

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۸

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۱۹

نگاهی به نحوه حضور علم در رسانه‌های نوین

نوشته

عبدالحسین رجیبی فروتن*

حسین شیخ رضایی**

حسین کرمی***

چکیده

به عقیده صاحب‌نظران سابقه فعالیت‌های عمومی‌سازی علم - در مرزی مشخص با آموزش‌های رسمی - به اوایل قرن هجدهم برمی‌گردد. گسترش صنعت چاپ و ظهور رسانه‌هایی چون رادیو و تلویزیون، هر یک سرفصل تحولاتی در عرصه ترویج علم بوده‌اند. امروزه عمومی‌سازی علم در پیوندی ناگسستی با رسانه و قواعد آن قرار دارد. به این ترتیب، عرضه علم برای عموم از تأثرات انقلاب دیجیتال و ظهور رسانه‌های نوین برکنار نخواهد بود. تحول شتابان فناوری رسانه، عرصه‌های جدیدی را در برابر فعالیت‌های عمومی‌سازی علم گشوده است. این مقاله به نحوه حضور علم در رسانه‌های نوین و امکانات و فرصت‌هایی می‌پردازد که این رسانه‌ها در اختیار فعالان عمومی‌سازی علم قرار داده‌اند. نوشته حاضر ضمن مروری کوتاه بر تعاریف و مبانی ارتباطات علم، بر فعالیت‌های علمی - عمومی در اینترنت متمرکز می‌شود.

کلید واژه: ارتباطات علم، عمومی‌سازی علم، رسانه‌های نوین، علم برای عموم، علم و رسانه.

مقدمه

حوزه مطالعاتی علم و جامعه، بدنه‌ای از نظریات، الگوها و رویکردها را در بر دارد که هر یک فهرستی از توصیف، توصیه یا فعالیت‌های عملی را جهت فهم و سامان‌دهی رابطه مردم عادی با علم پیش می‌نهند. دیدگاه سنتی (Canonical View) و دیدگاه رایج (Dominant View) در باب عمومی‌سازی علم، به سؤالات و مفاهیم بنیادی این حوزه می‌پردازند و از ضرورت و شرایط

* دانشجوی کارشناسی ارشد فلسفه علم، دانشگاه صنعتی امیرکبیر forootan@yut.ac.ir

** استادیار فلسفه علم مؤسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران sheykhezraee@googlemail.com

*** استادیار گروه فلسفه علم، دانشگاه صنعتی امیرکبیر karmi@aut.ac.ir

توضیح علم برای مردم عادی بحث می‌کنند. بر پایه این دو دیدگاه، الگوهای ارتباطی انتشار (Dissemination)، گفت‌وگو (Dialogue) و مشارکت عمومی در علم (Public Participation in Science) از مهم‌ترین سرفصل‌ها در مباحث نظری این حوزه هستند. در این بین، الگوی انتشار یا آن‌گونه که بیشتر رایج است الگوی کمبودشناختی (Cognitive Deficit)، رابطه‌ای سراسر است و تنگاتنگ با فعالیت‌های رسانه‌ای دارد. در این الگو فرض بر آن است که آگاهی مردم در باب مسائل علمی اندک و ناکافی است و دانشمندان باید بهره‌گیری از روش‌های ارتباطی گوناگون این کمبود معرفتی را مرتفع سازند. همین نکته است که تنیدگی این مدل را با رسانه‌ها و وسایل ارتباط جمعی روشن می‌سازد. دو رویکرد عمده در سنت عمومی‌سازی علم، یعنی سواد علمی (Scientific Literacy) و فهم عامه از علم (Public Understanding of Science)، بر این الگو متکی هستند، به این معنا که افزایش آگاهی عمومی از مفاهیم و مسائل مرتبط با علم و فناوری را مفید و ضروری می‌دانند و برای نیل به آن، راهکارهایی را پیش می‌گیرند. انتشار کتاب و مجلات علمی - عمومی، برگزاری نمایشگاه‌های علمی، ایجاد باغ‌های گیاه‌شناسی، باغ‌وحش‌ها و موزه‌های علم و در ادامه، برنامه‌های علمی رادیو-تلویزیونی از جمله فعالیت‌های عملی مبتنی بر الگوی انتشار یا کمبود شناختی هستند. نباید از نظر دور داشت که عمومی‌سازی علم با فعالیت‌های آموزشی رسمی مرزی، روشن دارد و گاه حتی به کیفیت و نتایج آموزش علم آن‌گونه که در کتب درسی اتفاق می‌افتد، انتقاد دارد. بررسی ابعاد و مفاهیم دو الگوی گفت‌وگو و مشارکت همگانی که بیشتر بر تأثیرگذاری مردم بر جریان و محتوای علم تأکید دارند، از اهداف مقاله حاضر به دور است، با این حال، ذکر این نکته خالی از فایده نیست که عمومی‌سازی علم منطبق بر الگوی انتشار با اشکالات و انتقاداتی مواجه بوده است و در طول دو قرن گذشته، تغییرات و تحولاتی را از سر گذرانده است (رجبی فروتن، ۱۳۹۰).

فراتر از بحث‌های مورد اشاره، همواره جریانی عملی از عمومی‌سازی علم در کار است؛ جریانی که گویا توجهی به تأملات نظری ندارد. ارتباطات علم (Science Communication) عنوان مناسبی است برای این دست فعالیت‌های عملی با هدف عرضه علم به مردم، که به نسبت رویکردهای پیش‌گفته، کم‌ادعتر و سراسرتر است. ایده ساده شده ارتباطات علم مقبولیتی عام دارد: علم خوب و مفید است، آگاهی مردم از علم لازم و راه‌گشا است و در نتیجه، افزایش این آگاهی فعالیت‌های جدی طلب می‌کند. برخلاف مباحث نظری در باب الگوهای سه‌گانه در باب فهم رابطه مردم و علم، عمده کتاب‌ها با عنوان ارتباطات علم، همچون راهنماهایی کاربردی برای فعالان عمومی‌سازی علم، صرفاً جنبه‌های عملی و ارتباطی را مورد توجه قرار می‌دهند و از تعبیر و تفسیرهای نظریه‌پردازانه به دور هستند. ارتباطات علم به رسانه‌ها توجهی ویژه دارد و می‌کوشد شرایط ارتباطی مؤثر و کارآمد را بررسی و توصیه کند. عرضه علم از طریق رسانه‌ها، الزامات و پیچیدگی‌هایی دارد که ارتباطات علم را به حوزه‌ای کاملاً تخصصی بدل کرده است. منطبق رسانه‌ای و ارزش‌های خبری در سوی ارتباطی؛

و اعتبارسنجی و حفظ دقت علمی در سوی محتوایی، مهم‌ترین چالش‌های پیش روی عرضه علم از طریق رسانه‌ها هستند. علم گاه به وسیله متخصصان رسانه و گاه از سوی دانشمندان برای جامعه توضیح داده می‌شود و کاستی‌ها و مشکلاتی از هر دو سوی، ضرورت تربیت متخصصانی در میانه این دو گروه را روشن ساخته است. کسانی که علاوه بر تسلط کامل بر مفاهیم علمی، با طرز کار رسانه‌ها و انتقال پیام از این طریق آشنایی داشته باشند. امروزه ارتباطات علم در بسیاری از دانشکده‌های ارتباطات و رسانه تا مقاطع تخصصی پیگیری می‌شود و موضوعات مختلفی از مبانی علوم تا شگردهای خبرنگاری را در بر می‌گیرد. جالب آنکه متقاضیان تحصیل در این رشته می‌بایست از زمینه و پیشینه‌ای در علم برخوردار باشند و توقع آن است که با گذراندن دوره‌های ارتباطات علم، شیوه‌های مؤثر در عمومی‌سازی علم را فراگیرند. ژورنالیسم علمی، برنامه‌سازی رادیو-تلویزیونی علمی و کارگردانی مستندهای علمی از جمله رشته‌های تخصصی در این حوزه محسوب می‌شوند.

