انسان، پردازشگر اطلاعات

دکتر علی رضائیان*

چکیده

شاید حساسترین بخش هر سیستم اطلاعات مدیریت، تعامل میان سیستم و کاربران آن باشد. در واقع از منظر کاربر، تعامل با سیستم، تنها بخش معنی‌دار سیستم می‌باشد زیرا بقیه بخشهای سیستم برای وی نامشهود است. از آنجا که برای طراحی یک سیستم اطلاعاتی خوب، طراحی چگونگی تعامل کاربر با سیستم امری حیاتی است، بنابراین، شناخت انسانها به عنوان پردازش‌گران اطلاعات می‌تواند بسیار سودمند باشد.

در این مقاله نخست مدل کلی انسان و آنگاه مدل نیوول ـ سایمون از انسان به عنوان پردازشگر اطلاعات تشریح می‌شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مفاهیم راهنما:

سیستم اطلاعات مدیریت، انسان، پردازشگر، شِما، حافظه

* دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه شهید بهشتی

مقدمه:

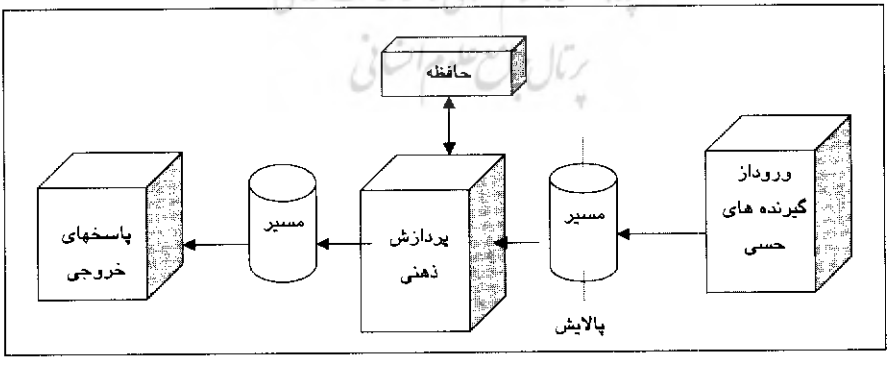
بسیاری از سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی، گفتگوی تعاملی تصمیم‌گیرنده با سیستم را طلب می‌کنند و وظایف اداری بیشتر، به طریقی صورت می‌پذیرند که خواسته‌های رایانه را تأمین نمایند. از این‌رو، شناخت توانمندی‌ها و ضعفهای انسان در پردازش اطلاعات به طراحی سیستم اطلاعات مدیریت به گونه‌ای که مکمل انسان باشد کمک می‌کند.

مدل کلی انسان به عنوان پردازشگر اطلاعات

یک مدل ساده از انسان، در نقش پردازشگر اطلاعات، مرکب از گیرنده‌های حسی (چشم، گوش، بینی و مانند آنها) که علائم را دریافت کرده و آنها را به واحد پردازش (مغز یا انباره) انتقال می‌دهند و نتایج پردازش را به صورت پاسخ‌های خروجی (حرکتی، کلامی، نوشتاری و مانند آنها) ارائه می‌دهند می‌باشد. (نمودار ۱) [۲۳۶ : ۱].

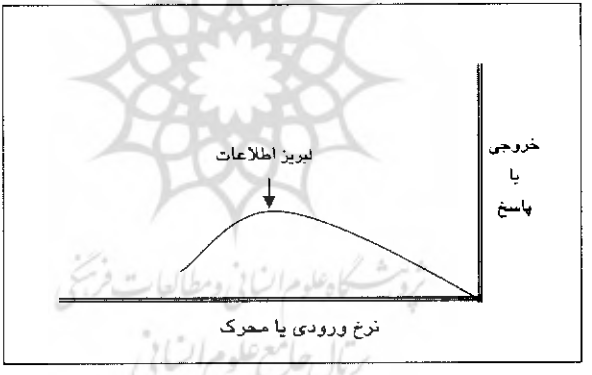
ظرفیت پردازش اطلاعات انسان

ظرفیت انسان برای پذیرش ورودی و تولید خروجی (پاسخ) محدود می‌باشد.



نمودار ۱ - مدل کلی انسان به عنوان پردازشگر اطلاعات

هنگامی که ظرفیت انسان برای پردازش اطلاعات پر می‌شود اطلاعات بیشتر می‌تواند موجب کاهش نرخ خروجی شده و عملکرد فرد را کاهش دهد. یک تجربه ساده از ظرفیت انسان برای پاسخ به آهنگهای موسیقی و تأثیر آن بر عملکرد فرد در نمودار ۲ نشان داده شده است. به یاد داشته باشید که هر ورودی تا نقطه لبریز شدن اطلاعات، به یک خروجی ختم می‌شود برای مثال، ۱۰ ورودی موجب تولید ده خروجی در مدت زمان تخصیص یافته می‌گردد ولی هنگامی که ظرفیت به نقطه لبریز می‌رسد کاهش عملکرد آغاز می‌شود. اگر، برای مثال ظرفیت فرد در نقطه



نمودار ۲ – عملکرد انسان به عنوان پردازشگر اطلاعات

لبریز ۴۰ ورودی باشد (باچهل ورودی پر شود)، در آن صورت، ۴۵ ورودی، به خروجی کمتر از ۴۵ منجر خواهد شد. در ارزیابی لبریز شدن مغز از ورودی، به خاطر داشتن این واقعیت که انسانها چند مسیر برای ورودی دارند و این مسیرها (بینایی،

شنوایی، لامسه و مانند آنها) می‌توانند با هم برای افزایش ظرفیت ورودی عمل نمایند حائز اهمیت می‌باشد. [۲:۳].

پالایش

جهان، بیش از ظرفیت پذیرش سیستم پردازش انسان ورودی فراهم می‌آورد انسان برای پیشگیری از لبریز شدن اطلاعات، ورودی اطلاعات را تا مقدار قابل مدیریت کاهش می‌دهد. وی برای این منظور از ساز و کار پالایش یا فراگرد انتخاب که در آن راه برخی از ورودیها سد گشته و مانع ورودشان به بخش پردازش شده، استفاده می‌کند (نمودار ۳). پالایش می‌تواند نتیجه موارد زیر باشد:

۱. چهارچوب داوری[۱] فرد (شِماها)[۲] مبتنی بر دانش و تجربه پیشین وی.

