

ارائه یک معماری هوشیارسازی برای سکوه‌های آگاهی وضعیتی

عبدالحسین علی پور^۱، دکتر مهدی نقیان فُشارکی^۲، دکتر عبدالحمید فطانت^{۳*}

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۰

چکیده

دستیابی به آگاهی وضعیتی مناسب در شرایط بحرانی نیازمند آن است که انسان با سطح هوشیاری بالایی در آن وضعیت حاضر باشد. انسان علاوه بر این که با محدودیت‌های حافظه‌ای و پردازشی مواجه است، وجود استرسورها، فراموشی، مشکلات ذهنی و ... نیز از جمله عواملی هستند که با تقلیل هوشیاری، دستیابی به آگاهی وضعیتی را دچار اختلال می‌نمایند. لذا اغلب سیستم‌های آگاهی وضعیتی در شرایط پیچیده سعی می‌نمایند به شکل خودکار عمل نموده و انسان را در سطح کاربر باقی‌گذارند و لذا از قابلیت‌های شناختی انسان مانند توجه و خلاقیت بی‌بهره می‌مانند. در این پژوهش برای حل این مشکل، معماری هوشیارسازی سکوه‌های آگاهی وضعیتی مبتنی بر یک زبان طرحواره‌ای ارائه می‌گردد که انسان در تعامل با این سکو، می‌تواند تدابیر خود را در حین انجام عملیات، برای سکو تبیین نماید و سکوی فراشناختی نیز مبتنی بر ویژگی‌های زمینه‌ای (شناختی و فراشناختی) هر فرد به او کمک می‌کند تا هوشیاری‌اش را ارتقا دهد. در این پژوهش، در قالب فعالیت رانندگی به مقایسه‌ی کارآیی معماری فراشناختی ارائه‌شده با معماری یک سکوی خودران مرجع پرداختیم. از آنجا که معماری پیشنهادی متناسب با تدابیر و ویژگی‌های فراشناختی فرد، می‌تواند با ارزیابی طرحواره‌های فرد در وضعیت، مناسب‌ترین طرحواره‌ها را تجویز نماید، لذا معماری سکوی پیشنهادی، بهتر از معماری سکوی خودران عمل نموده و در بیش از ۹۰٪ از موارد، توانسته است رضایت‌مندی رانندگان را نسبت به طرحواره‌های تجویز شده، کسب نماید.

واژگان کلیدی: معماری هوشیارسازی، آگاهی وضعیتی، قابلیت‌های فراشناختی، خلاقیت، سنج‌های عاملیت.

^۱ دانشجوی مقطع دکتری گروه مهندسی کامپیوتر، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران hosseinalipoor@srbiau.ac.ir

^۲ دانشیار گروه مهندسی کامپیوتر، دانشگاه مالک اشتر، تهران، ایران mehfeharaki@gmail.com (نویسنده مسئول)

^۳ استادیار گروه مهندسی کامپیوتر، واحد ماهشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ماهشهر، ایران abfetanat@gmail.com

1- مقدمه

به‌همین منظور، یک سکوی آگاهی وضعیتی پیشنهاد می‌شود که نحوه‌ی کسب معرفت توسط انسان را بطور مداوم پایش می‌نماید و مانند یک توانمندساز به او کمک می‌کند تا فرد بفهمد چگونه باید هوشیاری‌اش را ارتقا دهد.

معماری سکوی هوشیارسازی پیشنهادی را می‌توان مبین ظرفیت تدبیرسازی انسان نیز توصیف نمود چرا که این سکو، با پشتیبانی از مفاهیم شناختی و فراشناختی، کمک می‌کند انسان بتواند نیت خود را تبدیل به تدبیر نماید. به عبارت دیگر سکو، قالبی را برای انسان فراهم می‌نماید که فرد براساس آن بتواند نیت خود را مبتنی بر الگوی زبانی پیشنهادی، مطرح نماید. این الگوی زبانی، معادل شناختی الگوی زبانی مرجعی به نام الگوی گامالو است، که یک الگوی زبانی مبتنی بر معنا می‌باشد و به عنوان الگوی زبانی در خودروهایی خودران مورد استفاده قرار می‌گیرد [3]. در الگوی پیشنهادی برای پردازش دنباله‌ای از n کلمه و $n-1$ دیندنی (رابطه‌ی نحوی) میان آن‌ها، فرآیند ترکیب طرحواره‌ها را می‌توان $n-1$ بار، بطور فراشناختی دیندنی به دیندنی اجرا نمود که در بخش 4 با جزئیات بیشتری از این فرآیند آشنا می‌شویم. سکوی مبتنی بر الگوی زبانی پیشنهادی، در تعامل دائمی با فرد سعی می‌کند در هر وضعیت براساس تدابیر فرد با تجزیه و تحلیل حالات، احساسات و تفکرات او، ویژگی‌های زمینه‌ای مهم فرد را استخراج نماید. سکوی پیشنهادی با انجام این کار در طول زمان می‌تواند با قابلیت‌های شناختی و فراشناختی فرد مرتبط با خود، بیشتر آشنا گردیده و در هر وضعیت در قالب الگوی زبانی پیشنهادی، تدبیر او را بهتر بفهمد.

سپس سکو در قالب این الگو می‌تواند بهترین طرحواره‌های منطبق بر آن وضعیت را کدنویسی نموده و فرد را در جهت ساخت مناسب‌ترین مدل ذهنی‌اش، یاری نماید.

به طور مثال با بکارگیری این سکو در نقش یک توانگر رانندگی، سکو در هر وضعیت می‌تواند در جهت تحقق تدابیر راننده، طرحواره‌هایی متناسب با ویژگی‌های زمینه‌ای آن فرد، تجویز نماید. سکوی هوشیارسازی این قابلیت را نیز دارد که پس از تغییر در ویژگی‌های شناختی و فراشناختی فرد و جهان، طرحواره‌های جدیدی را براساس وضعیت جدید، تجویز نماید.

آگاهی وضعیتی حالتی از دانش است که از اطلاعات جاری بدست می‌آید و یک فرد برای آن که بتواند مبتنی بر وضعیت محیطی، به هدف مورد نظرش دست‌یابد، نیازمند این آگاهی است. به عبارت دیگر، آگاهی وضعیتی چگونگی فهم تأثیر اطلاعات، اقدامات و رویدادها بر اهداف در زمان حال و آینده است [1]. طبق تعریف اندلسی، آگاهی وضعیتی عبارت است از [1]: «ادراک عناصر محیطی در بخشی از زمان و فضا، فهم معنی آن‌ها و تجسم حالات آن‌ها در آینده‌ای نزدیک». امروزه سکوه‌های آگاهی وضعیتی زیادی براساس مفاهیم فوق شکل‌گرفته‌اند که این سیستم‌ها، نقش بسیار پررنگی در جهت کسب آگاهی وضعیتی عامل‌های انسانی نسبت به محیط عملیاتی خود ایفا می‌نمایند. این سیستم‌ها با انجام فرآیندهای داده-آمیزی پیچیده، سعی می‌کنند مشاهده دقیقی از جهان را برای انسان ایجاد نمایند.

این سیستم‌ها بر مدل‌هایی در جهان خارج دلالت نموده و براساس آن گزاره‌هایی را برای عامل‌های انسانی می‌سازند. البته در این سیستم‌ها فرد مجبور است جهان را براساس همین گزاره‌هایی ببیند که سیستم، صادق بودن آن را در جهان، بیان نموده است. این سیستم‌ها امکانی جهت ارزیابی صحت گزاره‌هایشان در اختیار فرد قرار نمی‌دهند و از طرفی تنها مبنای ارزیابی فرد از جهان نیز همان گزاره‌ها می‌باشد، لذا اگر این گزاره‌ها نادرست باشند، انسان از هیچ ابزار دیگری جهت کسب آگاهی وضعیتی، نمی‌تواند استفاده کند [2]. همچنین در سکوه‌های آگاهی وضعیتی رایج، تمام فرآیندهای کسب آگاهی وضعیتی توسط معمار سکو طراحی می‌گردد و هدف نهایی معمار نیز در آن است که براساس تمامی تجربیات و خلاقیتش، سکویی ایجاد نماید که بتواند برای انسان، مشاهده‌ی درستی را جهت اخذ تصمیم مناسب، فراهم آورد [2]. طراحی سکوهایی با این حد از پیشرفت، دارای پیچیدگی محاسباتی فراوانی بوده و معمولاً انسان را به خود وابسته می‌نماید بطوری که فرد را بر آن می‌دارد که در نهایت، همانند یک کاربر از آن استفاده نماید [2].

در این تحقیق، سکوی آگاهی وضعیتی‌ای ارائه می‌گردد که به‌جای آن‌که آگاهی را مستقیماً به انسان بدهد و جهان را برای فرد مدل-نماید، کمک می‌نماید توجه فرد به منظور مواجهه بهتر با جهان بهبود یابد و انسان نحوه‌ی کسب معرفتش از جهان را خود ارتقا دهد.

آقای یه و کوتسروبا بیش از صد نمونه از مهم‌ترین معماری‌های شناختی را در سه قالب سیمبلیک، نوظهوری و ترکیبی دسته‌بندی نموده و به مقایسه‌ی آنها با یکدیگر پرداختند [5,6].

کوتسروبا بیان می‌نماید اگرچه تئوری مشخصی برای مقایسه‌ی میان معماری‌های شناختی وجود ندارد و این معماری‌ها براساس مفروضات مختص خود، بنا شده‌اند اما پارامترهایی نیز وجود دارند که از آنها می‌توان جهت مقایسه‌ی معماری‌های شناختی استفاده نمود. این پارامترها، پارامترهای مطلوبیت SUN، پارامترهای مطلوبیت Veron و معیارهای Newell و ... می‌باشند [5,10].

با تجزیه و تحلیل این پارامترها می‌توان ۸ معیار زیر را به عنوان پارامترهای مقایسه سیستم‌های آگاهی وضعیتی مبتنی بر معماری‌های شناختی معرفی نمود. این معیارها عبارتند از: یادگیری، توجه، عواطف، خودآگاهی، نیت، انگیزه، خودکارسازی و ضمیرناخودآگاه

براساس دسته‌بندی آقای یه و مبتنی بر پارامترهای مقایسه‌ای فوق، ۳ اشکال اساسی زیر را می‌توان به برخی از سیستم‌های آگاهی وضعیتی مبتنی بر معماری‌های شناختی، وارد دانست. این اشکالات به ترتیب عبارتند از [5]: ۱) عدم دخالت نیت انسان در فرآیند کسب آگاهی وضعیتی و ایجاد چرخه‌های آگاهی متفاوت در این سیستم - ها ۲) گرایش بیش از حد این سیستم‌ها به خودکارسازی ۳) عدم توجه این سیستم‌ها به ویژگی‌های فراشناختی و الگوهای زبانی انسان. در ادامه این اشکالات را بطور دقیق‌تر بررسی می‌نماییم.

۱-۲ عدم دخالت نیت انسان در فرآیند کسب

آگاهی وضعیتی

اولین اشکال برخی از سیستم‌های آگاهی وضعیتی مبتنی بر معماری‌های شناختی، در آن است که عملیات کسب آگاهی وضعیتی در این سکوها از کشف عینیات جهان و سپس اجرای وظایفی که سیستم برای انسان تعیین می‌نماید، شروع می‌شود [5]. در صورتی که در سکوی هوشیارسازی آگاهی وضعیتی (CSA) پیشنهادی، فرآیند کسب آگاهی وضعیتی از نیت فرد آغاز می‌گردد. حال این سوال مطرح می‌شود که آیا در سکوهای فعلی، نیت انسان جایگاهی نداشته و نقشی در ایجاد آگاهی ایفانمی‌نماید؟

البته لازم به ذکر است در نهایت این خود فرد است که در هر وضعیت با وجود تجویزات سکو، تصمیم می‌گیرد تدابیر فعلی‌اش را حفظ نماید و یا براساس طرحواره‌های پیشنهادی سکو، تغییراتی را در تدابیر خود ایجاد نماید. از آنجا که مباحثی مانند هوشیاری، فراشناختی بوده و از جنس زبانی هستند، لذا توسعه‌ی قابلیت‌های فراشناختی نظیر خلاقیت در سکوهای آگاهی وضعیتی، نیز باید برپایه‌ی الگوی زبانی شکل گرفته و ارائه‌ی یک الگوی معماری صرف، به تنهایی نمی‌تواند زمینه‌ساز ایجاد سکوهای آگاهی وضعیتی شناختی باشد [3]. بنابراین سکوهای آگاهی وضعیتی رایج، که کمتر بر پایه‌ی الگوهای زبانی، توسعه یافته‌اند، اغلب نمی‌توانند قابلیت‌های شناختی را در خود، به شکل واقعی بسط دهند [3].

آنچه در بخش‌های بعد بیان خواهیم نمود: در بخش دوم این پژوهش، مروری بر انواع سکوهای آگاهی وضعیتی مبتنی بر معماری‌های شناختی رایج خواهیم داشت. در بخش سوم، با جزئیات معماری سکوی هوشیارسازی آگاهی وضعیتی که شامل تبیین قابلیت‌های زمینه‌ای موجود در سکوی پیشنهادی، معرفی سنجه‌ی عاملیت و نحوه‌ی پشتیبانی سکوی هوشیارسازی از قابلیت خلاقیت است، بیشتر آشنا می‌شویم. در بخش چهارم، چگونگی توسعه‌ی الگوی زبانی مرجع گامالو و نحوه‌ی ایجاد زبان طرحواره - ای فراشناختی را بیان می‌نماییم. در بخش پنجم، در قالب مطالعه‌ی موردی رانندگی، به مقایسه‌ی عملکرد سکوی زبانی پیشنهادی با سکوی مبتنی بر الگوی زبانی مرجع گامالو می‌پردازیم. در نهایت، در بخش ششم، خروجی حاصل از بکارگیری این دو زبان را با یکدیگر مقایسه می‌نماییم.

۲- مروری بر سکوهای آگاهی وضعیتی مبتنی

بر معماری‌های شناختی

نیوتن هاوارد بیان می‌نماید یک معماری شناختی، ترکیبی از آگاهی وضعیتی و آگاهی از نیت (ویژگی‌های درونی) است. او بیان می‌نماید آگاهی وضعیتی سبب می‌گردد، داده‌ها در وضعیت، کشف گردند و از طرفی یک عملیات، بدون آگاهی از نیت انسان همانند عملکرد شخص نزدیک‌بینی است که بدون عینک در یک بزرگراه رانندگی می‌کند. از این رو درک بهتر نیت انسان کمک می‌کند که سیستم بتواند با تلفیق مفاهیم آگاهی از وضعیت و نیت بطور توانمند، آگاهی وضعیتی را به‌طور قابل توجهی بهبود بخشد.

پاسخ آن است که در این سیستم‌ها حتی از نوع شناختی-ترینشان، واقعیت بیرونی، که سیستم برای انسان افزاکرده-است، مبنای نیت انسان قرار می‌گیرد و انسان تنها می‌تواند نیت خود را به بخشی از این واقعیت بیرونی، که سیستم برای او مشخص نموده‌است، متعلق‌گرداند. لذا این امر باعث می‌شود در این سیستم‌ها، انسان نتواند درحین عملیات، خلاقیت چندانی را از خود بروزدهد [6]. به همین منظور، معماران سیستم‌های آگاهی وضعیتی قبل از انجام هر عملیات، نهایت خلاقیت خود را بکار می‌گیرند تا بتوانند سیستم هوشمندی را ایجاد نمایند که بتواند بر مشکلات شرایط نوظهور فائق‌آید. البته این امر باعث-می‌گردد توسعه‌ی این سیستم‌ها با پیچیدگی زیادی همراه-گردیده و عملاً انسان از دایره‌ی ایجاد آگاهی خارج شده و در سطح کاربر باقی‌بماند [6].

اما در سکوی پیشنهادی، برخلاف سیستم‌های رایج که در چرخه‌های متفاوتی، آگاهی را از جهان خارج برای انسان کشف می‌نمایند [6]، معماری سکوی پیشنهادی، اولاً تنها یک فرآیند آگاهی وضعیتی را در سیستم ایجاد می‌نماید و ثانیاً این فرآیند، از نیت فرد به سمت جهان خارج شروع شده و به کمک سکویی که کاملاً منطبق بر ویژگی‌های زمینه‌ای‌اش است، با کنشگری در جهان، به رمزگشایی نیت او می‌پردازد. بنابراین در سکوی پیشنهادی، مبدأ آگاهی، قصد و نیت فرد است که از درون او آغاز می‌شود. سپس انسان به کمک تدبیر، که مجموعه‌ی مفاهیمی است که با توجه به درک انسان از وضعیت (شامل هر دو جنبه‌ی درونی و بیرونی) برای تحقق قصد و نیت لازم است، با تعیین مصداق قصد خود در محیط، می‌تواند هدف‌گذاری کند. به عبارت دیگر، هدف، مصداق تعیین شده برای تحقق قصد و نیت (ذیل تدبیر) در محیط بیرونی است. با تحقق و دست یافتن به هدف است که انسان از معنای پدید آمده در محیط در نتیجه‌ی قصد و نیت خود، آگاهی می‌یابد و به عبارتی چرخه‌ی آگاهی‌اش کامل می‌شود.