به‌طور طبیعی آشنایی با سازوکار فعالیت رسانه‌ای و کسب مهارت‌های حرفه‌ای ژورنالیستی، بر کیفیت ارتباط علمی خواهد افزود. پذیرش و فراگیری قواعد، منطق و ارزش‌های رسانه‌ای غالب برای ورود به این عرصه ضروری است. اما ظهور رسانه‌های نوین تحولاتی را در این عرصه پدید آورده است. برای نمونه، وب‌نویسی و شبکه‌های اجتماعی در بستر اینترنت، تعاریف معمول از ارتباط و اطلاع‌رسانی را دست‌خوش تغییر کرده‌اند. در این شرایط تلازم قدرت/ثروت با امکانات/نفوذ رسانه‌ای مورد تردید قرار گرفته است. چه آنکه گاه، وب‌نویسی جوان یک تنه بنگاه‌های خبری عظیم و فراملیتی را به چالش می‌کشد. شاید بتوان ادعا کرد در شرایط حاضر، سایه سرمایه‌گذاران و حتی سردبیران از سر خبرنگاران و نویسندگان کوتاه‌تر شده است. تحولات، فرصت‌ها، امکانات و آسیب‌های رسانه‌های نوین گسترده‌تر از آن است که بتوان به بررسی تمام ابعاد و زوایای آن پرداخت. با این حال نوشته حاضر بر آن است تا گزارشی از نحوه حضور علم در رسانه‌های نوین ارائه کند و در حد توان به فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی این فعالیت بپردازد. در مسیر این بررسی، به کلیات عرضه علم از طریق رسانه‌ها خواهیم پرداخت و سپس بر رسانه‌های نوین متمرکز خواهیم شد. با این امید که معرفی و بررسی برخی فرصت‌های پدید آمده، به جدی شدن این موضوع در گفتمان کم‌رمق ارتباطات علم در ایران بیانجامد.

علم در رسانه

رسانه‌ها در دنیای امروز نقش و جایگاهی ممتاز و متمایز دارند و در بسیاری از حوزه‌های سیاست، فرهنگ و البته علم تأثیرگذار هستند. رسانه‌ها توسط گروه‌های مختلف به خدمت گرفته می‌شوند و هر یک از این گروه‌ها متناسب با هزینه‌هایی که در این راه صرف می‌کنند، اهداف خاص و کارکردهای ویژه‌ای را از رسانه مورد حمایت خود، مد نظر قرار می‌دهند. گاه

کارکردهای تجاری به منظور کسب درآمد و گاه کارکردهای اطلاع‌رسانی با هدف جهت‌دهی توده‌ها مطابق برنامه‌های سیاسی از رسانه‌ها انتظار می‌رود. در کلیت، صاحب‌نظران نقش اجتماعی رسانه‌ها را به چهار دسته زیر تقسیم‌بندی می‌کنند:

۱. **انتشار اخبار و اطلاعات.** رسانه‌ها وظیفه دارند با انتشار جدیدترین اخبار و اطلاعات، مخاطبان خود را از وقایع مهم و چگونگی رخداد آن‌ها، در داخل و خارج از کشور با خبر سازند. آگاهی از تحولات سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی دنیا، خود زمینه ارتقای فرهنگ و دانش عمومی جامعه را فراهم خواهد کرد.
۲. **ایجاد سرگرمی و تفریح.** زندگی ماشینی و پسرعت عصر جدید نیاز انسان به اوقات فراغت و تفریح دو چندان ساخته است. در پاسخ به این نیاز، رسانه‌ها می‌کوشند تا با تهیه برنامه‌های جذاب و سرگرم‌کننده، در پربارتر کردن اوقات فراغت مردم سهم داشته باشند.
۳. **ارشاد، راهبری و تبلیغ.** هدایت و راهبری جوامع بسته به مالکان رسانه‌ها جهت‌گیری‌های مختلفی دارد، اما این نکته از اهمیت نقش رسانه‌ها در هدایت افکار عمومی نمی‌کاهد.
۴. **آموزش عمومی.** آموزش مخاطبان به منظور افزایش دانش و آگاهی آن‌ها از وظایف اساسی رسانه‌ها است. اهمیت نقش آموزشی رسانه‌ها در جوامع معاصر به حدی است که بعضی از جامعه‌شناسان برای مطبوعات، رادیو، تلویزیون و سینما کارکرد آموزشی در حد آموزش‌های رسمی قائل هستند (رسولی، ۱۳۷۰: ۷۳).

در ابتدا باید بر این نکته تأکید کرد که در میان انواع نقش‌های مختلف رسانه‌ها، کارکرد آموزشی، جایگاهی خاص و پر اهمیت دارد. فعالیت رسانه‌های فعالیتی گران و پرخرج است و نباید پنداشت که سرمایه‌گذاری در آن بدون هدف انجام می‌گیرد. طبیعی است که هر دولت، جناح، گروه سیاسی یا بنگاه اقتصادی از ورود به عرصه رسانه، اهدافی را مد نظر دارد که دستیابی به آن‌ها از مسیر آموزش می‌گذرد. به هر حال، در هر دو رویکرد اصلی تحلیل ارتباطات جمعی، یعنی انتقال پیام (Information Transmission) و اقناع (Persuasion)، نوعی آموزش مستتر است. خواه رسانه‌های ارتباطی برای انتقال و ارسال اندیشه‌ها برنامه‌ریزی شده باشند و خواه چنین برنامه‌ای نداشته باشند، آموزش‌دهنده هستند، چرا که مردم همواره از آن‌ها می‌آموزند و تأثیر می‌پذیرند. رسانه‌ها عرضه‌کننده دانش و شکل‌دهنده ارزش‌ها هستند. گاه که رسانه‌ها به شکل مستقیم برای آموزش به کار گرفته شوند، می‌توانند نگرش یا مهارت‌های خاصی را توسعه دهند. معمولاً هنگامی که وظایف آموزشی بر عهده رسانه‌ها گذاشته می‌شوند، آن‌ها اغلب در زمینه‌هایی مؤثر می‌افتند که آموزش‌های رسمی در آن‌ها ضعف داشته‌اند. رسانه‌های ارتباطی چه با انگیزه آموزش به کار گرفته شوند و چه به صرف ماهیت ذاتی خویش عمل کنند، به عنوان سازوکارهای آموزشی موازی برای شهروندان محسوب خواهند شد (الی، ۱۳۵۶: ۲۹).

به هر حال رسانه‌ها در زندگی امروز بشر نقشی پررنگ دارند و مسائل علمی یکی از موضوعاتی هستند که رسانه‌ها به آن می‌پردازند. دلایل توجه رسانه‌ها به علم متنوع و پیچیده است و این توجه، هم در سوی جامعه و هم در سوی علم، نتایجی به دنبال دارد. چه رواج‌دهندگان و عمومی‌سازان حرفه‌ای علم که برای این هدف آموزش می‌بینند و چه اصحاب رسانه که به ضرورت و اقتضای حرفه خود مسائل علمی را پوشش می‌دهند، هر دو به چارچوب‌های علم و رسانه تعهداتی دارند. در یک برنامه رسانه‌ای علمی، هم دقت و صحت علمی و هم رعایت مسائل حرفه‌ای رسانه، باید مورد توجه قرار گیرند. عدم توجه به هر یک می‌تواند اعتراض متخصصان علم و رسانه و عدم اقبال و بی‌اعتمادی مخاطبان را در پی داشته باشد.

