

## اساس علم اطلاعات<sup>۱</sup>

نوشته کلاس اوتن

ترجمه علی اصغر شیری<sup>۲</sup>

چکیده: در این مقاله به چهار نکته در مورد تکامل علم اطلاع رسانی اشاره می‌گردد:  
 ۱) شناخت اطلاعات در سطوح ساختاری، تحلیلی و معنایی؛ ۲) شناخت اطلاعات با توجه به جنبه‌های کدگذاری، آماری و انتقال معنا؛ ۳) شناخت همبستگی ماده، انرژی و اطلاعات؛ ۴) مطرح ساختن اهمیت بنیادی فرایند ارتباط در ظهور اطلاعات.

اطلاعات به صورت جزء اساسی فعالیت‌های روزمره افراد درآمدہ است. صناعی که دست اندرکار اطلاعاتند روبه افزایش گذارده‌اند. از این رو بازتاب جامعه علمی به شکل برنامه‌های تحقیقاتی در زمینه اطلاعات چنان شگفت‌انگیز نمی‌نماید. نامهایی که به برنامه‌ها و گروه‌های دانشگاهی گوناگون (علم اطلاعات یا اطلاع رسانی) اطلاق می‌شود دلالت بر علمی دارد که با اطلاعات سر و کار دارد.

اطلاع رسانی یا علم اطلاعات به زعم افراد گوناگون دارای معانی متفاوتی است. برنامه‌های تحقیقاتی و مطالعاتی تحت این عنوان یا عناوین مربوطه می‌تواند ناظر بر هر چیز از مسائل کاملاً عملی در فعالیت‌های روزمره گرفته تا تحقیقات نظری پایه در جنبه‌های خاص اطلاعات باشد.

برای تشخیص فقدان آشکار علم اطلاعات - علمی به مفهوم کلاسیک - این مقاله برآن است تا به این سؤال که "علم اطلاعات چیست؟" پاسخ دهد. پاسخها، همراه با پیشنهاداتی ارائه می‌گردد.

نگارنده این مقاله براین باور است که کاربرد بی‌رویه الفاظ "اطلاعات" یا "علم اطلاعات"

1. Klaus W. Otten. "Basis for a Science of Information". in: *Information Science: Search for Identity*. edited by Anthony Debons. New York: Marcel Dekker, 1974. pp. 91-106.

۲. کتابدار مرکز اطلاع رسانی و خدمات علمی جهاد.

سبب آشفته‌گی ذهنی کسانی می‌گردد که مایلند به شناخت علمی اطلاعات نائل آیند. همین طور در این میان در مورد ارائه و کاربرد توصیفگرهای دقیق‌تر به هنگام بحث درباب موضوعات مرتبط با اطلاعات نیز پیشنهادهای ارائه می‌گردد.

### تلفی فرد از علم اطلاعات

تلفی هر فرد از علم اطلاعات، شناخت علمی آن چیزی است که اساس متعارف اطلاعات - اطلاعات به معنای عام کلمه - را تشکیل می‌دهد. چنین به نظر می‌رسد که علم اطلاعات چیزی متفاوت از تکنولوژی، هنر یا فلسفه است.

هر علمی عبارت است از مجموعه‌ای از دانش نظام یافته در حوزه‌ای خاص که به روش علمی بدست آمده باشد. مشاهدات مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند و از طریق استدلالات بدیهی فرضیه‌هایی برای تبیین آن حوزه خاص شکل می‌گیرد. سپس این فرضیه‌ها به طرح آزمایشهایی می‌انجامد که می‌تواند محور آزمون عینی قرار گیرد. فرضیه‌ها پس از اصلاح و تأیید می‌تواند به گونه‌ای دقیق‌تر شکل گرفته و به صورت نظریه بیان گردند. موضوع علم اطلاعات باید آن چیزی باشد که عموماً به آن اطلاعات اطلاق می‌گردد. از این رو باید به بررسی این نکته پردازیم که منظورمان از اطلاعات چیست.

