سال دوم، شماره ۲ (زمستان ۱۳۸۳)

اطلاع شناسی
INFORMOLOGY

چکیده

ارتباط علمی چیزی جز انتقال اندیشه‌ای علمی از نقطه‌ای به نقطهٔ دیگر نیست، به همین دلیل می‌توان آن را به جریان انرژی در فیزیک تشبیه کرد. امّا شرط این جا به جایی اندیشه در اختلافی است که میان دو نقطهٔ این جریان وجود دارد. یعنی تا زمانی که بار اطلاعاتی در میدانی قرار نگیرد و دو عنصر باردار اطلاعاتی در تماس و ارتباط با یکدیگر نباشند، هیچ‌گونه جا به جایی اندیشه یا انرژی رخ نخواهد داد. ظرفیت‌های انتقال، پذیرش، و شرایط مساعد محیط حداقل‌هایی است که برای فعال شدن جریان ارتباط، از جمله ارتباط علمی، ضروری است.

در این مقاله سعی شده است که با استفاده از مفاهیم فیزیک و مکانیک، چگونگی برقراری ارتباط علمی میان دو یا چند اثر مورد مطالعه قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: ارتباط علمی. اختلاف پتانسیل اطلاعاتی. ظرفیت اطلاعاتی. بار اطلاعاتی. میدان اطلاعاتی.

ارتباط علمی و اختلاف پتانسیل اطلاعاتی

دکتر عباس حرّی

ارتباط علمی و اختلاف پتانسیل اطلاعاتی

دکتر عباس حرّی[1]

مقدمه

ارتباط علمی بدان معناست که اندیشه‌ای میان مولّدان علم رد و بدل گردد یا اندیشه‌ای از نقطهٔ به نقطهٔ دیگر جریان یابد. چنین جریانی ممکن است نه تنها بین دو یا چند فرد، بلکه میان دو یا چند رشتهٔ علمی یا چند جامعهٔ فرهنگی نیز پدید آید. امّا، به هر حال، آغاز چنین حرکتی پیوسته از مجرای تولیدات فردی صورت می‌گیرد، یعنی نویسنده‌ای اندیشه‌ای را کسب می‌کند، و خود ناقل اندیشه میان افرادی دیگر در درون یک رشتهٔ علمی یا ورای رشته‌ای خاص می‌گردد.

تبادل اطلاعات و عوامل، انگیزه‌ها، و شرایط مؤثر بر این تبادل از جمله مبانی عمدهٔ مباحثی است که با عناوینی چون "ربط"، "رفتار اطلاع‌یابی"، "نیازهای اطلاعاتی"، "اشاعه اطلاعات"، یا مفاهیم مرتبط دیگر در رشتهٔ کتابداری و اطلاع‌رسانی شناخته شده‌اند. اگر بپذیریم که رسالت علم کتابداری و اطلاع‌رسانی ایجاد ارتباط مؤثر میان انسان و دانش مقیّد است، می‌توان پذیرفت که تلاش برای پاسخگویی به مسائلی از این نوع که چگونه و تحت چه شرایطی ارتباط، از جمله ارتباط علمی، تحقق می‌یابد؛ در واقع کوشش در جهت یافتن پاسخ برای پرسش‌های بنیانی مرتبط با جوهرهٔ این رشته و

۱. استاد دانشگاه تهران

فعالیت‌های حرفه‌ای آن است که از دیرباز و به‌طور پیوسته وجود داشته است.

پیش‌زمینه‌ای که می‌تواند مبنای پاسخ‌یابی برای مسائل بنیانی مرتبط با تبادل اطلاعات قرار گیرد این است که دریابیم میان دو نظام معرفتی چگونه ارتباط برقرار می‌شود. به بیان دیگر، میان دو انسان، انسان و دانش مقید، و دانش مقید با دانش مقید چگونه تبادل اطلاعات صورت می‌گیرد. به‌طور مثال، چگونه اطلاعات از یک انسان به انسان دیگر انتقال می‌یابد؟ انسان چگونه از دانش مقید (مضبوط یا مکتوب) کسب اطلاعات می‌کند؟ و چگونه نوشته‌ای علمی از نوشته علمی دیگری تأثیر می‌پذیرد؟ تلاش در جهت یافتن پاسخ برای چنین پرسش‌هایی سال‌های متمادی است که صاحبان اندیشه را در حوزه‌هایی چون فلسفه، روان‌شناسی، زبان‌شناسی، نشانه‌شناسی، و جز آن به خود مشغول داشته و حاصل تفکر آنان در متون متعدد و معتبری انعکاس یافته است. امّا به دلیل گستردگی و چندوجهی بودن هریک از نظام‌های معرفتی و ویژگی‌های ارتباطی هریک از آن نظام‌ها، یافتن پاسخ برای چنین جریان هستی‌شناسانه‌ای به سادگی به سرانجام نمی‌رسد، حتی اگر آن را به‌طور خوشبینانه پاسخ‌پذیر بینگاریم.