بنابراین سکوی هوشیارساز پیشنهادی تلاش می‌کند، با توانمندسازی انسان در جهت افزایش هوشیاری و خلاقیت‌اش، به او کمک‌نماید تا تدبیر دقیق‌تری را، اتخاذ نماید.

همچنین سکوی پیشنهادی سعی می‌نماید با عدم مداخله انسان در جزئیات فرآیند کسب آگاهی وضعیتی، متناسب با وضعیت، پیچیدگی سیستم را برای فرد کاهش دهد تا او بتواند مواجهه‌ی بهتری با جهان داشته‌باشد. در این وضعیت، نه تنها انسان دیگر کاربر سیستم نخواهد بود و تدبیری را از آن دریافت نمی‌نماید، بلکه این انسان است که خود تدبیرنموده و معمار فرآیندهایی است که در حین عملیات پدیدار می‌شوند. براین اساس، انسان به کمک سکوی CSA می‌تواند سیستم را در وضعیت ایجادنموده و براساس قصد و نیت خود، تدبیر خلاقانه‌تری را بکاربگیرد تا مواجهه‌ی بهتری را با جهان، داشته-باشد.

در سکوی CSA، تدبیر انسان ایستا نبوده و انسان پس از اعلان تدبیرش به سکوی، چون اولاً از قابلیت‌های خود آگاهی برخوردار می‌باشد و ثانیاً در تعامل دائمی با سکوی، بازخورد تدبیرش را نیز دریافت می‌نماید، لذا می‌تواند آن‌ها را بهبودبخشد. در صورتی که در اکثر سیستم‌های آگاهی وضعیتی فعلی، توانایی تغییر قصد و نیت در حین فرآیند کسب آگاهی، وجود ندارد.

۲-۲ خود کارسازی در سکوه‌های آگاهی وضعیتی

دومین اشکالی که به سیستم‌های متعارف آگاهی وضعیتی مبتنی بر معماری‌های شناختی وارد است، اهتمام آن‌ها به خود کارسازی کل فرآیند کسب آگاهی وضعیتی می‌باشد. این خود کارسازی، منجر به ایجاد نواقص متعددی در سیستم‌ها می-گردد [7]. اندلسی بیان می‌نماید مشکل اصلی سیستم‌های - خود کارسازی، نحوه‌ی جابه‌جایی کنترل جریان عملیات میان سیستم خود کارساز و انسان است [7]. اندلسی به منظور بهبود فرآیند خود کارسازی سکوه‌های مرتبط با سیستم‌های آگاهی وضعیتی، مدلی به نام (HASO) را پیشنهاد می‌نماید. اگرچه روشن است خود کارسازی مزایای فراوانی دارد اما در عین حال اندلسی بیان می‌نماید خود کارسازی نقش پررنگی در کاهش آگاهی وضعیتی انسان در حین عملیات نیز خواهد داشت. انسان به دلیل اعتماد زیادی که به سیستم خود کارساز دارد معمولاً تا حد زیادی خود را از حلقه‌ی عملیات خارج می‌کند.

حال اگر سیستم خودکار ساز، در وضعیتی قرار گیرد که در آن وضعیت، در پایگاه دانشش برنامه‌ای وجود نداشته باشد و یا به دلیل وجود اشکال در سیستم هدایت آن، کنترل عملیات باید در لحظه، در اختیار انسان قرار گیرد، در این صورت انسان به دلیل کاهش سطح آگاهی اش در آن وضعیت، نمی‌تواند مداخله‌ی درستی نموده و لذا کند عمل می‌کند [7].

سیستم‌های خودکار ساز در بهترین حالت که بخواهند نقش پررنگی برای انسان قائل شوند، انسان را به عنوان یک هم‌تیمی در نظر گرفته و با همکاری او سعی می‌نمایند، سیستم آگاهی‌وضعیتی را ایجاد نمایند [8].

اما زمانی می‌توان دو موجودیت را همکار یکدیگر بدانیم که اولاً هر دو قصدمند بوده و ثانیاً دارای قصد مشترکی باشند [8]. اما در بیشتر سیستم‌های خودکار سازی آگاهی‌وضعیتی فعلی، این طراح سیستم است که وظیفه‌ای را برای سیستم مشخص می‌کند و سیستم، تنها مجری آن وظیفه می‌باشد و لذا قصدمندی برای چنین سیستم‌هایی بی‌معناست. مشکل دیگر مدل‌های فعلی سیستم‌های خودکار ساز در آن است که وظایف این سیستم‌ها گاه بسیار پیچیده بوده و در موارد متعددی، با قصدمندی نیز در هم تنیدگی فراوانی دارد. از آنجاکه سیستم، موجود قصدمندی نمی‌باشد که بتواند این وظایف را به تنهایی به انجام رساند، لذا اطلاق عنوان هم‌تیمی برای انسان و سیستم خودکار ساز، امری نادرست است [9]. همچنین در سیستم‌های معمول آگاهی‌وضعیتی، وقتی یک وظیفه طراحی می‌شود، فرض بر آن است که باید قصد آن وظیفه، از ابتدا تا انتها ثابت باشد و اساساً سیستم، راهی برای تولید قصد، از درون آن وظیفه ندارد [10]. از طرفی تغییر قصد برای انسان که یک موجود قصدمندی است، طبیعی بوده و انسان همواره می‌تواند با اختیار خودش در حین اجرای یک قصد، قصد جدیدی را در نظر بگیرد.

اما این فرض برای سیستم آگاهی‌وضعیتی، موضوعیت ندارد. در معماری پیشنهادی، قصد انسان برای خودش همواره به صورت شهودی مشخص است. البته این مشخص بودن به معنی ثابت بودن آن نیست. لازم به ذکر است در معماری سکوی هوشیار سازی، اصلاً سیستم در سطح هم‌تیمی با انسان قرار نمی‌گیرد که مشکلات این مدل همکاری، برای سکوی پیشنهادی نیز بوجود آید.

همچنین در بیشتر معماری‌های شناختی که مدعی پشتیبانی از ویژگی‌های فراشناختی نظیر مدل ذهنی و طرحواره می‌باشند، مدل ذهنی انسان در بیرون چرخه‌ی ساخت آگاهی‌وضعیتی قرار داده می‌شود [10,11]. این امر بدین معناست که یک چرخه‌ی آگاهی در سیستم (خودران) بسته می‌شود و چرخه‌ی آگاهی دیگر نیز در انسان (کنترل‌کننده‌ی سیستم) شکل می‌گیرد و معماران سیستم، تلاش می‌نمایند که این ۲ چرخه را به هم پیوند زنند [11]. در صورتی که در معماری پیشنهادی، ۲ چرخه‌ی آگاهی وجود ندارد و تنها یک فرآیند آگاهی وجود دارد که آغاز و پایان این فرآیند، کسب آگاهی بر اساس قصد انسان و نحوه‌ی تحقق آن شکل می‌گیرد. این فرآیند با یک نیت جهت تحقق آن آغاز گردیده و در پایان با بررسی تحقق آن نیت و فهم معنا، به اتمام می‌رسد. هر دوی این بخش‌ها (یعنی آغاز و پایان فرآیند) برعهده‌ی صاحب‌نیت یا یک انسان قصدمند است، چرا که ماشین هیچ‌گاه نمی‌تواند موجود قصدمندی باشد و قصدی از درون خود بجوشاند. سکوی **CSA** بر اساس معماری - پیشنهادی در تعامل دائمی با انسان رشد می‌کند و سعی می‌نماید به تدریج از تمامی تجربیات، دانش‌ها، احساسات، باورها و بایاس‌های انسان مطلع گردد. بنابراین اگر انسان تدبیری را برگزیند، سکو، متناسب با میزان درکش از فرد، می‌تواند درجه‌ای از فهم او را نسبت به آن تدبیر بازنمایی نماید. هرچه سکو بتواند در هر وضعیت، نحوه‌ی بکارگیری طرحواره‌ها و مدل‌ذهنی فرد را در خود بهتر توسعه دهد، در اینصورت می‌تواند فهم خود از تدبیر را هرچه بیشتر به فهم واقعی فرد، نزدیک‌نماید [35].

سکوی **CSA** پس از آن‌که بتدریج تدبیر انسان را درک نمود و از نحوه‌ی ایجاد مدل ذهنی در فرد آگاه گردید، این آمادگی را پیدامی‌نماید که بتواند به شکل زمینه‌ای به او کمک نماید تا تدبیر خود را محقق نماید. این امر از آن جهت قابل تحقق است که اولاً: سکوی پیشنهادی با ویژگی‌های شناختی و فراشناختی زیادی از فرد آشناست. ثانیاً: سکوی **CSA** می‌تواند در وضعیت، با اتصال به سنسورها و محرک‌ها، جهان را بهتر از فرد، درک نماید. ثالثاً: سکو فاقد محدودیت‌های حافظه‌ای، پردازشی و استرس‌های روانی و ذهنی انسان است.

این همان موضوعی است که در اکثر معماری‌های شناختی به آن توجه نشده است [4,5].

۳- معماری سکوی هوشیارسازی آگاهی وضعیتی

در این بخش می‌خواهیم نگاه اجمالی به سکوی پیشنهادی CSA و نحوه تعامل آن با انسان بیان‌دازیم. همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود یک عملیات با ارسال تدبیر فرد به سکوی آغاز می‌گردد. سپس سکوی براساس این تدبیر، اطلاعات موردنیاز خود از جهان را فراخوانی می‌نماید تا بتواند به انسان کمک کند تا او بدون آن‌که وارد جزئیات نحوه ایجاد آگاهی وضعیتی شود، با واقعیات جهان مواجهه‌ی بهتری داشته باشد.

سکوی براساس تدبیر فردی که در تعامل با او است، اطلاعاتی را فراخوانی می‌نماید که عبارت‌اند از: ۱- اطلاعات محیطی که سکوی آن‌ها را از سنسورها، عملگرها و ... بدست آورده و در مخزن اشیا و وقایع‌اش قرار می‌دهد (سطح اول اطلاعات جهان). ۲- تجربیات سکوی از عملیات‌های قبلی که شامل تعدادی طرحواره‌ی عملیاتی بوده و در مخزن طرحواره‌های سکوی قرار گرفته است (سطح دوم اطلاعات جهان). ۳- الف) طرحواره‌ی قابلیت‌های زمینه‌ای، که شامل ویژگی‌های شناختی و فراشناختی فرد است و به‌مرور در مخزن فراشناختی سکوی ذخیره شده است. ب) طرحواره‌های اجتماعی، که در مخزن طرحواره‌های اجتماعی سکوی است و طرحواره‌های افراد دیگری است که در گذشته در وضعیت مشابهی قرار گرفته‌اند. ج) طرحواره‌ی خود، که شامل طرحواره‌هایی است که خود فرد در حین عملیات آن‌ها را فعال می‌نماید و می‌تواند در صورت صلاحدید آن را به سکوی نیز ارائه نماید (سطح سوم اطلاعات جهان).

در مرحله‌ی بعد، سکوی سعی می‌نماید به پشتیبانی از قابلیت توجه در خود بپردازد. بدین منظور در مرحله‌ی اول، مفاهیم مرتبط با تدبیر فرد را به‌منظور پردازش بیشتر به تابع برجستگی خود وارد می‌کند. تابع برجستگی نیز با بررسی بایاس‌هایی که مبتنی بر عواطف و باورهای فرد، برانگیخته شده‌اند، می‌تواند رویدادها و اطلاعات مهم را شناسایی نموده و در اختیار سکوی قرار دهد.

رباعاً: سکوی پیشنهادی از مخزن بزرگی از طرحواره‌های شناختی، بهره‌می‌برد که این مخازن با پشتیبانی که سکوی از قابلیت‌های توجه و خلاقیت می‌نماید، پُر می‌گردند. چنین سکویی می‌تواند به انسان کمک نماید تا تفکر واگرا را در خود پدید آورده و با تجویز بهترین طرحواره‌ها در هر وضعیت، فرد را در ساخت مدل ذهنی مناسب، یاری رساند [11].

۳-۲ عدم توجه به ویژگی‌های فراشناختی و الگوهای زبانی

همان‌طور که در ابتدای بخش ۲ بیان گردید، معیارهای مختلفی جهت مقایسه‌ی سیستم‌های آگاهی وضعیتی مبتنی بر معماری‌های شناختی وجود دارد. اگرچه اکثر این معماری‌ها سعی نمودند درجه‌ای از یادگیری و توجه را در خود پیاده‌سازی نمایند، اما اکثر معماری‌های شناختی توجه کمتری به پارامترهای فراشناختی مانند عواطف، بایاس‌ها، باورها و تفکر واگرا می‌نمایند. عدم توجه به این ویژگی‌ها سبب می‌گردد حتی پیاده‌سازی قابلیت‌های شناختی مانند توجه و یادگیری نیز در این سکوها چندان دقیق نباشد، چرا که عدم توجه به این پارامترها سبب می‌شود خلاقیتی نیز در این سکوها شکل‌نگیرد و توجه و یادگیری عمیقی نیز از وضعیت حاصل نگردد [12]. از طرفی تا زمانی که پارامترهای فراشناختی مانند عواطف، باورها و بایاس‌ها در انسان بخوبی برانگیخته نشوند، فرآیندهای شناختی مانند توجه و خلاقیت، در فرد شکل نمی‌گیرد. همچنین چگونه می‌توان ادعا نمود که یک معماری آگاهی وضعیتی از نوع شناختی است اما در آن از الگوهای زبانی، سخنی نگوئیم.

از آن‌جا که انسان، معنای همه چیز را متناسب با معنای زبانی آن می‌فهمد، لاجرم برای تعامل سکوی آگاهی وضعیتی با انسان، باید ظرفیت تدبیرسازی سکوی نیز براساس الگوهای زبانی بازنمایی شود تا فهم او از جهان نیز منطبق بر فهم انسان گردیده و آگاهی متناسبی فراهم آید [3]. لذا یک سکوی آگاهی وضعیتی زمانی می‌تواند به عنوان یک توانمندساز شناختی برای انسان مطرح شود که بتواند براساس یک الگوی زبانی، در تعامل با فرد بوده و به او کمک نماید تا آگاهی درستی در خود ایجاد نماید.

بایاس به تمایل فرد نسبت به انتخاب یک فرضیه، قبل از بررسی درستی یا نادرستی آن گفته می‌شود. بایاس‌ها غالباً به‌طور ناخودآگاه در ذهن انسان اثر می‌گذارند و می‌تواند جهت توجه فرد را هدایت نماید [12].

از آن جا که بایاس، برآمده از احساسات و باورهای انسان است، لذا سکوی هوشیارسازی پیشنهادی که می‌خواهد به‌شکل فراشناختی به تحقق تدابیر افراد کمک نماید، باید به این ویژگی نیز توجه دقیقی نماید تا بتواند با برانگیختگی درست آن، تفکر مناسبی را در فرد پدید آورد. سکو پس از آن که جزئیات نامرتب با وضعیت را توسط تابع برجستگی‌اش حذف نمود، خروجی حاصل از این بخش را برای انتخاب طرحواره‌های مناسب، بطور همزمان هم به انسان و هم بخش بازنمایی عصبی‌اش منتقل می‌نماید. بر این اساس در معماری ارائه شده، انسان نیز در کنار سکو می‌تواند در راستای اطلاعات ارزشمندی که سکو آن‌ها را کاملاً منطبق بر ویژگی‌های شناختی فرد جمع‌آوری نموده است، به کسب آگاهی وضعیتی پرداخته و طرحواره‌های مستقل خود را بسازد. بخش بازنمایی عصبی سکو نیز در سلسله مراتب متنوع سعی می‌نماید اطلاعات محیطی، خاطرات و وضعیت‌های هیجانی را رمزنگاری نماید تا وقایع برجسته، براساس آن‌ها دسته بندی گردند. این رویدادها به همراه درجه‌ی انطباق هر یک از آن‌ها در بخش بازنمایی عصبی سکو مورد بررسی قرار می‌گیرند تا براساس آن‌ها، طرحواره‌های مرتبط با رویدادی که بیشترین درجه‌ی انطباق با تدبیر فرد را دارند، از مخزن طرحواره‌های فراخوانی نماید. در این بخش، سکو به کمک شبکه‌ی عصبی/ فازی انطباقی (Anfis)، طرحواره‌ها را با توجه به میزان هم‌راستایی‌شان با تدبیر فرد و همچنین نرخ تناسب‌شان با ویژگی‌های شناختی و فراشناختی او در آن وضعیت، رتبه بندی می‌نمایند [13,14].

