خاطرات عارضی قوی به خاطرات معنایی با احساسات کمتر ـ که جنبه‌ای مهم در تثبیت حافظه است ـ بر عهده دارد.

یافته‌های رفتاری اخیر در انسان با نتایج عصبی نشان می‌دهد که بهبود حافظه‌ای که پس از هوشیاری حاصل می‌شود شبیه همانی است که بعد از خواب اتفاق می‌افتد (الن‌بوژن و همکاران، ۲۰۰۷)؛ بنابراین، تثبیت حافظه هم در بیداری و هم خواب رخ می‌دهد و با پردازش آفلاین در دوران هوشیاری آغاز می‌شود بعد تجربه اتفاق می‌افتد و در خواب بعد از آن، ادامه می‌یابد (پی‌نوکس و همکاران، ۲۰۰۶). به صورت خود انگیخته، در هوشیاری شناخت بالا می‌رود که در قالب ذهن سرگردانی که در ادامه ارائه می‌شود، تجربه می‌شود، در این بخش حداقل می‌توان گفت که محصول پردازش تثبیت حافظه است.

به همان روشی که کابوس‌ها به فعال‌سازی تجربیات در روند تثبیت حافظه ارتباط داده شده‌اند، سرگردانی ذهنی هم در روشی مشابه ممکن است نتیجه دوباره فعال‌سازی تجربیات و ترکیب آن‌ها در روند تثبیت حافظه آفلاین و تثبیت‌سازی دوباره باشد. بازپخش تجربیات در هوشیاری ممکن است با انگیزش‌های خارجی رده‌پایین آسان شود (برای مثال، محیطی آرام و ساکت) و یا توجه را از محرک خارجی دور کنند (تنظیم کردن). هر دو به انتشار سرگردانی ذهنی مرتبط هستند. طی این حالات، درگیری بخش‌های حسی کروتکس‌ها، با محرک خارجی ممکن است پایین‌تر باشد که همکاری کورتیکو ـ هیپوکامپال را آسان می‌سازد که نقش مهمی در روند تثبیت حافظه دارد.

با این حساب، سرگردانی ذهنی می‌تواند ناشی فعال‌سازی دوباره و ترکیب دوباره تجربیات اخیر به صورت آفلاین باشد. وقتی در زمان تکلیف اتفاق می‌افتد، سرگردانی ذهنی می‌تواند نشانه پردازش آنلاین باشد که به صورت مشابه با تکلیف مربوط فکری اتفاق افتاده است. ممکن است به تجربهٔ یک حواس‌پرتی باطل یا یک بینش ناگهانی منجر شود. وقتی تکلیفی نباشد و یا تحت شرایطی که چندان به توجه نیاز نیست، پردازش آفلاین غنی‌تر می‌شود و ممکن است در قالب خیال‌بافی نمایان شود. بدون در نظر گرفتن موقعیتی که اتفاق می‌افتد، پردازش آفلاین طی هوشیاری، برای موفقیت آرایش حافظه معنایی و پردازش آفلاین در خواب لازم

است. تأثیر پردازش آفلاین بر اجرا و حافظهٔ متعاقب آن توضیح می‌دهد که چرا، سرگردانی ذهنی بر خلاف آنکه به عنوان عملی بی‌فایده شناخته شده است، در حقیقت برای بهره‌وری شناخت و حافظه مفید است.

حجم رو به گسترش تحقیقات نشان می‌دهد که فعالیت ذهنی خودانگیخته می‌تواند در سطح گسترده از حوزه شناختی، از حافظه و فکر تا احساسات، انگیزه و تصمیم‌گیری، مفید باشد. یافته‌ها نشان می‌دهد که علی‌رغم آنکه عده‌ای تفکر خودانگیخته را نامطلوب و حواس‌پرتی بی‌فایده از فعالیت می‌دانند، مفید است و برای بخش‌های شناختی انسان، ضروری است.