بیان حاضر بنا ندارد که در این مختصر به سه سؤال عنوان شده در بالا پاسخ دهد، زیرا هریک مجال و مقال خاصی می‌طلبد. در اینجا تنها به مسئلهٔ تبادل اطلاعات میان نظام‌های معرفتی مقیّد، آن هم فقط از منظر "شبه فیزیکی" می‌پردازد. و با وام‌گیری از اصطلاحات و مفاهیم فیزیک می‌کوشد دریچهٔ جدیدی به سوی این مسئله بگشاید و با این پرسش آغاز کند که "چه عاملی دو یا چند اثر را در یک یا چند رشتهٔ متفاوت متصل به یکدیگر نگه می‌دارد؟" غرض از "اثر" در اینجا هرگونه تولید فکری و منظور از "اتصّال" برقراری "جریان" فکری میان دو یا چند اثر است. فرضیهٔ صفر برای چنین پرسشی این‌گونه صورت‌بندی شده است که "عامل اصلی چنین اتصّال و پیوندی نیروی اطلاعاتی است". پیش فرض یا پذیرهٔ چنین فرضیه‌ای نیز آن است که "نیروی اطلاعاتی" در پدیده‌هایی که با اصطلاحاتی چون منابع معرفتی، منابع علمی، و منابع اطلاعاتی می‌شناسیم نقشی تعیین‌کننده دارند. امّا فعّال شدن چنین نیرویی خود تابع قواعد فیزیکی خاصّی است که مفهوم "اختلاف پتانسیل" ناظر بر مهم‌ترین آن قواعد است.

در دفاع از چنین فرضیه‌ای که تکیه‌گاه آن "ظرفیت‌های اطلاعاتی" است، نخست ضروری به نظر می‌رسد که یک سلسله مفاهیم پایه مورد توجه قرار گیرند تا برای بحث‌های بعدی نوعی درک مشترک حاصل شود.

"نظریهٔ پتانسیل" شاخه‌ای از ریاضی کاربردی است که به مطالعهٔ ویژگی‌های کارکرد

پتانسیل، بدون ارجاع بـه مـوضوعی خـاص، مـی‌پردازد (چـمبرز، ۱۹۸۴). طـبق ایـن تعریف، استفاده از چنین نظریه‌ای ــ گرچه دارای خاستگاه مشـخص ریـاضی است ــ محدود به رشته یا حوزهٔ موضوعی ویژه‌ای نیست و می‌توان، در صورت حضور شرایط مرتبط، از این نظریه استفاده کرد.

پتانسیل اطلاعاتی نوعی سنجش انرژی و سایر شرایط انتقال اطلاعات فضای شیئی است. هرگاه وضعیت واقعی[1] فضای شیئی با وضعیت هنجارین (استاندارد) آن منطبق باشد می‌توان گفت که پتانسیل اطلاعاتی آن دو یکی است. مدت زمان انتقال اطلاعات، درواقع همان پتانسیل اطلاعاتی است. این پتانسیل عبارت است از: انرژی‌یی مساوی رویدادهای منفی (موانع) که همراه مدت زمان انتقال اطلاعات وضعیت فضای واقعی، وجود دارد که سبب اختلاف آن با وضعیت هنجارین می‌شود (حری، ۱۳۸۱).

ولتاژ یا اختلاف پتانسل اطلاعاتی، در واقع، اختلاف میان مدت واقعی[2] و مدت زمان هنجارین[3] انتقال اطلاعات است. بنابراین، هرچه اختلاف میان وضـعیت واقـعی فضا و وضعیت هنجارین آن بیشتر باشد، ولتاژ اطلاعاتی بیشتر است (حُرّی، ۱۳۸۱).