رسانه‌های نوین

متون دانشگاهی حوزه ارتباطات و رسانه در تعریف و دسته‌بندی رسانه‌ها، دقت و وسواسی خاص دارند. برای نمونه، رسانه‌های سنتی، مکتوب، قیاسی، فنی، دیجیتال و ... با تعاریف و شاخصه‌های گوناگون از یکدیگر متمایز می‌شوند. اما این مقاله در کلیت از چنین دقتی بی‌نیاز است و دامنه زمانی بررسی خود را به سه دهه اخیر محدود می‌کند و از ترکیب "رسانه‌های نوین"، فارغ از محمل، بستر و مشخصات فنی، تازگی آن‌ها را در نظر دارد. با این وصف، شبکه جهانی اینترنت نماد و معنای محوری رسانه‌های نوین خواهد بود. اینترنت از یک شبکه دانشگاهی محدود تا بدل شدن به بخشی ضروری از زندگی امروزی، دورانی کوتاه اما سرشار از تحولات عظیم و شتابان را پشت سر نهاده است. از سوی دیگر، ظهور فناوری پیام متنی (Text Message) و بعدها تلفن‌های نسل سوم (3rd Generation Mobile Telecommunication) با دسترسی به اینترنت سریع و سرویس پست الکترونیکی، تلفن همراه را به رسانه‌ای پُر قدرت تبدیل کرده است.

۱. شکل‌گیری فضای تجاری در دنیای اینترنت، ۲. انتقال جریان اصلی روزنامه نگاری به فضای برخط (On - Line)، ۳. ظهور وب‌نویسی به عنوان شیوه‌ای مؤثر در ارتباط و در نهایت ۴. توسعه شبکه‌های اجتماعی، سرفصل تحولاتی هستند که دنیای رسانه و سازوکارهای سنتی آن را دستخوش تغییراتی شگرف کرده‌اند. برای نمونه، در سال ۲۰۰۰، در انگلستان روزنامه‌ای (Southport Reporter) منتشر شد که منحصراً از طریق اینترنت عرضه می‌شود و نسخه چاپی - کاغذی ندارد. نمونه دیگر توقف چاپ کاغذی روزنامه‌ای معروف (Seattle Post-Intelligencer) در آمریکا است که با ۱۴۹ سال سابقه، از سال ۲۰۰۹ منحصراً از طریق اینترنت انتشار می‌یابد.

هر چند که این تحولات تغییرات شگرفی را در نوع ارتباطات چاپی کاغذی و البته رادیو و تلویزیون در اشکال سنتی آن‌ها به وجود آورده است، اما مشکل تازه‌ای که در نتیجه این تحولات سر برآورده است، حجم عظیم اطلاعاتی است که به صورت برخط در دسترس همگان قرار دارند و چنین حجم وسیعی عملاً امکان بررسی و ارزیابی همه ابعاد موضوعات را

ناممکن می‌سازد. طبیعی است که در این شرایط افراد عادی نمی‌توانند تشخیص دهند که چه مطالبی مهم هستند و چه موضوعاتی ارزش پیگیری جدی دارند. به نظر می‌رسد سرعت عجیب تحولات رسانه‌های امکان فهم آن‌ها را از ما سلب کرده است و انسان‌ها تکنولوژی‌هایی را به خدمت می‌گیرند که هنوز فرصت اندیشیدن به مقتضیات آن‌ها را نداشته‌اند. نقل مشهوری با همین مضمون در افواه است که «تلفن همراه در دسترس همه هست ولی ما هنوز فرهنگ استفاده درست از آن را نمی‌دانیم».

همان گونه که اشاره شد، در علوم ارتباطات و حوزه مطالعاتی رسانه، طبقه‌بندی‌های مختلفی برای انواع رسانه‌ها وجود دارد اما به هر حال اینترنت در هر دسته‌ای که قرار گیرد، انقلابی در دنیای رسانه به شمار می‌رود که هنوز تحلیل آن به شکل جامع ممکن نیست. قراردادن اینترنت ذیل دسته رسانه‌های رقومی یا دیجیتال، اشاره به نوع انتقال و ذخیره‌سازی اطلاعات در آن دارد و اطلاعاتی از ویژگی‌های ارتباطی این رسانه جدید به دست نمی‌دهد. به علاوه رسانه‌های دیگری نیز در دسته رسانه‌های دیجیتال جای می‌گیرند که بررسی هر یک مجال خاص خود را طلب می‌کند. از سوی دیگر، فناوری‌های نوین از جمله ارتباطات ماهواره‌ای و شبکه‌های بی‌سیم در سال‌های اخیر، تحولاتی را در عرصه رسانه موجب شده‌اند. باید توجه داشت که هر بررسی با موضوع تحولات رسانه‌های اخیر، نمی‌تواند نسبت به پدیده تلفن‌های همراه، پیام کوتاه، پیام چندرسانه‌ای و گوشی‌های هوشمند بی‌تفاوت باشد. در ادامه به برخی از این تحولات و تبعات آن‌ها در حوزه ارتباطات علم خواهیم پرداخت.

اینترنت

در این بخش به اینترنت به عنوان شاخص‌ترین نمونه رسانه‌های جدید خواهیم پرداخت. اینترنت به عنوان یک پدیده نوظهور، فرصت‌ها و تهدیدهای بسیاری با خود به همراه آورده است که به یقین تنها قسمتی از آن‌ها تا به امروز آشکار شده و مورد بررسی قرار گرفته است. آموزش و ترویج علم از طریق اینترنت می‌تواند افق‌های ارتباطات علم در آینده را تصویر کند. اینترنت از آغاز شکل‌گیری تا کنون، تحولات شگرف و سریعی را در عرصه ارتباطات، سیاست و جامعه موجب شده است. اینترنت در طی چهار دهه، از یک شبکه محلی کوچک، به شبکه‌ای به وسعت سراسر کره خاکی تبدیل شده است. این محمل ارتباطی برای توسعه خود، علاوه بر خطوط تلفن، شبکه‌های انتقال قدرت و فیبرهای نوری، ماهواره‌ها را نیز به خدمت گرفته است. هر چند که هنوز به دلیل ضعف زیرساخت‌های لازم، نمی‌توان بر فراگیری تام و تمام این رسانه، تأکید کرد، اما برخی قابلیت‌های ارتباطی، اینترنت را در جایگاهی متمایز در میان سایر رسانه‌ها قرار داده است. شاید از مهم‌ترین این قابلیت‌ها بتوان به امکان ارتباط تعاملی (Interactive) اشاره کرد. استفاده از کلمه مخاطب در توصیف کاربر یک پایگاه اینترنتی تعاملی، نمی‌تواند تصویر درستی از نحوه عملکرد او ارائه کند. در ارتباطات تعاملی، هر پاسخ،

عکس‌العمل و انتخاب از سوی کاربر می‌تواند به تغییراتی در سوی سامانه و فرایند ارتباط منجر شود. از سوی دیگر، قوت عنصر انتخاب فردی در اینترنت، آن را از رسانه‌های دیگر همچون تلویزیون، متمایز می‌سازد. در سایه همین انتخاب است که کاربر می‌تواند از میان میلیون‌ها پایگاه اینترنتی، مطلب مورد نظر خود را برگزیند و حتی آن را برای استفاده‌های بعدی آن را ذخیره کند. برخلاف تلویزیون، برنامه‌ها در اینترنت به میل کاربر آغاز می‌شوند و به میل او متوقف می‌شوند. به علاوه ظرفیت‌های عظیم اینترنت، معنای محدودیت فضا و زمان در رسانه‌های سنتی را از میان برداشته است. در اینترنت، برای همه چیز و به هر اندازه، فضای کافی وجود دارد؛ نکته آنکه با این وصف، جلب مخاطب در هیاهوی دنیای وب، با هر محتوای رسانه‌ای متضمن ظرایف و دانشی است که پایگاه‌های اینترنتی پرمخاطب را از نمونه‌های ضعیف متمایز می‌سازد. این‌ها شمه‌ای از فرصت‌های بی‌نظیر ارتباطی است که اینترنت در اختیار اصحاب رسانه و البته عامه مردم قرار داده است.