۲. رویه عادی تصمیم‌گیری

۳. تصمیم‌گیری تحت فشار روانی

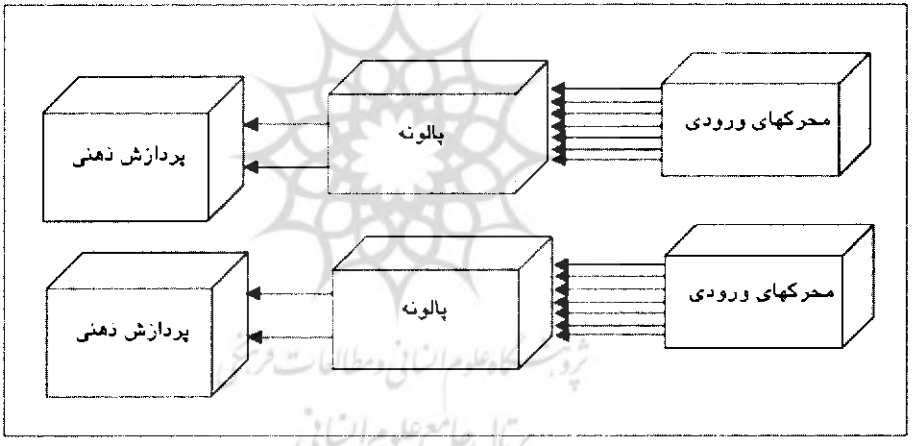
افراد پالونه‌هایی را بر اساس تجربیات، زمینه، آداب و رسوم و مانند آنها شکل می‌دهند. رویه‌های تصمیم‌گیری داده‌های مرتبط با تصمیم را معین کرده و پالونه‌ای برای غربال عوامل غیرضروری در تصمیم فراهم می‌آورند. ساز و کار پالایش می‌تواند تحت‌تأثیر فشارهای تصمیم‌گیری تغییر یابد. فشار روانی ناشی از فشار زمان تصمیم‌گیری، موجب افزایش پالایش می‌گردد. از این رو، میزان داده‌ها برای پردازش توسط تصمیم‌گیرنده کاهش می‌یابد. برای مثال، سرپرست خط تولید در طول دورهٔ بحران و فشار روانی حاصل از آن بر مسائل مهمتر تمرکز کرده و به محرکهای مربوط به مسائل کم اهمیت‌تر توجه نمی‌نماید [۱:۳۲۷].

1. frames of reference 2. Schema

چهارچوب داوری (شِما)

مفهوم چهارچوب داوری، هم در ورودی و هم در پردازش، کاربرد دارد. فرد برای ایجاد رویهٔ جدید پردازش برای هر یک از محرکهای جدید از ظرفیت پردازش استفاده کرده و محرکهای خارجی را به میزانی که می‌تواند پردازش نماید کاهش می‌دهد.

ذهن به طور مستمر و طی یک دورهٔ زمانی طولانی، الگوها یا دسته‌بندی‌هایی از داده‌ها به وجود می‌آورد که شناخت انسان از ماهیت محیط را توصیف می‌کند. این الگوها یا چهارچوب‌های داوری استفاده در پردازش ورودیهای جدید، فرا خوانده

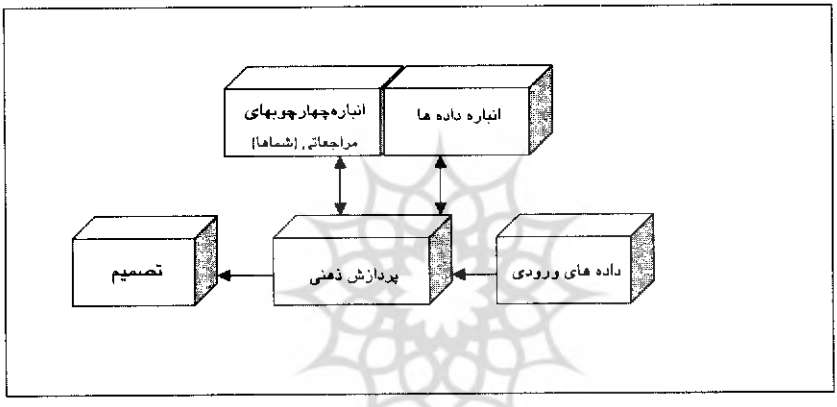


نمودار ۳ - پالایش اطلاعات برای کاهش پردازش

می‌شوند. (نمودار ۴) از این رو شما خواسته‌های پردازش را کاهش می‌دهد. یکی از ویژگیهای خبرگی و مهارت در یک زمینه خاص، استفاده اثربخش از چهارچوبهای داوری مربوطه می‌باشد که در طی مدت زمان طولانی شکل می‌گیرد.

پالایش، گذشته از سد کردن داده‌های ناخواسته، برای داده‌های ناسازگار با

چهارچوب داوری (شِما) نیز می‌تواند به کار رود این عامل و محدودیت‌های طبیعی گیرنده‌های حسی انسان می‌تواند موجب خطاهای ادراکی نظیر افتادگی، تحریف و استنتاج نسبت به اطلاعات گردند. برای مثال نویسنده یک گزارش ممکن است یک مفهوم در نظر داشته باشد و خواننده آن گزارش مفهوم دیگری برداشت کند. خطاهای ادراکی هنگام ارسال پیام، عدم اطمینان را افزایش داده و از محتوای اطلاعات می‌کاهند.



نمودار ۴ - استفاده از داده‌های ورودی، داده‌های ذخیره شده و چهارچوب‌های داوری در تصمیم‌گیری

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

تعریف شِما

«شِما»ها ساختهایی هستند که در حافظه، ذخیره شده و به انسان این امکان را می‌دهند تا اطلاعات مرتبط با هدف موردنظر را سازماندهی کرده و تعبیر و تفسیر نماید. شماهای کارکردی به انسان کمک می‌کنند تا از میان انبوه اطلاعات، آنهایی را انتخاب کند که معنی‌دار بوده و ادراک صحیح از واقعیت را موجب شود. بدین ترتیب «شما»ها به اعضای سازمان کمک می‌کنند تا محیط پیچیده درون و بیرون سازمان را شناخته و خود را با آن تطبیق دهند. در صورتی که «شِما» به ادراک نادرست ختم گردد غیرکارکردی خواهد بود. [۳:۱۱۱]

سبکهای رویارویی با سرریز اطلاعات

هنگامی که مدیران با اطلاعات بسیار زیادی روبرو می‌شوند از اطلاعات لبریز شده و به روش خاص خود با مسأله سرریز اطلاعات برخورد خواهند کرد. یکی از پژوهشگران، هشت روش متداول برای مدیریت «لبریز شدن اطلاعات» را شناسایی کرده است:

۱. **امتناع کردن**: ورود اطلاعات بیشتر را قطع می‌کند.

۲. **خطاها**: بخشهای معینی از اطلاعات را به طور نادرست منتقل می‌کند.

۳. **حذف**: بخشهای پراکنده‌ای از یک پیام را به صورت تصادفی انتقال نمی‌دهند.

۴. **پالایش**: پیامهای معینی را در پردازش اولویت می‌دهد.

۵. **صف‌بندی**: انتقال بخشهای معینی از یک پیام را به تعویق می‌اندازد.

۶. **مجردسازی**: پیام را بدون ذکر جزئیات منتقل می‌کند.

۷. **مسیرهای چندگانه**: انتقال پیامها به طور همزمان از طریق دو یا چند مسیر ارتباطی.

۸. **تکه‌تکه کردن**: انتقال اطلاعات معنی‌دار در تکه‌های ساختار یافته از علائم به جای انتقال تک‌تک علائم امکان می‌یابد.

