رو به فردا

قاتلان خاموش انرژی

مجموع ۷۰ درصدی مصرف انرژی و گازهای گلخانه‌ای در ساختمان‌ها

کیهان زرین نقش
چهره ماندگار مدیریت و کارآفرینی کشور

ساختمان‌ها از دیرباز به عنوان بخش مهمی از زندگی انسان‌ها شناخته شده‌اند، اما کمتر به نقش آنها در مصرف انرژی و تأثیرات زیست‌محیطی توجه شده است. در جهانی که به سمت استفاده بهینه از منابع طبیعی و کاهش اثرات زیست‌محیطی حرکت می‌کند، شناخت دقیق‌تر از مصرف انرژی در ساختمان‌ها ضروری است. براساس گزارش‌های سازمان ملل، ساختمان‌ها مسئول حدود ۴۰ درصد از مصرف انرژی جهانی و ۳۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای هستند. این ارقام هشداردهنده نشان می‌دهد که ساختمان‌ها به عنوان قاتلان خاموش انرژی باید بیش‌ازپیش مورد توجه قرار گیرند. با توجه به رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای مسکن و فضای تجاری، میزان مصرف انرژی در ساختمان‌ها به طور مداوم در حال افزایش است. این موضوع نه‌تنها هزینه‌های انرژی را برای مالکان و ساکنان افزایش می‌دهد، بلکه تأثیرات منفی بسیاری بر محیط زیست دارد. از طرف دیگر، بسیاری از مردم نسبت به میزان واقعی انرژی مصرفی در ساختمان‌ها و تأثیرات مخرب آن بر محیط زیست آگاه نیستند. این مقاله به بررسی نحوه مصرف انرژی در ساختمان‌ها، تأثیرات آن بر محیط زیست و راه‌حل‌های کاهش این مصرف می‌پردازد.

مصرف انرژی در ساختمان‌ها؛ پنهان اما فراگیر

مصرف انرژی در زمان بهره‌برداری ساختمان‌ها از طریق سیستم‌های گرمایش، سرمایش، تهویه، نورپردازی و تجهیزات برقی انجام می‌شود. یکی از بزرگ‌ترین منابع مصرف انرژی در ساختمان‌ها، سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی است. این سیستم‌ها برای تأمین آسایش حرارتی ساکنان در طول سال به کار می‌روند و معمولا بیش از نیمی از انرژی مصرفی در ساختمان‌ها را به خود اختصاص می‌دهند. به عنوان مثال، در کشورهای سردسیر مانند کانادا، تا ۶۰ درصد از انرژی مصرفی یک ساختمان صرف گرمایش می‌شود. این درحالی است که در کشورهای گرمسیر مانند عربستان سعودی، مصرف انرژی برای سرمایش می‌تواند به بیش از ۷۰ درصد از کل انرژی مصرفی برسد. نورپردازی نیز یکی دیگر از عوامل مهم در مصرف انرژی ساختمان‌هاست. با اینکه پیشرفت‌های فناوری منجر به تولید لامپ‌های کم‌مصرف شده است، اما همچنان مصرف انرژی برای نورپردازی بخش قابل توجهی از کل مصرف انرژی ساختمان را تشکیل می‌دهد. به عنوان مثال، دریک ساختمان تجاری بزرگ، حدود ۲۵ درصد از انرژی مصرفی صرف نورپردازی می‌شود. این درحالی است که با استفاده از سیستم‌های مدیریت هوشمند انرژی و نصب حسگرهای حرکتی، می‌توان این مصرف را به طور قابل توجهی کاهش داد.

تأثیرات زیست‌محیطی مصرف انرژی در ساختمان‌ها

مصرف بالای انرژی در ساختمان‌ها تأثیرات زیست‌محیطی قابل توجهی دارد. یکی از مهمترین این تأثیرات، افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای است که به تغییرات اقلیمی و گرم‌شدن زمین منجر می‌شود. با توجه به اینکه ساختمان‌ها مسئول حدود یک‌سوم از کل انتشار گازهای گلخانه‌ای هستند، کاهش مصرف انرژی در این بخش می‌تواند نقش مهمی در کاهش اثرات تغییرات اقلیمی داشته باشد. به عنوان مثال، در ایالات متحده، ساختمان‌ها سالانه بیش از ۵.۲ میلیارد تن دی‌اکسیدکربن منتشر می‌کنند که این رقم برابر با ۲۰ درصد از کل انتشار گازهای گلخانه‌ای این کشور است. علاوه‌بر انتشار گازهای گلخانه‌ای، مصرف بالای انرژی در ساختمان‌ها منجر به کاهش منابع طبیعی نیز می‌شود. برای تأمین انرژی مورد نیاز ساختمان‌ها، نیاز به استخراج و سوزاندن منابع فسیلی مانند نفت و گاز داریم که این خود باعث تخریب محیط زیست و کاهش منابع طبیعی می‌شود. به عنوان مثال، در خاورمیانه که بیشترانرژی مصرفی از منابع فسیلی تأمین می‌شود، مصرف انرژی بالا در ساختمان‌ها منجر به افزایش نرخ استخراج نفت و گاز و در نتیجه کاهش ذخایر این منابع شده است.

