

از سلیمان نامه‌ها آورده‌اند این هدهدان
کو زبان مرغ دانی تا شود او ترجمان
(جلال‌الدین بلخی)

نقش بیونیک و سیرنتیک در سیستم‌های مدیریت اطلاعات^۱

نگارش دکتر حسام‌الدین بیان

باید پذیرفت که دست یافتن به پاسخهای راه‌گشا در توان یک علم و به صورت یک بعدی و خطی ناممکن است. برای شناخت مکانیزم جانداران، باید قبول کرد که با وجود صدها صد گمانه‌سازیهایی عالمانه و قوانین گویا، اندیشه‌های تابناک و پژوهشگریهای فلسفی، روانی، الکترونیکی و مهندسی و نیز مجهز بودن به ادوات فنی؛ هنوز هم اندر خم یک کوچه‌ایم. با اینکه مراکز عظیم تحقیقاتی در جهان، با شگفت‌زدگی و سردرگمی، توانایی‌های مغز جانداران را تحت مطالعه و آزمایش قرار داده‌اند اما تا این لحظه به کمال مطلوب که همان پاسخ‌نهایی و قانع‌کننده باشد نرسیده‌اند؛ و چنین به نظر می‌رسد که هنوز این جست و جوها در سالهای کودکی خود سر می‌کنند.

شناخت مکانیزم جانداران، نه تنها یکی از برجسته‌ترین موضوعات علوم است، که باید گفت تنها موضوعی است که از ابتدای خلقت، فکرها و ذهنهای بسیاری را به خود معطوف کرده است. پاسخ به این پرسش که جاندار چیست و کیست، نخستین مبحثی است که فیلسوفان، انسان‌شناسان، جامعه‌شناسان، زیست‌شناسان و حتی ریاضی‌دانان را بر آن داشته که با تلاشی زایا و پیگیر، به پژوهشهای ژرف دست زنند تا شاید جوابی روشنگر و قانع‌کننده به جهان علم ارمغان‌دارند، زیرا که سال‌های پایانی این قرن و نیز سده‌های آینده اوج و محور این تلاش برای الهام بخشیدن به ماشین و سیستمهای فنی با شناخت و تحلیل اعمال سیستمهای جانداران بوده و خواهد بود.

1- Bionics, Cybernetic system.

«شریان»^{۱۲} روان است، بدل گشته و پس از رسیدن به بافتها، رنگش به تیرگی می‌گراید. اماد قسمت بی‌رنگ خون (پلازما)، پروتئین‌هایی به نام: «فیبری نوژن»^{۱۳} وجود دارند، که خون پس از آنکه در پروتئین دیگری به نام «پروترومبین»^{۱۴} به «ترومبین»^{۱۵} بدل شد، پس از چندین فعل و انفعال، «فیبری نوژن»^{۱۶} به «فیرین»^{۱۷} و در پایان به «دلمه»^{۱۸} و لخته‌های خونی مبدل می‌شود.

عنصر اساسی پروتئین در حیات حیوانات، «آنزیم»^{۱۹} ها، یا «فرمنت»^{۲۰} ها هستند که دانشمندان توانسته‌اند آن را «بلورین» (کریستالیزه)^{۲۱} کنند. این آنزیمها، نقش درهم شکستن و پذیرای جذب پروتئینها را در انواع غذاها به عهده دارند، و به این ترتیب همه‌ی اسیدهای آمی نو بدن را به پروتئینهای جدید تبدیل می‌کنند. نتیجه این‌که: «وظیفه‌ی آنزیمها اثر بخشی روی پروتئینها برای ایجاد انرژی در بدن جانداران است».

کوشیده‌ایم تا در این مقاله از توضیحات بیشتری که جنبه‌ی تخصصی و احیاناً ملال‌آور دارند، چشم‌پوشیم، زیرا که هدف نوشته، شناختن و شناساندن جوهر انرژی در بدن جانداران است. اینک به تجلیات دانش زیست‌شناسی می‌پردازیم تا بتوانیم گام به گام پیش رفته و پیرامون نقش «بیولژی» در پیدا شدن دانش جدیدی به نام «بیونیک» به تحقیق و تحلیل دست زده و با هنر به کار گرفتن اعمال سیستمهای

امروزه مراکز پیش‌رفته‌ی جستارگری، در اندام جانداران و به ویژه انسان، به دنبال جایگاه حافظه‌اند و سرگردان.

جوهر انرژی:

دانشمندان «شیمی زیستی»^۲، سالیان درازی است که متوجه شده‌اند پیچیده‌ترین جزء ترکیب دهنده‌ی جوهر جانداران و عنصر هستی بخش آنها، ماده‌ای است به نام «پروتئین»^۳: ساختاری پیچیده و شگفت‌آور. پروتئینها از «اسیدهای آمی نو»^۴ که عنصری است بنیادی و آمیزه‌ای از: اکسیژن، کربن، هیدروژن و «گروه‌های آمی نو»^۵ و از ریشه‌ی گازهای «آمونیا»^۶ تشکیل شده‌اند.

این زنجیره‌ی اسیدهای مختلف آمی نو، ممکن است تشکیل حلقه‌های به هم پیوسته‌ای را بدهند که تعداد زیادی از زنجیره‌های دیگر را هم به هم پیوند بدهد. در طبیعت موجودات زنده، پروتئین معمولاً به صورت پیچیده و به ندرت به صورت جداگانه دیده می‌شود که بهترین نمونه‌ی آن، وجود خون در جانوران است. گلبولهای سرخ که در «پلازما»^۷ شناورند، از بی‌شمار پروتئین و «استروماتین»^۸ و نوعی پروتئین دیگر به نام «گلوبولین»^۹ و پروتئین قرمزی حاوی «ازت» (نیتروژن)^{۱۰} که با آهن رنگین شده، ساخته شده‌اند که پس از ترکیب با اکسیژن هوا، به «اکسی هموگلوبین»^{۱۱} که رنگی درخشان و سرخ دارد و در

2-Biochemistry. 3-Protein. 4-Amino Acid. 5-Amino Group. 6-Amonia. 7-Plasma. 8- Stromatin. 9-Globulin. 10-Nitrogenous. 11-Oxihemoglobin. 12-Arterial. 13-Fibrinogen. 14-Prothrombin. 15-Trombin. 16-Fibronogen. 17-Fibrin. 18-Clots. 19-Enzymes. 20-Ferments. 21-Christalized.