## نقش تفکر خود انگیخته در حافظه، اندیشه، احساسات و تصمیم‌گیری

یکی از نمونه مثال‌های قابل توجه در حوزه فایدهٔ پردازش آفلاین در حافظه، به مطالعه النبوژن و همکاران (۲۰۰۷)، در مورد حافظه، است. وی متوجه شد، قدرت استنتاج با پردازش آفلاین بالا می‌رود. یک تأخیر ۱۲ ساعته که افراد بیدار ماندند با مدت زمان کوتاه‌تری (یک تأخیر ۲۰ دقیقه‌ای) مقایسه شد. در حین تکالیف استنباطی متعدد، افراد جفت فرضیه‌ها را آموختند و سپس روابط میان آن‌ها را بین جفت‌ها به منظور استنتاج ارتباطات میان بخش‌ها و نه آن‌هایی که در گذشته باهم ارائه شده‌بودند؛ به کار گرفتند. برای مثال، بعد از یادگیری فرضیه جفت‌های A>B و B>C وقتی بخشA?C مطرح می‌شد، فرد باید استنتاج می‌کرد که A>C. گروه ۱۲ ساعته، حافظه ارتباطی بهتری را نسبت به گروه ۲۰ دقیقه‌ای نشان دادند؛ بنابراین، پردازش آفلاین در بیداری به طور خاص برای تثبیت ارتباطات و حافظهٔ ارتباطی مفید است.

ایجاد شناخت خودبه‌خود برای تفکر هدف‌گرا و خلاق هم به‌وسیله غنی‌سازی نتایج پردازش تفکر و گسترش میدان دید، مفید خواهد بود. اگرچه این‌گونه شناخته‌شده است که تحقیق در مورد آن دشوار است، پدیدهٔ تفکر به صورت خودانگیخته بعد از یک دوره پردازش آفلاین رخ می‌دهد (گیبورا، ۲۰۱۰). شناخت خودانگیخته با تفکر خلاق هم ارتباطی نزدیک دارد. بسیاری از هنرمندان خلاق و دانشمندان بینش‌های مهم، خود را به خیال‌بافی‌های روزانه مرتبط کرده‌اند و یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که فراوانی خیال‌بافی به خلاقیت افراد ارتباط دارد. وقتی حواس‌پرتی بر تکلیفی خلاق مقدم می‌شود، ایده‌های تولیدشده، در مقایسه با آن دسته از تولیداتی که بعد از زمانی مساوی از تفکر عمدی ایجاد شده‌اند، وضوح کمتر و خلاقیت بیشتری دارند، (دیجکسترهویس و مورس، ۲۰۰۶).

تفکر خودانگیخته برای پردازش احساسات هم مفید است. بـرای مثـال، در حـین انجـام یـک تحقیق، یکی از آزمایشگران به افراد توهین کرد. سپس از تعدادی از آن‌ها خواسته شد که داسـتانی فانتزی بگویند، در حالی که به تعداد دیگر فرصت شرکت در این بخش داده نشد. در پی آن گروهی که فرصتی برای سرگردانی ذهنی نیافتند، بیش از گروهی که سرگردانی ذهنـی داشـتند، عصـبانیت نشان دادند، این نشان می‌دهد که سرگردانی ذهنی می‌تواند در تنظیم هیجـان، مـؤثر واقـع شـود و فرصتی ایجاد کند که جنبهٔ متفاوتی در ارزیابی احساس فرد تدوین شود.

محتوای فعالیت خودانگیختهٔ در حال وقـوع، مثـل سـرگردانی ذهنـی و خیـال بـافی، ارتبـاط نزدیکـی بـا دغدغه‌ها و انگیزه‌های جاری دارد (سینگر، ۱۹۸۱). ارتباط جالب میان پردازش آفلاین و انگیزه، بـر اسـاس ثبـت یافته‌ها در موش، نشان می‌دهد که تجربیات در حالت استراحت، بازپخش مـی‌شـوند (فاسـتر و ویلسـن، ۲۰۰۶). این بازپخش شکلی منحصر به فرد و معکوس دارد. برای مثال، اگر موش مکان‌های A، B و سپس C را بـرای دریافت جایزه طی کند، این ترتیب این‌گونه می‌شود: B،C و سپس A. فاستر و ویلسـن معتقدنـد کـه بـازپخش معکوس می‌تواند ارزیابی ارزش انگیزشی را نسبت بـه تجربیـات ناشـی از ترشـح دوپـامین مربـوط بـه پـاداش، پردازش کند. آن دسته از تجربیاتی که به طور موقت به پاداش نزدیک‌تر است و احتمـال دسترسـی بـه پـاداش بیشتر است، در ابتدا بازپخش می‌شوند و بنابراین ارزش انگیزشی بالاتری در ترشح دوپامین دارند. هرچـه تجربـه دورتر از پاداش قرار می‌گیرد، دیرتر هم بازپخش می‌شـود؛ و ایـن بـه‌کـارگیری ارزش، پیشـرفتی در افـزایش در دسترس بودن اطلاعات نسبت به پاداش فراهم می‌کند، بنابراین، بازپخش وقایع، طـی زمـان اسـتراحت، بـرای آموختن باانگیزه قابل توجه است، علاوه بر آنکه در تثبیت حافظه هم نقش مهمی دارد.