براساس نظریهٔ پتانسیل، می‌توان ویژگی‌هایی را برای هر منبع اطلاعاتی، یا "اثـر"، برشمرد که برخی از آنها به اجمال چنین است:

بار اطلاعاتی

"بار" در اینجا به معنایی که در فیزیک و در ترکیب‌هایی چون بار الکتریکی یا بـار معناطیسی مورد استفاده قرار می‌گیرد آمده است. براثر تماس، خاصیتی در هر "اثر" پدید می‌آید که می‌توان آن را "بار" اطلاعاتی نامید. غرض از تماس، در اینجا، ارتباط میان دو اثر به‌طور مستقیم (مانند رابطهٔ استنادی میان دو مدرک) یا از طریق رابط انسان (مانند فرایند استفاده از یک یا چند مدرک برای تولید مدرکی جدید) است. بنابرایـن، چـنین تماس یا ارتباطی ممکن است میان دو "اثر" تولید شده یا میان اثری تولید شده و اثری در دست تولید روی دهد. "بار"دار شدن "آثار" تابع فرایند ویژه‌ای است که طی آن چنین خصیصیه‌ای پدید می‌آید. مواد معرفتی تولید شده در حالت عادی خنثی هستند، یا به گفتهٔ امری[4] (۱۹۷۱)"فاقد ارزش ذاتی‌اند"، بر اثـر ارتـباطی کـه مـیان دو "اثـر" بـرقرار می‌گردد، هر دو اثر فعّال می‌شوند. البته این بدان معنا نیست که "بار" اطلاعاتی مواد و منابع بر اثر تماس پدید می‌آید، بلکه این‌گونه مواد از اجزاء باردار اطلاعاتی تشکیل شده‌اند که بر

1. Actual state
2. Actual time
3. Standard time
4. Emery

اثر ارتباط (تماس) و فعّال شدن، مقداری از بار اطلاعاتی یکی به دیگری منتقل می‌شود.

نکته‌ای که در این جابه‌جایی اطلاعات باید مدّنظر داشت آن است که بنابر قوانین ترمودینامیک، اطلاعات زمانی از منبعی به منبع دیگر جریان می‌یابد که منبع انتقال‌دهندهٔ اطلاعات در قیاس با منبع دریافت‌کننده آن در سطح بالاتری قرار داشته باشد (حرّی، ۱۳۷۲). چنین اختلاف پتانسیلی برای جابه‌جایی اطلاعات ضروری است و در نبود آن، جریانی پدید نخواهد آمد.

از سوی دیگر، بنابر اصل بقای انرژی (از قانون دوم ترمودینامیک)، در تبدیل گرما به کار، اگر گرمایی راکه به ماشین گرمایی می‌دهیم با Q و کاری راکه ماشین گرمایی انجام می‌دهد با W نشان دهیم، بازده ماشین گرمایی بنا به تعریف از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\eta = \frac{W}{Q}$$

آن‌گونه که از اصل بقای انرژی برمی‌آید، W هرگز از Q بیشتر نخواهد بود. گرچه سعی بر آن است که حاصل کسر پیش‌گفته به عدد "یک" نزدیک شود، هرگز ممکن نیست بازده یک ماشین گرمایی "یک" باشد؛ یعنی نمی‌توان همهٔ گرما را به کار تبدیل کرد (فیزیک...، ۱۳۷۷، ص ۸۹).

بدین ترتیب، بنابر اصل بقای انرژی، کلیّهٔ اطلاعات (انرژی) منبع انتقال‌دهنده قابل حصول برای منبع دریافت‌کننده نیست، بلکه بخشی از آن به صورت ذخیره باقی می‌ماند؛ به‌طوری که اگر اطلاعات موجود در منبع اول را S ، اطلاعات دریافتی منبع دوم را R ، و اطلاعات ذخیره شده را N بنامیم، در هر مورد از ارتباط‌های خُرد، جمع S+R+N پیوسته ثابت خواهد بود. ثابت بودن "بار"اطلاعاتی "کل" در فرایند ارتباط میان دو اثر را می‌توان "پایستگی بار اطلاعاتی" نامید.

فرض کنیم منبع R به تناسب اهداف خود اطلاعات ویژه‌ای را از منبع S اخذ کند، آنچه برای R حاصل می‌شود همهٔ دارایی اطلاعاتی S نیست؛ زیرامنابع (Rهای) دیگری ممکن است اطلاعاتی با مشخصه‌های دیگری از S اخذ کنند که کاملاً با یکدیگر متفاوت، ولی منطبق با اهداف هریک از آنها باشد. در اینجا، این سؤال مطرح می‌شود که آیا ΣR یعنی مجموعه آنچه منابع دریافت‌کننده از منبع S اخذ کرده‌اند ممکن است مقدار N (یعنی اطلاعات ذخیره شده) را به صفر برساند. اگر بپذیریم که ممکن است اندکی پس از محاسبات ما، منبع (R) دیگری فرا رسد و از منبع S اطلاعات متفاوتی را اخذ کند، پاسخ به سؤال بالا منفی است. به تعبیر دیگر، هرگز نمی‌توان دربارهٔ پایان