### هنگامی که از اطلاعات صحبت می‌کنیم به چه چیز اشاره داریم؟

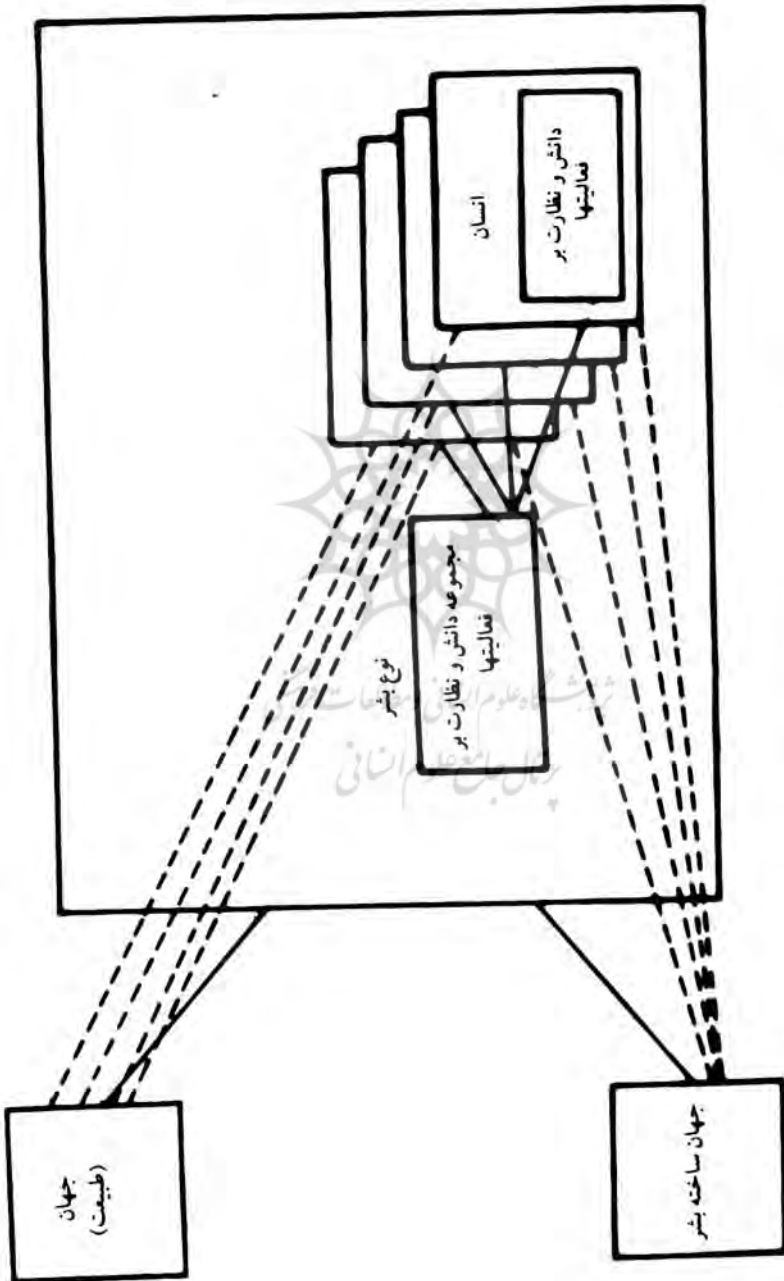
ما به اطلاعات اشاره می‌کنیم و در باب اطلاعات سخن می‌گوییم و بر این باوریم که می‌دانیم اطلاعات چیست. لیکن هنگامی که سعی می‌کنیم تعریفی از اطلاعات به دست دهیم در می‌یابیم که عبارات ظاهراً مناسب متعددی وجود دارد ولی هیچ کدام از اعتبار عام برخوردار نیست. در عوض بسیاری از تعاریف بازتاب مفاهیم ذهنی و فحوایی اطلاعات هستند و معمولاً دیگران این مفاهیم را به دلیل ناقص بودن از لحاظ مشمول نظرگاههای ذهنی متفاوت خود مورد نقد قرار می‌دهند.

در شکل ۱، میان کنش انسان و محیط به شکلی ساده نشان داده شده است. انسان به مشاهده جهان می‌پردازد و دانش کسب می‌کند. در طول این فرایند او به مجموعه دانش بشری می‌افزاید. این دانش جهت ایجاد جهان ساخته بشر که شامل ماشین آلات، سازمانها، هنر و غیره می‌گردد به کار گرفته می‌شود. انسان از این دانش در مدیریت و کنترل فعالیتهای خود، محیط فیزیکی و اجتماعی خود و پویایی جامعه نیز استفاده می‌کند. دانش انسان و نوع بشر را می‌توان انگاره‌های کنشی و صور ذهنی جهان و پویایی آن دانست. این صور و انگاره‌های کنشی مظاهر آن

زیر مجموعه‌های خاصی از جهانند که دست یافتنی و از لحاظ فکری برای نوع بشر قابل درک‌اند. در فعالیتهای انسان که علم‌جویی را نیز شامل می‌شود او با کمک هموعان خود، محیط، جهان و ماشین‌آلات ساخت خود به گونه‌ای غیرفیزیکی در تعامل است. او فعالیتهای خود و دیگران را سازمان داده و با انجام چنین کاری در مجموعه دانش و کنترل فعالیت بشری نقش می‌یابد. کنترل فعالیت به واسطه نیروهای اجتماعی، سیاسی و اقتصادی که موجب تحرک جامعه است، منعکس می‌گردد. اطلاعات در تمامی این همکنشها نقش دارد.