انسان دارای طرحواره‌های پنج‌گانه است که در این پژوهش همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، در داخل سه مخزن طرحواره، قرار می‌گیرند [32]. هرچه سکوی هوشیارسازی بتواند مبتنی بر تدابیر فرد، فرآیندهای فراشناختی خود را طوری بکار گیرد که بتواند در وضعیت، طرحواره‌های عملیاتی و مدل ذهنی درستی را برای فرد تجویز نماید، در این صورت به فرد کمک می‌نماید تا بتواند مواجهه‌ی بهتری با جهان داشته باشد.

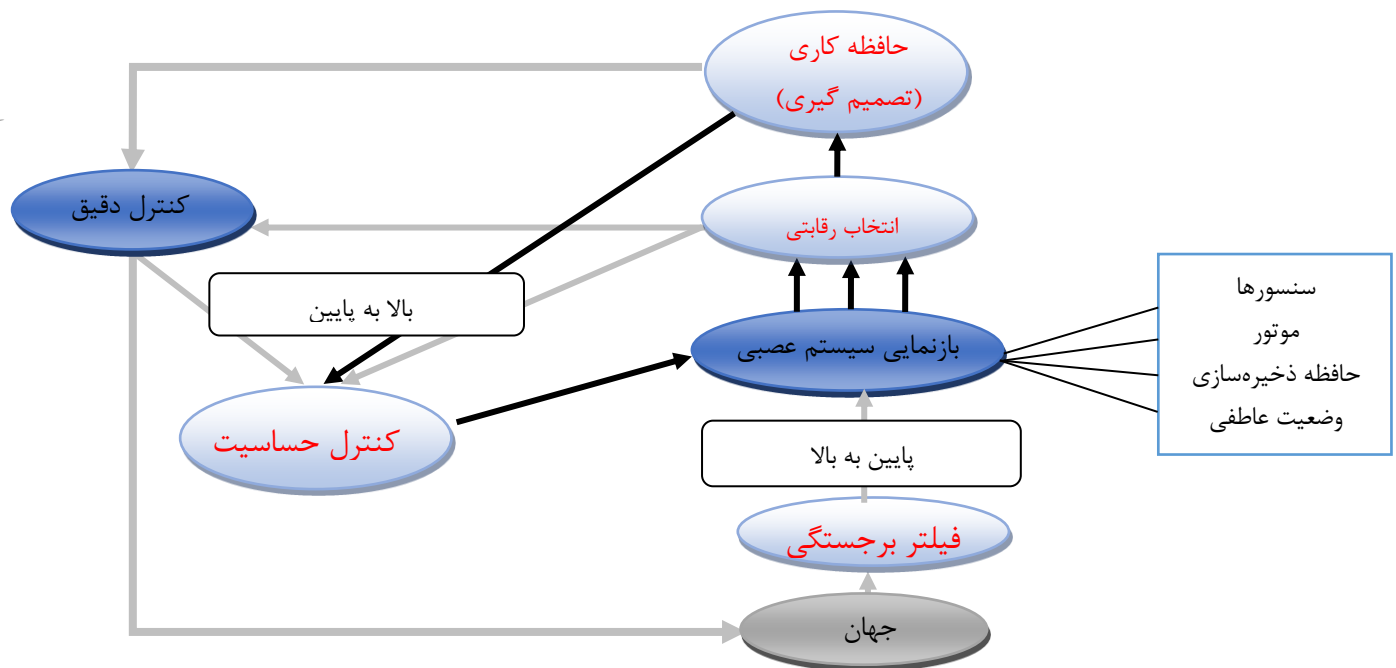
از این رو، سکو در وضعیت با تشخیص دقیق ویژگی‌های زمینه‌ای فرد مرتبط با خود، نظیر: طرحواره‌ها، بایاس‌ها، عواطف و باورها می‌تواند به او کمک نماید تا معرفتش را نسبت به وضعیت افزایش دهد و با افزایش هوشیاری‌اش، بهتر بتواند از خلاقیت خود در جهت تحقق تدابیرش استفاده نماید [31].

لازم به ذکر است، نحوه‌ی هوشیارسازی سکوی پیشنهادی، برای هر فرد متفاوت از فرد دیگر است، چرا که سکو برای توانمندسازی هر فرد سعی می‌نماید مدل ذهنی زمینه‌ای شده‌ی همان فرد را پیاده‌سازی نموده و براساس آن بهترین طرحواره را تجویز نماید. همچنین از آنجا که سکوی پیشنهادی مبتنی بر ویژگی‌های فراشناختی فرد، طراحی گردیده است، لذا سکو این قابلیت را دارد که با دریافت تدابیر یکسان از فرد، طرحواره‌های متمایزی را به او در وضعیت‌های عاطفی متفاوت، تجویز نماید. همچنین سکو این قابلیت را دارد که به کمک مخزن طرحواره‌های اجتماعی‌اش، بتواند تفکر و اگر را در فرد تقویت نماید تا او نیز دست به خلاقیت بزند. سکوی هوشیارسازی CSA را می‌توان به عبارت دقیق‌تر فوریه ترنسفورم جهان به حساب آورد. چرا که این سکو، جهان را به یک سری فوریه تبدیل می‌کند. در شکل ۱، عملکرد پروسس میان دو زیربخش جهان و سنس، همان تبدیل فوریه‌ی جهان به مفاهیم و طرحواره‌ها است که براساس معماری پیشنهادی، این مفاهیم در مخزن رویدادها و موجودیت‌های سکو قرار گرفته و ترکیب می‌شوند. این تبدیل فوریه، به فرد کمک می‌کند تا همانند مکانیزم استعاره، بتواند جملات زیادی را به یک جمله تبدیل نموده و کل مفاهیم را در قالب یک مفهوم کوتاه ولی عمیق، بسازد.

سکوی CSA به کمک این تبدیل فوریه، جهان عینی را به جهان معنا تبدیل می‌نماید. حسن بکارگیری این مکانیزم در معماری پیشنهادی آن است که سکو در کنار تبدیل جهان به یک مدل ذهنی، می‌تواند مفاهیم ذهنی فرد مرتبط با خود را نیز، در مخازنش درج نماید. در این پژوهش، به این تبدیل فوریه، سنجه‌ی عاملیت می‌گویند که در بخش ۲-۳ به‌طور مفصل آن را توضیح می‌دهیم.

۲۰۰۷ نحوه‌ی ایجاد توجه در یک انسان را به همراه اجزای تابعی آن، همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده می‌شود، ارائه نموده است [15]. بخش‌های حافظه‌ی کاری، انتخاب‌رقابتی، کنترل حساسیت و فیلتر برجستگی در ایجاد توجه، نقش اصلی را ایفا می‌نمایند. اطلاعات مربوط به جهان توسط فیلتر برجستگی مورد پردازش قرار می‌گیرد. این فیلتر به محرک‌های مهم یا غیرتکراری (پایین به بالا) واکنش نشان می‌دهد. سپس اطلاعات پردازش شده توسط سیستم عصبی مورد بازنمایی قرار می‌گیرد. بازنمایی عصبی در سلسله‌مراتب متنوع، اطلاعات محیطی، تحرکات، خاطرات و عواطف را رمزنگاری می‌نماید تا اطلاعات برجسته، براساس آن دسته‌بندی گردد. بر این اساس ویژگی‌های فراشناختی نقش به‌سزایی در ایجاد قصدمندی انسان ایفا می‌نمایند.

فرآیند انتخاب رقابتی، بازنمایی‌های با بیشترین قدرت سیگنالی را وارد مداری می‌نماید که تحت نظارت حافظه‌ی کاری است. این



شکل ۲- فرآیند توجه بر اساس کلاس‌های تابعی آن [15]

خلاق باید بتواند مانند مغز انسان، الگویی از اتصالات عملکردی را در قالب شبکه‌ی پیش‌فرض، شبکه‌ی برجستگی و شبکه‌ی کنترل عملکرد، ایجاد نماید. در این مدل، شبکه‌ی پیش‌فرض همانند ضمیر ناخودآگاه، وظیفه‌ی ایجاد هوشیاری و تصورات را برعهده دارد. شبکه‌ی

۲-۱-۳ خلاقیت

در این پژوهش، همان‌طور که در بخش ۳-۳ به طور مفصل توضیح می‌دهیم، به‌منظور پشتیبانی از خلاقیت در سکوی CSA از مدل توسعه خلاقیت مبتنی استفاده می‌شود [18]. براساس این مدل، سکوی آگاهی وضعیتی

در سکو، با مدل‌های ذهنی مستقر در آن، از نظر میزان انطباق بررسی شده و اگر از درجه انطباق بالایی برخوردار باشند، با توجه به مدل ذهنی موجود، برای وضعیت جدیدی که تا به حال با آن روبرو نشده‌اند، تصمیم‌گیری صورت می‌گیرد.

با انجام این کار، سکو یاد می‌گیرد، از این پس در برخورد با این وضعیت جدید، چه تصمیمی را اتخاذ نماید، که این، اولین نوع یادگیری در مدل یادگیری دو حلقه‌ای می‌باشد. نوع دوم یادگیری در این مدل، زمانی شکل می‌گیرد که میان وضعیت جدید و مدل‌های ذهنی سکو، انطباق زیادی وجود نداشته‌باشد که در این صورت سکو سعی می‌کند مدل ذهنی جدیدی را ایجاد نماید و براساس این مدل ذهنی، قواعد تصمیم‌گیری خود را به روز رسانی کرده و در نتیجه، تصمیم جدیدی را تولید نماید.

با تکرار پیاپی فرآیند یادگیری نوع اول و دوم در سکو، نوع سوم یادگیری نیز شکل می‌گیرد که به آن، بازنمایی مدل ذهنی بر روی خود گفته می‌شود. در این بازنمایی سکو یاد می‌گیرد بر روی مدل‌های ذهنی خود، فرامدل ذهنی ساخته و پیش از قرار گرفتن در هر وضعیت، مدل‌های ذهنی درست مورد نیاز آن وضعیت را در ذهن خود ایجاد نموده و یا مدل ذهنی فعلی را اصلاح کند. لازم به ذکر است در سکوی پیشنهادی، قابلیت‌های شناختی توجه، خلاقیت و یادگیری به صورت تودرتو با یکدیگر و در وضعیت توسعه می‌یابند. برخلاف سیستم‌های آگاهی وضعیتی رایج، که هر یک از این قابلیت‌ها متمایز از یکدیگر و براساس یک الگوریتم از پیش تعیین شده بسط می‌یابند [17].

۴-۱-۳ طرحواره و مدل ذهنی

بالدوین بیان می‌نماید طرحواره، چیزی است که همه‌ی انسان‌ها از آن برخوردارند و هر روز شکل جدیدتری به خود گرفته و در طول زندگی همواره تغییر می‌کند [20]. بالدوین طرحواره‌ها را به ۵ گروه دسته‌بندی می‌نماید که این دسته‌ها عبارت‌اند از:

- طرحواره‌ی اشیا: به دسته‌ای از طرحواره‌ها گفته می‌شود که بر روی اشیا و نحوه‌ی کارکرد آن‌ها متمرکز است. به‌طور مثال هر انسانی یک طرحواره از خودرو دارد که می‌تواند شامل مدل‌های سدان، اسپورت، مینی باشد.

برجستگی، وظیفه‌ی توجه دقیق به محیط و شبکه‌ی کنترل اجرایی نیز کارکردهای کنترلی و ارزیابی شناختی را برعهده دارد [18]. سکوی پیشنهادی نیز با ایجاد سه شبکه‌ی فوق می‌تواند متناسب با درک قابلیت‌های فراشناختی فرد مرتبط با خود، آگاهی زمینه‌ای را به شکل خلاقانه‌ای ایجاد نموده و تفکر و اگر را خلق نماید. سکویی که از قابلیت خلاقیت پشتیبانی نماید، می‌تواند فرد را در محیط آشوب-ناک هوشیار نگه‌داشته و مواجهه‌ی او را با جهان بهبود بخشد [19,34].

۳-۱-۳ یادگیری دو مرحله‌ای

بکارگیری فرآیند یادگیری در محیط‌های پیچیده امری ضروری بوده و سبب می‌گردد سکوها، عملکرد خود را با توجه به مجموعه‌ای از پارامترها در طول زمان بهبود بخشند. امروزه روش‌های مختلفی برای نشان دادن نحوه‌ی یادگیری سکوها وجود دارد که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به یادگیری‌های مبتنی بر ساختار عاطفی ذهن [15]، روش‌های مبتنی بر مدل‌های ذهنی و ... اشاره نمود. در این پژوهش مبتنی بر نظریه‌ی آگاهی وضعیتی، از مدل یادگیری دو-حلقه‌ای مبتنی بر مدل ذهنی میلدوا استفاده می‌گردد [17]. مدل یادگیری دو حلقه‌ای مبتنی بر مدل ذهنی، یکی از مدل‌های مرجع یادگیری است.

در این مدل، عملیات یادگیری براساس مفهوم مدل ذهنی و به صورت درخط درحین فرآیند تصمیم‌گیری انجام می‌پذیرد. اطلاعات بدست آمده از دنیای واقعی پس از بارگزاری

بتواند براساس قابلیت‌های شناختی و فراشناختی‌اش این طرحواره‌ها را کاهش دهد، سریع‌تر می‌تواند مدل ذهنی درست‌تری را بسازد [21,32].

از آنجا که عوامل ذهنی متعددی مانند استرس، فراموشی و ... در کنار وجود طرحواره‌های فراوان مرتبط و غیرمرتبط در ذهن انسان، می‌تواند ساخت مدل‌ذهنی را در او دچار نقصان نماید، لذا اگر برای هر فرد، سکوی آگاهی وضعیت‌ای طراحی-گردد که با آگاهی از قابلیت‌های شناختی و فراشناختی فرد، همان شیوه‌ی کسب آگاهی وضعیت‌ی در او را بکارگیرد و از طرفی در مقابل پارامترهای کاهنده‌ی هوشیاری، اثرپذیر نباشد لذا می‌تواند در هر وضعیت عملیاتی، بهترین طرحواره‌ها را جهت ساخت مناسب‌ترین تدبیر، به فرد تجویز نماید. براین اساس در معماری پیشنهادی، سکو در همراهی دائمی با فرد به تدریج در هر وضعیت، سعی می‌نماید نمای دقیق‌تری از آنچه در ذهن او است، را بازنمایی نموده و به تدریج کمک نماید مدل‌ذهنی جامع‌تری از وضعیت در ذهن فرد ایجاد گردد.

۵-۱-۳ بایاس

بایاس‌ها از پارامترهای مهم بازپیرایی طرحواره‌ها می‌باشند و در کنار آن‌ها نقش به‌سزایی در ایجاد مدل‌ذهنی ایفای نمایند. والدز، بایاس‌ها را به سه سطح بایاس‌های ادراکی، بایاس‌های عملیاتی و بایاس‌های اجتماعی تقسیم‌بندی می‌نماید. براساس سطوح بایاس‌ها در پژوهش والدز [22]، پارامترهای اثرگذار در ایجاد بایاس‌های مهم در این پژوهش نیز مورد توجه قرار گرفتند.

۶-۱-۳ عواطف

در ادبیات علمی جهان تحقیقات متعددی برای دسته‌بندی عواطف انجام گرفت. براساس پژوهش فیداکیس، عواطف براساس مفاهیم پایه‌ای، به ۶۶ دسته تقسیم‌بندی می‌شوند. که شامل ده عاطفه اصلی و ۵۶ عاطفه فرعی است [23]. ده عاطفه اصلی عبارت‌اند از: عصبانیت، انتظار، بی‌اعتمادی، ترس، خوشبختی، شادی، عشق، غم، تعجب و اعتماد. عواطف به دلیل این‌که دارای پارامترهای مشابه زیادی می‌باشند، تشخیص‌شان از یکدیگر تا حدی مشکل است. یکی از تحقیقاتی که مرجع

• طرحواره‌ی وقایع: این طرحواره، بر روی الگوهای رفتاری که متناسب با یک واقعه است، متمرکز است.

• طرحواره‌ی اشخاص: این طرحواره، بر روی شخص خاصی متمرکز می‌باشد. بطورمثال طرحواره‌ی هر فرد از دوستش، می‌تواند شامل ظاهر، رفتار، شخصیت و قابلیت‌های او باشد.

• طرحواره‌ی اجتماعی: این طرحواره، شامل دانش‌های رایج درباره‌ی نحوه‌ی رفتار انسان‌ها در یک وضعیت خاص است.

• طرحواره‌ی خود: این طرحواره، دانش شخص در مورد خودش است. این دانش می‌تواند شامل دانش‌هایی در مورد وضعیت فعلی فرد، ایده‌آل‌هایش و همچنین وضعیت آینده‌اش باشد.