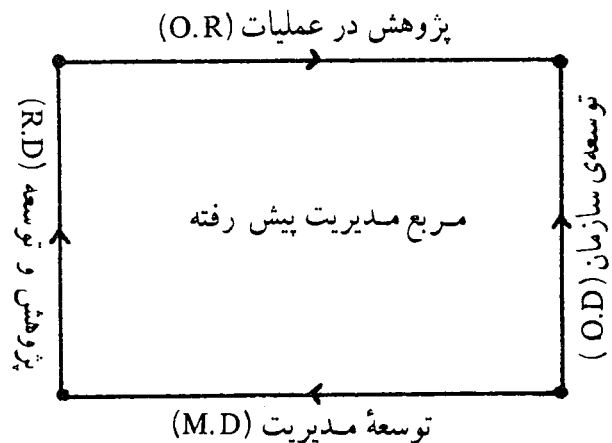
۲ - از یک «فرایند»^{۳۳} سازمان داده شده از رشد و تغییرپذیری، همراه با نوآفرینی (جاودان سازی) و تجدیدنظر در نوع آفرینی و بازآفرینی فرایندها پیروی می کنند و موجب اطمینان بخشی در تداوم راه و نمونه سازی می شوند؛ آنچنانکه در عین حفظ تعادل، با انواع دیگر متفاوت هستند.

۳ - در اجرای فرایند زیستی، محتاج توان (انرژی) هستند، و لذا ناگزیر از قانون «ذخیره سازی»، فرایند احتراق (سوختن اکسیژن) و نشان دادن عکس‌العملهای شیمیایی به صورت خودکار، فقط در آزمایشگاهها و تحت شرایط خاص و فشارها و حرارت‌های بالا میسر است، و به کمک «کاتالیزر»^{۳۴} ها، که خود موجود آن هستند تا ادامه‌ی حیات را ممکن سازند.

۴ - از فرایندی به نام: «متابولیزم»^{۳۵} تغذیه می کنند و هر آنچه را که بگیرند، به فرآورده مبدل می سازند و آن را با تغییراتی آماده بهره برداری می کنند.

موجود زنده، همواره، چیزی را می سازد و چیزی را از میان برمی دارد (اکسیداسیون)^{۳۶} تا قابل ابدال به انرژی و در نهایت شایسته‌ی نگهداری سیستم برای ادامه‌ی حیات و فعالیت باشد. همانطور که گفتیم، جوهر انرژی، پروتئین‌ها هستند و ابزار تولید و تبدیل به انرژی هم، آنزیم‌ها. همراه با این جوهر انرژی است که «کربوئیدرات»^{۳۷} ها و چربیها و کانیها و ویتامینها به گردش درمی آیند.

پروتئین سازی، مهم‌ترین «سن‌تز»ی است که جانداران با بهره جستن از کربوئیدراتها، و سایر مواد



گاهی وزنشان به ۱۲۵ تن می رسد. این موجودات در اعماق اقیانوسها و آبهای جوشان و یخ بسته، چشمه سارها و دل خاکها، در قله‌ی کوهها و درون غارها و در آسمانها و به صور ذره بینی و پرندگان بلندپرواز، انفرادی و جمعی، انگلی و طفیلی، مستقل و موظف و سازمان یافته؛ همراه با سایر هموعان، با هدف و سرنوشتی یکسان، در تعاون و همزیستی به سر می برند؛ و آخر الامر، جامعه‌های انسانی؛ که در روستاها و شهرها و کشورها روزگار می گذرانند و با تقسیم کار و قبول وظایف و مسئولیتها، در یک ساختار منسجم، نقشهای مختلفی را ایفا می کنند.

ویژگیهای موجودات زنده:

۱ - همواره ارگانیزم خود را با تغییرات محیط خارجی و داخلی، جسمی و روانی و با ظرفیت کامل، هماهنگ می کنند و آماده‌ی پاسخ دادن به این تغییرات برای ادامه‌ی حیات و فعالیت هستند.

دارای هسته، بدنه و سیتوپلاسم هستند و تنها تفاوتی که با سایر سلول‌ها دارند این است که در سطح خارجی اش از یک طرف شاخه‌های متعددی مانند شاخه‌های درخت به نام (دان دریت^{۳۹}) خارج شده و از طرف دیگر دنباله‌ای به نام «اکسون^{۴۰}» دارند، که وظیفه این دو پیوند دادن و برقراری تماس و اطلاع رساندن میان سلولها از یکی به دیگری است.

دان دریتها نقش گیرنده‌ی پیام از سایر سلولها را دارند و وظیفه‌ی اکسونها مخابره‌ی دریافت شده است به دیگر سلولها. هر سلول در حالت متعارف از صدها سلول دیگر خبر گرفته و آن را به صدها سلول دیگر می‌رساند. نورونها فقط کار یک گرفت و فرست (رله) ساده‌ی سیگنال را نمی‌کنند، بلکه واحدهایی هستند که می‌توانند با «پردازش خبرها^{۴۱}» معادل آنها را کنترل کنند. ارتباط بین شبکه‌های نورونها هرگز خطی در یک سو نبوده که به صورت تأثیر و تأثر متقابل و متبادل است. برای روشن شدن این نظریه، اگر سوزنی را به سر انگشتان دست یا پای جانوری فرو ببریم، خواهیم دید که بلافاصله و بر اثر انقباض ماهیچه، دست یا پای خود را به عقب می‌کشد. در این عمل، نورونهای حسی و حرکتی، هر دو به‌طور منظم دخالت دارند. حتی خود ماهیچه‌ها دارای اعصاب حس و حرکت و سرعت و بازتاب هستند.

گفته شد که قطر نورونها با یک دیگر فرق دارند؛ از یکصدم گرفته تا یک میلی‌متر ۱ تا حدود ۵۰ میکرون که به عنوان جزیی عمده از یک سیستم جاندار مورد توجه‌اند و هیچگاه ایستا و بی‌اعتنا نیستند، بلکه

به‌عنوان غذا از محیط بر می‌دارند؛ یعنی با تغذیه از آب و گیاه و مواد معدنی، و استحاله‌ی پیاپی در انرژی، امکان پویایی را تدارک می‌بینند.

۵ - مهم‌ترین ویژگی جاندار، قدرت به کارگیری فرایندهای پیچیده است که به صورت یک سیستم مستقل، این فرایندها را در سیستمهای تابع و جزء (خرده نظامها) در هم می‌آمیزد و به شکل یک نواخت و منظم در می‌آورد، تا بتواند به حیات خود ادامه دهد. به عبارت دیگر، مظهر و ماهیت و جوهر اصلی قدرت ترکیب است برای به‌ظهور رسانیدن خواص یک عنصر جدا و مستقل.