بنابراین با استفاده از عبارات بسیار کلی می‌توانیم به سؤال اولیه با بیان این مطلب پاسخ دهیم که هر گاه به هر جنبه از اطلاعات اشاره می‌کنیم در حقیقت به جنبه‌های دانش و غیرفیزیکی کنشها یا همکنشهایی که در حوزه یا میان انسان، طبیعت و جهان ساخته بشر رخ می‌دهد اشاره داریم. در نتیجه می‌توان اطلاعات را به عنوان توصیفگری عام برای کلیه جنبه‌ها و همکنشهای غیرفیزیکی میان انسان، ماشین‌آلات و جهان و نیز به عنوان توصیفگری عام برای دانش تلقی کرد، که شق دوم تصویر زیر مجموعه‌های جهان است که دست یافتنی و از لحاظ فکری برای بشر قابل درک است.

در گذشته تلاشهای ما برای شناخت جهان محدود به شناخت جهان مادی می‌شد که به اشکال مختلف ماده و انرژی توصیف می‌شود. اما بعد جدیدی - یعنی آنچه ما با عنوان "اطلاعات" به آن اشاره می‌کنیم - باید به شناخت ما اضافه گردد که هنوز آن را نمی‌شناسیم. واژه "اطلاعات" باید به عنوان توصیفگر یک مفهوم یا پدیده بنیادی همچون ماده یا انرژی مورد بررسی قرار گیرد. ماده یا انرژی توصیفگرهای انتزاعی عام هستند. اطلاعات نیز این گونه است. اطلاعات نیز مانند ماده و انرژی به اشکال گوناگونی ظاهر می‌گردد. هنگامی که درباره اشکال خاص ماده یا انرژی سخن می‌گوییم از واژه‌های مناسبی استفاده می‌کنیم. وقتی عملکرد اجزای بدن انسان یا یک کامپیوتر را مورد تحلیل قرار می‌دهیم هر دو آنها را به عنوان ماده در نظر نمی‌گیریم، گرچه ماده (همچون انرژی) در این فرایند مشارکت دارد. در عوض، این فرایندها را برحسب اشکال خاص ماده دخیل در این جریانات - که بسیار متفاوتند - توصیف می‌کنیم. متأسفانه شناخت محدود ما از آنچه به آن "اطلاعات" اطلاق می‌کنیم موجب شده که به واژه اطلاعات به طور نامشخص به کار گرفته شود. این واژه را مستقیماً در مورد طیف وسیعی از اشکال، مظاهر و فرایندها به کار می‌گیریم که گرچه بسیار با هم متفاوتند، اما در ظاهر نشانگر خاصیتی مشترکند - یعنی به طریقی با مفهوم مبهم آنچه به آن اطلاعات اطلاق می‌کنیم در ارتباط است.



شکل ۱. نمودار میان کنش انسان و محیط

## مفهوم چندگانه اطلاعات

توصیف عام اطلاعات را همان طور که در بالا مطرح شد می‌توان با بررسی شاخصهای آنچه بدان اطلاعات اطلاق می‌کنیم خالص ساخت. هنگامی که تلقیهای خاص از اطلاعات را رده‌بندی می‌کنیم، معانی چندگانه اطلاعات آشکار می‌گردد. یکی از این گونه رده‌بندیها را می‌توان برحسب ایستایی یا پویایی مفهوم اطلاعات انجام داد.

هنگامی که در مورد اطلاعات ذخیره شده یا گنجانده شده در شیء خاص تأمل می‌نماییم، برای اطلاعات خاصیت ایستایی قابل می‌شویم. مفهوم ایستایی اطلاعات زمانی کاربرد پیدا می‌کند که مثلاً ما از اطلاعات موجود در یک تصویر یا کتاب سخن به میان می‌آوریم. در مقابل هنگامی که از نقش اطلاعات در یک کنش یا فرایند سخن می‌گوییم مفهوم پویایی اطلاعات مورد تأکید قرار می‌گیرد و از اطلاعاتی که در جریان فعالیتهای خاص تولید، حاصل و یا از بین می‌رود سخن می‌گوییم. خصوصاً اطلاعات به عنوان آنچه که پیامد پردازش داده‌ای که دارای ارزش اطلاعاتی است مدنظر قرار می‌گیرد. ماشیتهای اطلاعاتی و مغز انسان پردازنده اطلاعاتند. به سخن دیگر اطلاعات جدید و پرونده همان نتیجه تغییر و اصلاح اطلاعات کهنه یا درونده است.

