



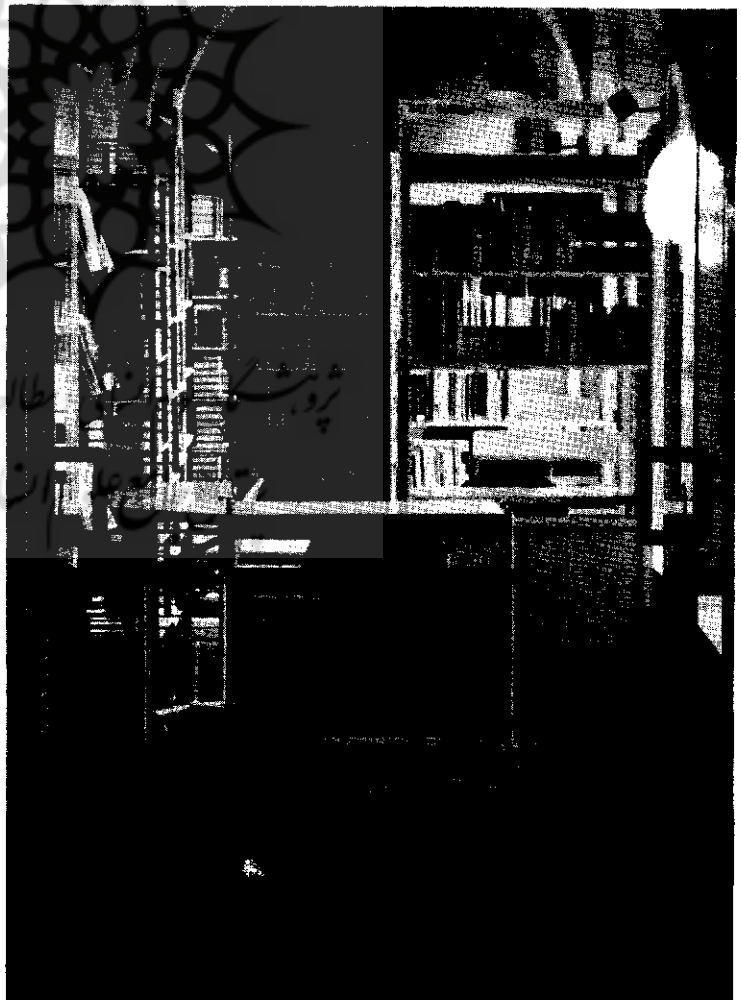
کلوز اوتن و آنتونی دبونز  
ترجمه دکتر اسدا... آزاد  
عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی (مشهد)

## اطلاع شناسی علمی ماوراء اطلاع رسانی\*

### مقدمه

پیدایش رشته نوینی مربوط به نظریه‌های اطلاعات توسط گورن<sup>۱</sup> و دیگران ابراز شده است. اهمیت این رشته نوین برای همه بخشهای فعالیت و پیشرفت انسانی، بویژه در آموزش، مورد بحث قرار گرفته است. در این نوشته کوشش به عمل می‌آید تا طرح اجمالی سرشت و محتوای اطلاع شناسی بیان شود. به این امید که اساسی برای آزمایش و بحث بیشتر فراهم آید.

اطلاعات، هم به منزله وسیله‌ای مناسب و هم پدیده‌ای اساسی، در همه فعالیت‌های بشر از اهمیت برخوردار است. ما به جستجوی اطلاعات برمی‌آییم، اطلاعات را مبادله می‌کنیم و در زمینه‌های بسیار از اطلاعات «بهره» می‌گیریم. تاکنون، تمام



## اطلاعات و عملیات بر اطلاعات به منزله پدیده‌های بنیانی

اجزاء اصلی سازنده اطلاعات

نخست می‌خواهیم میان اطلاعات و عملیاتی که بر آن انجام می‌شود تمیز قایل شویم. به اطلاعات همانند انرژی، می‌توان به عنوان پدیده‌ای بنیانی نگریست. انرژی به اشکال مختلفی ظاهر می‌شود، از جمله حرارتی، الکتریکی، شیمیایی و جز آن. به همین سان، اشکال اطلاعات به صور مختلف (دانش، اخبار، و غیره) دیده و تجربه می‌شود. انرژی را می‌توان به طور مطلق و تحلیلی، جدا از شکلش تشریح کرد. به همین گونه می‌توان ادعا کرد در مورد اطلاعات هم می‌شود به چنین کاری دست یازید.

از سوی دیگر، عملیات انجام شده بر اطلاعات را می‌توان با اشکال گوناگون تغییر و تبدیل انرژی مقایسه کرد، برای نمونه، تبدیل حرارت به الکتریسیته و انرژی شیمیایی به حرارتی و غیره. چنین تغییر و تبدیلی در انرژی از قوانین بنیانی پیروی می‌کنند. همین‌طور می‌توان ادعا کرد که عملیات بر اطلاعات نیز از قوانین بنیانی خاص خود تبعیت می‌کند.

پدیده‌های گوناگونی را که به منزله «اطلاعات» به آنها اشاره می‌کنیم (مانند ارتباطات انسانی، محاسبات، کنترل خودکار) بی‌توجه به شکل خاصشان (اخبار، دانش و غیره)، اجزاء تشکیل‌دهنده نامتغیری دارند. به همین سان عملیات بسیاری

فنون را بر محور اطلاعات و توزیع آن متمرکز کرده و پیش برده‌ایم، مثلاً نمونه‌های بارز آن عبارتند از: هنرهای ضبط و ثبت (نگارش و چاپ)، پخش (آگهی، انتشار، پخش رادیو تلویزیونی)، ارسال (نظام پستی، تلفن و تلگراف، ارتباطات ماهواره‌ای) و آماده سازی اطلاعات (پردازش رایانه‌ای). به عنوان پدیده‌ای که حقی برای خود قائل است، از نفوذ اطلاعات و عملیات مربوط به آن، از جانب طبیعت و جامعه انسانی و مرتبط با بافتهای هر اندامگانی، در تبادل اطلاعات میان موجودات زنده و در درون نظامهای اجتماعی، آگاه بوده‌ایم.