افکار ناخودآگاه و خودانگیخته، در تصمیم‌گیری هم سودمند هستند، بـه طـور خـاص وقتـی تصمیم پیچیده می‌شود. برای مثال، در یک سری از مطالعـات، از افـراد خواسـته شـده بـود کـه جذاب‌ترین گزینه را انتخاب کنند (دیجکسترهویس، ۲۰۰۴). در یک گروه به افراد وقت داده شـد بعد از اندیشیدن در مورد گزینه‌ها انتخاب کنند و عده‌ای دیگر بعد از انجام تکلیفی که حواسشان را پرت می‌کرد (حل آناگرام) انتخاب خود را انجام دادند. افرادی که تکلیفی که موجب پرت شدن حواسشان می‌شد را انجام داده‌بودند، نسـبت بـه کسـانی کـه از آن‌هـا خواسـته‌شـده‌بـود قبـل از تصمیم‌گیری بیندیشند، تصمیم بهتری گرفتنـد، یعنـی تصـمیم قـوی‌تـری را میـان جـذاب‌تـرین جایگزین و کم‌اهمیت‌ترین جایگزین اتخاذ کردند.

فایده تفکر خودانگیخته می‌تواند به صورت خاص به تصمیمات پیچیده که نیازمند میزان زیادی از اطلاعات است، ارتباط داشته باشد. آنچه ذکر شد در تحقیقی نمود داشته است که در آن از شرکت‌کنندگان خواسته شده‌بود با توجه به اطلاعاتی که در مورد خودروهای ارائه‌شده در اختیارشان قرار گرفته بود از میان ۴ خودرو، یکی را انتخاب کنند (دیجترکسترهویس، مارتن و همکاران، ۲۰۰۶). تصمیمات از آسان (۴ شاخص برای خودرو) تا پیچیده (۱۲ شاخص برای خودرو)، رده‌بندی شده‌بود. این شاخص‌ها هم مثبت و هم منفی بودند. ویژگی این خودروها با درصد مثبت‌ها در نظر گرفته‌می‌شد. به افراد گفته‌شده‌بود که قبل از تصمیم‌گیری ۴ دقیقه در مورد خودروها فکر کنند یا یک تکلیف (که موجب پرت شدن حواسشان می‌شد و حل کردن آناگرام بود) را به مدت ۴ دقیقه انجام دهند و بعد بهترین خودرو را انتخاب کنند. گروهی از افراد که تفکر عمدی داشتند در میان انتخاب‌های آسان گزینه بهتری را انتخاب کردند. در مورد تصمیمات پیچیده، گروهی که تکلیف (که در آن حواسشان پرت می‌شد) را انجام داده‌بودند در مقایسه با گروهی که تفکر عمدی داشتند، تصمیمات بهتری اتخاذ کردند. این ممکن است به علت این حقیقت باشد که تفکر عمدی هوشیارانه قابلیت پایین‌تری دارد و باعث می‌شود که انتخاب کننده، برای تصمیم‌گیری فقط اطلاعات زیر مجموعه آنچه ارائه شده را در نظر بگیرد. از سوی دیگر، افکار خودانگیخته‌ای که هوشیارانه نیستند تمرکز وسیع‌تری دارند و دایره گسترده‌تری از اطلاعات را برای قضاوت شامل می‌شوند. همان‌طور که در گذشته ذکر شد، سازمان‌دهی مجدد آنچه ارائه شده در افکار ناخودآگاه اتفاق می‌افتد و اطلاعات خوشه‌بندی و دسته‌بندی می‌شوند، در نتیجه تصمیم‌گیری بهتری انجام می‌شود (دیجکسترهویس، ۲۰۰۴؛ دیجکسترهویس، مارتن و همکاران، ۲۰۰۶). تفکر خودانگیخته با چند سازوکار می‌تواند تصمیم‌گیری را آسان و نسبت به تفکر جهت دار، ارتباطات وسیع‌تری را در ذهن ایجاد می‌کند و برای ذهن این امکان را فراهم می‌کند که توانایی تفکر آفلاین را داشته‌باشد. چنین تفکر آفلاینی ممکن است به پردازش ناخودآگاه (مثل شناخت الگوها و سنجیدن مؤلفه‌های گوناگون) بینجامد که برای تصمیم‌گیری مفید است، بنابراین با تفکر خودانگیخته ذهن می‌تواند انباری از پردازش‌های تصمیم‌گیری ناخودآگاه را به‌خدمت بگیرد. خلاصه اینکه، یافته‌های تجربی نشان می‌دهد تفکر خودانگیخته فواید مهمی در شناخت انسان و زندگی روزمره‌دارد این در حالی است که جنبه‌های منفی تفکر خودانگیخته، مورد تأکید واقع شده است.