هنگامی که از اطلاعات موجود در یک کتاب، اطلاعات منتقل شده از طریق کدهای رقمی و پردازش اطلاعاتی که در کامپیوتر و مغز انسان صورت می‌گیرد سخن می‌گوییم، مشخصاً به جنبه‌های مختلف اطلاعات یعنی اطلاعات به عنوان کالا و اطلاعات به عنوان فرایند اشاره داریم.

## اطلاعات به عنوان کالا

تعبیر اطلاعات به عنوان کالا در زبان عامه تعبیری رایج است. چه به نظر می‌رسد اطلاعات در محلی (ذخیره شده) قرار دارد و نیز می‌تواند جابه جا (منتقل از / به جایی) شده و یا (از طریق پردازش) مورد تغییر و تبدیل قرار گیرد. اطلاعات می‌تواند تولید (ابجاد) گردد و (در جریان ارتباط یا پردازش) از بین برود. تمامی این قضایا حاکی از آن است که اطلاعات کالایی است که باید قابل اندازه‌گیری کمی و ارزشیابی باشد. اما می‌دانیم که هیچ روشی خواه مستقیم یا غیرمستقیم برای ارزشیابی این کالا، آن گونه که در مورد سایر کالاها مانند اشکال مختلف ماده و انرژی مطرح است، وجود ندارد. همچنین باید متذکر شد که زمان نقش مهمی در جنبه‌های کالایی اطلاعات ایفا نمی‌نماید.

## اطلاعات به عنوان یک فرایند

زمان عامل مهمی در آن دسته از مفاهیم اطلاعاتی است که هم بر جنبه‌های پویایی اطلاعات تأکید دارد و هم بطور کلی اطلاعات را یک فرایند می‌داند. اطلاعات "خام" به چیزی اطلاق می‌گردد که از طریق پردازش به ویژه توسط مغز انسان به اطلاعات یا ارزش تبدیل می‌گردد. ارزش برداشتهای معنی شناختی از اطلاعات به زمان بستگی دارد. اطلاعاتی که در یک زمان دریافت گردیده می‌تواند در زمان دیگری اطلاعات نباشد. مثال فوق نشان می‌دهد که هنگام بحث در مورد مفاهیم مشخص اطلاعات به توصیفگرهای دقیق نیازمندیم. این توصیفگرها باید هویت خاص خود را دارا باشند تا از بحثهای بی‌موردی که از اطلاق ساده "اطلاعات" به خاصیتها و کنشهای غیرفیزیکی کمتر درک شده منتج می‌شود، جلوگیری به عمل آید.

## آیا می‌توان اطلاعات را تعریف کرد؟

هدف از بحث قبلی در مورد معانی چندگانه اطلاعات توجهی است که باید هنگام اشاره به اطلاعات در فعالیتهای علمی معطوف گردد. چندگانگی آشکاری که زیر بنای تعبیر عام اطلاعات به عنوان یک کالا را تشکیل می‌دهد و نیز فقدان ابزار سنجش آنچه از سوی دیگر از لحاظ کمی مطرح است، باعث بروز این مسئله می‌شود که: آیا تعریف واحدی از آنچه ما عموماً به آن اطلاعات اطلاق می‌کنیم وجود دارد؟

اگر اطلاعات را یک کالا بدانیم چنین می‌نماید که واجد خاصیتهای ماده و انرژی باشد. مقید به مکانی است و قابلیت حمل و نقل و نیز تغییر را دارد. اما علی‌رغم این خصوصیات فیزیکی بدیهی، اطلاعات از لحاظ فیزیکی قابل اندازه‌گیری نیست. در مقابل اگر ما اطلاعات را یک فرایند بدانیم به نظر چنین می‌آید که اطلاعات نیز فناپذیر است و زمان بر آن مترتب است. اطلاعات تولید می‌شود و از بین می‌رود. از آنجا که در ظاهر نقطه شروع و خاتمه‌ای دارد باید به جستجوی خاستگاه آن و اهمیت زمان در این راستا پرداخت. به نظر می‌رسد تعدد شاخصهای آنچه که به آن اطلاعات اطلاق می‌کنیم بسیار کلی و متنوع است و نمی‌توان آنها را پایه‌ی تعریفی معنی‌دار مفهوم واحد اطلاعات به حساب آورد. در نیل به تعریفی معنادارتر از اطلاعات می‌توانیم جنبه‌های کاملاً متفاوتی را که به واسطه آنها تلاشهایی برای تحلیل اطلاعات صورت گرفته، مورد بررسی قرار دهیم. این جنبه‌ها می‌تواند راهی برای رسیدن به تعاریفی برای جنبه‌های ویژه اطلاعات باشد. سه جنبه خاص ذیل دارای اهمیت و پایه‌ای برای مدل‌های اطلاعاتی کاملاً متفاوت است.