به منظور کاوش در سرشت اطلاعات و عملیات انجام‌یافته بر آن، به منزله پدیده‌ای مطرح، دو پرسش باید به عمل آید:

۱. آیا اطلاعات پدیداری بنیانی و جهانی نظیر ماده و انرژی است؟

۲. آیا عملیات گوناگونی که بر اطلاعات انجام می‌شود مبتنی بر پدیده‌هایی بنیانی است و بدین سان، آیا تنها صور مختلف پاره‌ای روابط بنیانی به شمار می‌آید؟

چنانچه پاسخ به این دو پرسش اساساً مثبت باشد، آنگاه باور می‌کنیم که پیکره دانشی که به شرح این پدیده‌ها و روابط می‌پردازد، به عنوان موضوع علمی نوین رشد خواهد کرد. به این علم نوین پیشنهادی، بنابر سرشت وحدت‌بخش مفاهیمش که هم اکنون به عنوان بخشی از علوم انسجام‌یافته به حساب می‌آید و براساس ضرورت ادعایی، می‌توان به منزله علمی ماوراء‌الاطلاع رسانی اشاره کرد.<sup>۲</sup> به طور اخص می‌توان آن را «اطلاع‌شناسی» خواند.

در این نوشته، برای بسط مفهوم مورد نظر، هدفهای متعددی در نظر گرفته شده است. نخستین هدف این است که نشان دهیم پاسخ به دو سؤال مطرح شده به ظاهر مثبت و علمی موسوم به اطلاع‌شناسی درحال تکوین و پیدایش است. دومین هدف، به دست دادن خطوط اصلی زمینه پیشرفت اطلاع‌شناسی است. سومین هدف عبارت است از بیان هدفهای خاص چنین نوپاره‌ای علمی، به طوری که از اهداف علوم وابسته موجود تفکیک پذیر باشد.





را که می‌توان بر روی این پدیده‌ها انجام داد، ظاهراً از اجزاء تشکیل‌دهنده ثابتی ساخته می‌شود. بنابراین، پیگیری پیشرفت رسمی و توضیحات مجرد چنین اجزاء ثابتی، که بعداً شرح خواهیم داد، منطقی است.

تمامی عملیات آماده‌سازی و پردازش اطلاعات را می‌توان با رایانه‌های رقمی انجام داد. برای به‌دست آوردن چنین اطلاعاتی کلی در مورد آماده‌سازی داده‌ها توسط رایانه‌ها، این فرایندها را باید به تعدادی عملیات ابتدایی تجزیه کرد. این سلسله عملیات ابتدایی است که سنگ بنای کلیه آماده‌سازیهای اطلاعاتی در طبیعت یا ماشینها را تشکیل می‌دهد.

چنین شناختی از سرشت بنیادین آماده‌سازی اطلاعات به کندی رشد و تکامل یافته است. در گذشته آماده‌سازی اطلاعات برای انسان امتیازی بوده است. حرفه‌های منسوب به افراد «یقه سفید»، یعنی، پیشه‌هایی که کار خود را بر محور فعالیتهای آماده‌سازی اطلاعات متمرکز کرده بود، پیشرفت شایانی داشته است. دامنه آماده‌سازی اطلاعات در این حرفه‌ها، از کارهای روزمره دفتری تا فعالیتهای فکری متخصصان بیماریها، پژوهشگران، یا مدیران را در بر می‌گیرد. بدین ترتیب، تنوع کارهای آماده‌سازی اطلاعات، در نتیجه فعالیتهای افراد حرفه‌های یقه سفید، به سرعت افزایش یافته و می‌یابد.

با گوناگونی کارهای آماده‌سازی اطلاعات، به تدریج به دست گرفتن آماده‌سازی اطلاعات با ماشینها پیش می‌آید. ماشینها، نخست، برای انجام محاسبات ابتدایی، یعنی تنها برای آماده‌سازی‌های بنیادی اطلاعات روی اعداد، ابداع شده است. پس از آن دریافتند که ماشینها می‌توانند بسیاری از کارهای روزمره تکراری غیرعددی را که معمولاً کارمندان دفتری انجام می‌دادند، به انجام رسانند. اندک اندک رایانه‌ها به همه حوزه‌های آماده‌سازی اطلاعات راه یافتند. آنها انواع گسترده‌ای از عملیات پیچیده بر اطلاعات را که معمولاً توسط انسان در زمینه‌های بازرگانی، صنعت، پژوهش، آموزش و سایر رشته‌ها انجام شده بود، به انجام می‌رسانند. چنین عملیات پیچیده‌ای توسط ماشینهای خاص انجام نمی‌شود، بلکه به وسیله رایانه‌ها که تنها می‌توانند تعداد محدودی از عملیات منطقی ارتباطی را انجام دهند، اجرا گردد.

چگونه ممکن است بسیاری از عملیات بر اطلاعات، همچون مقایسه، استنتاج، تحلیل و حتی خواندن، نوشتن، ترکیب و طراحی، بتواند تنها با ماشین که فقط عملیات ابتدایی را انجام می‌دهد، اجرا شود؟ باید پذیرفت که ظاهراً کارهای آماده‌سازی اطلاعات گوناگون، همگی اساسی مشترک دارند. چنین اساس مشترکی باید برحسب عملیات ابتدایی انجام شده توسط رایانه بیان شود. توانایی برگردان کارهای آماده‌سازی اطلاعات پیچیده به عملیات ابتدایی پی‌درپی، شاید بتواند به عنوان گواه سرشت بنیادین اطلاعات و آماده‌سازی اطلاعات، پذیرفته شود.