مثال‌های واقعی از مصرف انرژی در ساختمان‌ها

برای درک بهتر میزان مصرف انرژی در ساختمان‌ها، می‌توان به مثال‌هایی از پروژه‌های بزرگ ساختمانی در سطح جهان اشاره کرد. به عنوان مثال، برج خلیفه در دبی که به عنوان بلندترین ساختمان جهان شناخته می‌شود، روزانه بیش از ۲۵۰ هزار کیلووات ساعت انرژی مصرف می‌کند. این میزان انرژی برابر با مصرف روزانه حدود ۲۵ هزار خانه معمولی است. در ایران نیز پروژه‌های بزرگ مانند سیستم‌های سرمایشی و نورپردازی می‌شود که برای تأمین آسایش ساکنان و بازدیدکنندگان صورت است. مثال دیگر مربوط به شهر نیویورک است که به عنوان یکی از پرمصرف‌ترین شهرهای جهان در زمینه انرژی شناخته می‌شود. در این شهر، ساختمان‌های مسکونی و تجاری به‌تنهایی مسئول بیش از ۷۰ درصد از مصرف انرژی شهر هستند. به عنوان مثال، ساختمان امپایراستیت روزانه بیش از ۹۰ هزار کیلووات ساعت انرژی مصرفی می‌کند که این میزان برابر با مصرف انرژی روزانه ۴ هزار خانه است. این ارقام نشان می‌دهد که ساختمان‌ها به عنوان مصرف‌کنندگان عمده انرژی، نقش بسزایی در افزایش مصرف جهانی انرژی و تأثیرات زیست‌محیطی دارند. در ایران، شهر تهران به عنوان پایتخت و یکی از پرجمعیت‌ترین شهرهای کشور، نقش ویژه‌ای در مصرف انرژی دارد. ساختمان‌های مسکونی و تجاری این شهر به دلیل نوع ساخت و سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی ناکارآمد، به یکی از بزرگترین مصرف‌کنندگان انرژی تبدیل شده‌اند. براساس آمارهای موجود، ساختمان‌های تهران سالانه بیش از ۳۰ درصد از کل مصرف انرژی این شهر را به خود اختصاص می‌دهند. این مصرف بالا باعث شده است که مشکلات و استرس‌های زیادی برای ساکنان در طول سال به کار می‌روند و معمولا بیش از نیمی از انرژی مصرفی در ساختمان‌ها را به خود اختصاص می‌دهند. به عنوان مثال، در کشورهای سردسیر مانند کانادا، تا ۶۰ درصد از انرژی مصرفی یک ساختمان صرف گرمایش می‌شود. این درحالی است که در کشورهای گرمسیر مانند عربستان سعودی، مصرف انرژی برای سرمایش می‌تواند به بیش از ۷۰ درصد از کل انرژی مصرفی برسد. نورپردازی نیز یکی دیگر از عوامل مهم در مصرف انرژی ساختمان‌هاست. با اینکه پیشرفت‌های فناوری منجر به تولید لامپ‌های کم‌مصرف شده است، اما همچنان مصرف انرژی برای نورپردازی بخش قابل توجهی از کل مصرف انرژی ساختمان را تشکیل می‌دهد. به عنوان مثال، دریک ساختمان تجاری بزرگ، حدود ۲۵ درصد از انرژی مصرفی صرف نورپردازی می‌شود. این درحالی است که با استفاده از سیستم‌های مدیریت هوشمند انرژی و نصب حسگرهای حرکتی، می‌توان این مصرف را به طور قابل توجهی کاهش داد.

راه‌حل‌ها و اقدامات برای کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها

برای کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها و کاهش تأثیرات زیست‌محیطی، باید به راه‌حل‌های عملی و مؤثر توجه شود. یکی از مهمترین راه‌حل‌ها، بهینه‌سازی سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی است. استفاده از سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی هوشمند و نصب حسگرهای حرکتی می‌تواند مصرف انرژی را به طور قابل توجهی کاهش دهد. به عنوان مثال، دریک پروژه تحقیقاتی در دانشگاه استنفورد، استفاده از سیستم‌های هوشمند گرمایشی و سرمایشی منجر به کاهش ۲۰درصدی مصرف انرژی در ساختمان‌های این دانشگاه شد. علاوه‌بهبهینه‌سازی سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی، استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی و بادی می‌تواند تأثیر قابل توجهی درکاهش مصرف انرژی ساختمان‌ها داشته باشد. به عنوان مثال، درکشور آلمان، بسیاری از ساختمان‌ها به صورت مداوم از انرژی‌های تجدیدپذیر شناخته می‌شوند. نصب پنل‌های خورشیدی روی سقف ساختمان‌ها، منجر به کاهش ۱۵درصدی مصرف انرژی در سطح ملی شده است. این رویکرد نه‌تنها مصرف انرژی را کاهش می‌دهد، بلکه باعث کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز می‌شود.