توسعه‌ی طرحواره‌های فوق، فرآیندی طولانی است که ارتباط زیادی با ویژگی یادگیری دارد و کاملاً به‌میزان مساعد بودن رشد روانشناختی فرد وابسته است [21]. همچنین زمانی که طرحواره‌ها نتوانند با اطلاعات ورودی، فعال‌گردیده یا تطبیق داده‌شوند، دچار مشکلات پردازش اطلاعات نیز می‌گردند و در این حالت، طرحواره‌ها باید از نو آموخته شده، اصلاح و یا جایگزین گردند [21].

مدل ذهنی نیز یکی از مهم‌ترین بخش‌های ایجادکننده آگاهی وضعیت‌ی می‌باشد. مدل ذهنی در هر وضعیت، براساس تعداد زیادی طرحواره منتخب و مبتنی بر ویژگی‌های شناختی و فراشناختی فرد، ایجاد می‌گردد.

سکوی CSA، در هر وضعیت به کمک قابلیت‌های شناختی خود مانند توجه و یادگیری، سعی می‌نماید طرحواره‌ها و مدل‌ذهنی درستی را بسازد و آن را در اختیار انسان قرار دهد.

مدل‌ذهنی و طرحواره‌ها دو بخش بسیار مهم در فرآیند تصمیم‌گیری می‌باشند. مدل ذهنی می‌تواند بدون آن‌که بار سنگینی بر حافظه کاری تحمیل کند، سطوح بالاتری از آگاهی وضعیت‌ی را براساس قابلیت‌های زمینه‌ای سکو در آن فراهم نماید. طرحواره نیز یک پیش‌الگوی وضعیت‌ی است و در ایجاد مدل‌ذهنی نقش سازنده‌ای ایفای می‌نماید. از آنجا که در هر وضعیت، در ابتدا طرحواره‌های مرتبط و غیرمرتبط زیادی در سکو شکل می‌گیرند لذا هرچه سکو

متناسب با شرایط فعلی است و در بیشتر سیستم‌های فعلی، انسان اصلاً امکان ترکیب و یا حتی تدبیری خارج از قصد سیستم، نخواهد داشت.

در این سیستم‌ها، قبل از آن‌که انسان مواجهه‌ی واقعی‌ای با مسئله داشته‌باشد، ابتدا متغیرهای مسئله در یک فرآیند مهندسی/معماری به وسیله‌ی طراح / معمار آن سیستم، انتخاب‌گردیده و در بهینه‌سازی دخالت داده‌می‌شوند.

اما در سکوی هوشیارسازی پیشنهادی، این انسان است که، اولاً قصد خود را در وضعیت در قالب تدبیر معرفی‌می‌کند و سپس در حین عملیات، به‌کمک سکوی هوشیارسازی، تعیین-می‌کند چه متغیرهایی (شناختی و فراشناختی) برای توصیف آن وضعیت باید مدنظر قرارگرفته و در بهینه‌سازی (انتخاب طرحواره‌ها) دخالت داده‌شوند [25].

تدبیر، فاصله‌ی میان وضعیت فعلی و آنچه که انسان در ذهنش به‌عنوان وضعیت مطلوب می‌پروراند، است [15]. تدبیر، جمله‌ی است که انسان می‌تواند وضعیت مطلوب نهایی خود را برای سکو توصیف‌کند. به عبارت دقیق‌تر تدبیر، فهم عمیق از متنی است که سکو با آن مواجهه‌ست [25].

در این پژوهش به ظرفیت تدبیرسازی سکو، عاملیت (Agency) گفته‌می‌شود. سنجه‌ی عاملیت، مبین میزان پرشدگی سکو از تمامی جنبه‌های شناختی و فراشناختی انسان مرتبط با او است. این سنجه، نشان‌می‌دهد که ظرفیت سکو، جهت محقق-سازی تدبیر انسان، تا چه اندازه است.

بر این اساس، سکو به اندازه‌ی عاملیتش می‌تواند جهان را برای انسان بازنمایی‌کند و از طرفی انسان نیز باید تدبیری را به سکو ارائه‌نماید که متناسب با عاملیت سکو باشد. لذا در این پژوهش، مفهوم جدیدی به‌نام سنجه‌ی عاملیت سکو، به معیارهایی که براساس آن سیستم‌های آگاهی وضعیتی مبتنی‌بر معماری‌های شناختی مقایسه‌می‌شوند، اضافه‌می‌گردد.

در سکوی پیشنهادی از نظریه‌ی آگاهی وضعیتی اسلومن، که مبتنی بر سه سطح: زمینه، معنا و مفهوم است، به‌عنوان مبنای نظری معماری سکو بهره‌برده و از آن به‌منابه‌ی یک الگوی فراشناختی جهت ارتقای عاملیت سکو، استفاده‌می‌نماییم [26].

بسیاری از پژوهش‌ها در مورد انواع عواطف می‌باشد، مدل-عواطف راسل است [24]. در این مدل، توزیع عواطف در دو بُعد صورت‌می‌گیرد که یک‌بعد، در رابطه با میزان برانگیختگی عواطف (کم/زیاد) و بُعد دیگر در مورد ظرفیت رضایت‌مندی (مثبت / منفی) است. چنین رویکردی امکان تعریف احساس مطلوبیت و ارزیابی شدت آن را براساس تجزیه و تحلیل این دو بعد فراهم‌می‌کند. در این پژوهش نیز از مدل عواطف ده‌گانه راسل در جهت ایجاد طرحواره‌ها، استفاده‌می‌نماییم.

اگر بخواهیم جمع‌بندی از مطالب مقاله تا اینجا داشته‌باشیم می‌توان بیان‌نمود از آن جا که اولاً سکوی پیشنهادی مبتنی‌بر ویژگی‌های فراشناختی مانند عواطف، باورها، بایاس‌ها و فرهنگ از یادگیری و خلاقیت هر فرد پشتیبانی‌می‌نماید. ثانیاً سکوی CSA برخلاف سکوهای شناختی معمول که مخزن دانش خود را براساس قابلیت یادگیری مبتنی‌بر قواعدشرطی پرمی‌نمایند، مخزن طرحواره‌های خود را به‌کمک قابلیت‌های توجه و خلاقیتش پرمی‌نماید، لذا بهتر می‌تواند توجه و مواجهه‌ی فرد را به‌سمت معنا سوق‌دهد. در این صورت چنین سکویی طرحواره-هایی را به فرد پیشنهاددهد که بیشتر مبتنی‌بر فطرت و حقیقت بوده و نه مبتنی‌بر گزاره‌هایی که براساس صحت و سقم جهان، ایجاد‌گردیده‌اند.

۲-۳ سنجه‌ی عاملیت در سکوی هوشیارسازی آگاهی وضعیتی (CSA)

مفهوم‌سازی در ذهن انسان همواره براساس دوگانه‌ی تحلیل و ترکیب صورت‌می‌پذیرد [25]. انسان خلاق در شرایط پیچیده، تحلیل صرف نمی‌نماید و مواقعی که تحلیل کاملی ندارد، به کمک خلاقیتش، دست به ترکیب زده و ممکن‌است به نتایج درستی نیز دست‌یابد. البته اگر انسان اصلاً تحلیلی نداشته‌باشد به جای تخیل، توهم خواهدداشت [25]. در سیستم‌های فعلی آگاهی وضعیتی، انسان تنها می‌تواند براساس تحلیل خود، فرآیندهایی را انتخاب‌نماید که در راستای قصد سیستم و

سکوی **CSA** براساس این نظریه سعی می‌نماید جهان را آن-گونه که انسان می‌بیند، در قالب این سه سطح، رمزگشایی نماید. این نظریه‌ی شناختی واسط بین سکو و عامل است و مدل تحقق-یافتن تدبیر توسط انسان را بیان می‌کند. این همان روشی است که در این پژوهش، سطح عاملیت سکو براساس آن ارتقایی یابد. لذا معماری پیشنهادی، نمایی از نظریه‌ی سه‌سطحی اسلومن بوده و سکوی هوشیارسازی، تمام مولفه‌های زمینه‌ای موجود در این نظریه را در خود جای می‌دهد.

همچنین بکارگیری مفاهیم شناختی و فراشناختی در قالب الگوی زبانی پیشنهادی که در بخش ۴ این پژوهش بیان می‌شود نیز می‌تواند ظرفیت مفهوم‌سازی را در سکو بالا برده و امکان ساخت و ساز مفاهیم (طرحواره‌ها) قوی‌تری را افزایش دهد.

لازم به ذکر است، مولفه‌های شناختی و فراشناختی تنها تنوع مفاهیم را افزایش می‌دهند و ظرفیت ساخت و ساز را نمی‌توانند ارتقا دهند. این امر همانند آن است که انسانی، دایره‌ی لغوی خوبی داشته‌باشد اما اگر براساس یک الگوی زبانی مناسب، قابلیت جمله‌سازی در او تقویت نگردد، نمی‌تواند جملات اثرگذاری بیان نماید. در مقابل اگر سکو ظرفیت ساخت و ساز بالایی از مفاهیم داشته‌باشد، حتی اگر ابتدائاً مفاهیم زیادی در آن نباشد، اما به دلیل این که سکو، قدرت مفهوم‌سازی بالایی دارد، بعد از مدتی می‌تواند مفاهیم جدیدتری را ایجاد نماید.

هرچه نظریه‌ی شناختی بتواند طرحواره‌های ذهنی انسان و مدل ذهنی‌اش را که وظیفه‌ی ترکیب طرحواره‌ها را برعهده دارد، بهتر توسعه دهد، در این صورت معماری منبعث از آن نیز، ظرفیت ساخت‌وساز بیشتری فراهم می‌نماید. بنابراین نظریه‌ی پایه، در ایجاد سکو، نقش کلیدی ایفای می‌نماید. اگر معماری سکوی آگاهی‌وضعیتی تنها سطح ابتدایی نظریه‌ی سه‌سطحی اسلومن را پشتیبانی نماید، در این صورت چنین سکویی، ظرفیت محدودی از این مفهوم‌سازی را داراست. هرچه سکو، سطوح بیشتری از این نظریه را دربرگیرد، در این صورت ظرفیت ساخت‌وساز مفهوم-سازی نیز در آن افزایش می‌یابد.

بنابراین در معماری پیشنهادی، همانطور که بعداً در بخش ۴-۳ بطور مفصل بیان می‌گردد، سه فرآیند نظارت، حسابرسی و تجویز، مبتنی بر مدل سه‌سطحی اسلومن، قابلیت‌های زمینه‌ای-بودن، نقده‌خود و درنهایت آگاهی اجتماعی را در سکو ایجاد می‌نمایند تا هر سه سطح زمینه، معنا و مفهوم موجود در مدل اسلومن، پشتیبانی گردد. در معماری پیشنهادی از آنجا که قابلیت-های زمینه‌ای فرد به خوبی بازنمایی می‌شود، ظرفیت فهم تدبیر در آن افزایش می‌یابد و سکو می‌تواند ساخت و ساز بهتری را به انجام رساند.

به عبارت دیگر، سکو ظرفیت مفهوم‌سازی ایجاد می‌کند تا انسان بتواند تدبیر مناسبی را ارائه نماید. ارتقا سطح تدبیر انسان کاملاً با سطح مفاهیمی که در سکو بتدریج رشد می‌نماید، مرتبط-است و در سکوی پیشنهادی، مفاهیم به کمک یادگیری نوع دوم، که در بخش ۲-۱-۳ بیان گردید، به تدریج تولید می‌شوند.

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، سکوی **CSA** در ابتدا، تدبیر عملیاتی فرد (**Concept of Operation (COP)**) را به عنوان ورودی می‌گیرد. ظرفیت تدبیرسازی (**Capacity Of Concept**) که توسط سکو ایجاد می‌گردد، همانند عینکی است که انسان از طریق آن، با جهان مواجه می‌شود. سکو در عین حال که تلاش می‌کند تدبیر فرد را محقق نماید، همچنین بررسی می‌کند تا چه حد امکان تحقق دارد. برای این اساس سکو باید بتواند ظرفیت تحقق تدبیر انسان (عاملیت) را براساس مدلی که نظریه‌ی پایه اسلومن بیان نموده است، ارتقا دهد.

بنابراین سکوی **CSA** تلاش می‌کند براساس این نظریه، عینیت را در راستای ذهنیت انسان درآورده و از واقعیت جهان، پلی به قصد انسان بزند. مواجهه با رخدادها، گاهای تجربه‌ی جدیدی نبوده و مبتنی بر ارتقا عاملیت سکو می‌تواند آن را درک نمود ولی واقعی، مواجهه با رخدادی، نیازمند تجربه‌ی جدیدی است که دانش آن در سکو نیست.

در این وضعیت از آنجا که سکو، قابلیت یادگیری دارد لذا می‌تواند در حین عملیات نیز، فرآیند انتخاب طرحواره-هایش را اصلاح نموده و طرحواره‌ی جدیدی را در وضعیت ایجاد نموده و به فرد پیشنهاد دهد. سکو بدین شکل می‌تواند ظرفیت تحقق تدبیر فرد را افزایش داده و حتی این امکان را

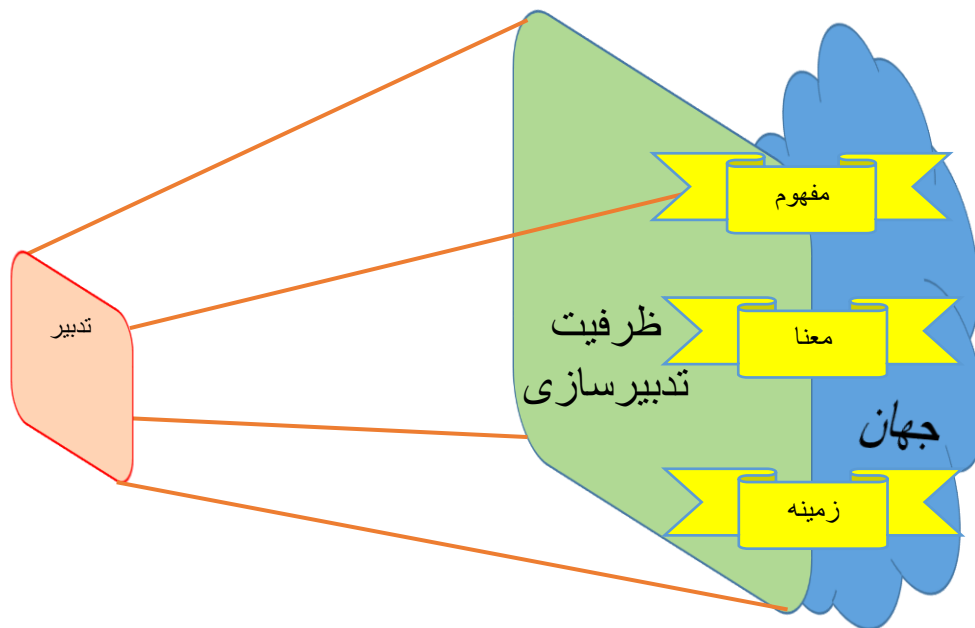
فرآیند تدبیرسازی در ذهن انسان معمولاً با بیان قصدش در قالب چند کلمه آغاز می‌گردد. سپس در ذهن فرد براساس تک‌تک این کلمات و ترکیب آن‌ها با یکدیگر، طرحواره‌هایی شکل می‌گیرد. سپس فرد در راستای قصد خود، بهترین ترکیب طرحواره‌ای این کلمات را انتخاب نموده و مدل ذهنی‌اش را می‌سازد. به عبارت دیگر، انسان براساس قصد خود، جمله‌ای را بیان می‌کند که از چند کلمه تشکیل شده و گرامری نیز بر آن حاکم است. سپس با معرفتی که از آن جمله برایش حاصل می‌شود، مدل ذهنی‌اش را شکل می‌دهد [20]. در سکوی پیشنهادی نیز عملیات کسب معرفت جهان، از قصد انسان شروع می‌شود که کاملاً منطبق بر نحوه ساخت مدل ذهنی در انسان است. بر این اساس اگر در ذهن انسان، فرآیند شماره ۱ برای ساخت مدل ذهنی اجرا گردد، معماری پیشنهادی نیز همان فرآیند شماره ۱ را در سکوی ایجاد می‌نماید.

نیز خواهد داشت که بتواند مدل یادگیری خود را نیز بهینه نماید. در نهایت سکوی همچون یک مربی، پنجره‌ی توجه فرد را به سمت انتخاب بهترین طرحواره‌ها می‌گشاید و به او کمک می‌نماید تا در وضعیت، درست‌ترین تدابیر را اتخاذ نماید. در پایان هر عملیات، سکوی، نتایج حاصل از تصمیمات فرد را در قالب یک طرحواره‌ی جدید، به مخزن طرحواره‌هایش اضافه می‌نماید.