## بحث و نتیجه‌گیری

مغز آدمی به‌مرور زمان برای تولید بروندادهای شناختی و رفتاری در رویارویی با اطلاعات ناقص، پرورش یافته است. گرچه اطلاعات ناقص مضرات خود را دارد، اما ارگانیسم را وادار می‌کند که به ایجاد بخش‌های بدیع اقدام یا فرضیه‌سازی را تولید یا شبیه‌سازی کند، سپس آن را به‌تصویب برساند. با توجه به این موضوع، وجه تمایز کلاسیک و مهم در متون حل مسئله، شامل تفاوت‌های میان مسائل خوب تشریح‌شده و بد تشریح‌شده است. مسائل خوب تشریح‌شده، شامل شرح حالت آغاز، حالت پایان و توابع انتقال (تغییرات عملکرد) می‌شود. اغلب تکالیف طراحی و حل مسئله آزمایشگاهی، مانند تکالیف مشهور برج هانوی برج لندن در این دسته قرار می‌گیرند. در مقابل، اکثر مسائل دنیای واقعی صورت‌های مختلف بد تشریح‌شده، هستند. برای مثال مسئله یافتن راه جایگزین برای رسیدن به محل کار را در نظر بگیرید. گرچه حالت (ایستگاه) آغاز و پایان مشخص است، تغییرات عملکرد روشن نیست (به طور مثال چگونه از ایستگاه آغازین باید به‌ایستگاه هدف رسید). ویژگی بحث‌برانگیز چنین مسئله بد تشریح شده این است که از فردی که به حل مسئله می‌پردازد، می‌خواهند مراحلی را برای حرکت تولید یا شبیه‌سازی کند تا آن را به‌عنوان بهترین روش انتخاب کرد.

شواهد بسیاری از علم اعصاب مبین آن است که درجات تخصصی کاربردی بین دو نیمکره برای تولید پاسخ، نسبت به‌مشکلات خوب و بد تشریح شده وجود دارد. به طور خاص که نیمکره چپ در حل مسائل خوب تشریح‌شده به‌صورت تخصصی فعالیت دارد. نیمکره چپ به‌صورت تخصصی و با هدف تصدیق اعتبار بر الگوهای محیط تمرکز می‌کند. به‌بیان‌دیگر، نیمکره چپ، نظام‌های حاکم بر محیط را کشف می‌کند تا ارگان بتواند بر اساس آن فعالیت کند. مسائل خوب تشریح‌شده برای چنین تطبیقی الگوهایی ایده‌آل هستند زیرا برای ارگانیسم اطلاعات کافی را فراهم می‌آورند تا در فضای مشکل، قواعد کشف شوند. شواهد ارزشمندی از مطالعات در زمینه علم اعصاب روانشناسی و تصویربرداری عصبی، در مورد قشر خلفی ـ جانبی لپ پیش پیشانی، در الگوی استدلال قیاسی، جایی که از افراد پرسیده می‌شود که آیا طبق اطلاعات داده‌شده چنین نتیجه‌گیری صحیح است؛ وجود دارد. الگوی استدلال قیاسی برای چنین الگوی برگرفته از فعالیت تأییدی ایده‌آل است چراکه ساختار بحث، اطلاعات لازم برای اعتبار قضاوت را در خود به همراه دارد.