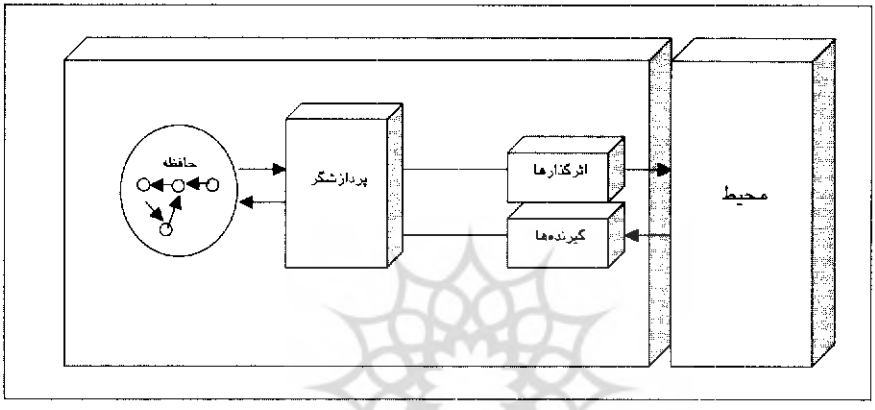
موضوعات بسیار مهمی برای طراحان و کاربران سیستمهای اطلاعاتی وجود دارند. اگر طراح سیستم، اطلاعات نامربوط بیش از حد، در اختیار کاربر قرار دهد عملکرد فردی کاربر، کند می‌شود و به ناکامی وی منجر می‌گردد بنابراین، روشهای معین برخورد با سرریز اطلاعات را می‌توان جزو ویژگیهای سیستم قرار داد [۷:۲۱].

مدل نیوول ـ سایمون[1]

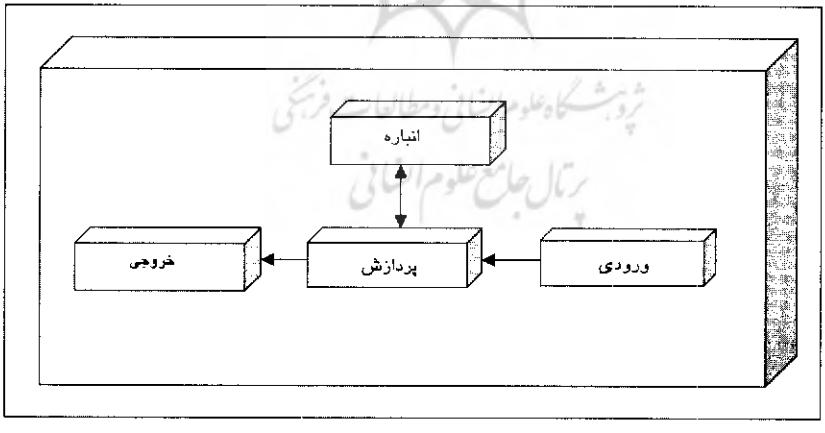
آلن نیوول و هربرت سایمون با استفاده از قیاس میان پردازش رایانه‌ای و پردازش

1. The Newell - Simon Model

اطلاعات در ذهن انسان، مدلی برای حل مسأله توسط انسان ارائه داده‌اند. این قیاس بدان معنی نیست که حل مسأله توسط انسان مانند حل مسأله توسط رایانه است بلکه برای شناخت چگونگی پردازش اطلاعات توسط انسان بسیار سودمند می‌باشد. نمودار ۵ مدل نیوول – سایمون را با مدل کلی سیستم رایانه‌ای مقایسه می‌کند [۴:۲۰].



الف ـ ساختار کلی سیستم پردازش اطلاعات توسط انسان



ب ـ مدل کلی سیستم پردازش اطلاعات توسط رایانه

نمودار ۵ ـ مقایسه مدل نیوول ـ سایمون و مدل سیستم رایانه

سیستم پردازش اطلاعات انسان

سیستم پردازش اطلاعات انسان مرکب از یک پردازشگر، ورودی حساس، موتور خروجی و سه نوع متفاوت حافظه: حافظه بلندمدت، حافظه کوتاه مدت و حافظه خارجی می‌باشد. به بیان دیگر، نواحی خاصی در مغز انسان به حافظه کوتاه مدت و بلندمدت اختصاص یافته است (شکل ۱). تمام اطلاعاتی که به عنوان ورودی برای فراگرد اندیشه فرد ارائه می‌شود نخست باید از حافظه کوتاه مدت عبور نماید.

ظرفیت حافظه کوتاه مدت، بسیار کم است [۵:۱۰۱]. سیستم پردازش انسان به جای

شکل ۱ - رابطه حافظه کوتاه مدت و بلندمدت انسان

موازی به صورت زنجیره‌ای عمل می‌کند بدین معنی که انسان می‌تواند فقط یک اطلاعات را در هر زمان پردازش نماید. در حالی که رایانه می‌تواند به صورت زنجیره‌ای

یا موازی عمل کند. یک مثال خوب پردازش موازی رایانه‌ای عبارت از جمع همزمان تمام جفتهایی از کوچکترین اجزاء اطلاعاتی در دو کلمه داده‌ای رایانه‌ای است. به طور طبیعی انسانها به صورت زنجیره‌ای، جفتهایی از اعداد را در یک زمان از راست به چپ جمع می‌زنند. در نمودار ۶ سه عملیات پردازش داده به تصویر کشیده شده و در نگاره ۱ نیز عملیات زنجیره‌ای و موازی با هم مقایسه گردیده است. [۱:۲۴۱].

این واقعیت که انسان، اطلاعات را به صورت ترتیبی‌پردازش می‌کند بدین معنی نمی‌باشد که وی نمی‌تواند به طور همزمان بر روی بیش از یک کار تلاش نماید، هر چند مدل نیوول ـ سایمون به این نکته اشاره نکرده است. انسان به احتمال این کار را با انتقال سریع از یک کار به کار دیگر و با پردازش لحظه‌ای هر یک از آنها صورت می‌دهد. این موضوع را می‌توان با رایانه‌های «اشتراک زمانی»[1] که در آن رایانه بر روی چندین برنامه به طور همزمان و از طریق انتقال سریع از یک برنامه به برنامه دیگر عمل می‌کند مقایسه کرد. نگاره (۱) هر چند که انسان به عنوان پردازش‌گر اطلاعات از «تطبیق الگوها» با یکدیگر[2] استفاده می‌کند که این موضوع در قیاس با رایانه خوب تشریح نشده است.