یافتگی اطلاعات یک اثر رأی قطعی داد. در واقع، پس از استفاده‌های متعدّد از اثری واحد، تنها تغییری که در جمع S+R+N روی خواهد داد این است که آن را تبدیل به S+ΣR+N می‌کند. یعنی پیوسته N در فرمول حضور خواهد داشت، حتی اگر کمیّت آن تغییر یابد. بنابراین، زمانی که میزان اطلاعات اخذ شده را ارزیابی می‌کنیم، یعنی ادعا می‌کنیم که از منبعی واحد، فرد "الف" اطلاعاتی بیشتر ـ در قیاس با فرد "ب" – اخذ کرده است، این داوری براساس مقایسهٔ "الف" و "ب" با یکدیگر بوده است نه در قیاس با اطلاعات موجود در منبع فرستنده. بدین ترتیب، ادعای اینکه می‌توان جمعی این چنین داشت: S+ΣR+0، ادعایی – اگر نگوییم خیال پردازانه – جسورانه است.

میدان اطلاعاتی

هنگامی که "بار" اطلاعاتی را در نقطه‌ای از فضا قرار می‌دهیم، در محیط اطراف آن خاصیتی به وجود می‌آید که براثر آن به هر "بار" دیگری که در آن محیط قرار گیرد نیرو وارد می‌شود. این خاصیت را می‌توان "میدان اطلاعاتی" نامید (این ترکیب تعبیری استعاری از میدان الکتریکی یا میدان مغناطیسی است). واردشدن نیرو ممکن است از طریق رابط انسانی یا به‌طور مستقیم باشد. دریافت‌کنندهٔ نیرو نیز ممکن است رخدادهای فیزیکی یا پدیده‌های معنایی را دربرگیرد. هر "اثر" علمی یا فرهنگی ــ همان‌گونه که قبلاً اشاره شد ــ حاوی "بار" اطلاعاتی است که پس از تولید، در فضای میدان اطلاعاتی جایی را به خود اختصاص می‌دهد. اندیشه‌ای که در قالب نظریه یا فرضیه از آن اثر حاصل می‌گردد ممکن است منجر به تغییری در تولیدات فنی یا علمی شود که در فضای آن میدان و در معرض آن نظریه یا فرضیه قرار گرفته‌اند.

قرار گرفتن در میدان اطلاعاتی ممکن است ناشی از الزامات رشته‌ای، ضرورت‌های مفهومی، یا نیازهای فنی و جز آن باشد. بنابراین، هر اثر زمانی که از اثر تولیدشدهٔ دیگری تأثیر می‌پذیرد در دامنهٔ عمل آن میدان اطلاعاتی قرار گرفته است. دامنهٔ عمل هر میدان اطلاعاتی را منابع اثرپذیر نیز تعیین می‌کنند. زمانی که، به‌طور مثال، اثری در حوزهٔ الکترونیک به بحث دربارهٔ هوش مصنوعی می‌پردازد، تحت‌تأثیر میدان اطلاعاتی اثر دیگری در حوزهٔ روان‌شناسی قرار گرفته است. برای بُرد میدان اطلاعاتی مرز مشخصی را نمی‌توان ترسیم کرد، امّا شاید بتوان میزان قوت اثرگذاری هر میدان اطلاعاتی را نسبت به میدان دیگر متفاوت انگاشت.

مقدار نیرویی که از طریق "بار" اطلاعاتی هر اثر تولید شده بر محیط وارد می‌شود بستگی به عوامل گوناگون دارد که عمده‌ترین آنها را می‌توان به سه مقوله نسبت داد: ۱) ویژگی‌های بار اطلاعاتی اثر تولید شده، ۲) ویژگی‌های اثر پذیرنده، و ۳) مشخصه‌های محیط یا میدان اطلاعاتی.