مغز در میدان نبرد

پیچیدگی‌های شناختی در جنگ‌های چندلایه نوین با رویکردی توسعه‌محور

مریم مرامی
کارشناس ارشد علوم شناختی

قلمرو شناخت انسان، میدان نبرد جدیدی در جنگ مدرن است. از آنجایی که برخی از کشورها از تکنیک‌های پیچیده برای دست‌کاری ادراکات مردم و تصمیم‌گیرندگان کلیدی استفاده می‌کنند، پدیده «جنگ شناختی» چالشی دلهره‌آور برای امنیت ملی در سراسر جهان است. حوزه شناختی که شامل احساسات، باورها، ارزش‌ها و دیگر جنبه‌های ناملموس شناخت انسان است، به عنوان یک جبهه حیاتی در جنگ‌های امروزی پدیدار شده است. بسیاری از کشورها اهمیت استراتژیک عوامل شناختی در پیروزی در جنگ‌های اطلاعاتی را به رسمیت شناخته و تحقیقات درخور توجهی را به این حوزه اختصاص داده‌اند. هدف آنها کسب برتری در حوزه شناختی از طریق تأثیر بر افکار عمومی، اعمال فشار روانی بر چهره‌های کلیدی و در نهایت تأثیر بر تصمیم‌گیری برای پیروزی در جنگ‌ها با حداقل هزینه یا حتی بدون مبارزه است. این دیدگاه در استراتژی نظامی کشورها با مفهوم «جنگ هوشمند» ظاهر شده است. نظریه‌پردازان نظامی به‌تازگی حوزه شناختی را بیش از یک میدان عملیاتی واحد تشخیص داده و بیان کرده‌اند دیگری‌های آینده بین قدرت‌های بزرگ در حوزه شناختی رخ خواهد داد و عملیات‌ها، از درگیری‌های فیزیکی و تصرف سرزمینی، به حملات اطلاعاتی و شناختی گسترش خواهد یافت. این اظهارات نشان می‌دهد که حوزه شناختی را نه‌تنها به عنوان یکی از اجزای جنگ مدرن، بلکه به عنوان مرکز ثقلی که نتیجه جنگ را تعیین می‌کند، در نظر می‌گیرند. از آنجایی که اهمیت حوزه شناختی افزایش یافته، کنترل بر ادراک شهروندان، رهبران سیاسی، فرماندهان نظامی و سربازان به یک هدف عملیاتی اولیه تبدیل شده است، نه‌صرفا وسیله‌ای برای پشتیبانی از مأموریت‌ها. با توجه به این واقعیت، دولت‌ها چگونه باید به تهدید دست‌کاری شناختی پاسخ دهند؟ به کمانم دولت‌ها برای محافظت از شهروندان خود در برابر حملات شناختی خارجی، باید انتشار اطلاعات واقعی را در اولویت قرار دهند و به طور هم‌زمان یک سیستم شفاف ایجاد کنند که همه اقشار جامعه را درگیر کند. بااین‌حال، دولت‌ها باید با دقت قدم بردارند؛ چراکه مداخله بیش‌ازحد دولت در حوزه شناختی می‌تواند منجر به دست‌کاری افکار عمومی شود. به عبارتی، در جنگ مدرن اطلاعات نادرست از طرف نهادهای خارجی همراه با ابزارهای دیگر برای دست‌کاری افکار عمومی استفاده می‌شود. در این زمینه، تجزیه‌وتحلیل دقیق و سریع اطلاعات نادرست برای دولت حیاتی‌تر می‌شود. با انجام این کار، دولت‌ها می‌توانند مردم را با اطلاعات واقعی مسلح کرده تا از جنگ شناختی محافظت کنند. به‌علاوه، این امکان را برای تصمیم‌گیرندگان فراهم می‌کند تا قضاوت‌های آگاهانه داشته باشند. اهداف جنگ شناختی فراتر از عموم مردم است. در درگیری‌های آتی، کشورها احتمالا از همه ابزارهای در اختیار خود برای تأثیرگذاری بر رهبران، فرماندهان و حتی سربازان خط مقدم دیگر کشورها استفاده خواهند کرد تا آنها تصمیمات نادرستی اتخاذ کنند یا به طور کلی قادر به تصمیم‌گیری نباشند. بنابراین توانایی دولت‌ها در ارزیابی صحت اطلاعات در همه سطوح، زمینه را برای تصمیم‌گیری درست در عصر جنگ شناختی فراهم می‌کند.