نقش دستگاه عصبی: شگفت‌انگیزترین فرایند در این تحولات زیستی، به دستگاه عصبی موجودات عالی‌تر مربوط می‌شود... در جانداران، دستگاه عصبی، در برگیرنده‌ی: عصبها، گره‌های عصبی، نخاع شوکی، مخ، ساقه، مغز و نورونها است که هر کدام در تراز میکروسکوپی از ساختمان پیچیده‌ای برخوردارند.

از اواخر قرن نوزدهم به بعد، یعنی پس از اینکه «رامون نی کاخال^{۳۸}» آناتومیست نامدار اسپانیایی پژوهشهای پر محتوایش را در کتاب: «نسخ‌شناسی نظام عصبی انسان و جانوران مهره‌دار» منتشر کرد، نشان داد که دستگاه مرکزی اعصاب از اجزاء کوچکی به نام «نورون» با سلولهای عصبی تشکیل شده است که تعداد این سلولها دارای ابعاد و اشکال مختلفی هستند و به ده میلیارد سلول بالغ می‌شوند و اندازه پیکرشان ۵۰ میکرون است که مثل سایر سلولها

38 - Ramon - y - Cajal. 38 - Newrone. 39 - Dendrite. 40 - Axon 41 - Data Processing.

دایماً برای شناخت تغییرات و حادثات و گرفت و فرست خبر به سلولهای دیگر در پویش هستند. باید دانست که تغییر، مظهري از وجود هر جاندار و منظم‌ترین عنصر حیات به شمار می‌آید. اگر کار این دستگاه شگفت‌آور را با کار یک ماشین حساب الکترونیکی مقایسه کنیم، به همان نتیجه می‌رسیم که امروزه دانش سبیرنتیک رسیده است، و به همین سبب هم علم دیگری لازم است که روی دیگر سبیرنتیک باشد تا بتواند با بهره گرفتن از پژوهشهای عمیق در این علم و از روی الگویی کامل‌تر، در ساختمان مغزهای الکترونیکی تحولی ایجاد کند.

دنیای علم امروزی، پس از مطالعه پیرامون شبکه‌ی عصبی انسانی به عنوان کامل‌ترین جاندار اعلام کرده است که از ده هزار میلیون نورون با وظایف و نقشهای خاص در داخل شبکه‌ی ده میلیاردی وجود دارد که صد برابر، یعنی هزار میلیارد «سیناپس»^{۴۲} در آن خودنمایی می‌کند؛ که اگر بخواهیم تعداد شبکه‌های موجود را از ده میلیارد نورون و هزار میلیارد سیناپس محاسبه کنیم، رقمی نجومی و تصورناپذیر به دست می‌آید. کار این دکمه‌های عصبی که در انتهای اکسونها قرار دارند، انتقال پیامهاست.

شک نیست که مبادله‌ی خبر به هنگام کار، در هر سیستمی حیاتی و ضرور است. در سیستم موجودات جاندار، دو عامل مهم انرژی که از آن یاد کردیم: جوهر انرژی و خبررسانی، مورد توجه خاصی هستند و این همان علمی است که امروز به یاری سبیرنتیک

شتافته و «بیونیک» نام گرفته است. ناگفته نگذاریم که جانداران، انرژی را به صورت خوراک یا به وسیله‌ی تابش خورشید از محیط می‌گیرند و پس از گذراندن از ایستگاه هوای مختلف و تغییر دادن، برای ادامه‌ی حیات و فعالیت به خدمت می‌گیرند. اما نقش استحاله مهم‌تر از نقش انرژی سازی است؛ چرا که ایجاد ارتباط داخلی و تنظیم نظام ارتباطی، برای مبادله‌ی پیگیر گرفت و فرست خبر است، که جان کلام و حرف اصلی این مقاله نیز همین است.

سبیرنتیک با بهره‌گیری از الگوریتم ریاضیات کاربردی و فیزیک به کمالی نرسیده، بلکه باید فیزیک‌دانها و ریاضی‌دانها برای ساختن ماشینی که قابلیت مغز جانداران را داشته باشد، قیام کنند. که در این صورت لازم است از نوع جدیدی از الگوریتم در الگو برداری از جانوران بهره بگیرند. در حال حاضر، کمپیوترهایی که از شبکه‌ی نرونها مصنوعی ساخته شده‌اند، چندان پیش رفته نبوده و نتوانسته‌اند از مکانیزم حاکم در نرونها جانداران تقلید کنند*.

برای رسیدن به این هدف، دکتر «هارمن»^{۴۳} در شرکت «بل»^{۴۴} مدلهایی ساخته که چهار «ترانزیستور»^{۴۵} و ده «مقاومت»^{۴۶} و دو «خازن»^{۴۷} را به هم وصل می‌کند که سیگنال‌هایی شبیه به نرونها در آن به وجود می‌آیند. مع الوصف هنوز بسیار ابتدایی هستند.

هر سلول را می‌توان مانند چراغ نئونی دانست که

* - برای اطلاع بیشتر در این زمینه به: «تکنولوژی از جانداران الهام می‌گیرد» مراجعه فرمایید.

42 - Synapses. 43 - Harman. 44 - Bell Co. 45 - Transistor. 46 - Resistor. 47 - Condensor.

ب - هنر به کارگیری دانش سیستمهای زنده است برای رفع مشکلات سیستمهای فنی و الکترونیکی. گفتنی است که پس از کنگره‌ی یاد شده در بالا، همه ساله کنگره‌های متعددی در جهان برگزار شده است که از جمله‌ی آنها می‌توان از:

۱ - کنگره‌ی دانشگاه کرنل امریکا (۱۹۶۱):

۲ - مارس ۱۹۶۳ در شهر دیتون اوهایو؛

۳ - ژوئیه‌ی ۱۹۶۳ کنگره‌ی هیئت علمی «ناتو»^{۵۱}؛

۴ - ایتالیا، اکتبر ۱۹۶۶، نام برد که هنوز این گردهم‌آییها ادامه دارند.