۱. اثر تولید شده. اشاره شد که هر "اثر" از اجزاء باردار اطلاعاتی تشکیل شده است، امّا باید توجه داشت که مقدار انرژی پتانسیل موجود در هر اثر نسبت به اثر دیگر متفاوت است؛ و به همین اعتبار، مقدار نیروی اطلاعاتی که از هر اثر بر اثر دیگر یا هرگونه رویداد وارد می‌شود تفاوت می‌یابد. انرژی یا اطلاعات پتانسیل هر اثر برابر است با قدرتی که در فعال‌سازی رویدادها یا آثار دیگر دارد و چنین قدرت فعال‌سازی از اندیشه‌ای حاصل می‌شود که در اثر تولید شده یا انتقال‌دهنده ذخیره گردیده است. وقتی اثری دارای چنان قدرتی است که نه تنها دهه‌ها بل سده‌ها آثار دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد و، به بیان دیگر، اندیشه‌های نوینی را فعال می‌سازد، بی‌تردید این قدرت را باید در نوبودگی اندیشه‌ای دانست که حتی "زمان" نیز کمتر توانسته است بار اطلاعاتی آن را دستخوش کاهش یا ضعف سازد.

ضریب تأثیر[1] که امروزه از شاخص‌های عمدهٔ ارزیابی آثار علمی محسوب می‌شود، در واقع، خواه این امر تصریح شده یا نشده باشد، برگرفته از این اندیشه است که هر مقاله‌ای ـ یا اثری ـ که بیشتر مورد استفاده و استناد دیگران قرار گیرد از انرژی پتانسیل بیشتری برخوردار است. بدین ترتیب، می‌توان اثرگذاری بر تولیدات بعدی را شاخصی برای تعیین انرژی اطلاعاتی هر اثر تولید شده دانست. گرچه، امروزه این اثرگذاری در چارچوب زمانی مشخص، به‌طور مثال دو سال، پنج سال، یا ده سال ارزیابی می‌شود؛ هرگز نمی‌توان زمان مشخصی را برای اثرگذاری تولیدات علمی تعریف کرد. به‌طور مثال، از سال ۱۹۶۳ تا ۲۰۰۳، یعنی طی چهل سال، اثر مشهور درک دوسولا پرایس[2] با عنوان «علم کوچک، علم بزرگ»[3] ۱۵۰۰ بار در رشته‌های مختلف علمی مورد استناد قرار گرفته است (فورنر[4]، ۲۰۰۳، ص ۱۸۹) که ۵۲۰ مورد (یعنی بیش از یک سوم) آن در سال ۲۰۰۳ اتفاق افتاده است. به همان دلیلی که گذشت، انرژی پتانسیل آثار ــ اگر نگوییم پایان‌ناپذیر ــ بسیار ماندگار و پایاست، و ممکن است در برهه‌ای پیش‌بینی نشده از زمان سبب تولید یا خلق اندیشه‌ای بدیع گردد.

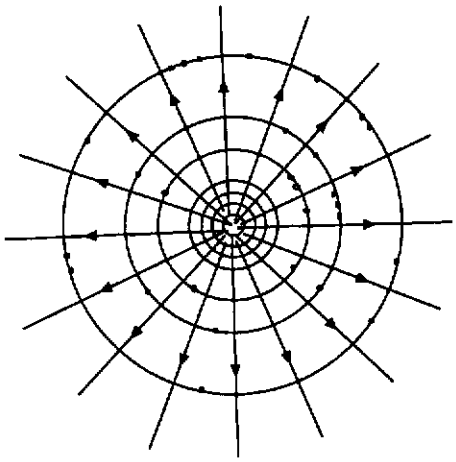
۲. اثر پذیرنده. بار اطلاعاتی را می‌توان به نوعی "موج" تشبیه کرد. با این تعبیر که "موج" با پیشروی خود انرژی را از نقطه‌ای به نقطهٔ دیگر انتقال می‌دهد. به‌طور مثال، هرگاه یک سر طنابی را در دست داشته باشیم و سر دیگر آن را فردی به نوسان درآورد، موج حاصل