سرشت بنیادین اطلاعات نیز به‌خودی‌خود می‌تواند به طور کلی توسط فرایندهای انتقال یا ارتباطات اطلاعاتی نشان داده شود. اصولاً، هرگونه ارتباط انتقالی، می‌تواند برای ارسال هر نوع اطلاعاتی به کار رود. مجرای ارتباطی وسیله انتقال اطلاعات را فراهم می‌کند. این کار مستلزم انتقال نشانه‌ای فیزیکی است. هرچند، از این نشانه در انتقال اطلاعات به هر شکلی می‌توان استفاده کرد. برای مثال، می‌توان آن را در انتقال اطلاعات بیان شده به زبان رایانه‌ها، اطلاعات گفتاری، ترسیمی یا حتی تصاویر متحرک (تلویزیون) مورد بهره‌برداری قرار داد. عملیات انجام شده در انتقال نشانه‌های فیزیکی گوناگون اطلاعات یکسان و مشابه یکدیگر است، یعنی، مهندسی می‌تواند نظامی ارتباطی را بدون شناخت سرشت اطلاعاتی که منتقل می‌شود، در صورت دانستن کیفیت آن اطلاعات، طراحی کند. خلاصه آنکه، ویژگی بنیادی اطلاعات و آماده‌سازی آن توسط ماهیت عملیات گوناگون انجام شده بر آن بیان می‌شود. دو واقعیت زیر عمدتاً حاکی از این مهم‌اند:

۱. تمامی اشکال مختلف آماده‌سازی اطلاعات را می‌توان با اجرای پیاپی عملیات ابتدایی چندی (با استفاده از رایانه‌ها جهت همانند نگاری) به انجام رساند.
۲. اطلاعات به تمامی اشکال تنها با فرایند ارتباطات، انتقال پذیر است.

### نظریه‌های برجسته مربوط به سرشت بنیادین اطلاعات و عملیات بر اطلاعات

موارد حاکی از عمومیت پدیده‌های اطلاعاتی، مسلماً از

دیدگاه‌های گوناگونی به خوبی بررسی شده است. در نتیجه تعدادی نظریه در دست داریم که یا سعی در تشریح پدیده‌های اطلاعاتی‌گزینشی به شکل کمی دارد یا برآن است تا اساس مشترکی جهت بررسی پدیده‌های اطلاعاتی در دو یا چند زمینه مربوط بنا نهد.

نظریه اطلاعات حاصل کوششی است در اندازه‌گیری آنچه می‌تواند از طریق یک مجرای ارتباطی با خواص فیزیکی سنجش پذیر، انتقال یابد. اطلاعات در نظریه اطلاعات، کمیتی احتمالی است، یعنی ارزش مورد انتظار مقیاس، محسوب می‌شود.

به عبارت دیگر اطلاعات به مفهوم رخ دادن رویدادی پیش از مشاهده آن است. به اطلاعات به منزله نتیجه یک فرایند‌گزینش اتفاقی (از یک سلسله‌گزینه‌های مشخص) می‌نگرند. بدین ترتیب، کمیت اندازه پذیر را اطلاعات «گزینشی» می‌خوانند. در نتیجه، نظریه اطلاعات به یک جنبه و نوعی از اطلاعات می‌پردازد و به صورت فراوان دیگر (به ویژه لغوی یا معنایی)، که عموماً «بعنوان اطلاعات از آنها یاد می‌کنیم» نمی‌پردازد. مهمتر از همه این که، نظریه‌ای در باب «اطلاعات» آن طور که مورد ارزیابی و بهره‌گیری انسان در اعمال روزمره‌اش قرار می‌گیرد به دست نمی‌دهد.

مفهوم مشترک اطلاعات حالت کیفی آنست و این تصور از مفهوم اطلاعات‌گزینشی، همچون مفهوم اطلاعات لغوی [معنایی] متمایز است. در نهایت، اطلاعات لغوی باید بر حسب نظام تصویری استفاده‌کننده، یعنی انسان، اندازه گرفته شود. زبان‌شناسان و لغوی‌ها [صاحب‌نظران علم معنایی] در جستجوی مقیاسی برای اطلاعات لغوی می‌باشند، لیکن تاکنون در یافتن آن توفیقی به دست نیاورده‌اند.

نظریه‌های ریاضی متنوع دیگری از فنون سرعت درحال پیشرفت، برآمده و به شاخه‌شاخه شدن رشته‌های اطلاع‌گرای تخصصی ریاضی، انجامیده است. نمونه‌های آن عبارت است از نظریه رمز‌گذاری (منتج از نظریه مجموعه‌ها، نظریه توابع در پاسخ به نیازهای رشته ارتباطات) و نظریه خودکامی محدود (منتج از نظریه‌های محاسباتی در پاسخ به نیازهای طراحان برنامه‌های محاسبه عددی، بویژه برنامه‌های همانندنگاری کارکردهای شناخت انسانی).