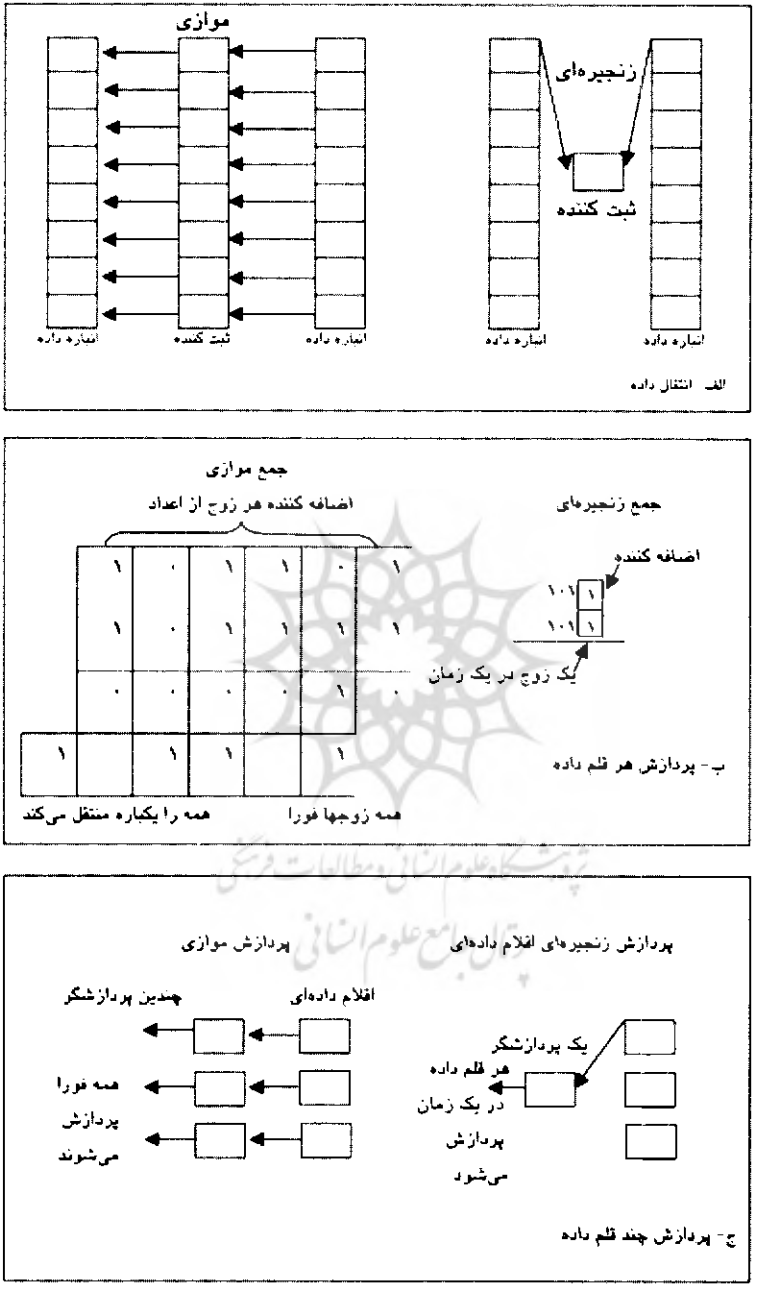
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. time - Sharing
2. Pattern matching

نگاره ۱ - مقایسه عملیات در طراحی زنجیره‌ای و موازی

عملیات	طراحی زنجیره‌ای (ترتیبی)	طراحی موازی
انتقال داده	هر ذره داده در یک زمان انتقال می‌یابد.	هر کلمه داده در یک زمان انتقال می‌یابد (برای مثال: ۳۲ بیت).
انجام چهار عمل اصلی بر روی یک قلم داده	● یک جمع کننده / مقایسه کننده ● عملیات بر روی هر زوج ذره اطلاعاتی از راست به چپ صورت می‌پذیرد.	● یک جمع کننده / مقایسه کننده برای مجموعه‌ای از ذرات اطلاعات ● عملیات بر روی زوج‌هایی از ذرات اطلاعات به طور همزمان صورت می‌پذیرد.
پردازش چندین قلم داده	یک پردازشگر: هر قلم داده را در یک زمان پردازش می‌کند.	● واحد پردازش مرکزی دررایانه مرکب‌ازچندین‌پردازشگرکوچک‌است ● چندین قلم داده به طور همزمان پردازش می‌شوند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



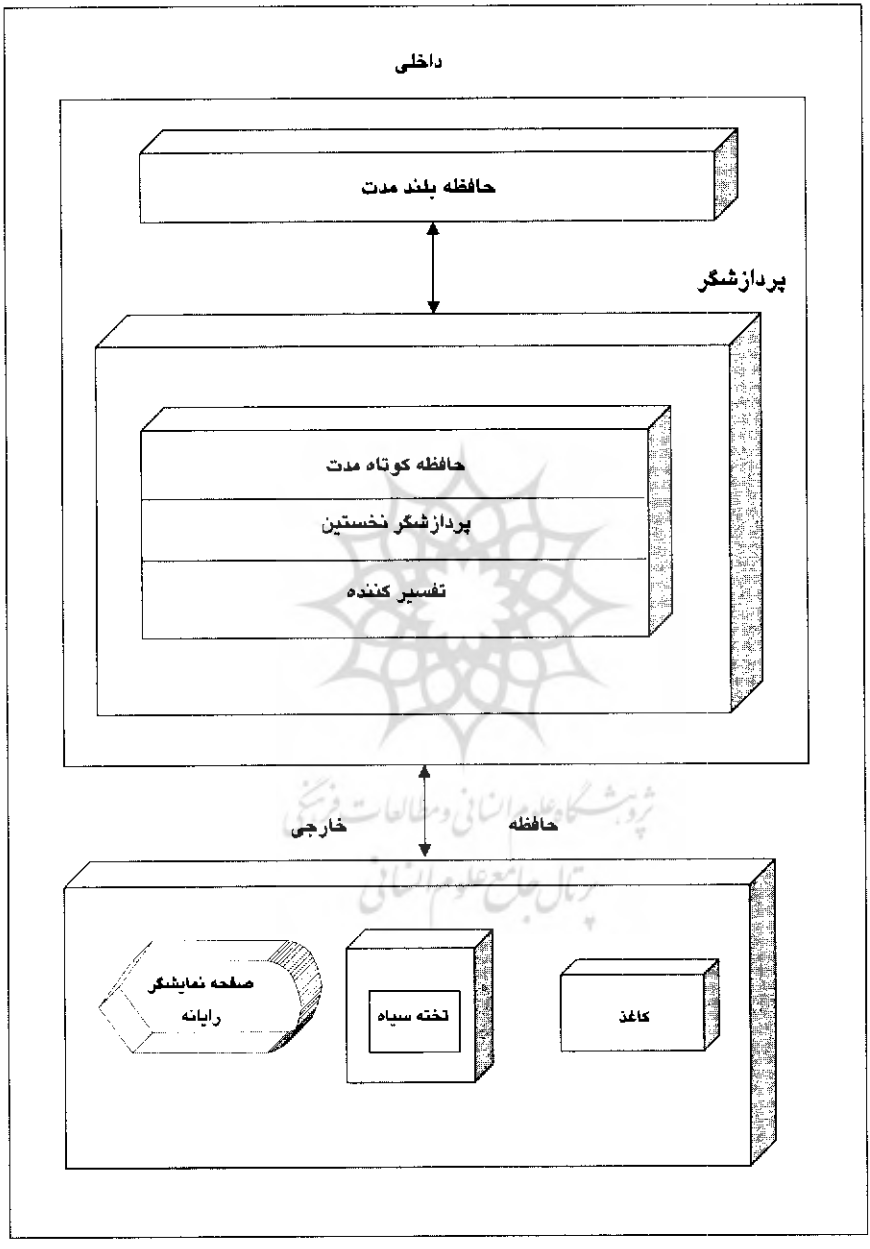
نمودار ۶ـ مثالهایی از پردازش زنجیره‌ای و موازی توسط رایانه