سکوی آگاهی وضعیتی پیشنهادی در ابتدا حاوی اطلاعات محدودی بوده و به تدریج کامل می‌گردد. از آنجا که سکوی **CSA** دارای قابلیت پشتیبانی از یادگیری و توجه شناختی می‌باشد لذا در تعامل با انسان یاد می‌گیرد در هر وضعیت چگونه دانش خود را بهبود بخشد و آن را به مرور در راستای توانمندسازی فرد مرتبط با خود بکارگیرد. سکوی **CSA** مانند یک عینک هوشیارساز که در تعامل زمینه‌ای دائمی با عامل است، سعی می‌نماید در هر وضعیت از تمام بایاس‌ها، باورها و عواطف آن فرد آگاه گردد. سکوی **CSA** در حالت ایده‌آل باید به حدی از وحدت با فرد برسد که بتواند ۲ کار را بطور همزمان برای او به انجام رساند:

۱- در هر وضعیت با تجویز بهترین طرحواره‌ها، او را در جهت تحقق تدبیرش یاری نماید و بدین طریق کمک کند تا فرد وارد جزئیات مساله نشود.

۲- از آنجایی که سکوی فراشناختی پیشنهادی، محدودیت‌های حافظه‌ای و پردازشی عامل را ندارد، لذا در مواقع پراسترس و آشوبناک، دچار غفلت نمی‌شود و می‌تواند دانش جهان را از منابع دیگری همچون مخزن طرحواره‌های اجتماعی‌اش کسب نماید. بنابراین سکوی از این طریق نیز می‌تواند به فرد کمک نماید تا هوشیاری‌اش را در وضعیت ارتقا داده، تفکر واگرایش را تقویت نموده و مواجهه‌ی بهتری با جهان پیدا نماید.



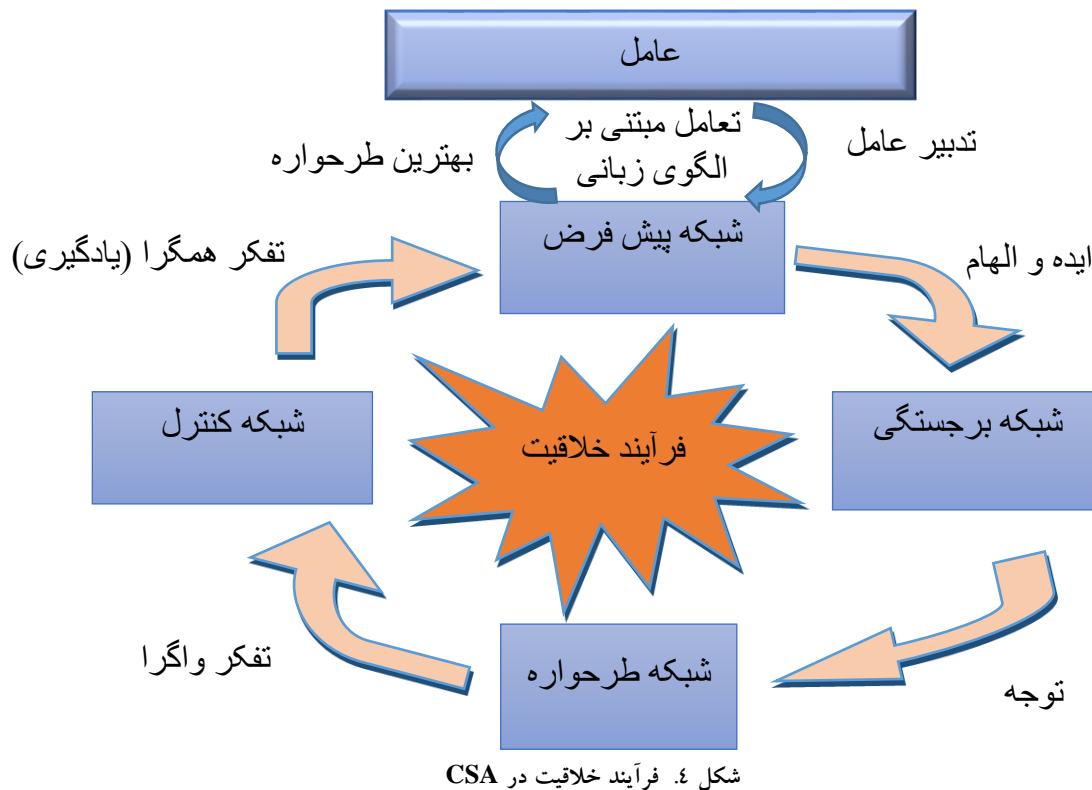
شکل ۳. نحوه ارتباط تدبیر انسان و ظرفیت تدبیرسازی (عاملیت) در سکوی CSA

می‌شود [27,28]. گیلفورد تفکرواگرا را به سه سطح روان‌بودن، انعطاف‌پذیری و ابتکاری تقسیم می‌نماید [27,28]. روان‌بودن به توانایی تولید ایده‌های مختلف در مدت زمان کوتاه اشاره دارد. انعطاف‌پذیری نیز به قابلیت تفکر از زوایای مختلف که منجر به ایجاد ایده‌های متنوع می‌شود، گفته می‌شود. ابتکار نیز بالاترین سطح تفکر واگرا است که از منظر نوآوری، مورد توجه بوده و دارای ارزشمندی بالای است. سکوی براساس تفکر واگرا حتی می‌تواند قواعد تصمیم‌گیری آنچه را که تاکنون فرد یادگرفته- است، تغییر دهد. با انجام این کار، قواعدی که قبلاً معتبر بوده‌اند، ممکن است نامعتبر گردیده و قواعد نامعتبر پیشین، اعتبار جدیدی پیدا نمایند. پس از آن که ایده‌های خلاقیتی مبتنی بر ابتکارات سکوی پدیدار آمد، سکوی به کمک بخش شبکه‌ی کنترلش، سعی می‌نماید یک همگرایی میان ایده‌ها ایجاد نماید [18]. در تفکر همگرا، جهت‌دهی به سمت یک ایده مشخص صورت می‌پذیرد. هدف این مرحله انتخاب خلاقانه‌ترین ایده به عنوان ایده اصلی است. از طرف دیگر، تفکر همگرا و تفکر واگرا همیار یکدیگر در پشتیبانی از خلاقیت می‌باشند و تفکر واگرا می‌تواند مرجع ایده- های بی‌شماری برای تفکر همگرا گردد.

۳-۳ نحوه پشتیبانی از قابلیت‌های توجه و خلاقیت و یادگیری در سکوی پیشنهادی

همانطور که در شکل ۴ نشان داده می‌شود، سکوی به منظور پشتیبانی از قابلیت خلاقیت، ابتدا سعی می‌نماید در بخش شبکه‌ی پیش‌فرض، ایده‌های جدیدی را در راستای تدبیر فرد، مطرح- نماید. سپس سکوی در بخش شبکه‌ی برجستگی‌اش، مبتنی بر قابلیت‌های زمینه‌ای فرد در آن وضعیت، همانطور که در شکل ۴ نشان داده می‌شود، سکوی به منظور پشتیبانی از قابلیت‌های توجه، خلاقیت و یادگیری در ابتدا سعی می‌نماید در بخش شبکه‌ی پیش‌فرض، ایده‌های جدیدی را در راستای تدبیر فرد، مطرح- نماید. سپس سکوی در بخش شبکه‌ی برجستگی‌اش، مبتنی بر ویژگی‌های فراشناختی فرد در آن وضعیت، تمرکز خود را بر روی تحقق یافتن ایده‌های جدید، تدقیق می‌نماید. بدین منظور همان‌طور که در ابتدای بخش ۳ بیان گردید، سکوی با استفاده از تابع برجستگی و با برانگیختگی مناسب بایاس‌ها، سعی می‌نماید قصدمندی را در خود ایجاد نموده و قابلیت توجه‌اش را تقویت- نماید. سپس نوبت به بخش شبکه‌ی طرحواره‌ها می‌رسد که براساس ایده‌های فعلی، ایده‌های جدیدی تولید می‌نماید. بخش- طرحواره، از مفهوم تفکر واگرا برای ایجاد ایده‌های خلاق در سکوی استفاده می‌نماید.

تفکر واگرا که نقش بسیار مهمی در فرآیند ایجاد خلاقیت ایفای می‌نماید، منجر به خلق ابتکار در فرآیند پشتیبانی از خلاقیت



شکل ۴. فرآیند خلاقیت در CSA

همان‌طور که در فلوجارت شکل ۵ مشاهده می‌شود، سکوی CSA قابلیت پشتیبانی از خلاقیت را به کمک چهار شبکه‌ی - پیش فرض، برجستگی، طرحواره و شبکه کنترل اجرایی تقسیم بندی می‌نماید. این چرخه با دریافت تدبیر انسان به عنوان ورودی آغاز گردیده و با ایجاد تصورات و ایده‌های اولیه که در ابتدا به شکل تصادفی می‌باشند، توسط شبکه پیش فرض در سکو ادامه می‌یابد. شبکه‌ی برجستگی به ایده‌های اولیه توجه نموده و مبتنی بر فرآیند شکل ۲، طرحواره‌های ایده‌های مورد توجه‌اش را فراخوانی می‌نماید. همچنین اگر سکو بخواهد طرحواره‌های جدیدی را به طرحواره‌های موجود اضافه نماید، بدین منظور سکو از تفکر واگرا که در بخش طرحواره قرار دارد، استفاده می‌نماید. سپس سکو به کمک شبکه کنترل اجرایی‌اش یاد می‌گیرد، کدام قواعد منجر به این نتیجه‌ی موفق، گردیده‌است تا در ادامه آن را تکرار نماید. این چرخه آنقدر ادامه می‌یابد تا براساس آن ظرفیت تدبیر سکو افزایش یافته و سکو، طرحواره‌ی قابل قبولی در راستای برآورده نمودن تدبیر فرد، کشف نماید.

همچنین وجود تفکر همگرا، تفکر واگرا را معنادار می‌کند، زیرا فرآیند تفکر را به سمت تدبیر موردانتظار، همگرا می‌کند. در غیر این صورت، هر ایده‌ای در فرآیند تفکر واگرا ایجاد شود، بدون کمک تفکر همگرا، نمی‌تواند به یک نتیجه‌ی خلاقانه، ختم شود [27]. بدین طریق اگر سکو با شکستن قواعد موجود به واسطه‌ی تفکر واگرا و جهت‌دهی ایده‌ها به کمک تفکر همگرا، بتواند تجربه موفق کسب نماید، پیامد بکارگیری این روال و تکرار آن تجربه‌ی موفق، منجر به یادگیری خواهد شد [29]. خروجی حاصل از تفکر همگرا، سطحی از یادگیری برای سکو فراهم می‌نماید و نشان می‌دهد قابلیت پشتیبانی از خلاقیت در سکوی CSA ارتباط تنگاتنگی با قابلیت یادگیری دارد. این سطح، همان سطح دوم مدل یادگیری این پژوهش است که در بخش ۲-۱-۳ توضیحاتی در مورد آن بیان گردید. بنابراین آنچه سکوی پیشنهادی را با رویکردهای معمول کسب آگاهی وضعیتی شناختی متمایز می‌نماید، آن است که در سکوی پیشنهادی، قابلیت‌های شناختی توجه، خلاقیت و یادگیری به صورت تودرتو با یکدیگر و در وضعیت، توسعه می‌یابند برخلاف روش‌های معمول که هر یک از این قابلیت‌ها متمایز از یکدیگر و براساس یک الگوریتم از پیش تعیین شده، بسط می‌یابند.

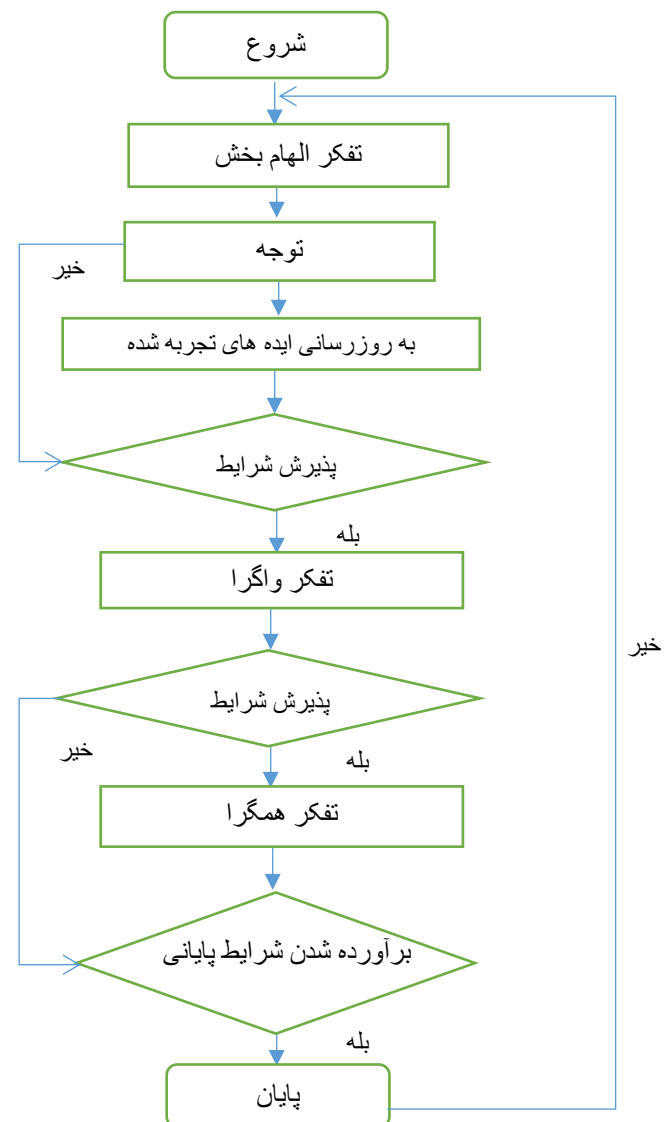
از آنجا که فرد بطور زبانی در تعامل دائمی با سکو است، در هر وضعیت می‌تواند طرحواره‌های ذهنی خود را به سکو بیان- نموده و سکو نیز براساس اطلاعات سه‌گانه‌ی دریافتی از جهان به محاسبه‌ی میزان تناسب طرحواره‌های ایجادشده توسط فرد با وضعیت می‌پردازد. سکو با مقایسه‌ی این طرحواره‌ها با طرحواره‌هایی که خود در هر وضعیت توسعه می‌دهد، می‌تواند طرحواره‌ی ایجاد شده توسط انسان را نقد نماید. از طرفی سکو با پشتیبانی از قابلیت‌های شناختی نظیر توجه، یادگیری و خلاقیت، به انسان کمک می‌نماید تا بهترین طرحواره‌های متناسب با وضعیت را برای خود بسازد.

سکو پس از نقد طرحواره‌ی ایجادشده توسط فرد، با تجویز طرحواره‌های متناسب با وضعیت، او را در جهت ایجاد طرحواره‌های بهتر، نکوهش می‌نماید. کشف بهترین طرحواره‌ها در هر وضعیت و تجویز آن‌ها به انسان به منظور مواجهه‌ی بهتر با وضعیت، از جمله مهم‌ترین وظایف سکوی CSA است، لذا در این بخش قصد داریم، نگاه دقیق‌تری به این نحوه‌ی اکتشاف بیاندازیم.

همانطور که در شکل ۶ مشاهده می‌شود، سکو پس از آن‌که تدبیری را از فرد دریافت می‌کند، همزمان با انتخاب طرحواره‌ها توسط فرد، در هر وضعیت بررسی می‌نماید آیا میان طرحواره انتخابی توسط انسان با وضعیت فعلی انطباقی وجود دارد یا خیر.

اگر سکو، طرحواره‌ی انتخابی توسط انسان را کاملاً با وضعیت جاری منطبق ببیند، سکو نیز آن طرحواره را تایید نموده و طرحواره‌ی جدیدی به انسان تجویز نمی‌کند. اما اگر از نظر سکو، انطباقی میان وضعیت فعلی و طرحواره‌های فرد وجود نداشت، سکو سعی می‌کند طرحواره‌ای متناسب با وضعیت جدید خلق نماید. سکوی پیشنهادی کار ساخت طرحواره‌ی جدید را به سه روش مجزای زیر به انجام می‌رساند:

الف) سکو سعی می‌نماید طرحواره‌های فعلی را ارتقا دهد که این کار را از طریق کسب دانش جدید به انجام می‌رساند.



شکل ۵. فلوچارت و سودوکد فرآیند خلاقیت در سکوی CSA

۳-۴ منطق هوشیارسازی سکو با اجرای فرآیند سه‌گانه مراقبه (نظارت ذهنی) Mind Monitoring، محاسبه (حسابرسی) Auditing و معاقبه (نکوهش / تجویز) (MAP in CSA) Prescription

سکوی CSA پس از دریافت تدبیر انسان، به منظور آن‌که به فرد کمک نماید تا در هر وضعیت بتواند اولاً طرحواره‌های خود را ارزیابی نماید و ثانیاً بهترین مدل ذهنی را برای خود انتخاب کند، باید از همان ابتدای عملیات، بر نحوه‌ی برانگیختگی عواطف، بایاس‌ها، باورها و ... توسط انسان نظارت نموده و طرحواره‌های ساخته شده توسط او را زیر نظر بگیرد.