نمونه‌های دیگر را می‌توان از نظریه‌های گوناگون نظامها به

دست آورد. نظریه‌هایی که بشرح رفتار نظامهای پویا می‌پردازد که خود از نیاز به کنترل کامل طرح نظامهای عمل‌کننده با نشانه‌های الکتریکی نشأت گرفته‌است. چنین نظریه‌هایی به منزله رابط میان ویژگیهای فیزیکی اجزاء سازنده نظام و واکنشهای به نشانه‌ها، عمل می‌کند. از آنجا که نشانه‌ها حامل اطلاعات است، فرایند نشانه‌ای بهر شکلی، عملی بر روی اطلاعات به حساب می‌آید. نظریه‌های نظامهای پویا اساساً به واسطه روابط میان نشانه‌های الکتریکی و ساختارهای اجزاء سازنده الکتریکی که با عنوان نظامها از آنها یاد شد، استنتاج شده است. در نتیجه، نظریه‌های نظامهای پویا به منزله نظریه‌های تشریح‌کننده رفتار هر نشانه‌ای در هر نظامی که همانند نظامهای الکتریکی باشد، شناخته شده است.

همه این نظریه‌ها به عنوان نمونه کوششهایی در تشریح تغییر ناپذیری اطلاعات، ارائه شده و از این قرار می‌تواند به منزله سنگ بناهای ماوراء علم اطلاعات در نظر گرفته شود.

### پیشرفت علم اطلاعات:

مفهوم ماوراء علم و کارکردهای آن

آرزوها و نیازمندیهای انسانی، به پیشرفت فن‌شناسی انجامید، پیشرفت چنین فنونی نیازمند پاسخ دادن به پرسشهایی فنی است که پیش می‌آید. بدین ترتیب فنون در حال پیشرفت انگیزه پژوهش می‌شود و به پیشرفت علوم می‌انجامد. با پیش رفتن فنون پژوهش، علوم منتج از آن هرچه بیشتر تخصصی می‌شود. هر روز علوم بیشتری نشو و نما می‌کند، علومی که از نظر تخصصی محدودتر و محدودتر می‌گردد. در نتیجه، بخت تکوین ارتباطات بارور و پرحاصل میان علوم تخصصی کاهش می‌یابد.

در پاسخ به جریانهای هرچه بیشتر تخصصی شدن علوم، معمولاً عمل متقابلی روی می‌دهد و نیاز به ارتباطات میان علوم، به ارزشیابی مجدد مبانی علوم تخصصی وابسته می‌انجامد.

چنین بازاریابی‌هایی، تدوین ضابطه نظریه‌های ساده‌شده و وحدت بخشی را بر می‌انگیزد که مفاهیم اصلی نظریه‌های آغازین علوم مشترک از آنها ناشی می‌شود. این گونه نظریه‌های یگانه را می‌شود به منزله پیکره علم جدیدی در نظر گرفت که



شاید بتوان ماوراء علم آن علمی نامید که مبانی مشترک آنها را به دست می‌دهد.<sup>۳</sup>

ماوراء علم، زبان مشترک و ابزار برگرداندن مفاهیم را در میان زمینه‌های مختلف و منشعب فراهم می‌کند و بدین ترتیب، به طور کلی به وحدت دانش مدد می‌رساند. اصولاً آنچه به ماوراء علوم موسوم است سه کارکرد مهم دارد:

۱. تشریح اساس مشترک رشته‌های وابسته را در سطح انتزاعی‌تر از آنچه در چارچوب هر یک از آن رشته‌ها ممکن است، فراهم می‌سازد.

۲. زبان مشترکی برای دانشمندان و فن‌شناسان رشته‌ها تخصصی مختلف به دست می‌دهد.

۳. ابزار برگرداندن دانش مکتسب در یک رشته به رشته‌های وابسته دیگر را تأمین می‌کند.

ماوراء هر علمی به قالب‌ریزی دقیق و انتزاعی و تعریف مبانی تمامی علوم وابسته احتیاج دارد، که بدان وسیله مبانی علمی را که از طریق ماوراء علم متحد شده است، تقویت کند. ماوراء علم در حال نمو، پیشرفت علوم تخصصی را بر می‌انگیزد و در انتقال دانش میان رشته‌های منزوی سهم می‌شود.

تخصص‌گرایی علوم در قرن ما به سربرآوردن ماوراء علوم متعددی، به مفهوم علوم پایه‌های متحد‌کننده، انجامیده است. هرچند این علوم معمولاً بدین صورت مورد شناسایی قرار نگرفته است. بیشتر به ماوراء علم ریاضیات اشاره کرده‌ایم: "ریاضیات صوری". به‌عنوان نمونه‌ای دیگر، می‌توان پیشرفتهای متعادل نظریه‌های مورد استفاده در تحلیل و ترکیب رشته‌های نظامهای مکانیکی، نظامهای صوتی، و نظامهای الکتریکی را گواه آورد. برای هر یک از این نظامها، نظریه‌هایی تخصصی پیدا شده است. به هر حال، قیاس میان پدیده‌های مورد مشاهده در این سه رشته به پیشرفت نظریه‌های کلی نظامهای پویای خطی و غیر خطی انجامیده است. چنین نظریه‌هایی به طور همسان در مورد هر یک از سه نوع نظام فوق علاوه بر سایر نظامهای فیزیکی، اطلاق پذیر است. نظریه‌های کلی مربوط به نظام را می‌توان به منزله "ماوراء نظریه‌های" رشته‌های گوناگون فنون نظام پویا در نظر گرفت. دیگر مثالهای ماوراء علوم را می‌توان از زبان‌شناسی به دست داد که به عنوان ماوراء علم پیکره‌دانشی از زبانها و کاربرد آنها در ارتباطات، در نظر گرفته می‌شود.