جنگ مغزی

دانش مغز یک زمینه تحقیقاتی بین‌رشته‌ای درحال ظهور است که مغز، هدف مطالعه است؛ علمی است که ماهیت و قانون شناخت و هوش را مطالعه می‌کند. مغز انسان دارای حدود یک میلیارد نورون است که به وسیله تعداد زیادی رشته عصبی به هم متصل شده‌اند تا یک شبکه عصبی پیچیده را تشکیل دهند. بااین‌حال، در قعلی ما از مغز فقط قطره‌ای از اقیانوس است. از سال ۲۰۱۳ بسیاری از برنامه‌های مهم در سراسر جهان در زمینه علوم مغز راه‌اندازی شده است؛ از جمله برنامه تحقیقات مغز، پیشرفت فناوری‌های عصبی ناوآورانه در ایالات متحده یا دهکده کاوش در فعالیت و عملکرد هر نورون در مغز انسان و به منظور ترسیم شکلی دقیق از فعالیت نورون‌ها در مغز است. از سوی دیگر، هدف پروژه مغز انسان در اتحادیه اروپا، ارائه مدل‌سازی و شبیه‌سازی دقیق عملکرد مغز انسان با استفاده از ابر رایانه است. اجرای پروژه مغز در چین هم به منظور مطالعه اصول عصبی شناختی مغز و تحقیق و توسعه ابزارهای جدید برای تشخیص و درمان بیماری‌های مهم مغز و فناوری‌های جدید برای هوش مصنوعی مغز است. به این ترتیب برنامه علمی مغز در ایالات متحده، اتحادیه اروپا و چین برای آینده اساسا مشخص است. درحال‌حاضر مطالعات موجود کمویش زمینه‌ساز رشته علوم مغزی نظامی (MSB) شده که در جهان هنوز در مراحل اولیه است. به طور کلی اهداف مطالعه مغز نخست، اکتشافات نظری سیستماتیک نیستند. کاربردهای فناوری بالغ نیستند و بسیاری از مطالعات از نظر اخلاقی بحث‌برانگیزند. در این بررسی سعی بر آن است که مفهوم، محتوا و معنای علوم مغزی نظامی را به نحوی مطرح کنیم که بتوانیم درک روشنی از این حوزه پژوهشی داشته باشیم.

علوم مغزی نظامی (MSB)

جنگ مغزی به‌سرعت در حال تبدیل‌شدن به واقعیت است و نیروهای ارشد نظامی این مسئولیت را جدی گرفته‌اند و با حتی تلاش تقلید و تصمیم‌گیری شناختی دشمن، رهبری می‌کنند. آنها استدلال می‌کنند که جنگ از زمین، دریا و هوا درحال تبدیل‌شدن به قلمرو ذهن انسان است و علوم مغزی نظامی اکنون به بررسی نحوه حمله به مغز سربازان و خنثی‌کردن آنها می‌پردازد. علوم مغز نظامی درحال‌حاضر اشکال مختلفی دارد. از جمله سلاح‌های شیمیایی، عوامل بیولوژیکی و افزایش‌دادنی‌شده. این فناوری‌ها می‌توانند سلول‌های فردی را در جوامع مختل کنند. محققان استدلال کرده‌اند که دست‌کاری مغز می‌تواند یک‌سری تغییرات اساسی در مفهوم مبارزات و روش‌های رزمی ایجاد و می‌تواند سبک جدیدی از جنگ مغزی را خلق و میدان نبرد را بازتعریف کند. آنها درباره احتمالات توسعه انواع سلاح‌ها برای تداخل با بافت‌های مغز برای ایجاد چنین تغییراتی بحث می‌کنند. برای مثال، دیدگاه‌ها در پروژه‌های تحقیقاتی مغز، نظریه و تکنیک‌های ایالات متحده و عملیات‌ها، از درگیری‌های فیزیکی و تصرف سرزمینی، به حملات اطلاعاتی و شناختی گسترش خواهد یافت. این اظهارات نشان می‌دهد که حوزه شناختی را نه‌تنها به عنوان یکی از اجزای جنگ مدرن، بلکه به عنوان مرکز ثقلی که نتیجه جنگ را تعیین می‌کند، در نظر می‌گیرند. از آنجایی که اهمیت حوزه شناختی افزایش یافته، کنترل بر ادراک شهروندان، رهبران سیاسی، فرماندهان و سایر احساسات ایجاد می‌شوند که اثربخشی مبارزه را کاهش می‌دهند. استراتژی مداخله در مغز می‌تواند بر ذهنیت تاثیر بگذارد، بر تفکر تاثیر بگذارد و بر تصمیم‌گیری تاثیر بگذارد تا سبک جدیدی از مبارزه را ایجاد کند و میدان نبرد را دوباره تعریف کند.