1. Impact factor
2. Derek de Solla Price
3. Litte Science, Big Science
4. Furner

شده از این نوسان، تمام طول طناب را طی می‌کند تا اینکه ما آن موج را در دست خود حس می‌کنیم. به بیان دیگر، موج به هر ذرّهٔ محیط که می‌رسد به آن انرژی منتقل می‌کند (فیریک، ۱۳۷۷، ص ۳۳). این در صورتی است که محیط انتشار موج تغییر نکند. امّا هرگاه موج در حال انتشار در یک محیط به مرز مشترک محیط خود با محیط دیگر برسد، بخشی از موج بازتاب می‌شود و بخش دیگر از مرز مشترک دو محیط عبور کرده وارد محیط دوم می‌گردد (فیزیک، ۱۳۷۷، ص ۳۴). این در صورتی است که محیط دوم شرایط پذیرش و عبور موج را داشته باشد. گاه موج در برخورد با مرز مشترک دو محیط، با محیطی سخت برخورد می‌کند و، مانند بازتاب موج آب در برخورد با دیوارهٔ استخر، کلاً بازتاب می‌شود (فیزیک، ۱۳۷۷، ص ۳۵). بنابراین، چگونگی بازتاب یا عبور موج به شرایط مرزی دو محیط بستگی دارد. ظرفیت پذیرش دریافت‌کنندگان که قرار است تحت تأثیر "بار اطلاعاتی" "اثر" انتقال‌دهنده قرار گیرند با یکدیگر متفاوت است؛ و به همین دلیل، درجهٔ فعّال‌شدگی دو "اثر" در تماس (ارتباط) با یکدیگر یکسان نیست. انرژی (اطلاعات) کسب شده توسط پذیرندگان ممکن است دامنه‌ای به وسعت صفر تا $N - 1$ را در برگیرد. کسب اطلاعات از یک اثر برای تولید اثر دیگر تنها در چارچوب "استناد"، یا به بیان دیگر، تنها با حضور یک اثر در مجموعهٔ استنادهای اثر دیگر قابل ارزش‌گذاری نیست. اگر بپذیریم که اطلاعات در آستانهٔ دریافت و از طریق دگرگونی در ساختار ذهنی یا تصمیم‌گیری دریافت‌کننده معنی می‌یابد، زمانی می‌توان از تأثیر "اثر"ی بر اثر دیگر سخن گفت که "موج" اندیشه از مرز دو محیط عبور کند، یعنی منجر به رویکردی متفاوت، اندیشه‌ای متفاوت، یا مفهومی متفاوت در اثر پذیرنده گردد. بنابراین، معنای "فعال‌شدگی" را در ارتباط دو اثر با یکدیگر باید در میزان نوآوری و "در انداختن طرحی نو" در اثر دریافت‌کننده جست‌وجو کرد. به همین دلیل است که دامنهٔ تأثیر را می‌توان از پایین‌ترین حدّ، یعنی تنها "مصرف"[1] اطلاعات که منتهی به هیچ حرکت نویی نمی‌شود تا "کاربرد"[2] در مراتب مختلف نوآوری و اندیشه‌ورزی جای داد.

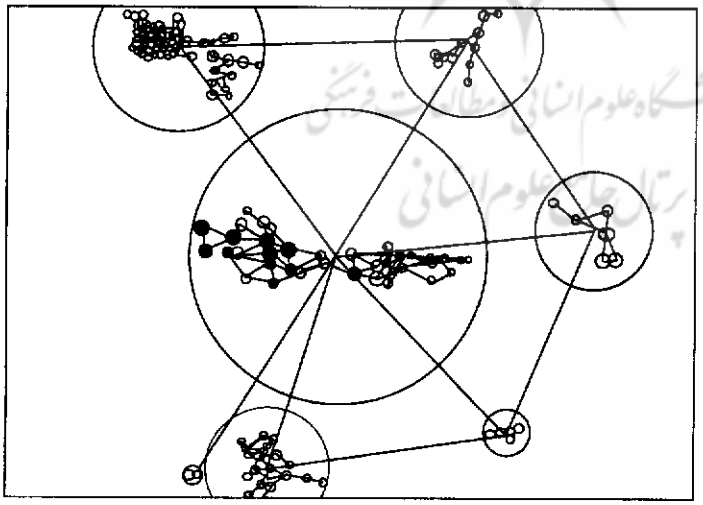
۳. میدان اطلاعاتی. ساختار میدان اطلاعاتی نیز خود عامل تعیین‌کننده‌ای در تعامل اطلاعات است. میدان اطلاعاتی را می‌توان متشکل از دایره‌های متحدالمرکزی فرض کرد که بر روی هر دایره، نقاطی با پتانسیل‌های یکسان قرار گرفته‌اند که می‌شود از آنها با اصطلاح سطوح "هم پتانسیل" یاد کرد. با برداشت استعاری از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، در چنین ساختاری، هرچه سطوح به یکدیگر نزدیک‌تر باشند میدان اطلاعاتی قوی‌تر و هرچه از یکدیگر دورتر باشند میدان اطلاعاتی ضعیف‌تر است.