همان‌گونه که ماوراء علم ریاضی در پاسخ به گوناگونی و پیشرفت رشته‌های ریاضی تخصصی رشد کرد، پیدایش و تکامل ماوراء علم اطلاعات را در پاسخ به نیاز به ارزیابی مجدد مبنایی که بر پایه آن رشته‌های گوناگون اطلاعات و فنون قرارداد، پیش‌بینی می‌کنیم. چنین ماوراء علم پیش‌بینی شده‌ای را می‌توان به عنوان اطلاع‌شناسی در نظر گرفت، اطلاع‌شناسی را می‌توان بررسی و مطالعه اصول بنیانی ساخت و کاربرد اطلاعات تعریف کرد.

### ماوراء علم اطلاع‌رسانی یا اطلاع‌شناسی

علوم و فنونی که گرد پدیده‌های اطلاعاتی را فرا گرفته به سرعت در حال رویش است. رشته‌های مختلف دم‌افزون تخصصی در پاسخ به "انفجار اطلاعات" رشد می‌کنند. بدین دلیل، نیاز به علمی وحدت بخش بدیهی به نظر می‌آید.

نیاز به وجود اطلاع‌شناسی را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

۱. نیاز به ایجاد اساسی مشترک که بر پایه آن تمامی علوم و فنون تخصصی اطلاع‌گرا قابل ادراک و مطالعه باشد.



انقیاد انسان به منزله پدید آورنده و استفاده‌کننده از آن باشد.

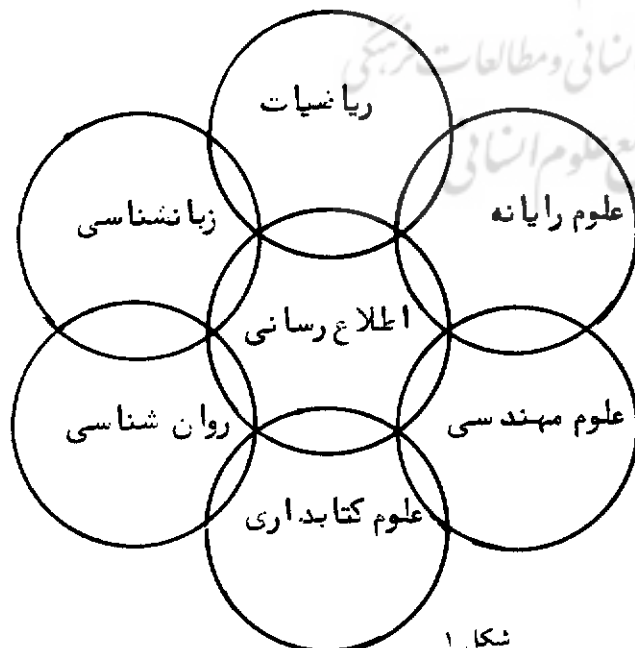
**پرسشهایی که اطلاع‌شناس باید به آنها پاسخ گوید**

چنانچه به پرسشهای عمده‌ای که ماوراء علم اطلاعات باید به آنها پاسخ دهد نظر افکنیم، احتمالاً اهداف و محتوای این علم ادعا شده آشکارتر می‌شود:

۱. آیا مفهوم اطلاعات‌گزینشی می‌تواند آن‌قدر گسترده شود تا اندازه‌گیری اطلاعات معنایی یا کیفی را امکان‌پذیر سازد؟ چنانچه جواب مثبت است، چگونه، و چنانچه منفی است، چه مفهومی از اطلاعات معنایی یا کیفی تجزیه و تحلیل کمی را میسر می‌سازد (نظریه اطلاعات، معناشناسی)؟<sup>۴</sup>

۲. آیا صور گوناگون آماده سازی اطلاعات را می‌توان به شکل فرایندهایی ابتدایی مشترک تجزیه و تحلیل کرد و آیا چنین فرایندهای می‌تواند توسط قوانینی بنیادی توضیح داده شود (منطق ریاضی، نظریه خودکاری، علوم رایانه‌ای)؟

۳. چگونه می‌توان روشهای مختلف آماده‌سازی اطلاعات را، با دستاوردها و نتایج همانند، مقایسه کرد و چه مقیاسهای کمی به تمیز پیچیدگی و کارایی عملیات بر اطلاعات توانا



شکل ۱

۲. ایجاد چارچوب و زبانی مشترک در خدمت فن‌شناسانی [تکنولوژیستهای] که به شکلی با اطلاعات سر و کار دارند.

۳. نیاز به برپایی پلی میان نظریه‌های مجردی که از سویی از جنبه نظری سعی در توضیح پدیده‌های اطلاعاتی دارند و از سوی دیگر نظریه‌های (فعالاً تجربی قاطع) مبین ارتباط انسان به پدیده‌های اطلاعاتی.

اطلاعات توسط انسان به وجود می‌آید، آماده سازی می‌شود، و به کار می‌رود. چنانچه در پرداختن به اطلاعات ماشینها دخالت داشته باشد، چنین ماشینهایی زیر نظارت انسان به تولید، آماده سازی و مورد استفاده قرار گرفتن اطلاعات برای انسان می‌پردازد. بدین ترتیب، ماوراء علم اطلاعات، یا اطلاع‌شناسی، دو کانون دارد: پدیده‌های اطلاعاتی و ارتباط انسان با این پدیده‌ها.

انسان محدوده آنچه را می‌توان با اطلاعات انجام داد، تعیین و تنظیم می‌کند. به عنوان استفاده‌کننده نهایی و در موارد بسیار، به منزله ایجادکننده اطلاعات، تواناییهای وی در آماده سازی اطلاعات، مفید بودن نظامهای اطلاعاتی را چه فردی و چه جمعی تعیین می‌نماید. این مطلب در مورد انسان به منزله نقطه عطف، حتی در مورد کارکردهای ابرماشینهای فرضی که تفکری مصنوعی را به نمایش می‌گذارد و از انجام کار انسانی استثنایی هم پیشی می‌گیرد، اطلاق پذیر است.