اگر فرد در آن وضعیت این طرحواره را پسندید، در - اینصورت سکوی **CSA**، زیر طرحواره‌های این طرحواره را نیز به فرد تجویز می‌نماید تا فرد به کمک آن بتواند رانندگی روانتری بنویسد. اگر طرحواره‌های کنترل رانندگی روان، مورد پسند راننده نبود، سکو می‌تواند مبتنی بر مدل تجویز پیشنهادی در شکل ۶، با بکارگیری دانش جدید از پایگاه دانش برخطش، به ارتقا رانندگی‌اش بپردازد. اما اگر این طرحواره نیز مورد قبول قرار- نگردد، سکو با ایجاد تغییراتی در قواعد انتخاب طرحواره‌ی خود، به ترمیم طرحواره‌های ساخته‌شده‌اش می‌پردازد. سکو در این وضعیت، به کمک قابلیت یادگیری می‌تواند مثلاً به سمت کاهش ارتفاع خودرو سوق یابد و این بار طرحواره‌های تنظیم صندلی را به فرد پیشنهاد نماید.

اما اگر همچنان فرد، طرحواره‌ی پیشنهادی سکو را در راستای تدبیر خود نبیند، سکو این بار می‌تواند در قواعد ساخت طرحواره‌هایش تغییراتی ایجاد نماید و از آنجاکه از تفکر واگرا پشتیبانی می‌نماید، می‌تواند به کمک مخزن طرحواره‌های - اجتماعی‌اش، تدبیر او را از منظر دیگری تبیین نماید. به طور مثال سکوی **CSA** می‌تواند این بار مفهوم ایجاد آرامش روانی را که می‌توان در قالب طرحواره‌ی پخش موزیک ملایم تعریف نمود، تمرکز کند.

سکوی **CSA** در این حالت، مدل ذهنی جدیدی که بطور مثال می‌تواند مدل ذهنی موزیسین باشد را از مخزن طرحواره‌های اجتماعی‌اش فراخوانی نموده و به فرد پیشنهاد دهد. اگر این تجویز مورد رضایت او قرار گرفت، سکو علاوه بر این که به فرد کمک- می‌نماید تا این آرامش روانی را حفظ نماید، درحین رانندگی نیز، با تجویز زیر طرحواره‌های مرتبط با طرحواره‌ی آرامش- بخشی، همراه فرد باشد. سپس سکو این تجربه موفق را نیز یاد گرفته و در مخزن طرحواره‌های شخصی‌اش قرار می‌دهد.

ب) سکو سعی می‌نماید طرحواره‌ی فعلی فرد را ترمیم- نماید که این کار را به کمک قابلیت یادگیری‌اش، که براساس آن می‌تواند به بازآرایی فرآیند انتخاب طرحواره‌ها بپردازد، به انجام می‌رساند.

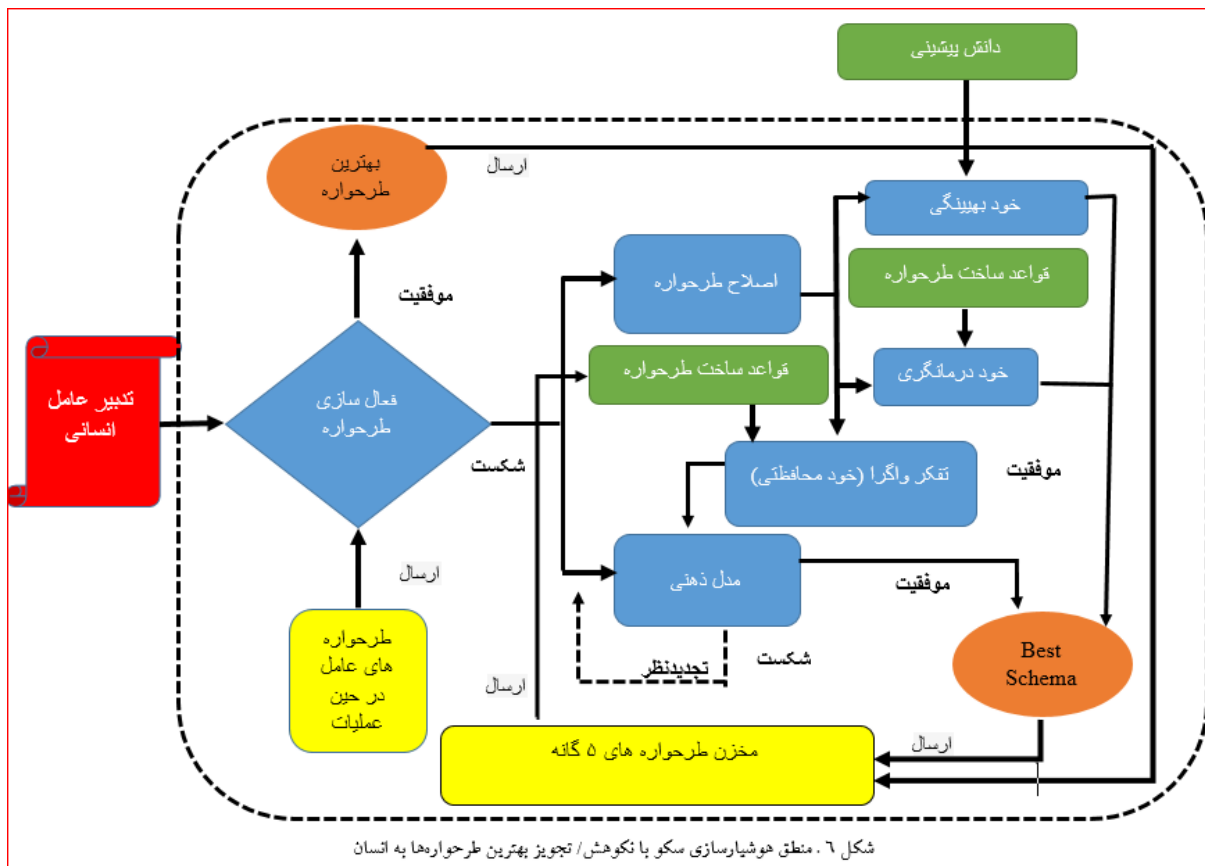
ج) سکو مبتنی بر تفکر واگرا و به کمک مخزن طرحواره- های اجتماعی‌اش، سعی می‌نماید طریقه‌ی ساخت طرحواره‌ها را تغییر دهد و طرحواره‌ی جدیدی بسازد که در نهایت با پشتیبانی از خلاقیت در سکو، منجر به ایجاد تغییراتی در نحوه ساخت مدل ذهنی می‌گردد.

حال می‌خواهیم در قالب یک هوشیارساز رانندگی، نحوه‌ی نكوهش انسان توسط سکوی **CSA** را بیان نماییم. در این مثال فرض می‌شود که چند داوطلب رانندگی وجود دارند و از آن‌ها خواسته شده‌است با توجه به وضعیتی که در آن قرار دارند، یک " رانندگی با کنترل راحت " خلق نمایند. برای این منظور هر فرد در کنار بسط این عبارت در ذهن خود، تدبیرش را نیز به سکوی **CSA** مرتبط با خود ارائه می‌نماید.

سکو پس از دریافت این تدبیر، ابتدا به درک اطلاعات سه- گانه جهان فرد، همانطور که در بخش ۳ مقاله بیان گردید، می- پردازد. براین اساس، سکو به کمک سنسورهایش می‌تواند به سنس عوامل محیطی که ممکن است بر روی حالات درونی و ذهنی فرد و داوران اثرگذار باشد، بپردازد.

همچنین بایاس‌ها، عواطف و باورهایی که در آن وضعیت، در فرد برانگیخته می‌شوند نیز توسط سکو بازنمایی می‌گردد.

سپس سکو با دریافت طرحواره‌های فرد و براساس فرآیندهای موجود در شکل ۶ سعی می‌نماید در وضعیت، بهترین طرحواره‌ی مواجهه‌ی فرد با جهان را به او پیشنهاد دهد. بر این اساس ابتدا سکو به ارزیابی طرحواره‌ی فرد می‌پردازد اگر طرحواره‌ی رانندگی او، از دیدگاه سکو مناسب بود، طرحواره‌ی جدیدی تجویز نمی‌نماید اما اگر نیاز به پیشنهاد جدیدی بود سکو می‌تواند بطور مثال، طرحواره‌ی حرکت با سرعت ثابت را تجویز نماید.



۴- توسعه‌ی الگوی زبانی سکوی CSA

معماری سکوی آگاهی وضعیتی پیشنهادی به منظور پشتیبانی از قابلیت‌های فراشناختی، توسعه یافته‌است. از آنجا که مباحث هوشیاری، از جنس زبانی هستند لذا از همین الگو نیز می‌توان جهت توسعه‌ی الگوهای زبانی که می‌خواهند قابلیت پشتیبانی از خلاقیت و توجه را نیز داشته‌باشند، استفاده نمود. همچنین از آنجا که عامل انسانی، معنای جهان را مانند معنای زبانی آن می‌فهمد، لذا در این پژوهش، برای آن که بتوان ذهن عامل را به سکوی متصل نمود، سعی می‌شود کار سکوی را با الگوهای زبانی بازنمایی کرد تا مشابه فرآیند فهم ذهن انسانی گردد.

زبان‌شناسی و پردازش زبان طبیعی از حوزه‌هایی هستند که با پردازش و خلق معنا در ارتباط هستند و به‌طور گسترده در علوم کامپیوتر مورد توجه قرار گرفته‌اند [3]. گرامرهای کتگوریال (فرنس) و مدل‌های محاسباتی ساخته‌شده براساس آن‌ها از

در این الگو، آگاهی حاصل تعامل زبانی انسان و سکوی است و در قالب آن، زبان پیشنهادی می‌تواند مبتنی بر ویژگی‌های سکوی CSA، که امکان ارزیابی معنایی طرحواره‌ها را به الگوی زبانی می‌دهد، تجویزات فراشناختی خود را در اختیار انسان قرار دهد [33]. این موضوع، همان نکته‌ای است که معماری شناختی رایج، کمتر به آن توجه می‌نمایند و در نتیجه نمی‌توانند آگاهی وضعیتی‌ای ارائه نمایند که در آن، اثر قابلیت‌های - فراشناختی انسان نیز لحاظ شده‌باشد. در ادامه با زبان پیشنهادی بیشتر آشنایی شویم.

شناخته‌شده‌ترین پژوهش‌های این حوزه هستند که برای پردازش و محاسبه‌ی ترکیب زبانی معناها، مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مدل‌ها، ترکیب کلمات در سازه‌های زبانی (مثل جمله) را به صورت گراف‌هایی از کلمه‌ها و رابطه‌های همنشینی معنایی

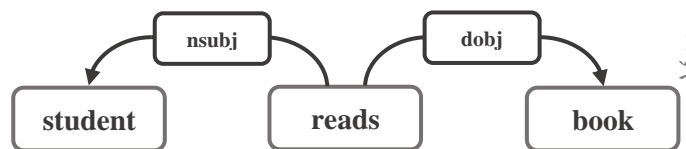
روی این داده‌ها، شباهت مناسبی با رفتار معنایی کاربران انسانی خواهد داشت. [36]

همانطور که در شکل ۸ مشاهده می‌شود، در این پژوهش بر- اساس الگوی زبانی گامالو، یک الگوی زبانی مبتنی بر طرحواره پیشنهاد می‌گردد. در این الگو برای پردازش هر دنباله‌ای از n کلمه و $n-1$ دیندنی (رابطه‌ی نحوی) میان آن‌ها، فرآیند ترکیب- طرحواره‌ها را می‌توان $n-1$ بار، دیندنی به دیندنی اجرا کرد. شکل ۸ فرآیند ساخت طرحواره‌ی کلمات را بطور افزایشی و دیندنی به دیندنی نمایش می‌دهد. در این روش، در مرحله‌ی- اول، طرحواره‌ی اولیه‌ی هر کلمه از عبارت مبتنی بر تدبیر فرد در وضعیت بدست می‌آید، سپس در هر مرحله، به شکل افزایشی طرحواره‌های کلمات با یکدیگر ترکیب گردیده و سرانجام سکو در مرحله‌ی آخر ترکیب، طرحواره‌ی نهایی نحوه‌ی تحقق تدبیر فرد را بدست می‌آورد. بطور مثال با داشتن عبارت ترکیبی «abc» و تحلیل دیندنی آن به صورتی که در ردیف اول شکل ۸ نمایش داده- می‌شود، فرآیندهای ترکیب طرحواره‌ی متعددی براساس دیندنی‌های حاضر در این پژوهش یعنی **Mind Monitoring**، **Auditing** و **Prescription** که به طور خلاصه (MAP) گفته- می‌شود، اجرامی شوند. هریک از این دیندنی‌ها نیز براساس مدل ساخت دیندنی که توسط دی‌مارنف و همکارانش ارائه گردید، ایجاد شده است [36]. در این مدل ساخت دیندنی، از منظر ریخت‌شناسی، طبقه‌بندی جدیدی برای دستیابی به روابط دستوری بین زبان‌ها، پیشنهاد می‌گردد. هسته‌ی اصلی این طبقه- بندی، شامل مجموعه‌ای از روابط دستوری بسیار گسترده تأیید شده می‌باشد.

طبقه‌بندی ارائه شده برای روابط دستوری جهانی، براساس ۴۲ نوع رابطه‌ی مجزا ارائه گردید که این روابط در بسیاری از زبان‌ها قابل پشتیبانی می‌باشد. در ادامه نشان خواهیم داد الگوی زبانی ارائه شده چگونه بر مفاهیم سه‌گانه‌ی فوق منطبق است. بر این اساس هر تحلیل دیندنی مانند M که مبتنی بر فرآیند نظارت است، می‌تواند به دو تابع تقسیم شود: تابع $head$ ، $M \uparrow$ ، و تابع $dependent$ ، $M \downarrow$. تابع $head$: (a, b_0, c_0) (schema) $M \uparrow$ ، براساس فرآیند نظارت ذهنی طرحواره‌های کلمه‌ی $head$ (طرحواره‌های a) که طرحواره‌های انتخابی فرد برای کلمه‌ی اول

(dependency) میان آن‌ها، توصیف می‌کنند. بطور مثال ترکیب نحوی یک جمله با یک فعل، دو اسم و رابطه‌های همنشینی فاعلی (nsubj) و مفعولی (dobj) در شکل ۷ نشان داده می‌شود. بسیاری از مدل‌های ترکیب معنایی در پردازش زبان طبیعی، از این مدل بازنمایی برای هدایت محاسبات این ترکیب، بهره می‌برند. در این مدل‌ها، عموماً معنای هر کلمه، به صورت ریاضی، روی مجموعه- ای از کلمات دیگر توزیع می‌شود. این بازنمایی ریاضی، در ادامه، بستر پیاده‌سازی ترکیب معنایی کلمه‌ها براساس عملگرهای ریاضی مناسب را فراهم می‌کند [3].

پابلو گامالو یک مدل ترکیب معنایی ساده براساس گرامرهای کتگوریال و نظریه‌ی مجموعه‌ها ارائه کرده است [3]. این مدل، معنای هر کلمه را با مجموعه‌ای از کلمات مرتبط با آن بازنمایی- می‌کند. این بازنمایی به آن معناست که یک کلمه‌ی خاص، می- تواند در ترکیب‌های زبانی مختلف، معنای مرتبط با هریک از عضوهای مجموعه‌ی معنایی متناظر با خود را داشته باشد. هنگام ترکیب کلمات در سازه‌های بزرگتر، این مجموعه‌ها براساس رابطه‌های همنشینی معنایی، از طریق عملگرهای مجموعه‌ای، اصلاح و بهینه‌سازی می‌شوند تا مناسب‌ترین معنا برای سازه‌ی زبانی موردنظر، از میان آن‌ها کشف شود.



شکل ۷. نمونه‌ای از رابطه‌ی همنشینی معنایی [3]

مجموعه‌های بازنمایی کننده‌ی معنای کلمات در این مدل، همانند سایر مدل‌های پردازش زبانی توزیعی، با پیمایش ماشینی ترکیب- های زبانی در پیکره‌ی بزرگی از متن‌های موجود از یک زبان، ساخته می‌شوند. از آنجا که این متن‌ها توسط انسان‌ها نوشته شده‌اند و گفتگوهای زبانی معنادار انسانی را بازنمایی می‌کنند، لذا الگوهای زبانی استخراج شده از آن‌ها توسط پردازشگر ماشینی تا میزان مناسبی، الگوهای معنایی ذهن جمعی گویش‌گران انسانی زبان موردنظر را بازنمایی می‌کنند و پردازش‌های ماشینی انجام شده

مبتنی بر دیندنی P ترکیب گردیده و طرحواره نهایی حاصل از الگوی پیشنهادی ایجاد می‌گردد که آن را به شکل $\text{New_Schema } ((aM\uparrow+A\uparrow+P\uparrow), (bM\uparrow+A\uparrow+P\uparrow), (cM\uparrow+A\uparrow+P\uparrow))$ نشان می‌دهیم.