هنگامی که اطلاعات را بر حسب رده‌بندی اشیا و شقوق مختلف مورد نظر قرار می‌دهیم،

هدف شناسایی آشکار اشیا و کنشها برای کدگذاری است. مفاهیم این خطوط بر مبنای جنبه نظامی یا ساختاری اطلاعات شکل می‌گیرد. تحلیل (رده‌بندی) ساختاری اطلاعات بر مفاهیم ایستایی اطلاعات دلالت دارد.

اطلاعات به عنوان رویداد غیر قابل پیش‌بینی بر مبنای مفاهیم احتمالی اطلاعات استوار است. احتمال یک رخداد و تحول آن پس از برقراری ارتباط از جمله شاخصهای بدیهی هستند. جنبه احتمالی اطلاعات نیز بر مفهوم پویایی اطلاعات دلالت دارد: اطلاعات برآیند ارتباط - عملی که تردید را از میان می‌برد - است.

جنبه سوم، اطلاعات را بر مبنای ارزش که برای استفاده‌کننده دارد رده بندی می‌کند. در متن، معنای تعیین‌کننده این جنبه کاربردی اطلاعات است. مفهوم ذهنی استفاده است که اطلاعات را با انسان و فعالیتهای او مرتبط می‌سازد. از نظر سودمندی، اطلاعات کالاست و هنگامی که زمان و پردازش متنی این کالا را در نظر بگیریم، اطلاعات یک فرایند است.

اساساً این سه شیوه تحلیل اطلاعات با هم متفاوتند و به مدل‌های متفاوتی نیز می‌انجامند. معقول نمی‌نماید که اصطلاحی واحد برای اهداف این تحلیلهای متفاوت به کار بریم. از این رو اطلاعات چندبعدی است و برای کلیه هدفهای تحقیق علمی و برقراری ارتباط بدون ابهام ضروری است که اطلاعات به انواع و رده‌هایی تقسیم می‌گردد. و نیز به هر یک نامهای کاملاً مشخص و ویژه‌ای داده می‌شود.

## دسته‌بندی اطلاعات

بنابراین باید میان سه دسته اطلاعات وجود، تمایزی بر مبنای اهداف اساساً متفاوت تحلیل قایل شویم: (۱) اطلاعات نظامی یا ساختاری، (۲) اطلاعات احتمالی، و (۳) اطلاعات معنایی. اطلاعات نظامی یا ساختاری حاصل فرایند رده بندی است. این نوع اطلاعات از طریق نظام طبقه بندی خاصی که به کار گرفته شده تعریف می‌گردد.

اطلاعات احتمالی حاصل فرایند ارتباط است. این فرایند را باید فرایند ارتباطی مطلوب دانست که میان دو عنصر برقرار سازنده ارتباط - صرف نظر از محیط و هر بافتی غیر از آنچه که در درون همکنشی میان دو عنصر فوق وجود دارد - به وقوع می‌پیوندد. اطلاعات احتمالی از طریق خصوصیات نظام ارتباطی خاص توصیف می‌گردد: مجرای انتقالی علایم، فرستنده و گیرنده، و اساس مشترک ارجاع (کد یا زبان).

اطلاعات معنایی حاصل فرایند ارتباطی پیچیده در بافت معنایی است که آن نیز خود در بافت محیط و تاریخ گذشته ارتباط قرار دارد. این نوع اطلاعات از طریق مجموعه‌ای از نظامهای

ارتباطی به هم پیوسته توصیف می‌شوند. با توجه به سلسله مراتب کدها و نظامهای معنایی به هم پیوسته، این نظامهای ارتباطی از نظر ارجاعی دارای بنیانهای مشترکی هستند و تا حدودی با در نظر داشتن ویژگیهای کل شبکه نظام ارتباطی و پردازش - که اطلاعات معنایی را به کار می‌گیرد - توصیف می‌شوند.

### مظاهر اطلاعات

هر دسته از اطلاعات که برای جنبه خاصی از تحلیل به کار گرفته می‌شود به اشکال گوناگونی نمود می‌یابد. برای اجرای تحقیقات علمی در زمینه اطلاعات حتی نیاز به ارائه تعاریف دقیق‌تر در هر دسته نیز ضروری می‌نماید. این ضرورت هنگامی که به بررسی مظاهر متفاوت اطلاعات پردازیم، نیز آشکار می‌گردد.

اطلاعات به طور غیر مستقیم از طریق خصوصیات فیزیکی نمود می‌یابد. در فرایند ارتباط، اطلاعات به یک محل فیزیکی (علامت) پیوسته است که این علامت خود در قالب ماده یا انرژی قابل اندازه‌گیری است.