نگاهی به امکان ارزیابی میزان و نحوه ارتباط مخاطبان پایگاه‌های اینترنتی در قیاس با دیگر رسانه‌ها، می‌تواند برخی امکانات غیرقابل رقابت این رسانه را برجسته سازد. یک روزنامه برای تخمین میزان اقبال مخاطبان باید به ترکیبی پیچیده از تیراژ، تعداد فروش تک نسخه‌ای، تعداد مشترکان، تعداد نسخه‌های برگشتی و حتی استفاده‌های غیرمعمول توجه داشته باشد. برای مثال فروش انبوه یک روزنامه ارزان قیمت، ممکن است از کارکرد آن به عنوان کاغذ باطله حکایت کند. همچنین برای اطلاع از ابعاد تأثیر یک مقاله در نهایت می‌توان به تماس‌های تلفنی، نامه‌ها و پست الکترونیکی خوانندگان مراجعه کرد که معمولاً نمی‌تواند یک جامعه آماری پرشمار تلقی شود. تخمین میزان بینندگان یک برنامه رادیویی یا تلویزیونی دشواری‌های بیشتری دارد، چرا که مفهوم تیراژ و میزان فروش در این مورد بی‌معنی است. برنامه‌سازان و شبکه‌های رادیو-تلویزیونی معمولاً برای دستیابی به این گونه ارزیابی‌ها، از نظرسنجی به صورت پرسش‌نامه یا تماس تلفنی و یا از دستگاه‌های ثبت میزان استفاده از یک برنامه بهره می‌گیرند. اما امکانات اولیه یک پایگاه اینترنتی معنای ارزیابی ارتباط با مخاطب را به کلی متحول کرده است. تأثیرات این تحول را می‌توان در روش‌های بازاریابی جدید به خوبی دنبال کرد. برای مثال، گردانندگان یک سایت می‌توانند به شکلی دقیق از تعداد بازدید به تفکیک مکان و زمان، نحوه و تعداد ورود به پایگاه به تفکیک صفحات، میزان توقف در هر صفحه و تعداد کلیک بر هر موضوع، آگاهی داشته باشند. امکانات ارتباطی دیگر از جمله ثبت نظر، رتبه‌دهی (Rating) و گفت‌وگوی زنده را نیز می‌توان به این فهرست افزود. این همه را باید به عنوان ویژگی‌های انحصاری اینترنت در امکان ارزیابی ارتباط، در نظر داشت. با چنین قابلیت‌هایی است که گردانندگان یک پایگاه اینترنتی می‌توانند با اطلاع از میزان اقبال و سوییۀ رویکرد مخاطبان به یک موضوع خاص، تمرکز خود را بر آن بخش افزایش دهند.

نباید از نظر دور داشت که پایگاه‌های اینترنتی در معنای معمول فقط یکی از کارکردهای شبکه جهانی اینترنت به شمار می‌روند. یک پایگاه اینترنتی معمولاً مجموعه‌ای از صفحات ایستا (Static) و پویا (Dynamic) است. صفحات ایستا معمولاً برای ارائه اطلاعات ثابت و صفحات پویا برای ارائه اطلاعات متغیر به کار می‌روند. برای مثال صفحه "درباره ما" (About us) حاوی اطلاعاتی ثابت درباره گردانندگان پایگاه، رویکرد و اهداف آنان است. ولی یک پایگاه خبری با نرخ به‌روزرسانی (Update) بالا، دائم در حال تغییر و تحول است و ذاتی پویا دارد. با این اوصاف، یک پایگاه اینترنتی بیشتر برای اطلاع‌رسانی یک سویه مورد استفاده قرار می‌گیرد. اطلاعات در این حالت، فقط از سوی گردانندگان پایگاه به سمت کاربر جریان دارد. اما در سالیان اخیر، نوعی جدید از فعالیت اینترنتی موسوم به "شبکه‌های اجتماعی" (Social Network) شکل گرفته است که برخی از آن با عنوان انقلاب شبکه‌های اجتماعی یاد می‌کنند. این شبکه‌ها معنایی جدید به ارتباط در دنیای مجازی بخشیده‌اند که به میزان و نحوه فعالیت کاربران در آنها معطوف است. جریان یک سویه اطلاعات در شکل سنتی، جای خود را به مشارکت فعال کاربران داده است. بررسی پیامدهای گسترده این گونه ارتباطی جدید، در این شرایط زود هنگام و البته از اهداف این پژوهش بیرون است.

حال پس از این نگاه کلی به قابلیت‌های ارتباطی اینترنت، وضعیت علم و ارتباطات علمی در این بستر را مورد توجه قرار می‌دهیم. طبیعی است که نهادهای علمی به عنوان بخشی فعال از بدنه جامعه، در به‌کارگیری این رسانه جدید از سایر بخش‌ها عقب نمانده و به هر حال سهم خود را در بهره‌گیری و توسعه فضای مجازی عهده‌دار شده‌اند. در ادامه به برخی از فعالیت‌های مرتبط با حوزه علم و عمومی‌سازی علم در گستره اینترنت اشاره خواهیم کرد.

۱.۱. پایگاه‌های اینترنتی

پایگاه‌های اینترنتی یا به اصطلاح معمول وب‌گاه‌ها معمولاً از سوی نهادهای رسمی و تشکلهای عمومی ایجاد و اداره می‌شوند. کارکرد عادی این گونه پایگاه‌ها بیشتر به معرفی و اطلاع‌رسانی فعالیت‌های آن نهاد یا تشکل می‌پردازند. گاه که یک نهاد علمی عهده‌دار اداره یک پایگاه اینترنتی باشد، آن را در مسیر انجام رسالت و نیل به اهداف خود به کار می‌گیرد. معرفی فعالیت‌های یک آزمایشگاه یا مؤسسه تحقیقاتی، شامل فهرست کارشناسان و شاغلان و برنامه‌های انجام شده و جاری، نمونه‌ای معمول از این دست پایگاه‌ها است. این پایگاه‌ها می‌توانند راهی برای آشنایی و شکل‌گیری همکاری‌های احتمالی میان مراکز و کارشناسان یک حوزه باشند. گذشته از این گروه وب‌گاه‌های رسمی (Official Site)، مراکز علمی پایگاه‌های اینترنتی بسیاری را برای عرضه محتوای علمی به علاقه‌مندان اداره می‌کنند. این پایگاه‌ها در قالب دانشنامه‌های برخاسته از کلاس‌های آموزشی مجازی، سرگرمی‌های علمی و سامانه‌های پرسش و پاسخ، طرح‌ریزی می‌شوند.