در مقابل، مطالعات اخیر سمت راست لپ پیش پیشانی را به‌تولید یک سری فعالیت‌ها، تحت شرایط بد تشریح‌شده، نامشخص و مبهم مرتبط ساخته است. برای مثال گول و وارطانیان (۲۰۰۵) به آزمودنی‌ها فعالیت مشکلات مرتبط کلاسیک را که بر گرفته از متون خلاقیت بودند را ارائه دادند. مسئله تطبیق، شامل مرتب‌سازی همتاهایی می‌شود که باید با حذف همتاها، دوباره دسته‌بندی شوند تا الگوهای جدید به وجود آیند. در الگوی نهایی نباید مربع ناتمامی وجود داشته باشد. همچون تمامی برنامه‌ها، می‌تواند یک حالت ابتدایی، حالت هدف (پایانی) و تغییرات عملکرد (در تغییرات عملکرد نقشهٔ حالت ابتدایی تا انتهایی یا مقصد نشان داده می‌شود) داشته‌باشد. در مسئله تطبیق، حالت ابتدایی به‌وسیله الگوی همتاها، کامل و بدون ابهام مشخص شده است. حالت پایانی، با قوانین انتزاعی که به‌سوی تعداد نامشخصی الگوی خاص رهنمون می‌شود؛ مشخص می‌شود. تغییرات عملکرد نیز معلوم شده‌اند و بدیهی به نظر می‌رسند که: تعداد مشخصی از همتاها را بردارید. تکلیفان است که تغییرات عملکرد با استراتژی تولید ـ سنجش به کار گرفته‌شود نه با پیروی از قوانین، الگو ساخته شود.

آزمایش گول و وارطاتانیان دو شرایط را شامل شده است. در شرایط مسئله همتاها، در هر آزمایش به افراد، ۲۲ شکل همتای یکسان ارائه می‌شد و به آن‌ها آموزش داده شده بود تا تعداد مشخصی از این همتاها را حذف کنند و تعداد مشخصی مربع کامل، ایجاد کنند. تعداد همتاهای حذف‌شده و مربع‌های کامل به وجود آمده در هر آزمون متفاوت بودند. تکلیف آن‌ها این بود که مشخص کنند به‌چند روش می‌توان مسئله را حل کرد (مثلاً ۴-۰). این مستلزم تولید راه‌حل‌های ممکن و بعد انتخاب تعداد راه‌حل‌های درست به‌عنوان پاسخ نهایی بود. در مقابل در شرایط پایه، به افراد ۲۲ شکل همسان یک شکل ارائه شد که از همان ابتدا تعداد مشخصی از اشکال آن برای ساختار آزمایش حذف شده‌بودند. دوباره نیز، دستورالعمل‌ها و راه‌حل‌های موجود در هر آزمایش پایه متفاوت بود. تکلیف افراد آن بود که مشخص کنند آیا شکل ارائه‌شده می‌تواند به‌عنوان راه‌حل آزمایش باشد؟ پس باید قضاوت می‌کردند که آیا راه‌حل ارائه‌شده درست است؟ اما در واقع هیچ راه‌حلی تولید نمی‌شد. طبق منطق تفریق شناختی، استدلال ما این است که مسئله همتاها و شرایط پایه، ارتباط عصبی تولید راه‌حل در مسئله همتاها را آشکار می‌سازد.

اگر چه مغز قابلیت‌های زیادی دارد، با این حال، تضاد در اینجاست که این دستگاه خارق‌العاده، از انجام محاسبات ذهنی متعدد به صورت هم‌زمان عاجز است؛ حتی برای محاسبه اعداد بزرگ ریاضی نیازمند چندین مرحله است. به سادگی می‌توان موجودات متحرک را تشخیص داد، اما در آن واحد تنها فقط یک تصمیم می‌توانیم بگیریم. به نظر می‌رسد مدت زمان تصمیم‌گیری، متغیر بودن و ترتیبی بودن آن در ساختار مغز نهفته است. مک لیندر تئوری مغزهای سه‌گانه خویش مغز را به سه قسمت تقسیم می‌کند: مغز قدیم یا خزنده (کار اصلی این قسمت از مغز، حفظ بقای ما و اهتمام به نیازهای اولیه و حیاتی ما است)، مغز پستاندار (وظیفه لذت، شادی، خوش گذرانی، ناراحتی، عشق، نفرت و دیگر احساسات و هیجانات ما را بر گردن دارد) و مغز جدید (نئوکورتکس که وظیفه آن، پردازش مطالب و تحلیل و حل مسائل است). اگر چه این تقسیم بندی در مطالعات جدید ممکن است با هاله‌ای از ابهام روبرو شده باشد با این حال چارچوبی مناسبی برای برخی از رفتارهای تصمیم‌گیری ما است. با توجه به اینکه مصرف انرژی در کورتکس مغز بسیار بالا است به نظر می‌رسد مغز خزنده و پستاندار بسیاری از اطلاعات را سانسور و از ارسال آن به سطوح بالاتر خودداری می‌کنند از این رو بسیاری از تصمیمات ما به نظر غیر عقلائی و غیر منطقی به نظر می‌رسند چون اکثر تصمیمات در سطوح پایین‌تر مغز تعیین تکلیف می‌شوند.