این جاست که باید گفت بیونیک روی دیگر سکه‌ی سیرنیتیک است، که پس از انتشار کتاب «ویه‌نر» (سیرنیک یا کنترل و اطلاعات در حیوانات و ماشین) به صحنه‌ی مغزهای الکترونیکی وارد شد، مع الوصف نتوانست کاستیهای این پدیده‌ی تحول‌آفرین را در جهان انفورماتیک و انفجار اطلاعات جبران کند، و آدمهای سیرنیتیکی، بسیار ابتدایی بودن و نارسایی دانش سیرنیتیک است و امروزه تلاش علمای بیونیک و مهندسان دانش سیرنیتیک در صحنه‌ی انفجار اطلاعات متوجه آن است تا با ساختن مشابه دستگاه اعصاب جانوران و بخصوص انسان به شناخت هر چه بیش‌تر و بهتر راز آفرینش نایل آیند. هر چند که هنوز هیچ دستور عملی برای دیاگرام سیم‌پیچی در مورد کار مغز صادر نشده است و لذا حق با مولوی بود که می‌گفت:

دو حالت دارد: حالت روشن بودن (روشنایی) و خاموش بودن (خاموشی). منتها طول مدت خاموشی سلول بیش از مدت روشنایی آن است. سلول، مثل چراغ گازدار الکترونیکی جرقه می‌زند و این جرقه در طول اکسون حرکت می‌کند و با سرعت چند متر در ثانیه به سلول‌های دیگر که با آن تماس دارند، خبر می‌رساند. طول زمان جرقه در حدود نیم میلی‌ثانیه است و عوامل خارجی مثل: نور، صوت، بسویابی، پساوایی و چشایی، روی فعالیت‌های الکترونیکی سلولها و قدرت نقل و انتقال اطلاعات اثر دارند^{۴۸}

ظهور دانش بیونیک:

در یک کنگره‌ی علمی سه روزه در سال ۱۹۶۰ (۱۳ - ۱۵ سپتامبر) در شهر «دیتون اوهایو» امریکا، که با اهتمام وزارت نیروی هوایی و اجتماع هفتصد زیست‌شناس و ریاضی‌دان برگزار شد، اصطلاح و برابر نهادی که سرگرد مهندس، «جاک استیل»^{۴۹} افسر مرکز پژوهش و توسعه‌ی این سازمان که قبلاً در سال ۱۹۵۸ ساخته بود، مطرح شد. هدایت کنگره که با دکتر «جان. ئی. کیتو»^{۵۰} بود، پس از مباحثات طولانی، سرانجام «بیونیک» را به عنوان یک‌هزار و یکصد و پنجاه و یکمین علم، این‌چنین به جهان دانش معرفی کرد:

الف - علم سیستمهایی است که شالوده‌ی آنها، نظام موجودات زنده است و یا به سیستم آنها می‌ماند.

۴۸ - کوتاه شده از مقاله‌ی: «سیستمها: مغز و سیرنیتیک». نویسنده افزوده است که با وجود این، هنوز بررسی‌های علمی از درک کامل عمل «مخچه» عاجز مانده است.

49 - Major. J. Steel. 50 - J.E.Keto. 51 - NATO. 52 - N.Wiener.

ای برادر تو همان اندیشه‌ای
مابقی تو استخوان و ریشه‌ای*

بیونیک به دنبال یافتن جای حافظه و دانستن نقش آن در تصمیم‌گیریهاست.

در گذشته‌ها گمان می‌رفت که محل حافظه در کنار شیارهای: «رلاندو و سیویلیوس» مغز است که در این زمینه آزمایشهای بسیار صورت گرفت تا بتوان در ساختار کمپیوتر از آن استفاده کرد. دانشمندان وقتی که حیوانات را برای کارهای ساده آموزش می‌دادند، دریافتند که پیشرفت آنها پس از تکرار و تجربه، تقریباً یکسان است و از این جا متوجه شدند که حافظه در تصمیم‌گیری از اهمیت نخستین برخوردار است و فرایند آن هم شناخت محیط و طبقه‌بندی و مقایسه‌ی آن با تجربه‌های گذشته است. «پاولف» دانشمند روان‌شناس و عینیت‌گرای روس، نظریه‌ی معروف: «انعکاس مشروط^{۵۳}» را اعلام کرد که چون آزمایشهای بیشتر بر روی جانورانی مثل سگ صورت گرفته است و تصمیم‌گیری حیوانات تحت شرایط ساده و خودکار صورت می‌پذیرد، و بدون شک در جانداران عالی مثل انسان، فرایند تصمیم‌گیری بیش از حد انتظار به حافظه متکی است. شناخت و تکرار فرایندهای تحلیل با مدد گرفتن از حافظه، ظرفیت کلی آن را افزایش می‌دهد. یادگیری و حافظه از همدیگر جدایی ناپذیرند و هر موجودی می‌خواهد یاد بگیرد باید از نوعی حافظه برخوردار باشد.

در ساختن آدمهای سیرنتیکی و کمپیوترهای الکترونیکی بود که چهره و اهمیت حافظه به عنوان پدیده‌ای ماوراءالطبیعی؛ به صف واقعیتها کشانده شد. با استفاده از حافظه است که آدمهای سیرنتیکی می‌توانند توالی عملیات و دانسته‌های آماری را با به یاد آوردن نتایج گوناگون به کار بندند، اما هرگز نمی‌توانند به پای حافظه‌ی آدمی و کار او برسند. زیرا که وجود «تداعی» در حافظه‌ی انسانی، باعث می‌شود که رویدادها در مقابل هر سؤال و یا حادثه‌ای زنده شوند و مثلاً با دیدن صحنه‌ای با فرایندی نظم‌آهنگ آغاز شده و دانسته‌ها و دیده‌ها و شنیده‌ها را بازپس بدهد. حال آنکه در آدمهای سیرنتیکی که با شیوه‌ی خاصی برنامه‌ریزی شده‌اند فقط به پرسشهایی پاسخ می‌دهند که به حافظه فرستاده شده باشند.

دانشمندان بیونیک در این اندیشه‌اند که با شتافتن به کمک سیرنتیک، این پدیده‌ی الکترونیکی را به مرحله‌ی تازه‌ای وارد کنند و از این‌رو به جست‌وجوی مقرر حافظه در دستگاه عصبی پرداخته‌اند و آنچه تاکنون دست‌گیرشان شده این است که حافظه در تمامی این دستگاه پراکنده است.

نگارنده فراموش نمی‌کند که به هنگام تحصیل در دانشگاه کالیفرنیا جنوبی، روزی زنده یاد پروفیسور «هنری گریس^{۵۴}»، استاد روان‌شناسی سازمانی از دانشجویان پرسید که عشق در کجای اندام ماوا گزیده است: قلب، مغز، خون، اعصاب، روح، اندیشه،

* جلال‌الدین بلخی، دفتر دوم: ۲۷۷

حافظه و هشیاری و نقل و انتقال خبر و مهار انرژی و آزمایش خبرها و پردازش و کنترل در مدیریت اطلاعات و «نظام اطلاعاتی مدیریت»^{۵۷} و در تصمیم‌گیریهای پیچیده و محاسبات در تعیین خط‌مشی و مدیریت استراتژیک در اداره‌ی امور دولتی و صنعتی و بازرگانی، جایگاه ویژه‌ای را در کنار سبیرنتیک برای خود اشغال کرده است.