در پایان این بخش اگر بخواهیم تفاوت میان الگوی زبانی مبتنی بر CSA را با الگوی زبانی گامالو که الگوی زبانی استفاده شده در خودروهای خودران است، دقیق‌تر بیان می‌نماییم، می‌توانیم به جمله‌ی خود گامالو، در توصیف الگوی زبانی اش اشاره- نماییم، که بیان می‌نماید: "در پایان فرآیند معنا سازی، ما یک معنای دقیق برای کل عبارت نداریم و تنها یک معنای زمینه‌ای شده برای تک تک کلمات حاضر در عبارت خواهیم داشت". در صورتی که در الگوی زبانی ارائه شده، طرحواره‌ی کلمات عبارت داده شده با یکدیگر ترکیب می‌گردند و نه معنای تک تک آن‌ها با یکدیگر. آنچه سکو به فرد تجویز می‌کند یک طرحواره معادل مفهوم برگرفته از کل عبارت تدبیر داده شده، می‌باشد و نه براساس معنای تک تک کلمات این تدبیر. لذا الگوی زبانی پیشنهادی، به جای آن که ترکیب معنایی صرف هر کلمه را در کنار کلمات دیگر بدست آورد، سعی می‌نماید معنای دقیق کل عبارت را پیدانماید و براساس آن مناسب‌ترین طرحواره را تجویز نماید. از طرفی الگوی زبانی ارائه شده نسبت به الگوهای که معنای کل جمله را یکجا به فرد ارائه می‌نمایند، نیز برتری دارد، چرا که روش‌های رایج، براساس یک الگوریتم واحد که در وضعیت، کاملاً نسبت به ویژگی‌های عاطفی و ذهنی افراد بی تفاوت می‌باشند، معنایی را به آن‌ها بیان می‌نمایند. در صورتی که الگوی پیشنهادی براساس ویژگی‌های شناختی و فراشناختی هر فرد در وضعیت، طرحواره‌هایی را به منظور تمرکز بهتر او بر روی تدبیرش، تجویز می‌نماید.

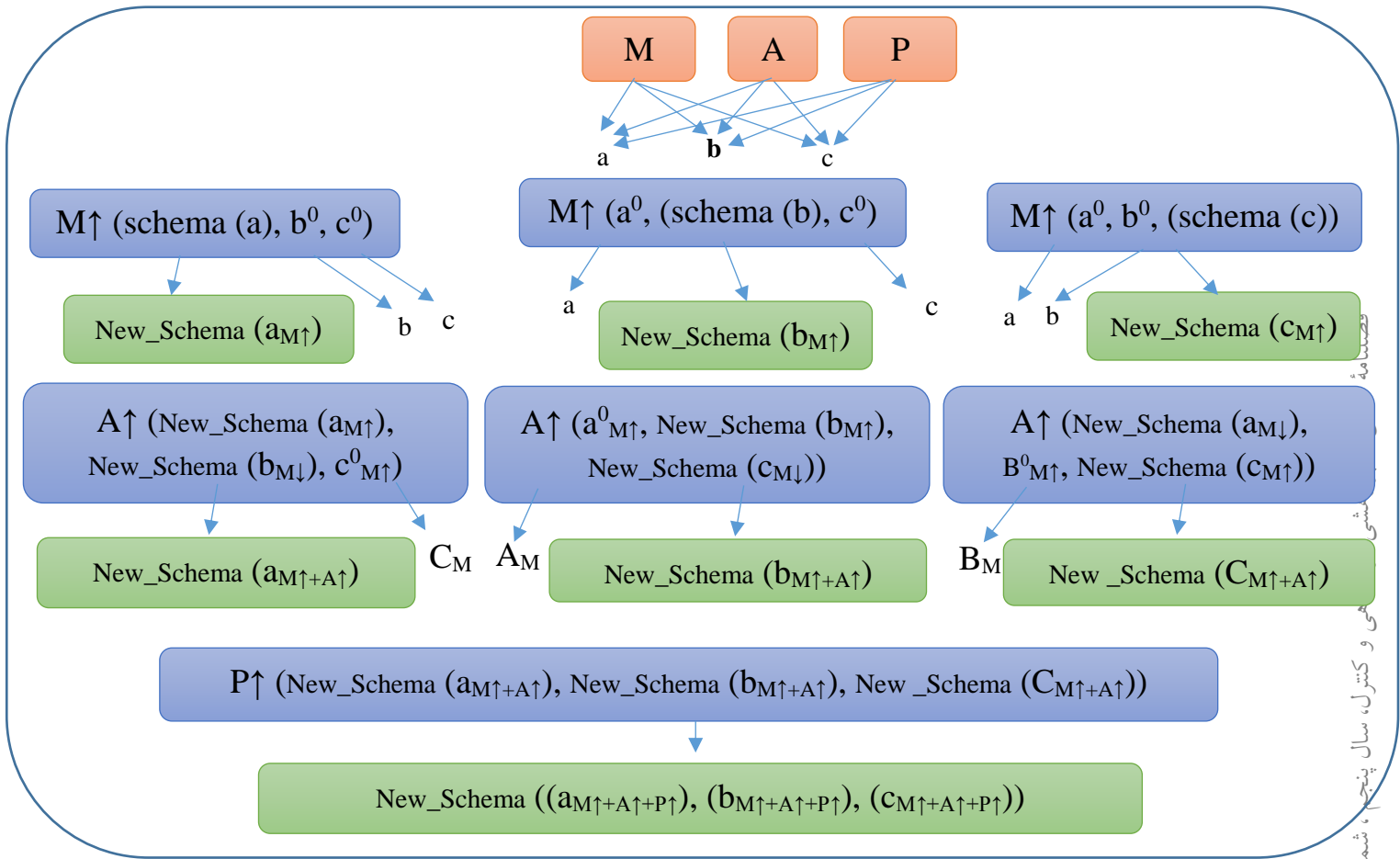
است و ترجیحات انتخابی b و c را که در اینجا با نماد $b0$ و $c0$ به آن اشاره می‌کنیم، را به عنوان ورودی می‌گیرد و توصیف جدیدی از کلمه‌ی $head$ را برمی‌گرداند.

این کلمه با $\text{New_Schema } (aM\uparrow)$ نمایش می‌دهیم. این توصیف جدید، طرحواره‌ی زمینه‌ای شده‌ی a را، با توجه به حضور b و c در رابطه‌ی m با آن، بازنمایی می‌کند.

به همین ترتیب، تابع $head : (a0, schema(b), c0), M\uparrow$ ، طرحواره‌های کلمه‌ی $head$ (طرحواره‌های b) که طرحواره‌های انتخابی فرد برای کلمه‌ی دوم است و ترجیحات انتخابی a و c را که با نماد $a0$ و $c0$ به آن اشاره می‌کنیم، به عنوان ورودی می‌گیرد و توصیف جدیدی از کلمه‌ی $head$ را برمی‌گرداند که آن را با $\text{New_Schema } (bM\uparrow)$ نشان می‌دهیم. بر همین اساس برای تابع $head$ سوم نیز توصیف جدیدی برگردانده می‌شود که آن را با $\text{New_Schema } (cM\uparrow)$ نمایش می‌دهیم.

در شکل ۸، مستطیل‌های سطر دوم و چهارم و ششم (مستطیل‌های سبزرنگ) خروجی هر تابع را نشان می‌دهد. در سطح دوم مبتنی بر دیندنی A ، که برگرفته از فرآیند محاسبه ($Auditing$) پیشنهادی است، طرحواره‌های بدست آمده برای هر کلمه، مبتنی بر قابلیت‌های فراشناختی سکو مانند یادگیری و خلاقیت، در ترکیبات دوتایی با سایر کلمات قرار گرفته و سعی می‌شود طرحواره‌های دقیق تری را براساس قرارگیری کلمات در عبارت داده شده، پیدانمایند. دیندنی A نیز به تابع‌های $head$ و $dependent$ تقسیم می‌شود: $A\uparrow$ و $A\downarrow$.

بطور مثال تابع $head : \text{New_Schema } (aM\uparrow, (bM\downarrow), c0M\uparrow)$ طرحواره‌ی کلمه‌ی a را به عنوان $head$ ، که بیشتر براساس دیندنی M زمینه‌ای شده بود، با طرحواره‌ی جدید b به عنوان $dependent$ ترکیب می‌کند و طرحواره‌ی خاص تر و زمینه‌ای تری از a ارائه می‌کند که آن را با $\text{New_Schema } (aM\uparrow+A\uparrow)$ نمایش می‌دهیم. به همین ترتیب در این مرحله، روال فوق بر روی طرحواره‌های کلمات b ، c نیز اعمال گردیده و به ترتیب، طرحواره‌ی خاص تر و زمینه‌ای تری از b ، c ارائه می‌شود که آن را با $\text{New_Schema } (bM\uparrow+A\uparrow)$ و $\text{New_Schema } (cM\uparrow+A\uparrow)$ نمایش می‌دهیم. در مرحله‌ی آخر نیز، طرحواره‌های زمینه‌ای شده‌ی کلمات عبارت ترکیبی « abc »



شکل ۸. تجزیه و تحلیل نحوی عبارت " a b c "

۵- مطالعه موردی کنترل رانندگی براساس

الگوی زبانی طرحواره‌های CSA

حال اگر بخواهیم عبارت " رانندگی با کنترل نرم " را مبتنی بر الگوی زبانی گامالو معناسازی نماییم، به کمک این روش، خودروی می‌تواند حداکثر فرمانی صادر نماید که این فرمان، تنها براساس یک فرآیند کنترلی از قبل تعریف شده متناسب با عبارت داده‌شده، است. به عبارت دیگر از آنجا که الگوی زبانی گامالو، بهترین هم‌معناهای تک‌تک کلمات موجود در عبارت داده‌شده را کشف می‌نماید، لذا مفهوم حاصل از بکارگیری الگوی گامالو بر روی عبارت داده‌شده، در بهترین حالت تنها یک جمله‌ی هم‌معنی خوب مانند عبارت " رانندگی با سرعت ثابت "، را فراهم می‌نماید. واضح است که ارائه‌دادن یک عبارت هم‌معنا بدون در نظر گرفتن شرایط جسمی، روحی و روانی فرد نمی‌تواند شرایط کنترل رانندگی مناسبی را برای فرد، به منظور دارا بودن یک رانندگی راحت، ایجاد کند.

سکوی هوشیارسازی همانند یک مربی، مفاهیمی را به فرد یاد می‌دهد که در وضعیت بتواند به درستی براساس آن عمل نماید. لذا هرچه این سکوی توانمندساز، بتواند در وضعیت مواجهه‌ی درست‌تری را برای فرد ایجاد نماید، او در انجام عملیات خود، موفق‌تر خواهد بود. سکوی CSA به کمک فرآیند سه‌گانه‌ی هوشیارسازی موجود در الگوی زبانی خود، به پشتیبانی از قابلیت‌های توجه و خلاقیت پرداخته و به فرد کمک می‌نماید تا معرفت و مواجهه‌ی درست‌تری از وضعیت را برای خود ایجاد نماید.

۵۰۰۰ طرحواره‌ی رانندگی را برای هر فرد در مخزن طرحواره-های آن شخص بارگزاری می‌نماید. سپس سکو به کمک شبکه‌ی عصبی و **Anfis** یاد می‌گیرد در هر وضعیت برای رانندگی راحت، چه طرحواره‌هایی مورد توجه هر راننده قرار گرفته‌است. سکو به کمک **Anfis** طرحواره‌ها را براساس میزان تناسب‌شان با ویژگی‌های شناختی و فراشناختی فرد در آن وضعیت، رتبه-بندی‌نماید. براین اساس سکو در هر وضعیت مبتنی بر روش یادگیری **Anfis** همانطور که شکل ۹ روابط پنج‌گانه آن مشخص است، برای هر تدبیر جدیدی که راننده وارد می‌نماید، ابتدا چندین طرحواره را به همراه درصد تشابه‌شان با تدبیر داده‌شده (رانندگی راحت)، در نظر گرفته و از میان این طرحواره‌ها، آن‌هایی که بیشترین میزان تشابه به آن تدبیر را دارند، به‌عنوان یک طرحواره‌ی اولیه به فرد تخصیص می‌دهد. هرچه سکو در تعامل-زبانی شناختی تری با فرد باشد، می‌تواند در وضعیت، طرحواره-های دقیق‌تری از هریک از کلمات و در نهایت طرحواره‌ی ترکیبی بهتری از آن‌ها را بسازد تا او بتواند براساس این طرحواره‌ها، رانندگی مناسب‌تری انجام دهد.

سکوی هوشیارسازی به منظور آن‌که به کاربر در فعالیت رانندگی راحت، یاری رساند باید علاوه بر این‌که به فرد راننده متصل باشد، باید به سنسورها و عملگرهای خودرو نیز متصل بوده و اطلاعات آن‌ها را نیز پایگاه دانش خود اضافه‌نمایند و بر این اساس سکو می‌تواند از این ابزارها نیز جهت تجویز درست طرحواره‌های مناسب به فرد و ارسال دستورات به خودرو استفاده‌نماید. برای ساخت مجموعه‌ی آموزشی سکوی - هوشیارسازی رانندگی راحت جهت انتخاب بهترین طرحواره‌ها، از ۵۰ راننده خواسته‌شده‌است در مسیرهای مختلف و با وضعیت-های عاطفی متفاوت، طرحواره‌های ذهنی‌شان را درمورد رانندگی راحت، ثبت‌نمایند. فرآیند قرارگیری افراد در وضعیت‌های شناختی مشابه نیز چندین بار تکرارگردید تا برای عملیات رانندگی راحت از هر فرد، طرحواره‌های متنوعی ذخیره‌گردد. سکوی هوشیارسازی درکنار دانش شناختی‌ای که از هر فرد، بواسطه تعامل با او کسب‌نموده و در مخزن طرحواره‌هایش قرار-داده‌است، در راستای ساخت مجموعه‌ی آموزشی‌اش نیز حدود

در این فرآیند، سیستم فازی ورودی‌های **x** و **y** را گرفته و براساس قوانین رابطه ۱، خروجی **z** را تولید می‌نماید:

$$\text{Rule1: if } x \text{ is } A_1 \text{ and } y \text{ is } B_1 \text{ then } f_1 = p_1x + q_1y + r_1 \quad \text{رابطه ۱}$$

$$\text{Rule2: if } x \text{ is } A_2 \text{ and } y \text{ is } B_2 \text{ then } f_2 = p_2x + q_2y + r_2$$

سپس برای غیرفازی‌سازی بخش بازنمایی عصبی، از غیرفازی‌سازی میانگین‌مراکز استفاده می‌کنیم که خروجی آن به صورت رابطه ۲ می‌باشد:

$$f = \frac{w_1f_1 + w_2f_2}{w_1 + w_2} = \bar{w}_1f_1 + \bar{w}_2f_2 \quad \text{st} \quad \bar{w}_1 = \frac{w_1}{w_1 + w_2}, \quad \bar{w}_2 = \frac{w_2}{w_1 + w_2} \quad \text{رابطه ۲}$$

برای آموزش **Anfis** نیز از ترکیب روش گرادیان نزولی و حداقل مربعات خطا (LSE) استفاده می‌شود که خروجی آن به صورت رابطه ۳ است:

$$Z = \theta_1f_1(u) + \theta_2f_2(u) + \dots + \theta_n f_n(u) \quad \text{رابطه ۳}$$

در رابطه ۳، متغیر **u** بردار ورودی است و **f** ها توابع شناخته شده هستند و θ ها نیز پارامترهای نامعلوم هستند که باید تخمین زده شوند. برای

شناسایی این پارامترها، نیاز به داده‌های آموزشی داریم که به صورت رابطه ۴ نشان داده می‌شوند:

$$\{(u_i; Z_i), i = 1, \dots, m\} \quad \text{رابطه ۴}$$

در نهایت براساس رابطه ۵، مجموع مربعات خطا را بدین شکل مینیمم می‌نماییم:

$$E(\theta) = \sum_{i=1}^m (y_i - a_i^T \theta)^2 = e^T e = (y - A\theta)^T (y - A\theta) \quad \text{رابطه ۵}$$

شکل ۹. روابط پنج‌گانه نحوه آموزش روش **Anfis**

برنامه‌ی سکوی هوشیارسازی آگاهی وضعیت پیشنهادی، همان‌طور که در شکل ۱۰ مشاهده می‌شود، به زبان پایتون نوشته شده است. این برنامه برخلاف برنامه‌های سیستم‌های آگاهی وضعیت، فاقد پایگاه دانش و موتور استنتاج می‌باشد، بلکه در این سکو، مخازنی از طرحواره‌ها و یک لایه‌ی پردازش زبانی داریم که طرحواره‌ها را به عنوان ورودی گرفته و مبتنی بر مفهوم **contextualization**، حالت زمینه‌ای شده‌ی طرحواره‌ها را به عنوان خروجی برمی‌گرداند. سکوی هوشیارسازی ابتدا از هر کاربر می‌خواهد تا کد شناسایی خود را وارد نماید. با وارد کردن کد شناسایی توسط کاربر، سکو، فرد را شناسایی نموده و از او می‌خواهد تا نوع فعالیت خود را مشخص نماید؟ پس از آن‌که فرد، نوع فعالیت خود، به‌طور مثال این‌بار رانندگی، را تعیین نمود، سکو از او می‌خواهد تا در راستای فعالیت انتخاب شده، تدبیر خود را نیز اعلام نماید. پس از آن‌که کاربر، تدبیر خود (رانندگی راحت) را تعیین نمود، سکو بلافاصله تمامی طرحواره‌های ۵ گانه فرد که در مخازن طرحواره‌ای خود ذخیره نموده است را به همراه تمامی طرحواره‌های مرتبط با تدبیر فرد، فعال می‌نماید. سپس همان‌طور که در بخش ترمینال شکل ۱۰ مشخص می‌باشد سکوی هوشیارسازی در وضعیت، طرحواره‌های ۱۲ گانه اولیه زیر را به ترتیب اولویت برای یک راننده‌ی مشخص، تجویز می‌نماید:

رانندگی با سرعت ثابت ۷۵ کیلومتر بر ساعت، کم کردن ارتفاع ماشین به میزان ده سانتی‌متر، رانندگی در بزرگراه‌های بدون ترافیک، پخش موسیقی ملایم، دوری از سبقت‌های ناگهانی، بستن سانروف و بالا کشیدن شیشه‌های خودرو، فعال کردن بخش هوای مطبوع، پرهیز از ترمز ناگهانی، عبور از مسیرهای دارای مناظر طبیعی، تنظیم حالت صندلی ماشین بر روی زاویه ۳۰ درجه، تنظیم دمای صندلی خودرو بر روی ۲۰ درجه - سانتی‌گراد و تنظیم نور داخل خودرو بر روی ۵۰ لوکس.