اطلاعات دارای نمود تحلیلی نیز هست: تصویر نمادین خصوصیات فیزیکی اطلاعات می‌تواند به صورت کد در آمده و به وسیله قواعد منظم نمادین و غیر فیزیکی (ساختارها، زبانها) که از قوانین تحلیلی خاص خود پیروی می‌کند، توصیف گردد. از مجموعه کوچکی از نمادهای ابتدایی می‌توان ساختارهای پیچیده‌ای برای بازنمایی تحلیلی هر ساختار یا رابطه‌ای که مآلاً نمایانگر اطلاعات - صرف نظر از نوع مقوله آن - است، ابداع کرد.

هنگامی که از معنا سخن می‌گوییم به نمود معنایی اطلاعات اشاره داریم. "اطلاعات" معنا را از طریق نظامهای معنایی منتقل می‌سازد. در این نظامها، نمادهای ابتدایی از لحاظ قراردادی معنای مشخصی دارند. مفهوم ساختارهای نمادین پیچیده از طریق قوانین نظام معنایی مشخص می‌گردد و متأثر از قوانین نظام نمادین خاصی است که به کار گرفته می‌شود.

### سطوح اطلاعات

نمودهای سه گانه اطلاعات دلالت بر وجود سه سطح مختلف برای پدیده اطلاعات دارد. این سه سطح اساساً برای سه دسته اطلاعات پیش گفته به صورت مستقل به کار می‌رود و نباید با سه جنبه تحلیلی که بیشتر حین ارائه سه دسته اطلاعات مطرح شدند، اشتباه شود. این سه سطح عبارتند از: (۱) سطح ساختاری اطلاعات؛ (۲) سطح تحلیلی اطلاعات؛ (۳) سطح معنایی اطلاعات.



سطح ساختاری اطلاعات با ساختار فیزیکی قواعد منظم که به عنوان الفبای راهنما استفاده می‌شود و نیز با نظم فیزیکی جهان سر و کار دارد. در این سطح رابطه میان کیفیتهای فیزیکی قابل سنجش و ویژگیهای اطلاعات نیز مورد توجه قرار می‌گیرد. مفهوم "حامل" که در ارتباطات از اهمیت اساسی برخوردار است، برای تحلیل در این سطح نیز حائز اهمیت فراوان است. در سطح ساختاری، علایم فیزیکی و قواعد علامت‌گذاری مورد تحلیل قرار می‌گیرند.

در سطح تحلیلی اطلاعات، جلوه‌های نمادین انتزاعی نظامهای ساختاری مورد توجه قرار می‌گیرد. نظامهای نمادها در این سطح، کدها و زبانهایی هستند که عاری از هر گونه چندگونگی معنایی‌اند.

در سطوح معنایی اطلاعات، رابطه میان انسان (یا هر سازواره، سازمان یا دستگاه منظم) به عنوان استفاده‌کننده و نظامهای نمادین تحلیلی و انتزاعی مشخص می‌گردد. نظام ارزش استفاده‌کننده نیز بر روابط مشخص نیمه قراردادی میان ساختارهای نمادی و معنا تأثیر می‌گذارد.

عقیده بر این است که اطلاعات صرف نظر از جنبه‌های تحلیلی، همیشه در هر سه سطوح و به شکل کاملاً مرتبط با یکدیگر نمود می‌یابد. لیکن رشته‌های مختلف در تحلیل مسائل مربوط به اطلاعات در سطوح خاصی و نیز دسته‌های خاص اطلاعات، روشهای ویژه به کار می‌گیرند. مثالهایی می‌تواند نشانگر این مطلب باشد.

در سطح ساختاری اطلاعات، رده‌بندی، نظریه علایم، آواشناسی و واج‌شناسی با قواعد منظم فیزیکی خاص که در ارتباطات رده‌بندی به کار می‌رود، سروکار دارد. در سطح ساختاری، این قواعد منظم با استفاده از نظامهای نمادی توصیف می‌شوند. نباید این حقیقت را از نظر دور داشت که این قواعد منظم ماهیتاً فیزیکی هستند.

ژنتیک، نظریات کدگذاری، زبان‌شناسی در سطح دستور زبان، نظریه خودکار ساختن فعالیتها، و نظریات مربوط به کامپیوتر از نتایج فعالیتهای تحقیقاتی در سطح تحلیلی اطلاعات‌اند. اهداف این فعالیتها تأمل در نظامهای نمادی مناسب به عنوان نمودهای روابط ساختاری است. تمامی توجهاتی که به ارتباطات انسانی و معنا‌شناختی معطوف می‌گردد با سطح معنایی اطلاعات سروکار دارد. شناخت محدود ما از اطلاعات در این سطح نشانگر کمبود ابزارهای روشمند برای توصیف وضعیت فعلی دانش ماست.