● **ترمیم مغز**

پس از اینکه بافت مغز دچار آسیب‌های مختلف شد، در مرحله حاد پس از آسیب، جراحی مغز و اعصاب و سایر مداخلات اولیه برای درمان مورد نیاز است و روش‌های ترمیم شامل درمان‌های کنترل ترومااست. علائم مزمن ناشی از ضربه مغزی، مانند اختلال استرس پس از سانحه، نابینایی، ناشنوایی، همی‌پلژی اندام‌ها و کمای طولانی‌مدت، هنوز مسائل دشواری در زمینه ترمیم مغز هستند. کاشت حلزون مصنوعی، تحریک عمیق مغز، پروتز مکانیکی و سایر فناوری‌ها و تجهیزات پیشرفته جدید به صورت آزمایشی در این زمینه به کار گرفته شده است. با این ماه مغز همراهی مرتبط با آسیب مغزی را بیشتر روشن کرده و تحقیقاتی را در زمینه‌های بیوند جایگزینی عصبی، عناصرعصبی الکترونیکی، پزشکی احیاکننده و پروتزهای هوشمند برای بازگرداندن عملکرد مغز و سایر اندام‌های جدید انجام دهیم.

● **تقویت مغز**

برخی از وظایف نظامی، فوری و مهم هستند و برخی از پست‌ها فاقد پرسنل شایسته یا دارای تلفات جنگی هستند. در این شرایط لازم است عملکرد مغزی به عبارت دیگر، تقویت کنید تا کارا و به پایان برسانند. ما باید مکانیسم‌ها و فناوری‌ها را بررسی کنیم که عملکرد مغز را از طریق صدا، نور، الکتریسیته، مغناطیس و سایر وسایل مختلف افزایش می‌دهند. انجام تحقیقات مبتنی بر فناوری تحریک مغناطیسی ترانس‌کرانیال برای بهبود وظایف عضلات شناختی، بررسی فناوری فعال‌سازی مجدد حافظه مدید و حالت خواب، تولید محصولات ضدآرام‌دهنده و مداخله‌ای برای خنثی مغز، تولید داروهای ضدخستگی بدون عوارض جانبی و تولید داروهایی که می‌تواند توانایی‌های شناختی و عملیاتی سربازان را بهبود بخشد. ما باید به طور جامع عملکردهای مغزی و توانایی‌های شناختی پرسنل نظامی را بهبود بخشیم تا جنگجویانی فوق‌العاده بسازیم.

● **شبیه‌سازی مغز**

با شبیه‌سازی فرایندهای تصمیم‌گیری مغز و مکانیسم‌های عصبی آن، ترانسه‌ها و ربات‌های انعام‌کرفته از مغز که توانایی‌های بینایی، شنوایی، تفکر و اجرا را ترکیب می‌کنند، توسعه می‌یابند و برای جایگزینی انسانی برای سربازان در جنگ‌های آینده استفاده می‌شوند. ربات‌های انعام‌کرفته از مغز باید تشخیص چهره، شناسایی دشمن، قضاوت در مورد موقعیت دشمن و سایر عملکردهای پیشرفته مغز را برای اجرای وظایف رزمی برخطر داشته باشند. یکی دیگر از وظایف مغزی شبیه‌سازی مغز، پیش‌بینی تصمیمات انسان از طریق جمع‌آوری داده‌هاست. تلاش‌ها برای تحقیقات در زمینه تاریخچه رفتار، بیشینه نظامی، عادات تصمیم‌گیری و پویایی مدل جنگ عنکبوت از طریق تجزیه و تحلیل و استدلال منطقی، ابعدهای اجتماعی تصمیم‌گیری دشمن را می‌توان به طور خودکار حدس زد و این امر احیازه می‌دهد از فرصت‌ها در میدان جنگ استفاده شود. تحقیق در مورد شبیه‌سازی مغز می‌تواند سلاح‌ها را هوشمندتر و خطرناک‌تر کند و به ما اجازه می‌دهد ایده‌های تصمیم‌گیری درست را بشناسیم و مورد استفاده قرار دهیم.

● **تسلیح مغز**

آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی (دارپا) ایالات متحده، پروژه آواتار را در سال ۲۰۱۳ راه‌اندازی کرد که قصد داشت یک سلاح رزمی رباتی ایجاد کند که با استفاده از فناوری رابط مغز و ماشین از راه دور توسط سربازان کنترل شود. بااین‌حال، پروژه آواتار به دلیل مسائل فنی و مالی متوقف شد. بنابراین، در این شرایط، برای تحقیقات مبتنی با علم مغز در زمینه پردازش اطلاعات الکتروانسفالوگرام، تناوب دوطرفه رابط‌های یکپارچه مغز و ماشین چندفناوری، اصول و مکانیسم‌های عصبی زیست‌شناسی و ابعاد رابط‌های مغزومانیین ایجاد کرد. مطالعات روی فناوری دوسویه مستقیم بین سیستم‌های تشخیص مغز و رادار، سیستم‌های فرماندهی، سیستم‌های تسلیحاتی و سایر تجهیزات خاص‌منظوره جنگ است. برای دستیابی به تأثیر «ادراک موضوعی» است، تصمیم‌گیری حمله است + مطالعه شکل جدید مبارزه جهانی مغز-زمین-دریا-عفلا.