انواع حافظه

سه نوع حافظه‌ای که در مدل نیوول ـ سایمون مطرح گردید در نمودار ۷ نشان داده شده‌اند. حافظه بلندمدت اساساً ظرفیت نامحدود دارد. محتوای آن مرکب از نمادها و ساختارهای تشکیل شده ازتکه‌های اطلاعات می‌باشد. به هر واحد از اطلاعات ذخیره شده یک «تکه اطلاعات» گویند که می‌تواند یک عدد، یک کلمه، یک تصویر و مانند آن باشد. انباره می‌تواند کاملاً فشرده باشد به گونه‌ای که تمام مختصات محرکها را توسط یک نماد واحد بتوان طراحی کرد تا برای فراخوانی آن از حافظه بلندمدت، فقط به چند صد میلیونیم ثانیه زمان نیاز باشد. ولی مدت زمان لازم برای نوشتن (به حافظه فرستادن آن) نسبتاً طولانی خواهد بود (برای مثال ۵ تا ۱۰ ثانیه برای K نماد). این امر بدان معنی است که به طور میانگین ۵۰ تا ۱۰۰ ثانیه برای به خاطر سپردن عدد ده رقمی مورد نیاز می‌باشد ولی هنگامی که ذخیره شد انسان می‌تواند در چند صد میلیونیم ثانیه آن را برای استفاده بازخوانی کند.

حافظه کوتاه مدت بخشی از پردازشگر بوده و کاملاً کوچک است. فقط ۵ تا ۷ علامت را نگهداری می‌کند به هر حال، در ضمن انجام کاری فقط حدود دو کار دیگر را می‌تواند نگهدارد. این امر می‌رساند که بخشی از حافظه کوتاه مدت برای پردازش ورودی و خروجی به کار می‌رود. به همین دلیل زمان فراخوانی و نوشتن (ثبت) اطلاعات در آن زیاد طول می‌کشد برای مثال، توان تکرار یک شماره تلفن ناآشنا برای مدت زمانی که گرفتن آن شماره طول می‌کشد نه بیشتر. قیاس رایانه‌ای آن ذخیره‌سازی داده بر روی دستگاه ثبات در طول پردازش آن می‌باشد. همانگونه که نگاره ۲ نشان می‌دهد زمان خواندن و نوشتن دستگاههای ثبات، بسیار کوتاه و سریع است، از این رو، داده‌ها را فقط به صورت موقت نگاه داشته و بر روی محتوای آن پردازش صورت می‌دهد.

حافظه خارجی در سیستم پردازش انسان مشتمل بر رسانه‌های خارجی نظیر کاغذ یادداشت و تخته سیاه می‌باشد. زمان دسترسی برای تعیین جای علامت توسط چشم در مکان شناخته شده بسیار سریع می‌باشد که حدود صدمیلیونیم ثانیه و زمان خواندن



نمودار ۷ ـ سه نوع حافظه در مدل نیوول ـ سایمون

حدود ۵۰ میلیونیم ثانیه تخمین زده می‌شود. زمان نوشتن (حدود، یک ثانیه برای هر علامت) کمتر از زمان نوشتن در حافظه بلندمدت می‌باشد که این امر موجب کارآیی استفاده از حافظه خارجی برای رویه‌های حل مسأله می‌باشد. حافظه خارجی همچنین محدودیتهای حافظه کوتاه مدت را تسهیل می‌کند. برای مثال زمان تقریبی موردنیاز حافظه‌های بلندمدت و حافظه خارجی برای جمع زدن دو شماره ده رقمی در نگاه ۱۰۲ نشان داده شده است. حتی اگر به هنگام برآورد زمان برای خواندن و نوشتن اعداد، خطای بزرگی هم رخ داده باشد. بازهم تفاوت میان آنها قابل ملاحظه است و نکته مربوط به کارآیی عملیاتی حافظه خارجی به راحتی قابل رؤیت است برعکس، بازیابی، پردازش و دخیره‌سازی نتایج به وسیله رایانه، چند میلیونیم ثانیه نیاز دارد. [۱:۲۴]

نگاره ۲ ـ مقایسه ثانیه‌های موردنیاز حافظه بلندمدت و حافظه خارجی

شماره	موارد مورد مقایسه	ثانیه‌های استفاده ازحافظه بلندمدت	ثانیه‌های استفاده ازحافظه خارجی
۱	پذیرش اعداد	یکسان	یکسان
۲	نوشتن (ثبت) اعداد در حافظه	۵۰ تا ۱۰۰	۱۰/۰
۳	خواندن (فراخوان) اعداد برای جمع زدن	۱ تا ۲	۰/۶
۴	پردازش (افزودن ارقام هر زوج در یک زمان)	یکسان	یکسان
۵	نوشتن (ثبت) نتیجه در حافظه	۵۰ تا ۱۰۰	۱۰/۰
	جمع	۱۰۱ تا ۲۰۲	۲۰/۶

پردازشگر «سیستم پردازش اطلاعات» دارای سه بخش می‌باشد:

۱. پردازشگر نخستین، ۲. حافظه کوتاه مدت، ۳. تفسیر کننده که بخشی از برنامه دستورالعمل‌های حل مسأله و یا کل آن را تفسیر می‌کند (نمودار ۷) برنامه مورد استفادهٔ هر فرد به متغیرهای چندی نظیر کار (مسأله) و هوش حل کنندهٔ مسأله بستگی خواهد داشت [۱:۲۴۳].

چرخه پردازش یک پدیده در مغز

مراحل مختلفی که یک پدیده در سیستم مغز انسان طی می‌کند به شرح زیر است:

۱. **محرک جدید** ـ حواس انسان، محرکها و نمادهای جدید را از محیط می‌گیرند اطلاعاتی که توسط همه اندامهای حسی از جهان خارج دریافت می‌شود ۱۰۰ هزار بیت در ثانیه است، اگر چه این جریان نیرومند پدیده‌ها به سوی مغز روان است، اما فقط مقداری از آن به ضمیر روشن انسان راه می‌یابد.

۲. **سازماندهی** ـ به دلیل محدودیت گنجایش مغز، لازم است که اطلاعات خلاصه و طبقه‌بندی شده، در نهایت به واحدهای معنی‌دار تبدیل شوند.