از طرفی نتایج تحقیقات جدید نشان می‌دهد هیجانات مؤلفه‌ای اساسی در تنظیم فعل و انفعالات بین شرایط محیطی و فرآیند تصمیم‌گیری انسان هستند و از طریق سیستم‌های عاطفی، دانش ضمنی و صریح ارزشمندی برای تصمیم‌گیری‌های سریع و عقلائی فراهم می‌شود. البته لازم به ذکر است که هیجان همیشه در تصمیم‌گیری سودمند نیست و ممکن است گاهی اخلالگر باشد؛ بنابراین، کشف حالات و شرایطی که تحت آن شرایط هیجان می‌تواند مفید یا مخرب باشد الزامی است. فرآیند تصمیم‌گیری به زیر لایه‌های عصبی بسیاری که تعادل حیاتی، هیجان و احساس را تنظیم می‌کنند بستگی دارد؛ به عبارت دیگر، فرآیند تصمیم‌گیری نه تنها یک روند عقلانی و حسابگرایانه بلکه عاطفی نیز است.

اغلب در برابر گرایش خود به تفکر خودانگیخته می‌ایستیم و سعی می‌کنیم آن را از خود دور کنیم و با آن همچون عامل عدم تمرکز مزاحم برخورد می‌کنیم ولی نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که بهتر است در اوقات بیداری به ذهن خود اجازه دهیم که سیری داشته‌باشد چرا که برای زمانی

که درگیر افکار متمرکز عمدی هستیم بتواند عملکرد موفقی داشته‌باشد. آن نوع تفکر خودانگیخته‌ای که در حین حواس‌پرتی و یا استراحت اتفاق می‌افتد، تثبیت حافظه را تسهیل می‌کند و تجربیات منزوی را به ساختار زندگی پیوند می‌دهد. به صورت مشابه در خواب هم کارکرد تفکر خودانگیخته کمک می‌کند که تجربیاتمان معنی‌دار شود. وقتی به ذهن اجازه می‌دهیم که برای خود گردش کند، حالت فکر خود را به وضعیت خودانگیخته‌تر تغییر می‌دهیم که تفکر نظارتی کمتری دارد و می‌تواند خلاق‌تر و کمتر قابل پیش‌بینی باشد. شاید بزرگ‌ترین منفعت تفکر خودانگیخته در حوزه تصمیم‌گیری پیچیده باشد. تفکر خودانگیخته، روند معنادار کردن تجربیاتمان را تسهیل می‌کند، بین محتوا و حافظه ارتباط ایجاد می‌کند، توجه تمرکز را وسعت می‌بخشد تا شرایط بیشتری در نظر گرفته شود، ارزش انگیزه را نسبت به تجربیات پردازش می‌کند، تمامی این مؤلفه‌ها برای یک تصمیم‌گیری خوب در شرایط پیچیده لازم است.

## منابع


Ainslie, G. , & George, A. (2001). *Breakdown of will*. Cambridge University Press.

Bechara, A. , Damasio, H. , & Damasio, A. R. (2003). Role of the amygdala in decision-making. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *985*(1), 356-369.

Bermúdez, J. L. (2007). *Thinking without words*. Oxford University Press.

Bryant, H. L. , & Segundo, J. P. (1976). Spike initiation by transmembrane current: a white-noise analysis. *The Journal of physiology*, *260*(2), 279-314.

Camerer, C. F. (2011). *Behavioral game theory: Experiments in strategic interaction*. Princeton University Press.

Cannon, C. M. , & Bseikri, M. R. (2004). Is dopamine required for natural reward?. *Physiology & behavior*, *81*(5), 741-748.