1. Consumption
2. Use



تصویر ۱. نمودار میدان اطلاعاتی و سطوح هم پتانسیل

مرکز چنین دایره‌ای را، هرگاه، اثر انتقال‌دهنده فرض کنیم؛ آنچه بر سطوح دایره‌های مختلف قرار گرفته‌اند آثار پذیرنده هستند که به تناسب درجهٔ اثر پذیری خود بر یکی از دایره‌ها جای گرفته‌اند. امّا هریک از پذیرندگان مستقر بر روی دایره‌ها به نوبهٔ خود این قابلیت را دارند که میدانی را به خود اختصاص دهند و دوایر متحدالمرکز دیگری پیرامون آنها شکل بگیرد.کاوکل[1] (۲۰۰۰) با استفاده از مصوّر کردن روابط استنادی اسمال[2] (۱۹۹۹) شکل‌گیری دایره‌ها (میدان‌ها)ی تأثیر را نشان داده است (تصویر ۲). با تعبیر اکولوژیکی، هر مصرف‌کننده‌ای ممکن است خود مولّد اطلاعات برای مصرف‌کنندگان دیگر باشد (حُرّی، ۱۳۸۲).



تصویر ۲. نمودار میدان‌های فرعی اطلاعاتی (اقتباس از کاوکل، ۲۰۰۰)

1. Cawkell
2. Small

طول شعاع هر دایره از مجموعهٔ دوایر متحدالمرکز را می‌توان با شاخص‌های "زمان"، "مکان"، یا "موقعیت" تعریف کرد. به‌طورمثال، می‌توان طول شعاع هر دایره را با طول "زمان" تعیین کرد، یعنی پذیرندگانی که زودتر از منبع تولید شده استفاده می‌کنند، در دایره‌های نزدیک‌تر به مرکز تلقی شوند و به تناسب طولانی‌تر شدن زمان استفاده، طول شعاع هر دایره نیز افزایش یابد؛ یا شاخص "مکان" را در اندازهٔ شعاع دایره‌ها در نظر گرفت، به گونه‌ای که نزدیک‌تر بودن به منبع اطلاعاتی را با شعاع کوتاه‌تر و به تناسب فاصلهٔ مکانی به دایره‌هایی با شعاع‌های بلندتر رسید؛ و یا موقعیت نظیر مقدورات، امکانات، فن‌آوری‌ها، و خلاصه شرایط دسترس پذیری را ارزشگذاری کرد و به تناسب حضور آنها در میدان اطلاعاتی، اندازهٔ شعاع دایره‌ها را مدّنظر قرار داد.

میدان اطلاعاتی، در میان سه عنصر تعیین‌کنندهٔ (اثر تولید شده، اثر پذیرنده، و میدان اطلاعاتی)، عرصه‌ای است که حوزهٔ کتابداری و اطلاع رسانی در فعّال کردن آن نقشی اساسی دارد. ممکن است اثری تولید شود، آثاری نیز ظرفیت دریافت و پذیرش محتوای آن اثر را دارا باشند، امّا هرگاه شرایط تماس یا ارتباط میان آنها فراهم نگردد، "بار" اطلاعاتی هر اثر ممکن است بخت اثرگذاری را نیابد و فعّال‌شدگی دو "بار" اطلاعاتی تحقق پیدا نکند. در واقع کتابداری و اطلاع‌رسانی واسطةالعقد ارتباط، استفاده از انرژی پتانسیل، و پویش و پذیرندگی در میدان اطلاعاتی است.

با توجه به سه مقوله‌ای که گذشت، هرگونه سنجش برای تعیین قابلیت‌های ارتباط و تبادل اطلاعات، باید با عنایت به هر سه عنصر انتقال‌دهنده، انتقال‌گیرنده، و میدان اطلاعاتی صورت گیرد؛ و هرگز نمی‌توان تنها یکی از آن عناصر را به صورت انتزاعی و بدون توجه به دیگر عناصر مورد ارزیابی قرار داد.

محاسبهٔ اختلاف پتانسیل اطلاعاتی

به اقتباس از قوانین فیزیک، اختلاف پتانسیل میان دو "اثر" A و B که می‌توان آن را با VB-VA نمایش داد، برابر منفی کاری است که میدان اطلاعاتی در جابه‌جایی هر واحد "بار" اطلاعاتی از A به B انجام می‌دهد. یعنی اگر "بار" C از "اثر" A به "اثر" B منتقل گردد یا به اصطلاح جابه‌جا شود، و کاری که میدان اطلاعاتی در این جابه‌جایی انجام می‌دهد برابر W باشد، خواهیم داشت:

$$VB\text{-}VA=\frac{-W}{C}$$

برای تعیین پتانسیل اطلاعاتی یک "اثر" می‌توان نقطهٔ معینی از فضا را به عنوان "نقطهٔ مرجع" در نظر گرفت و اختلاف پتانسیل هر اثر را نسبت به آن سنجید. اختلاف پتانسیل هر "اثر" نسبت به نقطهٔ مرجع پتانسیل آن "اثر" نامیده می‌شود. فرض کنیم "اثر" D در جایی از میدان اطلاعاتی قرار دارد. به‌طور مثال، مقاله‌ای در زمینه‌ای خاص در یک رشته نوشته شده است، که "اثر" فرضی F در آن میدان از D تأثیر می‌پذیرد و مفهوم یا اندیشه‌ای را از آن اخذ می‌کند که قبلاً فاقد آن بوده است؛ اختلاف میان D و F در واقع چیزی جز پتانسیل F نیست، یعنی ظرفیت و قابلیتی است که در اخذ "بار اطلاعاتی" و تبدیل آن به پدیده‌ای متفاوت دارا بوده است.

به منظور محاسبهٔ پتانسیل اطلاعاتی میان دو "اثر" A و B می‌توان پتانسیل VA و VB آنها را جداگانه نسبت به نقطهٔ مرجع به دست آورد و سپس تفاضل VA -- VB را محاسبه کرد. به‌طور مثال، هرگاه "اثر" A از "اثر" D به عنوان نقطهٔ مرجع مقدار "بار" اطلاعاتی معینی را اخذ کرده و اثر B نیز مقدار معین دیگری از "بار" اطلاعاتی را از همان نقطه مرجع کسب کرده باشد، اختلاف بار اطلاعاتی اخذشده توسط A و B اختلاف پتانسیل آن دو محسوب می‌شود.

برای محاسبهٔ پتانسیل اطلاعاتی مجموعه‌ای از "بار"ها نیز کافی است توجه کنیم که پتانسیل مجموعه‌ای از "بار"ها در یک نقطه برابر با مجموع جبری پتانسیل‌هایی است که هریک از "بار"ها به تنهایی در آن نقطه ایجاد می‌کند.

پایان سخن

با استفاده از روش تحلیل اطلاع‌شناختی (حُرّی، ۱۳۸۱) می‌توان رویدادهای منفی (موانع) انتقال اطلاعات را شناخت و با رفع آنها، وضعیت واقعی و وضعیت هنجارین (نقطه مرجع، در مثال بالا) را به یکدیگر نزدیک ساخت. زیرا میان ارزش هر مرحله از اختلاف پتانسیل اطلاعاتی و رویدادهای منفی (موانع) موجود بر سر راه انتقال اطلاعات فضای یک شیء یا پدیده همبستگی پایداری وجود دارد.

ارتباطات علمی زمانی می‌تواند در بالاترین ظرفیت‌ها و قابلیت‌ها جریان یابد که کلیهٔ مؤلفه‌های پیشگفته از قبیل پتانسیل‌های اطلاعاتی، ویژگی‌های بار اطلاعاتی، طول موج حاصل شده در انتقال انرژی اطلاعاتی، و عناصر اثرگذاری چون عامل تولید، عامل پذیرش، و بُرد میدان عمل هر نوع جابه‌جایی اطلاعات، مورد توجه مطالعاتی قرار گیرد

که بنا دارند بهینه‌سازی ارتباطات علمی ــ درون رشته‌ای یا فرارشته‌ای ــ را وجههٔ همت خود قرار دهند.

مآخذ

حُرّی، عباس (۱۳۷۲). *مروری بر اطلاعات و اطلاع‌رسانی*. تهران: هیأت امنای کتابخانه‌های عمومی کشور.

حُرّی، عباس (۱۳۸۱). "اطلاع‌شناسی". *دایرةالمعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی*. ج ۱، ص ۲۴۲-۲۴۴.

حُرّی، عباس (۱۳۸۲)."اکولوژی اطلاعات: مروری بر مفاهیم و مصادیق". *اطلاع‌شناسی*. سال اول، شماره ۲ (زمستان):۵-۳۰.

وزارت آموزش و پرورش (۱۳۷۷).*فیزیک دوره پیش‌دانشگاهی*. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

Cawkell, Tony(2000). "Visualizing Citation Connections", *in The Web of Knowledge,* ed. by B.Cronin & H.B. Atkins. New Jersey: Information Today, PP.177-194.

Furner,J.(2003). "Little book, big book: before and after Little science, big science". *Journal of Library and Information Science.* 35(3), September, PP.189-2001.

Small,H.(1999). "Visualizing science by citation mapping". *Journal of the American Society for Information Science.* 50(9):799-812.

Chambers Science and Technology Dictionary (1984). Edinburgh: Chambers Ltd.