۳. **حاظه کوتاه مدت** ـ واحدهای معنی‌دار به حافظه کوتاه مدت فرستاده می‌شوند و همان‌طوری که گفته شد ظرفیت آن محدود می‌باشد.

۴. **حافظه عملی** ـ حافظه کوتاه مدت، داده‌های لازم را به حافظه عملی می‌دهد تا بتواند دربارهٔ موضوعی، راه حل بیابد. این مرحله مشابه عمل داده‌رسانی به رایانه است.

۵. **فراموشی** ـ اگر واقعیات و مسائل گوناگونی برای حل یک مسأله لازم باشد ممکن است در حافظه کوتاه مدت و عملی، اضافه بار اطلاعاتی به وجود آید، در این حالت دو راه برای واحدهای معنی‌دار در حافظه عملی وجود دارد:

الف ـ به حافظه بلندمدت منتقل شوند که در این صورت عمل یادگیری انجام می‌شود.

ب ـ به حافظه بلندمدت منتقل نشوند که در این صورت عمل فراموشی صورت می‌پذیرد.

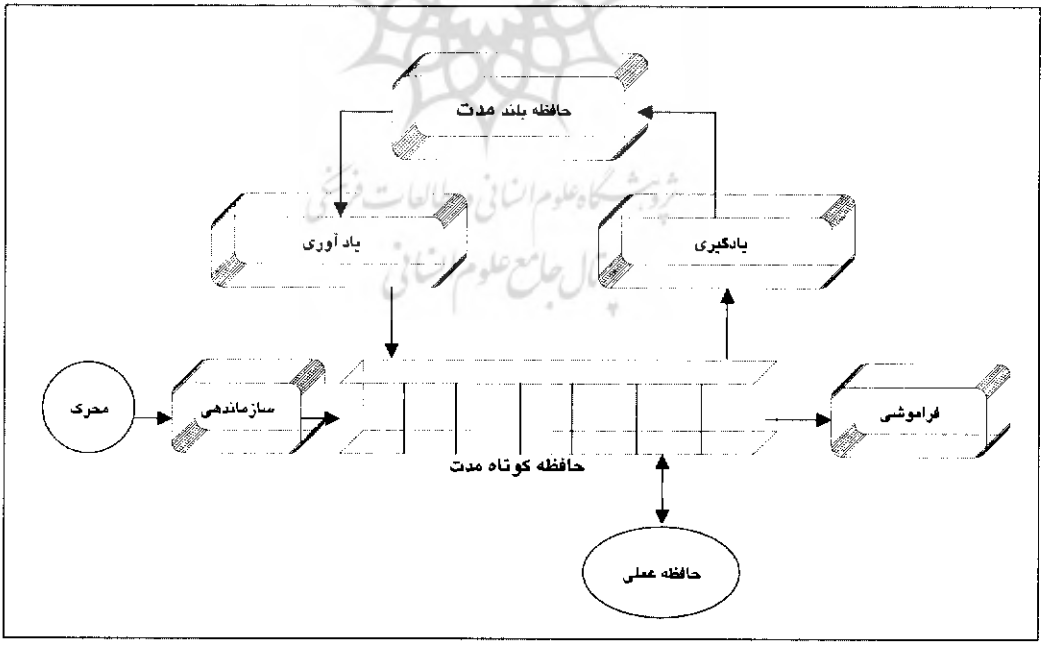
پدیده تداخل هم از عوامل دیگر فراموشی است به عبارتی، موضوعهای جدید، مطالب قبلی را از خاطر دور می‌کنند. هر چند بین دو محرک جدید و قدیم، تشابه

بیشتری باشد، احتمال بیشتری می‌رود که فراگرد تحکیم مطالب در حافظه بلندمدت مختل شود و محرک قدیم آنچنان که لازم است در حافظه ثبت نگردد.

۶. **یادگیری** ـ این عمل، از حرکت واحدهای معنی‌دار اطلاعاتی از حافظه عملی به حافظه بلندمدت به وجود می‌آید.

۷. **فراموشی موقت** ـ واحدهای معنی‌داری که در حافظه بلندمدت قرار می‌گیرند، هرگز فراموش نمی‌شوند. عبور اطلاعات از حافظه بلندمدت به حافظه کوتاه مدت، بمثابه فراگرد یادآوری خاطرات در انسان است. انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه مدت به بلندمدت را به جهت ایجاد تمرکز فکری، نوعی فراموشی موقت گویند.

برای مثال، مدیر فروشی که در حال ارزیابی میزان فروش مؤسسه است، موضوع آخرین برخورد روزانه را از ذهن خود دور می‌کند. یعنی بین حافظه بلندمدت و کوتاه مدت عمل انتقال صورت می‌گیرد.



نمودار ۸ ـ چرخه پردازش یک پدیده در مغز

۸. یادآوری ـ مفاهیمی که در حافظه بلندمدت ضبط می‌شوند، فراموش نمی‌شوند، بلکه فقط راه‌های دست‌یابی به آنها فراموش می‌شوند. با توجه به این نکته که زمان لازم برای یادآوری یک مطلب بسیار کمتر از یادگیری آن است، برای طراح سیستم بسیار اهمیت دارد، زیرا وقتی که موضوعی عمیقاً یاد گرفته می‌شود، باید شرایطی نیز برای بازیافت اطلاعات موردنظر فراهم شود. فراگرد هشت مرحله‌ای چرخه پردازش پدیده در مغز در نمودار ۸ نشان داده شده است. [۹ و ۸:۱۱].

محیط کار و فضای مسأله

مفهوم دیگری که مدل نیوول ـ سایمون ارائه می‌کند و در شناخت چگونگی پردازش اطلاعات و تصمیم‌گیری انسان سودمند می‌باشد، مفهوم محیط کار و فضای مسأله است. محیط کار، عبارت است از مسأله آن گونه که هست و فضای مسأله به طریقی گفته می‌شود که تصمیم گیرنده مسأله را برای حل به ذهن خود منعکس می‌کند. به دیگر سخن، حل کنندهٔ مسأله با روبرو شدن با مسأله، نحوهٔ ارائه آن را در ذهنش پیکربندی می‌کند، تا هنگام کار بر روی مسأله مورد استفاده قرار دهد. این انعکاس ذهنی، فضای مفهومی (ادراکی) است که حل مسأله در آن صورت می‌پذیرد. در واقع فضای مسأله از طریق محیط کار معین می‌شود ولی با آن یکسان نمی‌باشد.

ساختار فضای مسأله (یعنی چگونگی ارائه کار توسط حل کنندهٔ مسأله) فراگردهایی را که برای حل مسأله باید مورد استفاده قرار گیرند، معین می‌سازد. فضای مسأله را می‌توان به عنوان مجموعه‌ای از گره‌های وضعیت دانش تصور کرد که هر گره، آنچه را که حل کننده مسأله در آن لحظه از زمان می‌داند توصیف می‌نماید. هر حالت دانش، مرکب از چندین دوجین یا شاید چند صد علامت است. حل مسأله از طریق فراگرد جستجو در فضای مسأله صورت می‌پذیرد تا حالت مطلوبی از دانش به دست آید. بنابراین، حل مسأله مرکب از ساختن فضای مسأله و فراگردی برای جستجو در فضای مسأله می‌باشد تا یک راه حل به دست آید.