برخی سرویس‌دهندگان عمده اینترنتی جهان نیز به دلیل توجه مخاطبان به موضوعات علمی، بخشی از فعالیت‌های خود را بر این موضوعات متمرکز کرده‌اند. یاهو (Yahoo) و ام‌اس‌ان (MSN) (Microsoft Network) از بزرگ‌ترین و مشهورترین پایگاه‌های ارائه‌دهنده خدمات برخط از جمله سرویس‌های پست الکترونیکی (Email Service)، سرویس‌های گفت‌وگو (search Engine)، موتورهای جست‌وجو (Sarch Engine)، هر کدام، بخشی را به اخبار و اطلاعات علمی اختصاص داده‌اند و کمتر روزی را می‌توان یافت که خبری از دنیای علم و فناوری در میان اخبار صفحه نخست این پایگاه‌ها وجود نداشته باشد. حتی سامانه پرسش و پاسخ یاهو (Yahoo Answer)، با مشارکت متخصصان، کارشناسان و کاربران عادی، به مکانی برای پاسخ به پرسش‌های علمی مراجعان تبدیل شده است. در این سامانه، فرد با طرح یک پرسش، به اصطلاح سرفصلی (Topic) را می‌گشاید و دیگر بازدیدکنندگان و گاه کارشناسان یاهو یادداشت‌هایی را در پاسخ به سؤال او در ذیل آن درج می‌کنند. در ادامه با امتیازدهی جمعی، بهترین پاسخ (Best Answer) انتخاب شده و به اصطلاح موضوع بسته (Topic Closed) می‌شود. در هر لحظه، یک پرسش در یکی از بخش‌های باز (Open)، در حال رأی‌گیری (In Voting) و حل شده (Resolved) قرار دارد. این‌ها نمونه‌هایی از فعالیت پایگاه‌های اینترنتی مشهور در عرصه علم عمومی هستند.

۱.۲. پایگاه‌های خبری

هر چند که پایگاه‌های خبری نیز نوعی از پایگاه‌های اینترنتی به حساب می‌آیند ولی به جهت اهمیت و فراگیری، در بخشی جداگانه به آن‌ها می‌پردازیم. بنگاه‌های خبری و خبرگزاری‌ها چند سالی است که به قدرت نفوذ اینترنت به منزله یک رسانه، پی‌برده‌اند و در کنار انواع خدمات خود، پایگاه‌های خبری را نیز اداره می‌کنند. حتی خبرگزاری‌هایی که حوزه فعالیت خود را انحصاراً به اینترنت محدود کرده باشند نیز کم نیستند. اخبار علم و فناوری نیز به عنوان بخش مهمی از خبرهای دنیای امروز، در این پایگاه‌های خبری حضوری گسترده دارند. هر یک از مهم‌ترین سانه‌های خبری جهان، در وب‌گاه خود، بخشی را به خبرهای علمی اختصاص داده‌اند. بی‌بی‌سی (British Broadcasting Corporation) و سی‌ان‌ان (Cable News Network) از جمله باسابقه‌ترین و مهم‌ترین نمونه‌های این پایگاه‌های خبری هستند. علاوه بر پایگاه‌های خبری عمومی، پایگاه‌های خبری با رویکرد تخصصی به علم و فناوری نیز در گستره اینترنت فعالیت‌های وسیع دارند. این پایگاه‌ها گاه در وابستگی به نهادی علمی و گاه به عنوان مؤسسه‌ای مستقل به فعالیت می‌پردازند. پوشش خبری تازه‌های دنیای علم و فناوری از قبیل اختراعات و اکتشافات جدید، نتایج پژوهش‌های علمی و فعالیت‌های آزمایشگاهی، مهم‌ترین فعالیت این خبرگزاری‌های تخصصی محسوب می‌شود. از جمله مهم‌ترین این پایگاه‌ها می‌توان به ساینس نیوز (Sciencenews.org)، ساینس دیلی (Sciencedaily.com) و ساینس دایرکت (Sciencedirect.com) اشاره کرد. با نگاهی به روزنامه‌ها و مجلات عمومی و علمی جهان و البته

ایران، می‌توان دریافت که بسیاری از خبرهای علمی به این سایت‌ها ارجاع داده می‌شوند. به هر حال پایگاه‌های اینترنتی خبری عمومی و تخصصی علمی، مورد توجه و مراجعه گسترده کارشناسان و علاقه‌مندان حوزه علم و فناوری قرار دارند.

خبرگزاری‌ها و پایگاه‌های خبری داخلی نیز عموماً بخش‌هایی را به اخبار علم و فناوری اختصاص می‌دهند. خبرگزاری‌های فارس (Farsnews.com)، مهر (Mehrnews.com) و ایسنا (Isna.ir) از مهم‌ترین نمونه‌های این پایگاه‌ها هستند. ابعاد سیاسی دستاوردهای علمی و فناوریانه، در سالیان اخیر، موجب شده است که اخبار علمی بیش از پیش مورد توجه خبرنگاران، بخش‌های خبری و رسانه‌ها قرار گیرند. به این ترتیب، بخش‌های علمی خبرگزاری‌های داخلی، بیشتر به اخبار و گزارش‌های مرتبط با دستاوردهای محققان و پژوهشگران ایرانی می‌پردازند و تحولات دنیای علم کمتر فرصت بروز و ظهور در این میانه را پیدا می‌کنند. این اخبار بیشتر بر ادعای یک فرد اتکا دارند و از هر گونه تفسیر و کارشناسی تهی هستند. با این حال نمونه‌هایی همچون خبرآنلاین (Khabaronline.ir) بخش‌های علمی فعال دارند و به‌طور مرتب به ترجمه و باز نشر خبرهای علمی روز جهان می‌پردازند.

۳. ۱. پایگاه‌های ترویجی

از جمله پایگاه‌های اینترنتی مرتبط با عمومی‌سازی علم می‌توان به سایت‌های ترویجی اشاره کرد که به‌طور دقیق و مشخص عرضه علم به مردم عادی را دنبال می‌کنند. این گونه سایت‌ها سطح علمی و زبان مطالب خود را به نحوی انتخاب می‌کنند که برای عموم مردم قابل استفاده باشد. در این زمینه هم سایت‌های بزرگ از قبیل یاهو و ناسا، با راه‌اندازی بخش‌های علمی عمومی، گوی سبقت را از نمونه‌های کوچک‌تر ربوده‌اند. از جمله سایت‌های ترویجی ایرانی می‌توان به جزیره دانش (Jazirehdanesh.com) و کلاس فیزیک (Physics.persianblog.ir) اشاره کرد. جزیره دانش با بیش از ۷ میلیون بازدیدکننده (تا بهار ۱۳۹۰) و بخش‌های متنوع با مطالب تولیدی، از نمونه‌های برجسته عمومی‌سازی علم از طریق اینترنت است. این حجم از مطالب تولیدی برای یک سایت علمی در میان سایت‌های داخلی کم‌تر مشابه دارد. البته نباید از نظر دور داشت که چهره‌های باسابقه‌ای از حوزه‌های علم، فرهنگ و روزنامه‌نگاری با این سایت همکاری دارند. کلاس فیزیک نیز به لحاظ سابقه و محبوبیت از بهترین نمونه‌های سایت‌های ترویجی ایرانی محسوب می‌شود. بخش پرسش و پاسخ این سایت، چند سالی است که پرسش‌های مراجعان در موضوعات مختلف فیزیک را پاسخ می‌دهد و از این حیث، در میان سایت‌های ایرانی، نمونه‌ای کم نظیر است. سایت‌های عرضه علم برای کودکان و نوجوان از مهم‌ترین نمونه‌های سایت‌های ترویجی هستند که از نقاشی‌های کودکان و تصاویر متحرک برای جذاب کردن آموزش مفاهیم علمی بهره می‌گیرند. از نمونه‌های موفق جهانی می‌توان به ساینس کیدز (Sciencekids.co.nz)، ساینس روم (Epa.gov/kids/science.htm) اشاره

کرد. بخش کودکان پایگاه ملی داده‌های علوم زمین (Ngdir.ir/Kids)، از معدود سایت‌های موفق و زیبای علم برای کودکان در پایگاه‌های اینترنتی فارسی‌زبان است که بخش‌های مختلفی از جمله پویانمایی، نقاشی و فعالیت‌های تعاملی برای آموزش کودکان در بردارد.