به هر حال، باید دانست که پیچیدگی رابطه انسان نسبت به اطلاعات و آماده سازی آن، امروزه او را از آزمون اساسی علم اطلاع‌رسانی جلو می‌گیرد. نظریه‌های سازنده پیکره ماوراء علم اطلاعات ممکن است به کندی پدید آید. این نظریه‌ها باید بر روابط اطلاعاتی ابتدایی و قابل آزمایش و واریسی، تحت شرایط کنترل شده انسان ساخته از محیط، مبتنی باشد. کاربرد چنین قوانین و روابط بنیادینی در نظامهای بسیار پیچیده، نهایتاً باید برای انسان به کار رود و در خدمت او باشد.

گرایش نهایی ماوراء علم اطلاعات نسبت به انسان، به منزله استفاده‌کننده از اطلاعات، مانع از پیشرفت فرایندهای اطلاعاتی نمی‌شود که نه انسان و نه طبیعت نمونه‌هایی از آن به دست نمی‌دهند. پیدایش اندیشه مصنوعی به مفهوم توان ایجاد اطلاعات یا اندیشه‌ای که از توانایی انسان پیش‌گیر قابل تصور است. با وصف این، همواره باید تحت نظارت و





خواهد بود (علوم رایانه‌ای، زبان‌شناسی محاسباتی)؟

۴. انسان چگونه معنا را با اطلاعات پیوند می‌دهد و رابطه میان معنا و نظام ارزشی‌ای را که پدید می‌آورد چیست (روان‌شناسی، فلسفه، معنا شناسی)؟

۵. چه قوانینی زبانهای طبیعی<sup>۵</sup> را وسیلهٔ جهانی به ضابطه درآوردن (آفریدن) و برقراری ارتباط، میان مفاهیم نوین و پندارها می‌سازند (زبان شناسی، معنا شناسی)؟

زبان‌های طبیعی به مفهوم گسترده (شامل موسیقی و صور تجلی هنری) آفریدن مفاهیم نوین را میسر می‌سازد. حتی اگر همتایی (در طبیعت یا در تاریخ انسان) برای این مفاهیم وجود ندارد، بلافاصله به غیراز آفریننده، به واسطهٔ مفاد زبان و شرایط خاص، برای سایر افراد هم ادراک‌پذیر می‌شود. آیا قوانین بنیادی حاکمی بر شرایطی که تحت آنها "آفرینش" می‌تواند روی دهد وجود دارد و چنانچه توضیح، تنها به‌طریقی غیرمستقیم، یک روند فکری را ارائه کند، به چه صورت آفریده‌های نوین (مفاهیم) قابل درکند؟

۶. میان اشکال انرژی، ماده و نظم (یا ساخت) و کاربرد این اشکال در ارائهٔ اطلاعات (گزینه‌ش) چه روابط متقابلی وجود دارد؟ اطلاعات گزینه‌ش، به هنگام برقراری ارتباط، همواره با شکلی از تجلی فیزیکی مرتبط است: همانند ماده، یا انرژی، یا هر دو (مولکولها در رمز یا قالب‌بندی تکوینی، ذره‌ای انرژی در ارتباطات نوری). میزان نظم شکل فیزیکی با اطلاعات همبستگی دارد. چه قوانینی بر کاربرد منظم ماده یا انرژی در ارائهٔ اطلاعات حاکم است؟

۷. محدودیتهای ارتباطات، آماده‌سازی و ذخیرهٔ اطلاعات کدامند (نظریه ارتباطات، پژوهش مغز، پژوهش در فن شناسی حافظه)؟

انرژی و ماده هیچ‌کدام رشته‌های پیوسته نیستند. کوچکترین واحدهای انرژی (کوانتا) و ماده (ذرات هسته‌ای اتم) باندهای کوتاه‌تر مطلقاً برای اطلاعاتی که می‌تواند توسط نظامها یا فرایندهای مشخص فیزیکی ارائه شود، ایجاد می‌کند.

۸. قوانین حاکم بر سازماندهی اطلاعات به هنگامی که در امر ذخیرهٔ نودهٔ اطلاعات یا بازیابی آنها به کار می‌روند، کدامند (روان‌شناسی تجربی، علم کتابداری، علم رایانه‌ای، پژوهش مغز)؟

اطلاعات سروکار دارند. این علوم بر تجزیه و تحلیل و ترکیب عملیات آماده‌سازی اطلاعات و اجرای آنها توسط رایانه‌ها تأکید دارد.

مسائلی مربوط به ارتباطات اطلاعاتی و کاربرد اطلاعات توسط انسان، در مرحله دوم اهمیت قرار می‌گیرد. مسائل اصلی آماده‌سازی، از طریق محاسبه عددی و فنون رایانه‌ای است. علوم رایانه‌ای اصولاً، همانند ماوراء علم اطلاعات، به اطلاعات و آماده‌سازی آن می‌پردازد. البته، مسائل مربوط به اطلاعات در علوم رایانه‌ای اساساً پیرامون رایانه‌ها به منزله دستگاه آماده‌سازی دور می‌زند، و بدین ترتیب تخصصی می‌شود. در مقابل، ماوراء علم اطلاعات، مفاهیم بنیادین اطلاعات و عملیات بر روی آن بی‌توجه به کارکرد اصلیش، را مورد مطالعه و تشریح قرار می‌دهد. لذا نظریه‌های آن باید به‌طور یکسان در مورد رایانه‌ها، نظامهای زیست‌شناختی، انسان، نظامهای اجتماعی و نظامهای انسان ساخت اطلاعاتی به کار رود.