ساختار در فضای مسأله معادل مکرر لازم[1] است بدین معنی که، اطلاعات در یک بخش از فضای مسأله می‌تواند ویژگی‌های بخش دیگر از فضای مسأله را پیش‌گویی کند. بدین ترتیب، یک فراگرد، کاوش کارآتر را امکان‌پذیر می‌سازد. مثال زیر این امر را روشن می‌سازد:

گمشده در پاریس و فضای مسأله

شکی نبود که استاد گمشده بود. وی قدم زدن را از هتل خود در جهتی که خیال می‌کرد وی را به مقصد می‌رساند آغاز کرده بود. ولی خیابانها ناآشنا بودند و محیط کار ـ محور جهت‌یابی که از محل وی تا محل مورد نظر امتداد داشت به ضرورت هندسی بوده است ـ در آن شرایط مسافر گمشده، کار را به عنوان حرکت در طول مجموعه‌ای از خیابانها در جهت درست، در ذهن خود منعکس کرد. با درنظر گرفتن این فضای مسأله، گره‌های وضعیت دانش، مرکب از اطلاعات دربارهٔ موقعیت فعلی، اطلاعات مربوط به جهت یا اطلاعات دربارهٔ چگونگی به کارگیری گزینه‌ها (تاکسی یا قطار زیرزمینی) خواهد بود.

● با استفاده از وضعیت دانش دربارهٔ تاکسی سعی در گرفتن یک تاکسی می‌نماید. اگر موفق شود مسأله حل خواهد شد.

● با استفاده از زبان فرانسه محدودی که می‌دانست، می‌توانست هربار، چند خیابان را در ذهن خود تصور کند (زیرا نمی‌توانست تمام مجموعه جهت‌ها را به فرانسه در ذهن خود پردازش نماید).

● با رفتن به محل قطار زیرزمینی با توجه به آگاهی خودش، تقاضا برای اطمینان از جهت‌شناسی لازم می‌باشد. هنگامی که به محل قطار می‌رسد، نقشه حرکت قطارها را مطالعه کرده تا خط موردنظر، جهت و ایستگاه را مشخص کند و هنگامی که در ایستگاه پیاده می‌شود دانستن مجموعهٔ دیگری از جهت‌یابی‌ها برای هدایت او به نشانی موردنظر (وضعیت مطلوب دانش) کفایت خواهد کرد [۱:۲۴۳].

---

1. Redundency

فراگرد حل مسأله

مفهوم‌سازی حل مسأله به طریقی که نیوول ـ سایمون بحث کرده‌اند فراگردی سه مرحله‌ای می‌باشد:

۱. شناسایی محیط کار ـ نخست رویدادها را ادراک می‌کند و این رویدادها را تعبیر و تفسیر می‌نماید، و سپس ماهیت کار را شناسایی می‌کند. برای مثال، عدم آرامش (سر و صدا) در دفتر کار را درنظر بگیرید، در اینجا مراد از «کار» تعیین آن است که چگونه می‌توان سر و صدا را از بین برد.

۲. انتقال کار (مسأله) به فضای حل مسأله شخصی ـ در گام دوم، انسان کار را به طریق خاص خودش درنظر می‌گیرد. در اینجا، هدف انسان باید کاملاً مشخص باشد. برای این منظور، پاسخ پرسشهایی نظیر آنکه چه کاری باید صورت پذیرد؟ نسبت به هدف در کجا قرار دارد؟ و یا برای رسیدن به هدف چه نوع اقدامهایی باید انجام شود؟ می‌تواند کارساز باشد برای مثال، انسان به تجربه می‌داند که دربارهٔ منبع عدم آرامش در دفتر کار نمی‌تواند به جمع‌بندی سریع برسد ولی می‌داند که چگونه عزم یافتن منشاء عدم آرامش را بنماید.

۳. پردازش داده و حرکت در جهت هدف ـ انسان بر حسب آن که فضای مسأله چگونه ادراک شده باشد، انواع مختلف اطلاعات دریافتی یا برگرفته از حافظه خود دربارهٔ مسأله را برای پردازش داده‌ها به گونه‌ای که به سوی حل مسأله حرکت نماید به کار می‌گیرد. برای مثال، انسان به تجربه از تشخیص مسائل مرتبط با ناآرامی در دفتر کارش تصویری به دست می‌آورد او می‌تواند این تجربه را همراه با اطلاعات مربوط یادداشت نماید که این خاص وضعیت جاری، در دفتر کار می‌باشد. (نمودار ۸)

حل کننده مسأله در ضمن کار از طریق گامهای فوق ـ که «پیروی از برنامه» نامیده می‌شود متوجه خواهد شد که آیا گام یا گامهایی که برمی‌دارد فاصله وی تا هدف را کم می‌کند یا خیر. برای مثال مسأله را حل کند یا با روشی دیگر آن را حل نماید. اگر به نظر رسد که چنین است آنگاه حل کننده مسأله در همان راستا به جستجو ادامه خواهد داد. ولی اگر مشخص گردد که گامهای برداشته شود مولّد نمی‌باشند در آن صورت گامهای جایگزین را انتخاب خواهد کرد. پیشرفت و جستجو برای حل مسأله، به بازخور مستمر