Christoff, K. , Gordon, A. M. , Smallwood, J. , Smith, R. , & Schooler, J. W. (2009). Experience sampling during fMRI reveals default network and executive system contributions to mind wandering. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*(21), 8719-8724.

Cunningham, S. , Scerbo, M. W. , & Freeman, F. G. (2000). The electrocortical correlates of daydreaming during vigilance tasks. *Journal of Mental Imagery*.

Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, *351*(1346), 1413-1420.

Dijksterhuis, A. , & Meurs, T. (2006). Where creativity resides: The generative power of unconscious thought. *Consciousness and cognition*, *15*(1), 135-146.

Dillon, D. G. , Holmes, A. J. , Jahn, A. L. , Bogdan, R. , Wald, L. L. , & Pizzagalli, D. A. (2008). Dissociation of neural regions associated with anticipatory versus consummatory phases of incentive processing. *Psychophysiology*, *45*(1), 36-49.

Ellenbogen, J. M. , Hu, P. T. , Payne, J. D. , Titone, D. , & Walker, M. P. (2007). Human relational memory requires time and sleep. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *104*(18), 7723-7728.

Evans, J. S. B. (2003). In two minds: dual-process accounts of reasoning. *Trends in cognitive sciences*, *7*(10), 454-459.

Fehr, E. , & Gächter, S. (2002). Altruistic punishment in humans. *Nature*, *415*(6868), 137.

Fiorillo, C. D. , Tobler, P. N. , & Schultz, W. (2003). Discrete coding of reward probability and uncertainty by dopamine neurons. *Science*, *299*(5614), 1898-1902.

Fosse, R. , Stickgold, R. , & Hobson, J. A. (2001). Brain-mind states: Reciprocal variation in thoughts and hallucinations. *Psychological Science*, *12*(1), 30-36.

Gabora, L. (2002, October). Cognitive mechanisms underlying the creative process. In *Proceedings of the 4th conference on Creativity & cognition* (pp. 126-133). ACM.

Gabora, L. (2010). Revenge of the "neurds": Characterizing creative thought in terms of the structure and dynamics of memory. *Creativity Research Journal*, *22*(1), 1-13.

Galvan, A. , Hare, T. , Voss, H. , Glover, G. , & Casey, B. J. (2007). Risk-taking and the adolescent brain: Who is at risk?. *Developmental science*, *10*(2), F8-F14.

Glimcher, P. W. (2004). *Decisions, uncertainty, and the brain: The science of neuroeconomics*. MIT press.

Goel, V. (2005). Cognitive neuroscience of deductive reasoning. *The Cambridge handbook of thinking and reasoning*, 475-492.

Goel, V. , & Dolan, R. J. (2003). Explaining modulation of reasoning by belief. *Cognition*, *87*(1), B11-B22.

Goel, V. , & Vartanian, O. (2004). Dissociating the roles of right ventral lateral and dorsal lateral prefrontal cortex in generation and maintenance of hypotheses in set-shift problems. *Cerebral Cortex*, *15*(8), 1170-1177.

Goel, V. , Buchel, C. , Frith, C. , & Dolan, R. J. (2000). Dissociation of mechanisms underlying syllogistic reasoning. *Neuroimage*, *12*(5), 504-514.

Graybiel, A. M. (1995). Building action repertoires: memory and learning functions of the basal ganglia. *Current opinion in neurobiology*, *5*(6), 733-741.

Heilman, K. M. , Nadeau, S. E. , & Beversdorf, D. O. (2003). Creative innovation: possible brain mechanisms. *Neurocase*, *9*(5), 369-379.

Hill, W. F. (1997). Learning (6th ed. ). New York: Addison-Wesley Educational.

Holland, P. C. , & Gallagher, M. (2004). Amygdala–frontal interactions and reward expectancy. *Current opinion in neurobiology*, *14*(2), 148-155.

Kahneman, D. (2002). Maps of bounded rationality: A perspective on intuitive judgment and choice. *Nobel prize lecture*, *8*, 351-401.

Kane, M. J. , Brown, L. H. , McVay, J. C. , Silvia, P. J. , Myin-Germeys, I. , & Kwapil, T. R. (2007). For whom the mind wanders, and when: An experience-sampling study of working memory and executive control in daily life. *Psychological science*, *18*(7), 614-621.