۴.۱. وب‌نوشت‌ها

وب‌نویسی به عنوان شیوه‌ای نوین از فعالیت در دنیای مجازی، تحولات گسترده‌ای را در عرصه ارتباطات برخط، خبرنگاری و روزنامه‌نگاری موجب شده است. هر چند که از آغاز فعالیت سرویس‌های وب‌نوشت مدت زیادی نمی‌گذرد، اما وب‌نویسی نقشی اساسی در توسعه محتوای برخط داشته است. برخلاف پایگاه‌های اینترنتی، وب‌نوشت بر فعالیت یک (یا چند) فرد خاص متکی است و بیش از آنکه فضایی رسمی و تعریف شده باشد، برحسب علائق و دغدغه‌های شخصی نویسنده یا نویسندگان اداره می‌شود. به جهت آزادی عمل قابل توجه در وب‌نویسی، بسیاری از روزنامه‌نگاران وب‌نوشت را فرصتی برای فعالیت فارغ از قید و بندها و خطوط قرمز رسانه‌های رسمی می‌دانند. اداره وب‌نوشت نیازی به دانش تخصصی در زمینه طراحی و ساخت پایگاه‌های اینترنتی ندارد و خدمات از پیش آماده‌شده متنوع و کاربرپسند (User friendly) از سوی ارائه‌دهندگان خدمات وب‌نوشت، کاربر را از هر گونه برنامه‌نویسی یا دشواری فنی معاف می‌دارد. در این خدمات، فرد با ثبت نام و انتخاب یک نام برای وب‌نوشت خود که معمولاً به صورت زیردامنه‌ای (Sub-Domain) از دامنه اصلی ایجاد می‌شود، می‌تواند بلافاصله نوشتن و ارسال مطالب را آغاز نماید. بلاگ اسپات (Blogspot.com) به عنوان یکی از اولین و مهم‌ترین ارائه‌دهندگان سرویس وب‌نوشت، تعداد بسیار زیادی از وب‌نوشت‌های سراسر جهان را میزبانی می‌کند.

افراد مشهوری از عرصه خبر و روزنامه‌نگاری و نیز سایر حوزه‌ها همچون سینما، ورزش و مانند آن با ورود به عرصه وب‌نویسی، نوع جدیدی از ارتباط با مخاطبان و هواداران را تجربه کرده‌اند. نوشتن از افکار و اندیشه‌ها و حتی مسائل عادی روزمره در این وب‌نوشت‌ها، خیل عظیم بازدیدکنندگان را به دنبال کردن آن‌ها ترغیب می‌کند. از طریق وب‌نویسی است که مردم با روحيات و شخصیت واقعی افراد مشهور آشنا شده‌اند و این چیزی است که پیش از این بدون بزرگ‌نمایی‌ها و کژتابی‌های روزنامه‌های زرد و پاپاراتزی‌ها ممکن نبوده است.

دانشمندان، کارشناسان، معلمان و علاقه‌مندان علم و فناوری نیز در استفاده از این امکان ارتباطی جدید، برای ارائه محتوای مرتبط با علم، بسیار فعال بوده‌اند. کم نیستند چهره‌های معروف دنیای علم که با نوشتن در وب‌نوشت شخصی خود، مردم و علاقه‌مندان را با دنیای واقعی و دغدغه‌های روزمره یک دانشمند آشنا می‌کنند. صفحات رسمی اساتید دانشگاه و چهره‌های علمی بر روی پایگاه‌های اینترنتی دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی، معمولاً در قالبی خشک و رسمی به معرفی زمینه‌های پژوهشی و برنامه‌های درسی آن‌ها اختصاص دارد، در

حالی که همین افراد از طریق وب‌نوشت‌ها، عکس میهمانی‌ها یا سفرهای خود را در کنار مطالب علمی، منتشر می‌کنند. وب‌نوشت‌ها می‌توانند با ایجاد ارتباطی بی‌واسطه میان اهل علم و مردم، شناخت و نزدیکی هر چه بیشتر این دو گروه را میسر سازند. البته نباید از نظر دور داشت که برخی اساتید دانشگاه‌ها از صفحات شخصی خود بر روی سایت‌های دانشگاه‌ها و نهادهای علمی، برای ارتباط با علاقه‌مندان استفاده می‌کنند و از مرز معرفی خشک و رسمی، عبور می‌کنند. ارتباط آسان مراجعان با پژوهشگران از این طریق، امکانی است که پیش از این میسر نبوده است. به هر روی، ارائهٔ چهره‌ای انسانی و عادی، از دانشمندان و اهل علم، می‌تواند به احساس نزدیکی مردم با آن‌ها کمک کند و تصور اسطوره‌ای از دانشمندان به عنوان افرادی مرموز، برج عاج‌نشین و منفک از تعلقات انسانی را اصلاح کند.

گذشته از دانشمندان و چهره‌های سرشناس، علاقه‌مندان به علم نیز در وب‌نویسی با آزادی عملی روبه‌رو هستند که پیش از این هرگز میسر نبوده است. تا وقتی که مطبوعات و سایر رسانه‌های گروهی در اختیار جناح‌ها و گروه‌های سیاسی و یا کارتل‌های اقتصادی قرار داشته باشند، طبیعی است که مردم عادی یا علاقه‌مندان پرشور علم، راهی برای اعلام و انتشار دیدگاه‌ها و مواضع خود ندارند. هزینه‌های گزاف و نیز پیچیدگی‌های فنی ادارهٔ یک وب‌گاه نیز، استفاده از آن را برای مردم عادی غیرممکن می‌سازد. با این اوصاف، روشن است که وب‌نویسی به عنوان شیوه‌ای ساده و رایگان به حضور مردم در جریان اطلاعات کمک خواهد کرد. وب‌نوشت‌هایی که به انتشار دغدغه‌های شخصی و نگرانی‌های افراد پیگیر در مورد موضوعات علمی اختصاص دارند، در عرصهٔ اینترنت پرشمار هستند. ویژگی‌های ذاتی وب‌نوشت به عنوان شیوه‌ای غیررسمی و با آزادی عمل بی‌سابقه، شفافیت و صراحت این‌گونه رسانه‌ای را تضمین می‌کند. به همین دلیل است که گروه‌های فعال علم و فناوری از جمله دوستاناران محیط‌زیست از این امکان، برای اطلاع‌رسانی و آگاهی‌سازی مردم، به بهترین شکل استفاده می‌کنند. مخاطبان نیز با توجه به این شفافیت رسانه‌ای گاه خواندن برخی وب‌نوشت‌ها را به کسب خبر از خبرگزاری‌ها و رسانه‌های بزرگ ترجیح می‌دهند.