جمع‌بندی اهداف و اهمیت تحقیقات MSB

جنگ پیروزی با شکست در جنگ، مردم هستند. درحالی‌که کلید مردم در استرس پس از سانحه در میدان نبرد بر وضعیت روانی و انرژیتیک جنگ است. این مشکلات ناشناخته، موضوعات تحقیقاتی را مطرح کرده است که برای درک مغز باید به آنها پاسخ داده شود.

● **محافظت از مغز**

براساس درک عوامل خطر آسیب مغزی شناخته‌شده و عوامل خطر ناشناخته احتمالی، اقدامات پیشگیرانه هدفمند پیشنهاد شده است. از **نظر تجهیزات:** یک سری تجهیزات محافظت از مغز باید مورد تحقیق و توسعه قرار گیرد؛ مانند کلاه ایمنی ضدشوک، کلاه ایمنی برای محافظت در برابر سلاح‌های الکترومغناطیسی، عینک‌های دفاعی لیزری خیره‌کننده، کوش‌گیرهای دفاعی امواج صوتی مضر و دیگر تجهیزات محافظت از آسیب‌های مغزی. **از نظر داروها:** عوامل محافظت‌کننده اعصاب مغز، پروتز مکانیکی و سایر فناوری‌ها مغزه‌دارای ویژگی‌های فکری مستقل هستند. باید مورد تحقیق و توسعه قرار گیرند. **از نظر اقدامات:** روش‌ها و اقدامات هدفمند حفاظت از مغز باید مطالعه شود و اقدامات حفاظتی و درمانی اولیه مغز پس از ضربه باید بررسی شود. تا آسیب مغزی به حداقل برسد. **از نظر راهبردها:** ایجاد یک تیم جراحی فوروارد متشکل از جراحان مغز و اعصاب، متخصصان بیهوشی و پزشکان اورژانس باید مطالعه و ارزیابی شود. با توجه به شرایط میدان جنگ آینده، یک تیم حفاظت و درمان مغز باید برای دستیابی به هدف محافظت از مغز تشکیل شود.

● **نظارت بر مغز**

وضعیت عملکردی مغزی یکی از عوامل تعیین‌کننده در میدان جنگ است. ارزیابی از سوالات درباره نظارت بر مغز نیاز به پاسخ روشن دارند. به عنوان مثال، پس از تجربه یک استرس روحی شدید در میدان نبرد، آیا ناهنجاری‌های شناختی مانند عدم تصمیم‌گیری در انجام وظایف و اشتباهات در تصمیم‌گیری رخ می‌دهد؟ آیا پرسنل پس از کار مداوم و خسته‌کننده با پس از دیپو مغزی خطیر همچنان شایستگی خواهد داشت؟ ارزیابی‌ها در وضعیت بیماری پس از آسیب مغزی چیست؟ برای این سؤالات، می‌توان از فناوری تشخیص سیگنال عصبی پوشیدنی، فناوری مولکول حساس به ولتاژ و پیروب نانو فلورسنت، فناوری تشخیص شناکر عصبی مایع بین، نرم‌افزارهای مختلف ارزیابی و تشخیص رفتار عملکردهای گوناگون مغز و روش‌های تصویربرداری مغز استفاده کرد. با شبیه‌سازی مغز، تصمیم‌گیری‌های مغز افراد بهبود یافته و تصمیم‌گیری‌های مغز افراد در پست‌های ویژه و حساس را زیر نظر داشته باشیم. افراد مبتلا به مرض مغزی را به طور مداوم تحت نظر داشته باشیم و دیگر اشکال نظارت و ارزیابی عملکرد مغز را انجام دهیم.

● **آسیب‌رساندن به مغز**

مردم کلید پیروزی با شکست در جنگ هستند. درحالی‌که مغز «مرکز فرماندهی» بدن انسان است. حمله دقیق به «دفتر مرکزی» یکی از مؤثرترین راهبردها برای تعیین پیروزی با شکست در میدان جنگ است. هنگام تحقیق و نهایی‌کردن سلاح‌ها و تجهیزات مختلف، علاوه‌برانرژی کشتار و اثر تخریبی تجهیزات دشمن، باید به اثر کشتار پیولوژیکی سربازان نیز توجه شود. این تحقیق شامل بررسی اثرات مخرب به مناطق حساس بافت‌های مغز توسط سلاح‌های صوتی، سلاح لیزری، سلاح انفجاری قوی و سلاح‌های الکترومغناطیسی است. همچنین مطالعه الگو و ویژگی‌های مورفولوژی، ساختار، عملکرد و رشد مغز و بررسی برقراری ارتباط بین پارامترهای سلاح و اثرات کشنده آنهاست. تجزیه و تحلیل آسیب‌های مغزی ناشی از بازخورد را برای طبقه‌بندی MBS از عملکردهای مغز را پیشنهاد می‌دهد که ارتفاع نزدیکی با قابلیت‌های رزمی واقعی دارند و به ۹ جنبه تقسیم می‌شوند که به اختصار به آن می‌پردازیم.