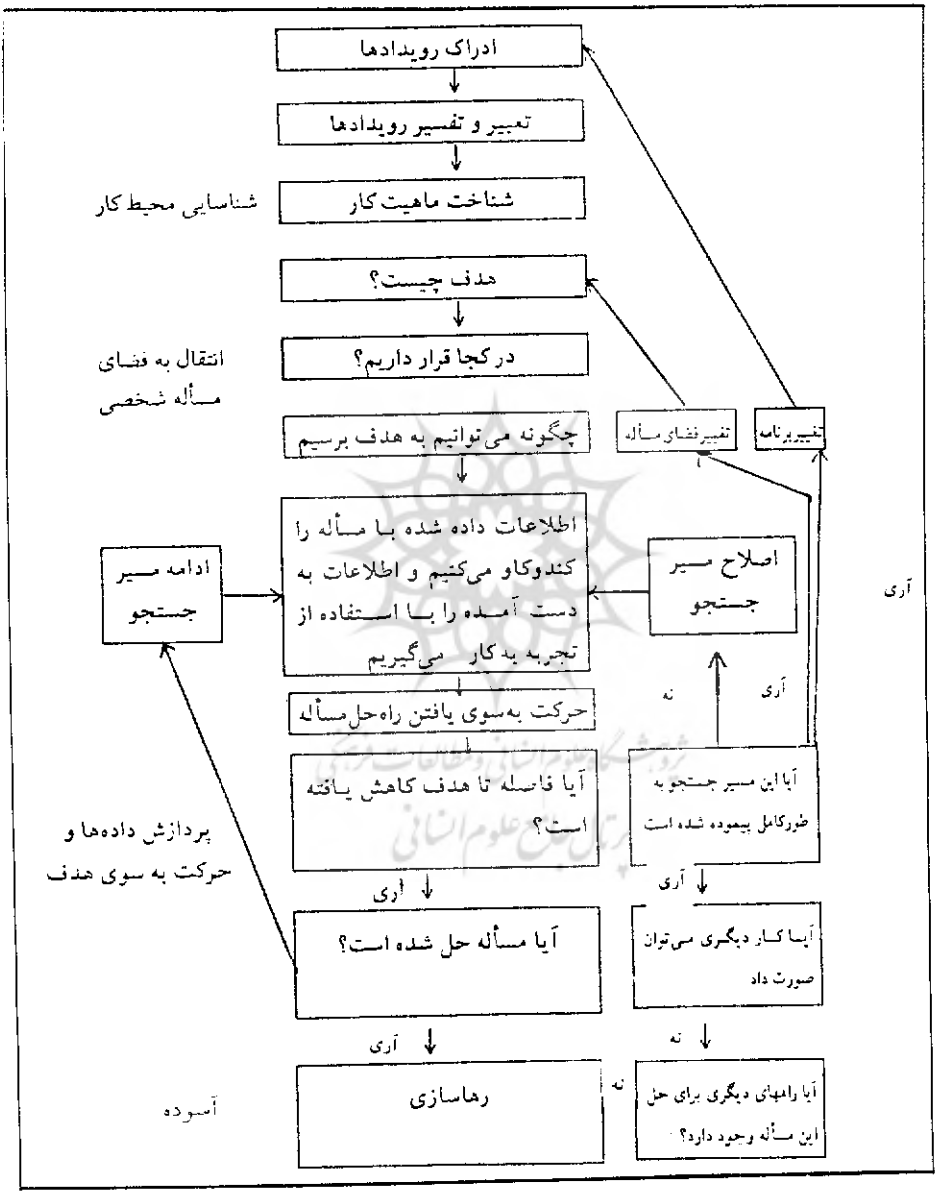
اطلاعات به دست آمده از افراد و اشیاء در وضعیت مسأله بستگی دارد اگر کل برنامه کاوش نتواند اهداف موردنظر را تأمین کند آن گاه، حل کننده مسأله برنامه را کنار گذاشته یا آن را تعدیل می‌نماید و یا فضای مسأله را تغییر می‌دهد [۲۴ و ۸:۲۳].

خلاصه و نتیجه‌گیری

مدل اساسی انسان در نقش پردازشگر اطلاعات مرکب از ورودی از گیرنده‌های حسی، واحد پردازش و پاسخهای خروجی است. از آنجایی که ورودیها بسیار متنوع بوده و دریافت همهٔ آنها ذهن را مختل می‌سازد، ساز و کار پالایش یا انتخاب در بخش ورودی تعبیه شده است. مدل نیوول ـ سایمون بر سه نوع حافظه مورد استفاده در سیستم پردازش اطلاعات انسان: حافظه‌های کوتاه مدت، بلندمدت و حافظه خارجی تمرکز دارد. بسیاری از ویژگیهای انسان در پردازش اطلاعات را با سرعتهای متفاوت انسانها در خواندن و نوشتن از حافظه‌های مختلف بعلاوهٔ تفاوتهای ظرفیت انسانها تشریح می‌کنند.

نتیجه‌ای که از تحلیل ارائه شده توسط نیوول ـ سایمون می‌توان گرفت آن است که حل مسأله در گرو جستجو برای یافتن موفقیت‌آمیزترین برنامه‌ها می‌باشد. هر چند که یکی از صاحبنظران مدعی است که حل موفقیت‌آمیز مسأله، بیشتر در گرو جستجو برای یافتن برنامه موفق نمی‌باشد بلکه جستجو برای پیدا کردن بهترین فضای مسأله، حائز اهمیت بیشتری است. به هر حال، به نظر می‌رسد که هر دو مورد برای افزایش احتمال یافتن راه‌حلهای خوب برای مسائل، ضروری می‌باشند [۹:۱۰].

یکی از پژوهشگران، عوامل کلیدی چندی را که ویژه فراگرد اندیشه مدیران اجرایی است شناسایی کرده است. این عوامل عبارتند از:



نمودار ۹ ـ حل مسأله مطابق مدل نیوول ـ سایمون

- احساس عدم سازگاری در اطلاعات
- توان استناد بر الگوهای رفتاری خوب کسب شده
- ترکیب تکه‌های اطلاعات منفرد
- توان شهودی کنترل تحلیل رسمی
- شناخت اهمیت فراگردهای میان فردی و سازمانی [۸۰: ۱۰]

عدم توان، در به کارگیری اثربخش این طرز اندیشه می‌تواند موجب پیدایش موانعی در حل مسأله شود. گذشته از آن، با نگاه به مدل نیوول ـ سایمون موانع یافتن راه حل برای مسائل می‌تواند به دلایل زیر باشد:

۱. **ادراک نادرست از محیط کار** ـ داشتن ذهنیت منفی

۲. **مختصات نادرست فضای مسأله** ـ فنون خلاق حل مسأله می‌تواند برای تسکین مسأله مفید باشد.

۳. **نداشتن اطلاعات مربوط به داشتن اطلاعات بیش از حد** ـ رویه‌های بیشتر و بهتر جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از روشهای خلاق حل مسأله می‌تواند به این قضیه کمک کند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع :

1. Davis, Gordan B., and Margette, H. Olsom, **Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development,** US: Mc Graw - Hill, 1985.

2. Good, Harry H. "Greenhouse of Science for Management," **Management Science,** July 1958. PP .3-12.

3. George, Jennifer M and Gareth, R. Jones, **Understandig and Managing Organizational Behavior,** 2nd Edition, Menlo Park California: Addison - Wesley Inc., 1990.

4. Newell, Allen and Herbert, A. Simon, **Human Problem Solving,** Englewood Cliffs, N.J.: Prentice - Hall, 1972.

5. Senn, James A., **Information Systems in Management,** fourth edition, Belmont, California: Wadsworth Publishing Co. 1990.

6. Simon, Herbert A., and Allen, Newell "Human Problem Solving: The State of the Theory in 1970", **American Psychologist,** February, 1971, PP.145-159.

7. Miller, J.G.,(1978) **Living Systems,** NewYork: Mc Graw - Hill, 1978.

8. Proctor, Tony, **Creative Problem Solving for Managers,** London: Routledge, 1999.

9. Minsky, M., "A Framework for Representing Knowledge" **Artifical Intelligence Memo** No.305. Cambridge, MA: MIT Artifical Intelligence Laboratory., 1974.

10. Isenberg D.J., How Senior Managers Think, **Harvard Business Review,** Vol. 62, Nov - Dec., 1984: PP 80-90.

11. Martin, Merke P. The Human Connection in Systems Design, **Journal of Systems Management, July, 1986, PP. 8-9.**