روی دیگر سکهٔ محبوبیت و فراگیری وب‌نوشت‌ها، افسارگسیختگی و سوءاستفاده‌های احتمالی به دلیل نبود هرگونه نظارت بر نحوهٔ عملکرد آن‌هاست. البته سرویس‌های وب‌نوشت معمولاً به گزارش‌های مبتنی بر سوءاستفاده (Report Abuse) از امکانات خود، توجه دارند. در واقع، این سازوکار نظارتی، بیشتر به مشارکت مردمی وابسته است. در حالی که پایگاه‌های اینترنتی رسمی، معمولاً ساختاری شبیه به یک مجله یا روزنامه دارند. یعنی سردبیر، هیئت تحریریه، نویسندگان همکار، ویراستاران و عوامل فنی یک سایت، هر یک به انجام وظایف تخصصی خود مشغول هستند و برای حفظ و ارتقای اعتبار خود در میان مخاطبان تلاش می‌کنند. اما وب‌نوشت‌ها با ظهوری یک شبه و گاه محبوبیتی سریع، در باب صحت و دقت مطالب خود کمتر حساسیت به خرج می‌دهند. گاه که یک وب‌نوشت به مسائل علمی و تخصصی بپردازد و

مخاطبانی نیز از اقشار و رده‌های سنی مختلف پیدا کند، مسئله دقت و اعتبار مطالب اهمیتی دوچندان خواهد یافت. طبیعی است که بسیاری از مراجعان عادی در مواجهه با حوزه‌های متنوع و سیال علم و فناوری، قدرت تشخیص و تمیز سره از ناسره را ندارند و این می‌تواند به سوء تفاهم و ایجاد تصویری نادرست از مفاهیم علمی منجر شود. در نتیجه نباید از نظر دور داشت که پدیده وب‌نویسی در کنار امتیازات و فرصت‌ها، شماری از تهدیدها و نارسایی‌ها را نیز با خود همراه داشته است.

مجله مشهور نیچر (Nature) در یک رتبه‌بندی فهرستی از ۵ وب‌نوشت برتر در زمینه علم^۱ را منتشر کرد که سر و صدای زیادی درباره معیارهای این رتبه‌بندی به دنبال داشت. بسیاری از فعالان اینترنت از قلم افتادن برخی نمونه‌های موفق وب‌نوشت‌های علمی را دلیلی بر نقص و ضعف این رتبه‌بندی دانستند. به هر حال، محبوبیت و اعتبار برخی وب‌نوشت‌های علمی، غیرقابل انکار است. از این جمله می‌توان به ساینس بلاگ^۲، وایردساینس^۳ و لایوساینس^۴ اشاره کرد که همه موضوعات و رشته‌های علمی را در بر می‌گیرند و در انعکاس اخبار دستاوردهای علمی و تفسیر آن‌ها گوی سبقت را از بسیاری از سایت‌های عظیم و پرخرج ربوده‌اند. وضعیت در میان وب‌نوشت‌های علمی ایرانی آن‌چنان نیست که بتوان به نمونه‌های معتبر و دیرپا اشاره کرد، چه آنکه حتی وب‌نوشت‌های موفق علمی در ایران، فراز و فرودهای زیادی دارند و غالب آن‌ها پس از مدتی فعالیت، رها می‌شوند. شاید بتوان دلیل این مسئله را نبود سازوکاری برای کسب درآمد و جذب تبلیغات مناسب در وب‌نوشت‌های علمی ایرانی دانست. در حالی که وب‌نوشت‌های مشهور خارجی، برای مثال، از معرفی یک اتومبیل جدید، درآمدهای هنگفتی به دست می‌آورند.

۱.۴.۱. دانش‌نامه‌های اینترنتی (Encyclopedia)

دانش‌نامه‌های اینترنتی به هر حال نوعی از پایگاه‌های اینترنتی هستند اما نمی‌توان از نقش عمده آن‌ها در دسترسی آسان مردم به مطالب علمی، به آسانی عبور کرد. تقریباً تمام دانش‌نامه‌های مشهور و معتبر جهان با ایجاد وب‌گاه‌های اینترنتی، به دانش‌نامه‌های برخط تبدیل شده‌اند، یا دست‌کم علاوه بر نسخه‌های چاپی و لوح‌های فشرده، نسخه برخط نیز دارند. دانش‌نامه عظیم بریتانیکا (Britanica.com) با چند قرن سابقه و اعتبار، از مهم‌ترین این نمونه‌هاست.

از آنجا که تهیه و تألیف دانش‌نامه‌های عظیم، سازمان‌دهی و هزینه‌های زیادی طلب می‌کند، معمولاً استفاده از خدمات این سایت‌ها، منوط به پرداخت حق عضویتی سالانه است. با این حال، انقلاب ویکی‌پدی (Wikipedia.com) به عنوان دانش‌نامه‌ای آزاد، این رویه معمول را بر هم زده است. محتوای ویکی‌پدیا به وسیله کاربران تهیه می‌شود و البته به وسیله خود آن‌ها اعتبارسنجی می‌شود. از آنجا که دسترسی به منابع این سایت برای همگان آزاد و رایگان است، در مدتی کوتاه

محبوبیتی چشمگیر یافته و رشد محتوایی بی‌نظیری داشته است. ویکی‌پدیا به اغلب زبان‌های زنده دنیا مقاله و مدخل دارد و در میان دانش‌نامه‌ها نمونه‌ای بی‌همتا محسوب می‌شود. دانش‌نامه‌های پیش‌گفته مدخل‌های عمومی را در بر دارند و به طبع، مسائل علمی نیز در این بین حضور خواهند داشت. با این حال، برخی دانش‌نامه‌های تخصصی برخط در موضوعات علم و فناوری فعالیت دارند که از محبوبیت و اقبال کمتری برخوردار هستند. از نمونه‌های ایرانی دانش‌نامه‌های برخط می‌توان به دانش‌نامه رشد (Daneshnameh.roshd.ir)، وابسته به وزارت آموزش و پرورش اشاره کرد. این دانش‌نامه در قالب بخشی از شبکه رشد، موضوعات علمی و آموزشی را شامل می‌شود که البته در سطحی ابتدایی و مناسب نیازهای دانش‌آموزان ارائه می‌شوند. تمرکز این سایت بیشتر بر علوم پایه و مفاهیم اصلی علم است. معرفی و زندگی‌نامه دانشمندان از جمله بخش‌های دیگر این دانش‌نامه است.

۲.۴.۱. تالار (انجمن)های گفت‌وگو (Forum)

حال که از وب‌نوشت‌ها به عنوان امکانی برای مشارکت عمومی در عرصه ارتباطات اینترنتی سخن گفتیم، می‌توان به تالارهای گفت‌وگو به نمونه‌ای دیگر از مشارکت فعال همگانی اشاره کرد. تالارهای گفت‌وگو گاه به عنوان بخشی از یک پایگاه اینترنتی بزرگ‌تر و گاه به عنوان پایگاهی مستقل در اینترنت حضوری پررنگ دارند. تالار گفت‌وگو مکانی است که کاربران عموماً پس از ثبت نامی (Registration) سریع و بی‌دردسر، می‌توانند بحث‌های جدیدی (New Discussion) را آغاز کنند یا در ذیل بحث‌های دیگران نظرات (Comment) خود را درج کنند. توسعه و فعالیت گسترده تالارهای گفت‌وگو به جریانی متفاوت و تحول‌خواه در عرصه اینترنت وام‌دار است. ظهور نرم‌افزارها و بسته‌های مدیریت محتوای (Content Management) متن باز (Open Source) در اعتراض به سلطه شرکت‌های بزرگ، به فراهم آمدن امکان استفاده عمومی از بستر ارتباطی اینترنت، کمکی شایان کرده است. هسته‌های آماده تالارهای گفت‌وگو بخش مهمی از این فعالیت‌های جمعی تحت عنوان جنبش متن باز را تشکیل می‌دهند. یک هسته آماده در عرض چند دقیقه به پایگاهی کامل تبدیل می‌شود و راه‌اندازی و مدیریت آن نیازی به دانش فنی و اطلاعات تخصصی ندارد و جدا از هزینه‌های میزبانی، کاملاً رایگان است. به این ترتیب بستر لازم برای گفت‌وگو و مشارکت همگانی به سادگی مهیا می‌شود و فضایی برای تضارب آرا و نقادی بدون واسطه ایجاد می‌شود. تالارهای گفت‌وگو گاه به شکل عمومی و گاه با موضوعی خاص به فعالیت می‌پردازند. برای مثال، تالار گفت‌وگوی مهندسان عمران، جایی برای گفت‌وگو، حل مشکلات و طرح مسائل تخصصی از سوی کاربران است. نحوه مدیریت یک تالار گفت‌وگو نظامی ویژه دارد. جدا از بنیان‌گذار یک تالار، هر بخش یا زیرگروه تالار، مدیران ارشد، مدیران میانی، ناظران