مقایسه میان ماوراء علم اطلاعات و فرمان‌شناسی [سیبرنتیک] مشکل است، زیرا فرمان‌شناسی نزد افراد مختلف معانی مختلف دارد. فرمان‌شناسی به قول وینر<sup>۷</sup> "علم نظارت [کنترل] و ارتباط در حیوان و ماشین است". بر اساس این تعریف، فرمان‌شناسی بر نظارت و ارتباطات تأکید می‌ورزد: نظارت نظامها جهت نیل به اهداف مطلوب، و ارتباط اطلاعات به منظور پشتیبانی از کارکردهای نظارتی. مسئله اصلی در فرمان‌شناسی نظارت است. در مقابل، برای ماوراء علم ادعا شده، اطلاعات به‌خودی‌خود، و نه استفاده از آن، مسئله اصلی است. بهره‌گیری خاص از اطلاعات و آماده‌سازی آن در درجه دوم اهمیت قرار دارد. شاید بتوان به فرمان‌شناسی به‌طور کلی به منزله ماوراء علم هدف‌دار نظامهای پویا نگاه کرد.

سرانجام، باید نظری در باب صورگوناگون "اطلاع‌رسانی" ابراز کنیم، از مفاهیم محدود تعریف شده علم کتابداری و سند‌آمایی گرفته تا اطلاع‌رسانی با ادعاهای همه‌جانبه‌ای که در مورد آن به عمل می‌آید. اطلاع‌رسانی، از جهت سند‌آمایی و علم کتابداری، به یک بخش از ماوراء علم ادعا شده گرایش دارد: قوانین رده‌بندی و ذخیره و بازیابی توده اطلاعات. تا به امروز، اطلاع‌رسانی با شیفتگی نسبت به این گرایش در بهبود

۹. قوانین بخش اطلاعات که توضیح‌دهنده فرایندهای ادراک و شناخت به‌شمار می‌آید، کدامند (روان‌شناسی آموزشی، نظریه نظامهای انطباق‌پذیر، فرمان‌شناسی)؟  
۱۰. آیا اطلاعاتی که آفرینش را بر می‌انگیزد دارای خواصی است و آیا آفرینندگی، کارکرد فرایند آماده‌سازی اطلاعات است که می‌توان قوانینی برای آن تکوین کرد (زیان‌شناسی، اندیشه مصنوعی معناشناسی)؟

۱۱. قوانین انباشت، روزآمد کردن و همانندسازی اطلاعات کدامند (روان‌شناسی آموزشی، علم کتابدار، علوم رایانه‌ای) محدوده مشکلات و مسائلی که بیشتر آمد تمامی پرسشهای ممکن را که در قلمرو یک ماوراء علم اطلاعات قرار دارد، در بر نمی‌گیرد. اینها نمونه‌هایی پیشنهادی شمرده می‌شوند که سرشت این‌گونه پرسشها را نشان می‌دهند، و بدین ترتیب، در خدمت تعریف و مشخص کردن محتوای پیش‌بینی شده این علم‌اند.

### اطلاع‌شناسی و رابطه آن با سایر علوم

آن گونه که ماوراء علم اطلاعات به‌طور غیرمستقیم توسط پرسشهای عمده‌ای که باید پاسخهایی برای آنها ارائه کنند، تعریف گردید، به‌خودی‌خود یک علم است. هر چند، ملاحظات مشترکی با سایر علوم و رشته‌ها دارد. این مسئله در شکل ۱ به نمایش درمی‌آید. اطلاع‌شناسی، به عنوان یک ماوراء علم، در توضیحات صوری مبانی علمی نسبی علوم وابسته سهیم است و چنانچه محتوای کامل آن، این موارد باشد، تعیین هویت مجزایی برای آن ضروری نیست.

شکل ۱ اطلاع‌رسانی و علوم وابسته (نمایش دو بعدی رابطه II بعدی - تنها مهمترین علوم وابسته) را نشان می‌دهد.

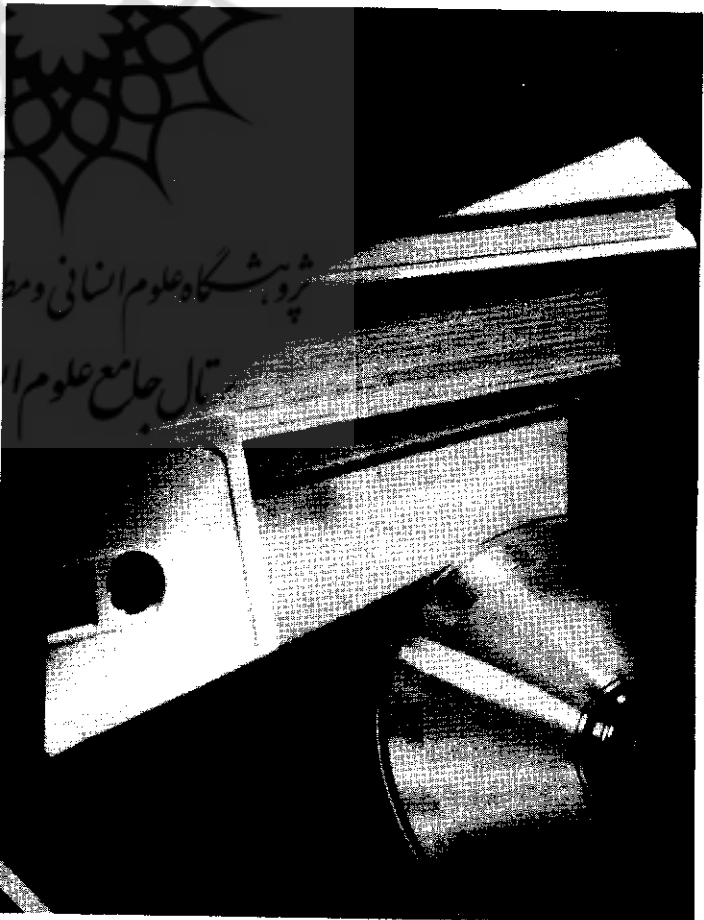
به هر حال سهم عمده ماوراء علم، کارکردی است که در ترکیب توضیحات صوری گوناگون در یک سلسله نظریه‌های واحدی که به‌طور همسان در مورد تمام علوم و رشته‌های سهیم قابل اطلاق است، ایفا می‌کند. رشته‌های نوین گوناگونی در ارتباط مستقیم با پاره‌ای از پدیده‌های اطلاعاتی منتخب وجود دارند. باید تفاوت‌های میان این علوم و ماوراء علم ادعا شده را بررسی کنیم تا نشان دهیم هیچ یک از آنها به تنهایی قصد پاسخ به همه پرسشهای مطرح شده را ندارند.