بررسی رفتار و اهرمهای (مکانیزم) رفتاری موجودات زنده، موجب خواهد شد که زبان مشترکی با به کار گرفتن اصول و قواعد آفرینش و طبیعت این موجودات و انطباق آنها با خودشان و با محیط، در مدیریت پیدا شود که با تقلید از قواعد کلی، سازندگان دستگاههای الکترونیکی به دست‌آوردهای تازه‌ای دست یابند. نمونه‌برداری از طبیعت جانداران و قواعد حاکم بر آنها، موجب می‌شود تا آدمی با در دست داشتن ابزار خبرگیر و خبرپرداز و خبرگزار، آگاهی بسیاری به دست آورد و بتواند با دست یافتن به اخبار و اطلاعات، به هنگام و سریع؛ رفتار و انرژی و تصمیم‌گیری‌ها را همچون جانوران مهار کند. استخراج خبر از محیط که در مثلث ابدی به آن اشاره شد، به کمک گیرنده‌های توانمند و پالایش و پردازش سریع خبرها به صورت مقدماتی، می‌تواند یادگیری و تصمیم‌گیری و انتقال خبر به شبکه‌ی پیچیده‌ی ارتباطی دستگاه عصبی را در موقعیتهای مبهم و با وجود متغیرهای بسیار گسترده میسر سازد و چهره‌ی درخشان بیونیک را درخشان‌تر کرده و به سبیرنتیک صبغه و جلای تازه‌ای ببخشد.

ادراک، احساس و...؟ که پس از پاسخهای گوناگون دانشجویان، گفت بیهوده به دنبال جایگاه مخصوص برای عشق نباشید؛ عشق در «تسامیت وجود»^{۵۵} و در ساختار انسان^{۵۶} و ذره ذرمی این مجموعه‌ی محیرالعقول جای دارد و کارش کیفی است و نه کمی.

دانشمندان بیونیک هم اکنون به همین نتیجه رسیده‌اند. علمای «ژنتیک» معتقدند حافظه دو وجه دارد: «کوتاه مدت و بلندمدت». حافظه‌ی کوتاه مدت، پدیده‌ای است فیزیولوژیکی، اما امکان دارد که پاره‌ای از خبرها از طریق آن به حافظه‌ی بلند مدت انتقال بیابد و از همین روست که شیوه‌ی خبر سپردن به حافظه در انسان و ماشین فرق می‌کند. در انسان دست‌ساز، خبر با بهره‌گیری از یک نظام، یعنی داده‌ی طبقه‌بندی شده و تنها یک بار عرضه می‌شود. حال آنکه در حافظه‌ی انسان خداداد، لازم است که نخست «بازخوانی» (تداعی) برقرار شود و سپس این بازخوانی موجب شود که خبر بار دیگر پدیدار گردد. نقش حافظه در تصمیم‌گیریها همراه با هوشمندی، موجب می‌شود که انسان از مزیتی ویژه برخوردار شود که تاکنون هیچ دستگاه مکانیکی و فنی نتوانسته است به این مرحله دست یابد. هوشمندی همیشه باید با تصمیم‌گیری در شرایط شک و تردید همراه باشد؛ پس هوش عالی‌تر برای تصمیم‌گیری بهتر ضرورت دارد. هوشمندان مصنوعی و ماشینهای سبیرنتیکی، درحقیقت فاقد قدرت بازخوانی هستند و جز پدیده‌ای که ذهن پویای آدمیان به آنها نظم و نسقی بخشیده‌اند، بیش نیستند. این است که بیونیک از نظر شناخت

55 - Wholeness. 56 - thiman system. 57 - Management Information system. (MIS).

در بررسیهایی که پیرامون ابزار خبرگیری و خبررسانی در دستگاه عصبی انسان به عمل آمده است، دانشمندان بیونیک متوجه شده‌اند که علاوه بر نرونها و سیناپسها، شبکه‌ی ارتباطی دیگری به نام: «شبکه‌ی ارتباطی هورمونی»^{۵۸} که برقرارکننده‌ی نوعی ارتباط شیمیایی به وسیله‌ی گردش خون است، وجود دارد. هورمونها که به واقع پیام‌آوران شیمیایی هستند به هنگام احساس خطر ناگهانی و ترس، ماده‌ای به نام «ادرنالین» ترشح می‌کنند، و با گردش خون که وظیفه‌ی خبررسانی را عهده‌دار است، ضربان قلب بالا می‌رود، رنگ صورت برافروخته می‌شود و لرزش و تشنج اندام را در خود فرو می‌گیرد. شاید که روزی سبیرنتیک بتواند با کمک بیونیک چنین دستگاه خبررسانی را در داخل ماشین تعبیه کند. البته ناگفته نباید گذاشت که جانداران، محصول نهایی دو هزار میلیون سال تکامل‌اند، حال آنکه از عمر آدمها و ماشینهای الکترونیکی بیش از سالی صد نمی‌گذرد.

سیستم‌نگری در بیونیک:

سیستم در بیونیک، عیناً همانند دیگر علوم تعریف شده است؛ منتها گفته می‌شود که اجزای آن باید به صورت مخصوصی گردآمده باشند و نه تصادفی؛ که اگر به صورت اتفاقی در یک توده‌ی سازمان نیافته، مثل یک تکه سنگ خارا جمع شوند و نتوانند کاری بکنند و یا هدفی نداشته باشند، دیگر نمی‌توان نام «سیستم» به آن گذاشت. هرچند هم که به

طور منظم در کنار هم آرمیده باشند. هر اجتماع آرایش یافته‌ای سیستم نیست؛ اگر که برای کاری بخصوص و هدفی ویژه سازمان‌دهی نشده باشد. اما یک سلول زنده همواره در تغییر و تولید مثل و تنازع بقا است تا بتواند آنچه را در درونش می‌گذرد، ادامه دهد؛ چون هدف دارد، یک سیستم واقعی به شمار می‌آید. پس سیستم به مجموعه‌ای از اجزاء اطلاق می‌شود که برای انجام دادن کاری، گرد هم آمده باشند. در جهان جانداران این نظم به خوبی مشهود است. در درون یک سیستم جاندار که دارای «هویت»^{۶۱} و «فردیت»^{۶۲} و «تمامیت»^{۶۳} است، هریک از اجزاء و سیستمهای جزء در ترازهای مختلف، نقش آفرینانی هستند که موظف به انجام رسانیدن وظایف خاصی برای حرکت به سوی یک «هدف مشترک»^{۶۴} می‌باشند: یک نوع پیوستگی^{۶۵}؛ اشتراک مساعی؛ ارتباط^{۶۶} و تلاش مشترک^{۶۷}