● **درک مغز**

این جنبه شامل درک فراساختار مغز و روش‌های اتصال آن و درک اساس مدار عصبی عملکردهای مختلف مغز (از جمله عملکردهای پیشرفته) است. در درحال‌حاضر، بسیاری از کارکردهای مغز و عوامل مؤثر بر آنها مشخص نشده است. به عنوان مثال، مغز چگونه درباره محیط بیرونی قضاوت می‌کند و تصمیم می‌گیرد؟ مغز چگونه واکنش هدف‌ردهنده‌ای به محیط خطرناک ایجاد می‌کند؟ مغز چگونه حرکت و احساسات ترس را کنترل می‌کند؟ مطالعات نشان داده‌اند که فضای محیطی، مدیان مغناطیسی، موج ضربه‌ای نیروهای خارجی و... همگی می‌توانند بر فعالیت‌های مغز تأثیر بگذارند. تنش مداوم شامل آسیب به بافت‌های مغز، ناشی از ماندن در سلک بیچیده الکترومغناطیسی برای مدت طولانی است. تأثیر عملیات ناوبری طولانی‌مدت در فضای بسته یک آسیب بر توانایی شناختی مغز، آسیب مغزی ناشی از موج انفجار و تأثیر اختلال تهدید احتمالی برای تصمیم‌گیری در میدان نبرد قرار گیرد. تورسکی و کانمن بین جنبه تصورپذیری یک رویداد و در دسترس بودن آن، ارتباط برقرار کردند. به عبارت دیگر، فراوانی برخوردهای قبلی فرد با یک پدیده یا رویداد معین، توانایی تصور آن را تعیین می‌کند. بنابراین، تصور رخدادهای احتمالی آسان‌تر از موارد بعید است. در زمینه نظامی، یک فرمانده میدانی ممکن است تمایل به استفاده از هیوریستیک در دسترس داشته باشد (هیوریستیک به میان‌برهای ذهنی در راهبردهای قضاوت و اتخاذ تصمیم اشاره دارد) یعنی احتمال وقوع یک رویداد را با تجربه شخصی گذشته تخمین بزند. دراین‌باره، فرماندهان باتجربه ممکن است نسبت به فرماندهان بی‌تجربه بیشتر در معرض سوگیری در دسترس بودن باشند. اگرچه تحقیق در مورد سوگیری‌های شناختی و نقشی که آنها در فرایند تصمیم‌گیری ایفا می‌کنند از زمان مقالات تورسکی و کانمن بحث‌های زیادی را برانگیخته است، اما به میزان زیادی گسترش یافته است. اعتماد بیش‌ازحد به برنامه سوگیری‌رفوردهی، در برآورد قابلیت‌های قوی تصمیم‌گیرندگان را در مورد توانایی‌های خود برای «غلبه بر شانس» تشویق می‌کند، ممکن است منجر به رفتار رسک‌جویانه شود. سوگیری اعتمادبه‌نفس باعث ایجاد بیش‌ازحد به مواقع مشکلات یا خطاها، اثر کوکتیند داشته باشد. اعتماد بیش‌ازحد نه‌تنها می‌تواند در زمینه محدود یک وظیفه معین، بلکه در یک زمینه گسترده‌تر نیز ظاهر شود. به عبارت دیگر، اعتقاد قوی به برتری درسوگیری‌های (مثلا مهارت‌های ملی خود) به‌شدت با دست‌گیرفتن قابلیت‌های برتری‌رفوردهی (مثلا ارتش دشمن) مرتبط است که ممکن است منجر به تصمیم‌گیری ناموفق شود. دسته دیگری از سوگیری‌ها، رهافت آنی عاطفی است؛ یعنی تأثیر ارزیابی حیطی بر فرایند تصمیم‌گیری. دیدگاه شناختی از احساسات این است که کارکرد اصلی احساسات، شناسایی خلاقت و مزایای مرتبط با سلامتی فرد و مرتبط با بقای فرد است. بنابراین عواطف نداشته به اینکه فرد فکر می‌کند رویدادها ممکن است روی دادن تاثیر بگذارد مربوط می‌شود. بلکه به نحوه مدیریت این رویدادها هم ربط دارد. یکی از شناخته‌شده‌ترین و گسترده‌ترین سوگیری‌های عاطفی که تاثیت و قوی است، سوگیری خوش‌بینی است؛ یعنی تمایل غیرواقعی به انتظار چیزهای خوب در آینده. در کانتکست نظامی، بررسی سوگیری خوش‌بینانه عمدتا به تصمیمات در سطح استراتژیک و ملی اختصاص