## اطلاعات و جهان مادی

مسئله‌ای که در پی‌ریزی اساس علم اطلاعات از اهمیت بنیادی برخوردار است، همبستگی ماده، انرژی و آن چیزی است که به آن اطلاعات می‌گوییم.

سه مرحله عملیات بر روی اطلاعات صورت می‌گیرد: ذخیره، انتقال و تصمیم‌گیری. هیچ‌یک از این سه مرحله را نمی‌توان منتزع از دیگر مراحل مورد بررسی قرار داد. تمامی عملیاتی که بر روی اطلاعات صورت می‌گیرد شامل این سه جریان مرتبط با هم است. لیکن این عملیات مشخصاً به صورت ذخیره یا ضبط در حافظه، انتقال یا ارتباط، تصمیم‌گیری یا پردازش مطرح می‌گردند. از آنجایی که تمامی این سه مرحله همیشه در ارتباط با یکدیگر اتفاق می‌افتد، این مسئله مطرح می‌شود که کدام یک از مراحل در درجه اول اهمیت قرار دارند.

ویژگی دخل و تصرف در ماده و انرژی در هر سه مرحله مشترک است. در نتیجه، این عملیات فی‌نفسه و به طور غیر مستقیم مورد اندازه‌گیری فیزیکی قرار می‌گیرند. این مسئله بر رابطه قوی اطلاعات و جهان مادی دلالت دارد. اگر بپذیریم که میان اطلاعات (به عنوان آنچه که قابل اندازه‌گیری فیزیکی نیست) و ماده و انرژی (که می‌توانند مورد اندازه‌گیری فیزیکی قرار گیرند) رابطه وجود دارد، سه سؤال مهم بنیادی در مورد آنچه عموماً بدان اطلاعات اطلاق می‌کنیم مطرح می‌گردد:

۱. آیا اطلاعات می‌تواند بدون نمود فیزیکی (ماده و انرژی) وجود داشته باشد؟
  ۲. اگر اطلاعات به واسطه نمودهای فیزیکی مقید شده باشد اما از لحاظ فیزیکی در خود قابل اندازه‌گیری نباشد، آیا ممکن است اطلاعات را به مدد جلوه‌های فیزیکی و قابل اندازه‌گیری آن بازشناخت؟
  ۳. چه چیزی تعیین‌کننده رابطه میان کمیت‌های اطلاعاتی و قرینه‌های قابل اندازه‌گیری و قابل مشاهده فیزیکی است؟
- پاسخ سؤال اول را به طور دقیق نمی‌دانیم اما دلایل قاطعی وجود دارد که اطلاعات نمی‌تواند بدون نمود فیزیکی وجود داشته باشد. به سؤال دوم و سوم نیز پاسخی نمی‌توان داد.

### پیامدهای رابطه میان ماده، انرژی و اطلاعات

اگر وجود رابطه قوی میان انرژی، ماده و اطلاعات را بپذیریم، باید سه سؤال دیگر را مطرح کنیم:

۱. آیا اطلاعات یک کلیت یا پیوستار است یا قابل تفکیک به اجزای کوچکتر قابل اندازه‌گیری است؟
۲. با توجه به شقوق ماده و انرژی به عنوان عوامل محدودکننده، موانع فیزیکی (ماده و انرژی) دخیل در محدودیت تغییر و تبدیل اطلاعات کدامند؟
۳. قوانین ناظر بر حدود مطلق در عملیات انجام شده بر روی اطلاعات برای نظامهای

فیزیکی (ماده، انرژی) مشخص کدامند؟

به نظر می‌آید این سؤالات ماهیتاً فلسفی باشند. اما پاسخ بدین سؤالات برای شناخت کلی اطلاعات دارای اهمیت اساسی است و برای طراحان نظامها و ابزارهای اطلاعاتی نیز دارای ارزش کاربردی است.

## اطلاعات و ارتباطات

در خاتمه به اهمیت فرایند ارتباط به عنوان اساس اکتشافات علمی در حوزه اطلاعات تأکید می‌کنیم. ارتباط یکی از سه مرحله عملیاتی اساسی است که بر روی اطلاعات صورت می‌گیرد. این مرحله مانند دو مرحله دیگر مفهوم مجرد و تصویری است که فرایندهای دیگر را نیز شامل می‌گردد: ارتباط در وهله نخست انتقال و سپس تصمیم‌گیری و ذخیره را نیز شامل می‌شود. لیکن فرایند ارتباط نسبت به دو فرایند دیگر بیشتر قابل تجربه و تحلیل است. اما مسئله مهمتر آنکه روابطی میان اطلاعات و کمیت‌های فیزیکی به شکل حلقه‌های پیوند، مشاهده شده که این پیوندها به واسطه نظریه‌های نظام‌های پویا و نظریات آماری ارتباط ارائه گردیده است. از این رو، شناخت ارتباط می‌تواند به عنوان یکی از روشهای تحلیل کمی جنبه‌های خاص اطلاعات مدنظر قرار گیرد.