سپس سکو از کاربر سوال می‌کند کدامیک از طرحواره‌ها را جهت بکارگیری انتخاب می‌نماید. کاربر هر تعداد از طرحواره‌ها را که انتخاب نماید، سکو دستورات لازم را به سنسورها و عملگرهای ماشین تجویز می‌نماید تا آن‌ها را اعمال نمایند. بطور مثال، اگر کاربر، طرحواره‌های شماره ۲ و ۱۱ را انتخاب نماید، سکو در وضعیت، به بخش تنظیم ارتفاع خودکار اتومبیل **ECS** دستور می‌دهد تا ارتفاع خودرو را ده سانتی‌متر کاهش داده و هم‌زمان براساس اطلاعات موجود در حافظه‌ی صندلی خودرو، به رله‌ها، المنت یا فن موجود در صندلی خودرو نیز دستور می‌دهد دمای صندلی خودرو را بر روی دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم نماید.

سکو در ادامه از کاربر سوال می‌نماید آیا تمایل دارد از گزینه‌های جدیدتری نیز استفاده کند؟ اگر پاسخ کاربر، بله باشد، سکو طرحواره‌های اجتماعی رانندگی راحت را از مخزن اجتماعی خود فراخوانی نموده و آن‌ها را به راننده تجویز می‌نماید.

سکو در صورت تایید هر کدام از این طرحواره‌ها، جهت اجرای درخواست صادره توسط راننده، دستورات لازم را به خودرو صادر می‌نماید. در نهایت، سکو از کاربر می‌خواهد در صورتی که نیاز به طرحواره‌های نوآورانه دیگری دارد، درخواست خود را بیان نماید تا سکو طرحواره‌های جدید دیگری را برای کاربر مهیا نماید.

در پایان، طرحواره‌های حاصل از ۱۰۰ بار اجرای این برنامه را برای تدبیر رانندگی راحت در وضعیت‌های مختلف بدست آوردیم و از رانندگان خواستیم به‌عنوان داور، میزان رضایت - مندی خود را نسبت به طرحواره‌های داده شده، اعلام نمایند. در نهایت مشخص گردید طرحواره‌های ارائه شده توسط سکوی هوشیارسازی **PSA**، در بیش از ۹۰٪ موارد، مورد تایید رانندگان قرار گرفت و آن‌ها این طرحواره‌ها را به‌منظور داشتن یک رانندگی مطلوب، برگزیدند. در حالی که رانندگان در وضعیت‌های متفاوت، چیزی در حدود ۶۰٪ از تصمیماتی که خودروی خود را اخذ نموده است، را مورد تایید قرار داده‌اند.

```

Alipoor_Driving.py
C:\Users\M S\Desktop> linguistic platform > Alipoor_Driving.py
12 class MyJSONWrapper():
13     """
14     simulates a database by a json file.
15     the file consists of a set of words and a set of dependencies between words.
16     on the initiation of the wrapper, the file path is passed to the __init__ method,
17     the contents of the file are read to the corresponding lists in the wrapper,
18     the del method saves the contents to a json file in the same path on the destruction of the wrapper.

```

Platform : Please enter your identification code?
User : 110
Platform : Hello Dear Hossein Alipoor. Please specify your activity?
User : Driving
Platform : Please enter your desired concept of operation?
User : Comfortable Driving
Platform : Dou to your current situation, all your schemas associated with Comfortable Driving are activated.
Platform : The following 12 schemas were prescribed to you in order of priority :
 Driving at a constant speed of 80 km / h , Reduce the height of the car by ten centimeters, Driving on traffic-free highways, Play soft piano music, Avoid sudden overtaking, Close the sunroof and raise the car windows, Activate the air conditioning section, Avoid sudden braking, Crossing paths with natural landscapes, Adjust the car seat position at a 30 degree angle, Set the car seat temperature to 20 degrees , Adjust the light inside the car to 50 lux
Platform : Would you like to use the following schemas in your Driving?
User : Yes, NO. 2 & 11
Platform : By selecting Scheme 2, the ECS (Electronic Controlled Suspension) section is instructed to reduce the height of the car by ten centimeters. Also, by selecting Scheme No. 11, based on the information in the car seat memory, the relays, heating element or fan in the car seat are instructed to set the car seat temperature to 20 ° C.
Platform : Would you like to use newer schemas for comfortable driving?
User : Yes
Platform : The platform recalls comfortable driving social schemas from its social repository and prescribes them to the driver. If the driver approves of any of these schemes, the platform will issue the necessary instructions to the vehicle to execute the driver request
Platform : If you need additional schemas, express your request.

شکل ۱۰. خروجی حاصل از اجرای برنامه سکوی هوشیارسازی فراشناختی PSA

در فرآیند رانندگی به زبان پایتون در Visual Studio Code

۶- نتیجه گیری

در این پژوهش، معماری سکوی هوشیارسازی آگاهی - وضعیتی (CSA) معرفی گردید که مبتنی بر یک زبان طرحواره‌ای پیشنهادی، در تعامل دائمی با انسان می‌باشد. در این معماری، سکو دانای کل نبوده و آگاهی نیز صرفاً با توسعه‌ی شبکه‌ی حسگری سکو بر روی محیط و مشاهده‌ی دقیق‌تر وضعیت، حاصل نمی‌گردد. بلکه این انسان است که نقش پررنگی در کسب آگاهی وضعیتی ایفا می‌نماید. سکوی پیشنهادی در ابتدا سعی می‌نماید با فهم درست ویژگی‌های شناختی و فراشناختی هر فرد، مبتنی بر سنج‌های عاملیت خود، هوشیارسازی فراشناختی‌اش را ارتقا دهد. سکو بر این اساس سعی می‌نماید هر مفهوم عملیاتی، که فرد در وضعیت درک می‌نماید را در قالب طرحواره‌ها کشف و رمزگشایی نموده و تدبیر او را مورد ارزیابی قرار دهد.

بر این اساس سکوی هوشیارسازی، همچون یک مربی، فرد را در هر وضعیت زیر نظر گرفته و سعی می‌نماید برای هر تدبیر فرد، طرحواره‌های مناسبی تجویز نماید. اگرچه سکوهای آگاهی-وضعیتی معمول، مخزن دانش خود را به کمک موتورهای استنتاج مبتنی بر قواعد شرطی پرمی‌نمایند اما سکوی CSA،

مخزن طرحواره‌های خود را با پشتیبانی از قابلیت‌های توجه و خلاقیت و به کمک یک لایه پردازش زبانی، که مبتنی بر مفهوم **contextualization**، حالت زمینه‌ای‌شده‌ی طرحواره‌ها را ایجاد می‌نماید، پرمی‌نماید. سکوی **CSA** با انجام این کار، به فرد کمک می‌نماید تا بتواند اولاً: هوشیارانه، بهترین تدبیر خود را برگزیند و ثانیاً: آن را به شکل خلاقانه‌ای بدون واردشدن در جزئیات نحوه‌ی اجرای آن، محقق‌نماید.

در بخش پایانی این تحقیق نیز در قالب مطالعه موردی رانندگی، به مقایسه‌ی چگونگی هوشیارسازی راننده براساس الگوی زبانی مرتبط با **CSA** و الگوی زبانی گامالو پرداختیم. از آن‌جا که سکوی پیشنهادی، برگرفته از ویژگی‌های فراشناختی هر فرد نظیر عواطف، باورها، بایاس‌ها و فرهنگ، طرحواره‌هایی را به او پیشنهاد می‌دهد، لذا از ظرفیت معنایی بالاتری نسبت به زبان‌های موجود در سکوه‌های آگاهی وضعیتی برخوردار بوده و به افراد کمک می‌نماید تا مواجهه‌ی دقیق‌تری از وضعیت را برای خود ایجاد نمایند. نتایج حاصله نشان داد، سکوی **CSA** توانسته است فهم دقیق‌تری از تدابیر فرد را نسبت به الگوی مرجع گامالو دریافت‌نماید و آن را جهت تحقق بهتر در اختیار فرد قرار دهد. در پایان مخص گردید رانندگان در بیش از ۹۰٪ از موارد، طرحواره‌های تجویزی سکوی **CSA**، را به منظور دارا بودن یک رانندگی راحت، بکار گرفتند.

۷- مراجع (References)

- Research Elsevier Journal, Vol. 75, no 4, pp. 108-117.
- Domenico Furno, V. Loia and M. Veniero (2013), "A fuzzy cognitive situation awareness for airport security," *Journal of Control and Cybernetics*, vol. 39, no. 4, pp. 959-982.
- Farough Agin, Rasool Khosravanian (2020), "Application of adaptive neuro-fuzzy inference system and data mining approach", Elsevier *Journal of petroleum*, Vol. 6, No. 4, pp. 423-437.
- Eric I. Knudsen (2007), "Fundamental Components of Attention", the *International Journal of Neuroscience*, Stanford University School of Medicine, Vol. 1, No. 12, pp. 57-88.
- T. Hascher (2010), "Learning and Emotion: perspectives for theory and research", *European Educational Research Journal*, Vol. 9, No 21, pp. 13-25.
- Mildeova, S., Vojtko V. (2003), "metacognitive double loop learning model", *Dynamic systems Journal*, Vol. 3, No 41, pp. 19-24.
- Roger E Beaty (2018), "Robust Prediction of Individual Creative Ability from Brain Functional Connectivity", *National Academy of science*, Vol. 12, No 2, pp. 421- 432.
- Manisha Mishra, David Sidoti (2017), "A Context-Driven Framework for Proactive Decision Support with Applications", *IEEE Access Journal*, Vol. 15, No 21, pp. 475-496.
- Baldwin MW. (1992), *Psychological bulletin*. American Psychological Association
- Clark Borst (2016), "Shared Mental Models in Human-Machine Systems", *IFAC Elsevier Journal*, Vol. 49, No. 19, pp. 195-200.
- Valdez, A and M. Ziefle (2017), "A Framework for Studying Biases in Visualization Research". *IEEE Access Journal*, Vol. 4, No 2, pp. 11-25.
- Feidakis, M. (2016), "A review of emotion-aware systems for e-learning in virtual environments" *learning data analytics and gamification journal*, Vol. 8, No 24, pp. 217-242.
- Russell, James A. (1980), "A circumplex model of affect" *Journal of personality and social psychology*, vol. 39, no. 6, pp. 1161- 1191.
- C.G. Jung, (1968), "Man and His Symbols", Book Published by Dell.
- Sloman, Aaron, and Brian Logan. (2000), "Evolvable architectures for human-like minds" *Cognitive Science Research Papers-University of Birmingham Csrp*, vol. 12, no. 3, pp. 121- 143.
- David D. Preiss, Diego Cosmelli (2020), "The relationships between abstraction and creativity",
- Endsley MR. (2020), "The Divergence of Objective and Subjective Situation Awareness". *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*; Vol. 14, No. 1, pp. 34-53.
- Tom Ziemke, Cristin E. Schaefer, Mica R Endsley (2017) "Situation awareness in human-machine interactive systems", *Elsevier Cognitive Systems Research*, Vol. 3, No. 8, pp. 12-25.
- Gamallo, Pablo. (2019), "A dependency-based approach to word contextualization using compositional distributional semantics" *Journal of Language Modelling* Vol. 7, No. 1, pp 99-138.
- N. Howard, (2018), "The Future of the Human Brain" *IEEE 17th International Conference on Cognitive Informatics & Cognitive Computing*, Vol. 2, No. 4, pp. 32-63.
- Ye, Peijun, T. Wang, and F. Wang (2018), "A Survey of Cognitive Architectures in the Past 20 Years", *IEEE Transactions on Cybernetics*, Vol. 48, No. 12, pp. 3280-3290.
- Kotseruba, Gonzalez (2016), "A review of 40 years of cognitive architecture research: Focus on perception, attention and applications", *Springer Artificial Intelligence*, Vol. 1, No. 12, pp. 80-90.
- Endsley, Mica R., Bagnara (2018), "Situation Awareness in Future Autonomous Vehicles: Beware of the Unexpected", *Springer Ergonomics Association*, vol. 11, no. 6, pp. 303 – 309.
- Yu-Hong Feng, Teck-Hou Teng (2012), "Modelling situation awareness for context-aware decision support " *Elsevier Expert Systems with Applications*, vol. 10, no. 1, pp. 455-463.
- Ziemke, Tom, and Mica Endsley. (2017), "Situation awareness in human-machine systems", *Cognitive Systems Research*, vol. 48, No. 1, pp. 1-2.
- Paul Salmon, Neville Stanton, (2012), "Situation awareness on the road review and methodological issues ", *Ergonomics Science Tylor & Francis Journal*, Vol. 13, No. 4, pp. 123 – 144.
- Dyachenko, (2018), "Approaches to cognitive architecture of autonomous intelligent agent", *Elsevier Biologically inspired cognitive architectures*, Vol. 2, No. 14, pp. 130-135.
- Debora Bettiga, Lucio Lamberti, (2017), "Do mind and body agree?" *Journal of Business*

- Role of Experience*", Journal of Cognitive Engineering and Decision Making, Vol. 4, No. 24, pp. 521-551.
- Conn, Marvin, Kenneth M'Bale, and Darsana Josyula. (2018), "*Multi-level metacognition for adaptive behavior*" Elsevier Biologically inspired cognitive architectures, Vol. 1, No. 12, pp. 258-271, 174-183.
- Madl, Tamas, et al. (2018), "*A computational cognitive framework of spatial memory in brains and robots*" Cognitive Systems Research vol. 47, No. 8, pp. 147-172.
- Nicholas W. (2018), "*Navigating to the Goal: The Importance of Shared Mental Models in Complex Environments*" Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia, Vol. 5, No. 14, pp. 127-131.
- Boleda, Gemma. (2020), "*Distributional semantics and linguistic theory*" Annual Review of Linguistics, vol. 6, No 12, pp. 213-234.
- Creativity and the Wandering Mind of Elsevier journal, Vol. 2, No. 14, Pages. 73-90.
- Dorfman, Leonid, Gassimova, Vera (2017), "*A Variation Account of Divergent Thinking*", Journal of Literature and Art Studies, Vol. 7, No. 12, pp. 327-351.
- Adam, Carole, Danet, Geoffroy, Julie, Dugdale, and Thangarajah, John. (2016), "*BDI modelling and simulation of human behaviors in bushfires*". 12th International ISCRAM Conference.
- Aleksandra Gruszka, Edward Necka, (2017), "Limitations of working memory capacity: The cognitive and social consequences", European Management Elsevier Journal, Vol. 4, No. 21, pp. 247-256.
- M. Minsky (2006), "*The Emotion Machine: Commonsense Thinking, Artificial Intelligence*", Book, Simon & Schuster Press, Vol. 32, No. 2, pp. 27-51.
- Furlough, Caleb S., and Douglas J. Gillan. (2018), "*Mental Models: Structural Differences and the*