یافته است (مانند تهاجمات نظامی؛ با شروع جنگ‌های همه‌جانبه یا محدود). دیدگاه دیگر به سوگیری خوش‌بینی، تمایل به در نتایج منفی آینده است؛ یعنی نه‌تنها تمایل به اعتماد بیش‌ازحد به یک نتیجه مثبت، بلکه برای رد امکان‌پذیربودن نتایج منفی، به‌ویژه آنهایی که خود شخص را دربرمی‌گیرد. تصمیم‌گیری در حوزه نظامی بر روی کمک‌ها و پیامدهای منفی اجتماعی توصیف می‌شود. هم برای حوزه فرمانده و هم برای سربازان، در چنین مواردی، تاثیر سوگیری خوش‌بینی و تمایل به رد منفی، می‌تواند فاجعه‌بار باشد. در میدان نبرد، چندین عامل خاص که ممکن است در حوزه روان‌شناسی تجربی کمتر مورد توجه قرار گرفته باشند، می‌توانند به عنوان یک تهدید بالقوه برای فرایند تصمیم‌گیری در نظر گرفته شوند: سوگیری اولویت‌بندی در سطح بالاتر، تاکید بیش‌ازحد بر مسئولیت‌پذیری، گرایش اجتناب از تصمیم و آسیب‌پذیری نسبت به تجربیات فراساختی. سوگیری اولویت‌بندی سطح بالاتر در شرایط میدان نبرد بوده و عنوان تمایل یک فرمانده میدانی برای اولویت‌دادن به اطلاعات ارائه‌شده توسط فرماندهی سطح بالاتر بر اطلاعات ارائه‌شده توسط منابع میدانی - حتی زمانی که دومی ارتباط معتبر باشد- تعریف می‌شود. این تمایل حتی جلب احتمالی دارد: اولا در ماموریت تراکنش نظامی، فرض بر این است که افسران مافوق ویژگی‌ها و دانش بیشتری را در مورد آنچه درحال وقوع است مطلع می‌کنند. دوم، توانایی اتخاذ موضعی مخالف با موضع فرماندهان ارشد به دلیل واسنگی منفعلانه به اقتدار محدود است که نمونه‌ای از رابطه بین درجات در ارتش است. علاوه‌براین، سوگیری اولویت‌بندی در سطح بالاتر را می‌توان به عنوان یک گونه‌ای از سوگیری تصمیم‌گیری نیز در نظر گرفت: این تصور که سرفرماندهی از وضعیت واقعی میدان نبرد بی‌اطلاع است و قادر است یک فرمانده میدانی و نیروهایش را برای چیزی که در واقع یک دست بدهیم. به عبارت دیگر، ممکن است غیرقابل درک باشد. تئوری حساسیت به ریسک، پیش‌بینی می‌کند که تصمیم‌گیرندگان در مواقع ضروری از ریسک‌گریزی به ریسک‌پذیری تغییر می‌کنند. در کانتکست میدان نبرد، زمانی که نیاز به پیروزی یا تاکید بیش‌ازحد بر مسئولیت‌پذیری تقویت می‌شود، تصمیم‌گیرنده ممکن است تمایل به اتخاذ رفتار ریسک‌پذیر داشته باشد. همچنین این سوگیری ممکن است تغییرات حسی را شکل دهد که به موجب آن، دستورات عملیات صرفا مجموعه‌ای ساده از دستورالعمل‌ها نیستند، بلکه یک دستکاری احساسی هستند که به هدف عملیاتی برحسب سود در مقابل ضرر تنظیم می‌شود. در موقعیت‌های حساس زمان جنگ، وقتی بقای درون‌گروهی در خطر است، چارچوب‌بندی پیامدهای منفی احتمالی می‌تواند منجر به تاکید بیش‌ازحد بر مسئولیت‌پذیری و افزایش تمایل فرماندهان میدانی به ریسک‌پذیری شود. نکته قابل توجه این است که حتی فرماندهان بسیار با تجربه نیز در معرض این سوگیری هستند. عامل دیگری که در تحلیل تصمیم‌گیری تاکتیکی باید در نظر گرفته شود، رفتار اجتناب از تصمیم است که به عنوان قرار از تصمیم توصیف می‌شود. بافته‌ها نشان می‌دهد ممکن است یک تصمیم‌گیری بحث‌برانگیز، پشیمانی یا سرزنشی بیشتر از اقدام‌نکردن به همراه داشته باشد. بنابراین، در شرایط عدم اطمینان، اجتناب از تصمیم‌گیری به عنوان راهبرد ترجیحی پذیرفته می‌شود. بدین ترتیب، خ