Koenig-Robert, R. , & Pearson, J. (2019). Decoding the contents and strength of imagery before volitional engagement. *Scientific reports*, *9*(1), 3504.

LeDoux, J. (1998). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. Simon and Schuster.

Loewenstein, G. F. , Weber, E. U. , Hsee, C. K. , & Welch, N. (2001). Risk as feelings. *Psychological bulletin*, *127*(2), 267.

Marg, E. (1995). DESCARTES'ERROR: emotion, reason, and the human brain. *Optometry and Vision Science*, *72*(11), 847-848.

Mason, M. F. , Norton, M. I. , Van Horn, J. D. , Wegner, D. M. , Grafton, S. T. , & Macrae, C. N. (2007). Wandering minds: the default network and stimulus-independent thought. *Science*, *315*(5810), 393-395.

Middleton, F. A. , & Strick, P. L. (1997). New concepts about the organization of basal ganglia output. *Advances in neurology*, *74*, 57-68.

Miller, E. K. , & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual review of neuroscience*, *24*(1), 167-202.

Neys, W. D. (2006). Dual processing in reasoning: Two systems but one reasoner. *Psychological science*, *17*(5), 428-433.

Nielsen, T. A. , & Stenstrom, P. (2005). What are the memory sources of dreaming?. *Nature*, *437*(7063), 1286.

Peigneux, P. , Orban, P. , Balteau, E. , Degueldre, C. , Luxen, A. , Laureys, S. , & Maquet, P. (2006). Offline persistence of memory-related cerebral activity during active wakefulness. *PLoS biology*, *4*(4), e100.

Raichle, M. E. , MacLeod, A. M. , Snyder, A. Z. , Powers, W. J. , Gusnard, D. A. , & Shulman, G. L. (2001). A default mode of brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *98*(2), 676-682.

Rushworth, M. F. S. , Behrens, T. E. J. , Rudebeck, P. H. , & Walton, M. E. (2007). Contrasting roles for cingulate and orbitofrontal cortex in decisions and social behaviour. *Trends in cognitive sciences*, *11*(4), 168-176.

Sanfey, A. G. , Rilling, J. K. , Aronson, J. A. , Nystrom, L. E. , & Cohen, J. D. (2003). The neural basis of economic decision-making in the ultimatum game. *Science*, *300*(5626), 1755-1758.

Schwarz, N. , & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: informative and directive functions of affective states. *Journal of personality and social psychology*, *45*(3), 513.

Shafir, E. , & LeBoeuf, R. A. (2002). Rationality. *Annual review of psychology*, *53*(1), 491-517.

Siegle, G. J. , Steinhauer, S. R. , Thase, M. E. , Stenger, V. A. , & Carter, C. S. (2002). Can't shake that feeling: event-related fMRI assessment of sustained amygdala activity in response to emotional information in depressed individuals. *Biological psychiatry*, *51*(9), 693-707.

Smallwood, J. , & Schooler, J. W. (2006). The restless mind. *Psychological bulletin*, *132*(6), 946.

Smallwood, J. , O'Connor, R. C. , Sudberry, M. V. , Haskell, C. , & Ballantyne, C. (2004). The consequences of encoding information on the maintenance of internally generated images and thoughts: The role of meaning complexes. *Consciousness and cognition*, *13*(4), 789-820.

Stanovich, K. E. , & West, R. F. (2000). Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate?. *Behavioral and brain sciences*, *23*(5), 645-665.

Topol, R. , & Walliser, B. (Eds. ). (2006). *Cognitive economics: new trends*. Emerald Group Publishing Limited.

Tversky, A. , & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *science*, *185*(4157), 1124-1131.

Unterrainer, J. M. , & Owen, A. M. (2006). Planning and problem solving: from neuropsychology to functional neuroimaging. *Journal of Physiology-Paris*, *99*(4-6), 308-317.

White, N. M. (1989). Reward or reinforcement: what's the difference?. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *13*(2-3), 181-186.

Xiao, E. , & Houser, D. (2005). Emotion expression in human punishment behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *102*(20), 7398-7401.

Yin, H. H. , & Knowlton, B. J. (2006). The role of the basal ganglia in habit formation. *Nature Reviews Neuroscience*, *7*(6), 464.

Zajonc, R. B. (1984). On the primacy of affect. *American Psychologist*, *39*, 117–123.