چون حیوانات و ماشینهای سبیرنتیکی و مدلهای آن، تنها کاربریشان تا این لحظه، بیش از «پیام‌رسانی» (رله)^{۶۸} نیست، باید که این نقیصه را علم بیونیک تا سرحد امکان برطرف سازد. البته موجودات زنده، پیوسته در معرض هزاران عامل نفوذ خارجی قصد دارند که اگر این جریانهای خنثی، به ناگهان از هم گسیخته شوند، فاجعه پدید خواهد آمد. اما اگر بتوان سبیرنتیک را به لونی به بیونیک پیوند زد، در جهان اطلاعات و به خاطر وجود دو شیوه‌ی مشابه - منتها در جهت عکس - می‌توان به نتایج ارزنده‌ای دست یافت؛

58 - Hormonal Communication Network. 59 - Dolphin. 60 - Kozinstov. 61 - collectivity. 62. unicness. 63 - wholeness. Common Goal. 65. Concatenation. 66 - Communicotion. 67. Common Effort. 68 - Relay.

الکترونی و لامپهای نیمه هادی، و گیرنده و فرستنده‌های اصوات و اشکال، از زندگی پرندگان استفاده‌های شایانی شده است. سازمان ملی فضا و هوانوردی امریکا (ناسا)، با استقرار فرستنده‌های قوی در پشت لاک پشتهای بزرگ آبی و مهاجر، در کار ردگیری به پیشرفتهای چشمگیری نایل آمده است. دانشمندان بیونیک به این نتیجه رسیده‌اند که حساسیت در مقابل نور «پلاریزه»، یعنی بازتاب نور خورشید و پس از اصابت به سطحی که به آن تابیده است، باعث انتشار و ارتعاشهای نوری در جهت‌های مختلف می‌شود که آن را «پلاریزاسیون»^{۷۰} نور می‌نامند. این بازتابی، موجب می‌شود که ابزار و موجودات «حساس» در مقابل نور پلاریزه و پس از تابش خورشید بر زمین بتوانند راه خود را به آسانی بیابند که از این خاصیت سیرنیتیکی، در دستگاههای هدایت کننده با علائم رادیویی و الکترونیکی در فرود آمدن هواپیماها و سمت‌یابی در پرواز آنها و هدف‌یابی زیردریاییها و تسخیر سیارات استفاده می‌شود. اما هنوز مکانیزم و ابزار جهت‌یابی سیرنیتیک مانند ابزار شناخته شده در بیونیک کامل نیست و در مراحل ابتدایی خود جای دارد.

دانشمندان روسیه با اعزام «لایکا» (سگ فضانورد)، اسرار بسیاری را آشکار ساخته و از سیرنیتیک در ساختن سایوزها و قمرهای کیهان‌نورد خود سودهای فراوانی به دست آورده‌اند که جزء اسرار فضایی آنها محسوب می‌شود. امروزه در زمینه‌ی استفاده‌ی از شیوه‌ی حاکم بر

که تعیین مرز بین این دو دانش در مدیریت نظام اطلاعاتی، کاری دشوار است. هر دو علم رابطه‌اند؛ هر دو بر پایه‌ی متغیرهای مستقل و اندازه‌گیری شده اتکا دارند و هر دو نیز از عاملهایی سود می‌جویند که گرایش کاربری دارند.

چند نمونه از کاربری بیونیک در سیرنیتیک: مطالعه‌ی اسرار زندگانی جانداران، در کتاب: «عشق و زندگی حیوانات» نوشته‌ی دکستر «هنری موندرو» که فی‌المثل چه گونه از وقوع پدیده‌های ویرانگر طبیعی مثل سیل و طوفان و زلزله آگاه می‌شوند، آدمی را در مقابل عظمت آفرینش به کرنش وامی‌دارد. در روسیه‌ی شوروی، دانشمندان بیونیک و سیرنیتیک و ژئوفیزیک، با استفاده از کائوچو با تقلید از پرده‌ی غشایی گوش ماهیها، دستگاهی ساخته‌اند که تا حد زیادی می‌تواند از پیش، از وقوع زمین لرزه خبر بدهد. سازمانهای پلیسی با استفاده از قدرت بویایی سگ، در کشف مواد مخدر، از خبررسان هورمونی (و همچنان که گفته شد) به‌هنگام ترشح آدرنالین در خون که باعث ترس و در نتیجه «عرق کردن» می‌شود، با قاچاقچیان مبارزه می‌کنند. بشر از موریانه یاد گرفته است که چگونه با عفونت مبارزه کند؛ موریانه خاصیت ضد میکروبی خاک و وجود «ترایالین» را در آن می‌شناسد. مورچه‌ها با خاصیت «اسید فورمیک» که امروزه در پزشکی کاربری دارد، قبل از انسان آگاه بودند. برای ساختن دستگاههای مختلف الکترونیکی و ورود به جهان الکترون و امواج الکترومانیه تیک و ساختن تقویت کننده‌های

زندگی جانداران، از ساختار بدن «ماهی یونس» که به «گراز دریایی» (دلفین) مشهور است، در ساختن زیردریاییها استفاده می‌شود. بدن دلفین، اسفنجی است و لذا می‌تواند در مقابل، تلاطم آب، منعطف باشد و با سرعت ۸۰ کیلومتر در ساعت شنا کند؛ که اگر زیردریاییها از چنین خاصیتی برخوردار باشند، با موتورهای نیرومند خود نمونه‌های خوبی در ماشین‌سازی بیونیک خواهند بود. به زبان «کوزینستف»^{۶۰}: دنیایی که پس از شناخت فیزیک کلاسیک در فیزیک غیر کلاسیک غوطه‌ور است، به سوی فیزیک افسانه‌ای حرکت می‌کند، نظام فیزیکی جهان را دگرگون خواهد کرد و به طبیعت لگام خواهد زد.