علوم رایانه‌ای، و بویژه رایانه‌های رقمی، با آماده‌سازی



پرداخت به پیامهای مستند پیشرفت کرده، ولی نتوانسته است نسبت به بررسی قوانین اساسی و رای این عملیات، کوشش چندانی به عمل آورد. بنابراین اطلاع‌رسانی از نظر کتابداری اساساً "نوعی فن را ارائه می‌کند، با جنبه‌هایی چند از گرایشی علمی که می‌توان آنها را زمینه‌های فرعی ماوراء علم ادعا شده شمرد.

تعاریفی از اطلاع‌رسانی بیان شده است که همه جامعند: علوم مربوط به تمامی جنبه‌های اطلاعات. تعریف ما از ماوراء علم اطلاعات یا اطلاع‌شناسی به وضوح نباید اشتباهاً به منزله علمی جامع درک شود. ما به ماوراء علم اطلاعات به منزله علمی کاملاً خاص، که تنها به مبانی علوم و فنون وابسته به اطلاعات می‌پردازد می‌نگریم، نه علمی که با محتوای این رشته‌های تخصصی مربوط است. هر ادعایی مبنی بر جامعیت، به دانشی سطحی و بیمایه منتهی خواهد شد و سودی در بر نخواهد داشت.



**نیازمندیهای کارآموزی برای اطلاع‌شناسی**  
بر اساس آنچه گذشت، استدلال خواهیم کرد که کارآموزی متخصصان علم اطلاع‌رسانی باید از هم اکنون با پیشرفت برنامه آموزشی اطلاع‌رسانی واحدی آغاز شود که در آن اطلاع‌رسانی به معنای ماوراء علم اطلاعاتی تکوینی باشد. ماوراء علم اطلاعات برای پیشرفت موفقیت‌آمیز خود نیازمند کارآموزی خاصی است. دانشمندان اطلاع‌رسانی، در مقابل فن‌شناسان (تکنولوژیست‌های) اطلاعاتی، باید با اهداف یگانه‌سازی دانش حال و آتی و قوانین مربوط به پدیده‌های اطلاعاتی آشنا شوند. آنها به مهارتهای بدقت تکوین شده میان رشته‌ای نیازمندند. ابزارها و مفاهیم علوم مهندسی، رایانه‌ای، و روان‌شناسی باید با درکی از علوم بنیادین همچون ریاضیات، به هم بیوندند. بدین طریق، دانشجویان می‌توانند درک خود را در به ضابطه درآوردن پژوهش پر معنایی به کار ببرند، پژوهشی که احتمالاً در بوجود آوردن قوانین و نظریه‌های ماوراء علمی که در این مقاله بحث آن گذشت، یعنی اطلاع‌شناسی، مدد می‌رساند.<sup>۸</sup>

### یادداشتها:

۱. تحول ریاضیات صوری (که بعنوان ماوراء علم ریاضی به آن اشاره می‌شود) نمونه چنین تحولی علمی است. ماوراء علم ریاضی مبنای مشترک و عمومی تمامی رشته‌های تخصصی ریاضیات را فراهم می‌کند.
  ۲. در ارتباط با حوزه مشکلات خاص، رشته‌های خاصی در برانز نقل می‌شود که به آن مشکلات می‌پردازند.
  ۳. زبانهای طبیعی عبارتنند از نشانه‌های ارتباطی منتج از فرایند تکاملی فرهنگ. به مفهومی محدودتر همان زبانهای گفتاری است، مثلاً، انگلیسی، فرانسوی، و غیره، و به مفهومی گسترده، هنر و موسیقی را نیز در برمی‌گیرند.
  ۴. تابش انرژی پیوسته نیست بلکه در بسته‌هایی با اندازه‌های معین E انتشار می‌یابد. مقدار انرژی هر بسته متناسب است با فرکانس  $\nu$  (ذره انرژی  $E = h\nu$ ؛ فرکانس  $\nu$ ؛ ثابت پلانک  $h$ ) و این بسته را کوانتوم (جمع آن را کوانتا) یا ذره انرژی گویند.<sup>۵</sup>
5. Saul Gorn, "The computer and Information Sciences and the community of Disciplines" *Behavioral Sciences*, 12:433 - 452 (1967)
6. Stephen, C.Keene, *Introduction to Metamathematics*, D. Van Nostrand Co., Inc' Princeton' N.J., 1950
7. Norbert Wiener, *Cybernetics*, The M.I.T.Press, Cambridge, Mass., 1948, 1961.
8. Otten, Klaus, and Anthony Debons. "Towards a Metascience of Information: Informatology." *Journal of the American society Information Science. Journal* . February 1979) PP.89,94