می‌توان از این مرحله هم فزاینده و به تحلیل اطلاعات بر مبنای این فرضیه پرداخت که اطلاعات قائم به فرایند ارتباط است. این فرضیه بی‌اساس نیست به دلیل اینکه تمامی فرایندهای اطلاعاتی صرف نظر از جنبه‌های خاص آن، مشخص کننده انتقال حامل فیزیکی اطلاعات به عنوان عنصری بنیادی است.

مفهوم اطلاعات به عنوان نتیجه فرایند ارتباط با توصیفات متفاوت اطلاعات از حیث معنا شناختی و محیط اجتماعی منطبق است. شناخت مسئله عمده‌ای که علم رو به تکامل اطلاعات با آن روبروست امری ضروری است. این مسئله عبارت است از: ایجاد رابطه میان کمیت‌های فیزیکی قابل اندازه‌گیری دخیل در جریان‌ات تغییر و تبدیل اطلاعات - یعنی انتقال و تصمیم‌گیری و ذخیره - و آنچه که در سطوح تحلیلی و معنا شناختی به آن اطلاعات اطلاق می‌کنیم.

## خلاصه و نتایج

این مقاله بر آن است تا اهمیت بنیادی صحیح و نگرش علمی را برای ایجاد مجموعه‌ای از دانش در مورد آنچه عموماً بدان اطلاعات اطلاق می‌کنیم، بازنماید. هنگامی که این مجموعه دانش گردآوری شود در نهایت می‌توان آن را "علم اطلاعات" نام گذارد. ضروری است در ایجاد

بنیانهایی برای علم اطلاعات، توجهی خاص به چهار نکته - که می‌توان آنها را سنگ بنای این علم نوین و سنت - معطوف داشت:

۱. شناخت ماهیت چند سطوحه اطلاعات ( با تحلیل مجزای اطلاعات همان طور که قبلاً پیشنهاد شد در سطوح ساختاری، تحلیلی و معنا شناختی، همراه با بررسی تفاوت‌های آشکار این سه نوع اطلاعات).

۲. شناخت مفاهیم گوناگون در باب اطلاعات، بر مبنای اهداف تحلیل ( سه نقطه نظر کانونی در تحلیل نیز پیشنهاد شد. ساختارها به عنوان نمادها یا تصاویر (کدها)، کاهش تردید یا ارتباطات آماری و انتقال معنا که نمایانگر ارتباط معنایی است).

۳. شناخت ارتباط متقابل میان ماده، انرژی و اطلاعات. این ارتباط متقابل می‌تواند شواهدی در مورد محدودیت‌های اصلی فرایندهای اطلاعاتی به دست دهد.

۴. اهمیت بنیادی فرایند ارتباط در تولید اطلاعات.

عقیده بر این است که علم اطلاعات باید بر مبنای اساسی استوار متشکل از پدیده‌ها و روابط اولیه شکل گیرد و نه از توصیف کلی مشاهدات روابط پیچیده. شناخت روابط بنیادی فرایندهای اطلاعاتی، صرف نظر از نمودهای خاص هر یک به مراتب از شناخت ابعاد یک وجود عینی که یا انسان و نظامهای اطلاعاتی ساخته بشر در ارتباط است، قراتر و مهمتر می‌نماید. با این شناخت، درون بینی جنبه‌های خاص اطلاعات مانند اطلاعات در ماشینها و نظام ساخته بشر، اطلاعات تولید شده توسط ماشینها و نظامهای ساخت بشر و اطلاعات برای ماشینها و نظامهای ساخته بشر و نهایتاً اطلاعات در جامعه انسانی، به وسیله جامعه انسانی و برای جامعه انسانی میسر تواند بود. فزونی مسائل مربوط به اطلاعات که پیش روی دانشمندان این حوزه است موجب گشته نظریاتی ارائه کنند که از بنیادهای مستحکمی برخوردار نیست. امروزه این مسئله مطرح است که دانشمندان علم اطلاع رسانی موضع فعالیت‌های خود را که عمدتاً به تشریح روابط پیچیده می‌پردازد به یافتن توصیفاتی جهت ارتباطهای اولیه اطلاعات که در سطحی وسیع ما را احاطه کرده، متحول سازند. ■