آنچه بیشتر بیونیک را به سیبرنتیک پیوند داده است، شناخت قدرت «سازش»^{۷۱} و «انتقال»^{۷۲} در «خبررسان»^{۷۳} های پرندگان و جانوران است. سیبرنتیک با بهره‌گیری از بیونیک، دستگاه‌های آشکارساز و یابنده را ساخته و تکمیل کرده است که به آسانی فاصله‌ی میان فرستنده و هواپیما را با امواج کشف می‌کند و ارتفاع آن را به دست می‌آورد. سرعت امواج «الکترومانیه تیک»، ۳۰۰/۰۰۰ کیلومتر در ثانیه است که یک سیگنال برای طی کیلومتر، به ۶۶۷ میلیونیم زمان نیاز دارد. اگر بتوان زمان طی شده پس از ارسال سیگنال و بازتاب موج را تا میلیونیم ثانیه برآورد کرد، آنگاه به آسانی فاصله‌ی میان فرستنده و هواپیمای در حال پرواز هم روشن می‌شود. استفاده از حس زمان‌سنجی پرندگان و حیوانات نشان داد که هرگز در سیستم جانداران، حلقه‌های کنترل در یک

خط قرار ندارند؛ بلکه باید هر سیستم را از روی پاسخی که به تغییرات محیط می‌دهد، شناسایی کرد. این نظریه، علمای سیبرنتیک را بر آن داشت تا از نظامهای بیونیک درسهای بیشتری بگیرند.

سیبرنتیک به عنوان علم شناخت قوانین حاکم بر ابزار خودکار و مقایسه‌ی آن با اعمال موجودات زنده، با بیونیک در هم آمیخت که نتیجه‌ی آن شناخت اعمال سیستمهای زنده و به‌کارگیری آنها در ابزار خودکار شد، و بدین ترتیب با پیشرفت تکنولوژی که ضلع سوم مثلث ابدی است؛ دستهای آدمی تواناتر، گوشه‌های شناوتر و چشمهای بیناتر شد و آگاهی او برای مهار طبیعت خش گسترده‌تر. فن سالاری که امروزه «سرمایه‌ی بنیادی» مدیریت نام گرفته است، موقعی نظام مدیریتی جامعه‌ها را دگرگون می‌سازد که:

- ۱- با تکنولوژی نو و پیشرفته همگام باشد؛
- ۲- اصول شناخته شده‌ی مدیریت را به کار بندد؛
- ۳- سازمانهای توان‌بخش پژوهشی برای نتایج تحقیقات تأسیس شوند؛
- ۴- از افکار و نیروهای سازنده در هر علم برای تقویت سایر رشته‌های علمی بهره‌گیری شود؛
- ۵- هرگز نباید به جبری و یک خطی بودن مسیر تحولات علمی دل بست، که باید با نگرشی همه‌جانبه و کلان به تحقیق پرداخت؛
- ۶- به دنبال اختراعات و کشفیات، باید قلمرو کاربری اختراعات را تعیین کرد و پس از دریافت بازتاب، به ساختن دستگاههای جدید روی کرد؛
- ۷- با کاستن از کارهای بدنی و کوتاه کردن ادوار

اطلاعات در یک «مدار بسته»^{۷۷} سیبرنتیکی، تمام مراحل جمع‌آوری، پرورش، بازتاب و تصحیح اشتباهات را خودکارانه انجام می‌دهد و هر کدام از مراکز، به «ترمینالهای» اطلاعاتی جهان در حال اتصال هستند.

۱۴ - دانایایبهای فنی دیگر کافی نمی‌نمایند؛ باید که مشکلات مدیریت را با انتخاب بهترین شیوه‌ها حل کرد؛ به‌سختن تازه؛ مهم، انتخاب درست شیوه‌ی درست است و نه صرف آگاهی فنی، و این شیوه‌ها باید از زندگی جانداران الهام بگیرند؛

۱۵ - آدمی در جست و جوی جزیره‌ی گم شده، به‌سوی آینده‌ی روشن در حرکت است؛ انفورماتیک و انقلاب انفورماتیک،^{۷۸} جای انقلاب صنعتی را گرفته است و محور تسلط و نقطه‌ی قدرت در آینده‌ی صنعت اطلاعات شده است؛ صنعتی که در حدود ۵۰ درصد از جمعیت شاغل جهان به‌گونه‌ای در چارچوب آن و خدمات جنبی آن، جامعه‌ی اطلاعاتی جهان را شکل داده و هر روز نیز در حال گسترش است؛

۱۶ - حکومت دهه‌ی ۸۰ میلادی در پرتو نرم‌افزار و تکنولوژی نرم افزار انفورماتیک میسر گشته است؛

۱۷ - شالوده‌ی اطلاعات و ارتباطات و انتقال و سیستمهای مدیریت پایگاههای اطلاعاتی و توفیقات چشمگیر تکنولوژی اطلاعات. در آینده، همه مرهون همبستگی بیونیک و سیبرنتیک خواهد بود؛

۱۸ - کار مهم امروز، در گرو این واقعیت است که دانشمندان این دو رشته بتوانند برای کار گروهی خود، مدلی کارساز بسازند؛ آنچه اکنون در نیمه‌های

(سیکل) زمانی، در ثبت و ضبط اطلاعات برای بالا بردن آگاهی و شیوه‌های هدایت کوشید؛

۸ - استفاده از «MIS» موجب آسان شدن تصمیم‌گیری و کاستن از خطر کردنها و توسعه‌ی قدرت تجزیه و تحلیل و توسعه‌ی توان برنامه‌ریزی‌های استراتژیک می‌شود؛

۹ - بدون داشتن اطلاعات و مدیریت اطلاعات، هر نوع تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری؛ «گورکن در بحر و کشتی در بیابان داشتن» است؛ لذا باید که ابزار کسب اطلاعات را فراهم و تکمیل کرد؛

۱۰ - با به‌کار گرفتن ابزار توانمند الکترونیکی در مدیریت اطلاعات، می‌توان تا ۸۰ درصد از اداره‌ی امور دولتی را به‌آسانی انجام داد و به‌بیش از ۸۰ درصد از امور بازرگانی و تولیدی و صنعتی تمشیت بخشید؛

۱۱ - سهولت دسترسی به اطلاعات و سرعت عملیات در عصر انفجار اطلاعات، موجب شده که در مدت یک میلیارد ثانیه، اطلاعات سنجیده و پرداخته شود (پردازش اطلاعات)؛ گرچه علم مدیریت، این مدت را هم طولانی می‌داند و اندیشه‌ی کوتاه کردنش را دارد؛

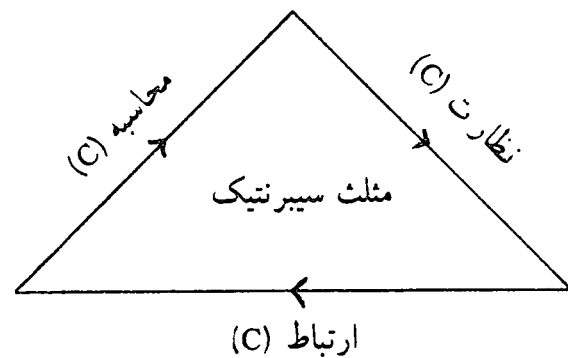
۱۲ - می‌توان اطلاعات مربوط به ۴ میلیون اتومبیل را در یک صفحه (دیسک) مغناطیسی جای داد، هر چند که باز مدیریت جدید آن را ناچیز می‌شمارد؛

۱۳ - سیستمهای «پیوسته»^{۷۵} جانشین سیستمهای «ناپیوسته»^{۷۶} شده‌اند؛ به‌طوری که دیگر جمع‌آوری

راه آن هستیم؛

۱۹ - تبدیل اطلاعات به مفاهیم، قابل تعبیر و معرفت آموز می شود؛ یعنی مفاهیم با قطعیت بیشتری برای تعیین خط مشی و تصمیم گیری در مدیریت و درهم آمیختن سیرنتیک و بیونیک، موجب نوزایی حکمت و معرفت می شوند که از بالاترین درجه ای اطمینان خاطر برای تعیین خط مشی و تصمیم گیری در مدیریت اطلاعات برخوردارند.

۲۰ - اگر بتوان به مثلث سیرنتیک (3C):^{۷۹}



ابعاد دیگری را که در سیستمهای جانداران وجود دارند، بیفزاییم؛ به عصر شکوفایی و اوج صنعت اطلاعات در جهان علم و صنعت پا گذاشته ایم.

نگاهی به اهمیت بیونیک در قرآن مجید:

در کتاب آسمانی آخرین فرستاده ی پروردگار، آیات فراوانی پیرامون شگفتیهای آفرینش جانداران از حشرات گرفته تا مورچه و موربانه و زنبور عسل و عنکبوت و پرنده و پستاندار و آبزی، خفاش و

طاووس و شتر و ماهی و... آمده است؛ آنچه دیگران چون: هرشلها، پاولفها، مترلینگها، دکارتها، کپلرها، نیوتنها و... را به دنبال خود کشیده است؛ و جای دارد که ما مسلمانان از این کتاب هدایت و زندگی ساز بیشتر سود جویم.

خداوند در سوره ی مبارکه ی «نبأ» می فرماید: «كَلَّا سَيَعْلَمُونَ ثُمَّ كَلَّا سَيَعْلَمُونَ»^{۸۰}. روزی خواهید دانست که چه گنجینه ای در دسترس شما بود. افسوس که ما قدر و منزلت آن را آنچنانکه سزاوار است نمی دانیم.

با اینکه حضرت سلیمان و پدرش داوود از پیشوایان قوم یهودند و جاه و جلالشان زیانزد تاریخ نویسان است، اما خداوند به حشمت آنان توجهی ندارد و در آیه ی شانزدهم از سوره ی «نحل» می فرماید: «لَقَدْ آتَيْنَا دَاوُودَ وَسُلَيْمَانَ عِلْمًا»، علم منطق طیر و فهم زبان حیوانات؛ یُدْرِكُ وَلَا يُوصَفُ؛ و به عبارت دیگر همین علم بیونیک.

شگفتیهای خلقت و خوض غور در حکمت آفرینش، بصیرت می آورد و روشنی معنوی می آفریند، تا آنجا که کلید رازهای «عینی» و در عین حال «غیبی» عظمت خداوند را هر چه بیشتر بر آدمی آشکار می گرداند؛ اما به گفته مولانا، این راه چشم باز و گوش شنوا می خواهد:

نطق آب و نطق خاک و نطق گل
هست محسوس حواس اهل دل.*

* - جلال الدین بلخی، دفتر اول: ۳۲۷۹ (مثنوی طبع نیکلسن).

کتابنامه

الف - فارسی.

- ۱ - ژراردن، لوسین: «بیونیک» (تکنولوژی از جانداران الهام می‌گیرد)، ترجمه‌ی دکتر محمود بهزاد و مهندس پرویز قوامی، انتشارات سروش، ۱۳۶۶ خورشیدی.
- ۲ - محمودی، عباس علی: «نطق و شعور جانداران؛ منبع یا اسراری از زندگی حیوانات»، شرکت سهامی سیمان فارس و خوزستان، ۱۳۵۲.
- ۳ - محوی، محمود (دکتر): «سیستمها: مغز و سیرنیتیک»، دانشگاه صنعتی شریف (آریامهر سابق)، آبان ماه ۱۳۴۶، (نشریه علمی).
ب - بیگانه.
- ۴ - حسام‌الدین بیان «نظریه سایبرنتیک» از انتشارات مرکز آموزش مدیریت دولتی دوره مدیریت استراتژیک مهرماه ۱۳۷۰ خورشیدی.
- ۵ - لوسیر الکساندر «مبانی سایبرنتیک» چاپ لندن ترجمه کیومرث پرنیانی ۱۳۶۶ خورشیدی.
- ۶ - اورت مندلسون «ایا علم و تکنولوژی سرشت جهانی دارد» ترجمه و تدوین عبدالحسین اورنگ تهران نشر دریا ۱۳۶۹ خورشیدی.
- ۷ - سید محمد شاهنگیان «مدیریت و اطلاع‌رسانی» دانشگاه امام حسین ۱۳۶۵ خورشیدی.
- ۸ - تافلر الوین «تغییر ماهیت قدرت» ترجمه حسن نورانی بیدخت و شاهرخ بهار چاپخانه علامه طباطبائی ۱۳۷۰ خورشیدی.
ب - بیگانه.

I - Cajals, Ramon, Y.: "Histologie du system Nervewy de L'one et des Vertebres tom II, Paris, Maloine. 1911

II - Eccles, J. C.: "The Physiology of Nerve cells, The John Hopkins Press, Baltimore, 1967.

III - Wiener, N.: "Cybernetics of control & Communication in the animal & the machine", the Mit Press, 1949.

IV - Zmud, Robert. W. "Information Systems in Organization" Prrentice Hall, Inc 1972.

V - Greenbergger Martin "Management and The computer" by M. I. T. 1988.

VI - Kanter Jerome, "Management Oriented Management Information System" Englewood cll 66 1978.