خاص خود را دارد که عموماً به خاطر فعالیت‌های مثبت خود به این مقام‌ها منصوب می‌شوند. افراد به‌طور معمول با هویت‌های غیرواقعی (Nick-Name) و گاه با هویت‌های اصلی خود در تالارها فعالیت می‌کنند و بر خلاف پایگاه‌های رسمی حتی مدیران ارشد تالار نیز یکدیگر را از نزدیک ندیده‌اند و فقط به واسطه حضور در تالار با هم آشنایی پیدا کرده‌اند.

برای بررسی نحوه بروز و ظهور موضوعات و مفاهیم علمی در تالارهای گفت‌وگو بد نیست که از یک نمونه واقعی کمک بگیریم. گذشته از نمونه‌های مشهور خارجی، نگاهی به فعالیت و نحوه مدیریت یک تالار گفت‌وگوی ایرانی می‌تواند برای نیل به این هدف راهگشا باشد. پایگاه اینترنتی ایران سلامت (Iransalamat.com) از موفق‌ترین نمونه‌های تالارهای گفت‌وگوی علمی است. رتبه بازدید^۴ (Traffic Rank) ایران سلامت در رتبه‌بندی کشور ایران در سایت معتبر الکسا (Alexa.com)، در زمان انجام این پژوهش سیصد و پنجاه و ششمین بوده است. به این معنی که در میان چندین میلیون سایت در سراسر جهان با گستره متنوع موضوعات، ایران سلامت، ۳۵۳ سایت پربازدید از سوی کاربران ایرانی است. در واقع، تنها ۳۰۰ نام بزرگ اینترنت، همچون گوگل، یاهو، فیس‌بوک (Facebook.com)، بلاگفا (Blogfa.com) در رتبه‌های بالاتر از ایران سلامت قرار دارند. شاید خواننده ناآشنا به این مباحث اهمیت این رتبه را به سادگی در نیابد، ولی باید توجه داشت که نظام رتبه‌بندی در الکسا بیش از آنکه با پول، تبلیغات و حمایت دولتی ارتباط داشته باشد، به محتوا و میزان جذب واقعی مخاطبان ارتباط دارد. ایران سلامت پر مراجعه‌ترین سایت پزشکی کشور است و به‌طور میانگین در هر ماه ۴۸۰ هزار بازدیدکننده دارد. هر چند که پایگاه اینترنتی ایران سلامت قسمت‌های مختلفی از جمله اخبار سلامت، بانک مقالات و تالار گفت‌وگو دارد، اما ۸۵ درصد از بازدید آن منحصراً به تالار گفت‌وگو (Forum.iransalamat.com) اختصاص دارد. یعنی در کل، رتبه بالای خود را به پویایی تالارهای گفت‌وگو مدیون است. نکته مهم در اداره این تالارها حضور مدیران متخصص و تحصیل‌کرده است که در پاسخگویی به سؤالات دیگر اعضا همواره جانب احتیاط را نگه می‌دارند و الزامات حرفه‌ای یک مشاوره پزشکی برخط را رعایت می‌کنند. پزشکانی که مدیریت تالارها را بر عهده دارند، گاه با مشاوره اولیه به تشخیص بیماری‌ها و مشکلات کمک کرده و در بسیاری موارد کاربران را به مراجعه پزشکان متخصص و ویزیت حضوری توصیه می‌کنند. همچنین معمولاً کسانی با مشکلات و بیماری‌های مشابه به ارائه توصیه به دیگر مراجعان مبادرت می‌کنند که در این حال نیز نظارت پزشکان بر محتوای بحث‌ها محسوس است. به هر حال، تالارهای گفت‌وگو در ایجاد ارتباط علمی دوسویه و مشارکت فعال مردمی، نقشی اساسی داشته‌اند.

۳.۴.۱. شبکه‌های اجتماعی (Social Network)

اصطلاح "شبکه‌اجتماعی" مدت زیادی نیست که در عرصه فعالیت‌های اینترنتی رواج پیدا کرده است، با این حال این سایت‌ها، توجهات زیادی را از سراسر جهان به خود معطوف داشته‌اند. شبکه اجتماعی بیرون از عرصه اینترنت مفاهیم گسترده و متنوعی دارد ولی در این بخش، ما به ویژه شبکه‌های اجتماعی اینترنتی را مورد توجه قرار می‌دهیم. با این حال اشاره به تعریف شبکه اجتماعی در کلیت آن خالی از فایده نیست. شبکه اجتماعی ساختاری اجتماعی است از گروه‌ها که توسط یک یا چند نوع خاص از وابستگی به هم متصل‌اند؛ قیمت‌ها، ایده‌ها، تبادلات مالی، دوست‌ها، لینک‌های وب، سرایت بیماری‌ها یا مسیرهای هواپیمایی، نمونه‌هایی از شبکه‌های اجتماعی هستند (ویکی‌پدیا، ۲۰۱۱). شکل‌گیری این‌گونه روابط شبکه‌ای در عرصه اینترنت، به شکل‌گیری شبکه‌های اجتماعی اینترنتی منجر شده است.

یک شبکه اجتماعی اینترنتی جایی است که کاربران با معرفی مختصر خود، علائق و فعالیت‌های‌شان، با دیگر کاربران با علائق مشابه ارتباط برقرار می‌کنند. خدمات شبکه‌های اجتماعی عموماً رایگان هستند و عضویت در آن‌ها ساده و سریع است. فرد با ورود به شبکه و تعیین علائق خود، این امکان را پیدا می‌کند تا با گروه‌ها و افرادی از همان سنخ، در سراسر جهان آشنا شود و با آن‌ها به گفت‌وگو و تبادل اطلاعات پردازد. یک شبکه اجتماعی گاه موضوع و برچسب خاصی ندارد، مانند فیس‌بوک و مای‌اسپیس (Myspace.com) و گاه بر موضوع یا گروه اجتماعی خاصی تمرکز دارند، مانند آکادمیا (Academia.edu) و مای‌ناسا (Mynasa.nasa.gov) که علائق و اشتراکات علمی را دستمایه گرد هم آوردن افراد قرار داده‌اند.

در زمان این بررسی، فیس‌بوک با بیش از ۶۰۰ میلیون عضو در سراسر جهان، بزرگ‌ترین شبکه اجتماعی، سومین جامعه مجازی (بعد از اسکایپ (Skype.com) و تنسنت کیو.کیو (Qq.com) و نیز دومین سایت پربازدید دنیا بعد از گوگل (Google.com) است. در فیس‌بوک، می‌توان با افراد آشنا در زندگی واقعی ارتباط داشت، یا دوستانی از فضای مجازی پیدا کرد (Hodgkinson & Dunkley, 2007). کاربران فیس‌بوک در فهرست دل‌بستگی‌ها و صفحات مورد علاقه خود، موضوعات و افراد گوناگونی را می‌افزایند. علم و فناوری، نه از مهم‌ترین‌های این فهرست، بلکه تنها یکی از آن‌هاست. اما به جهت همه‌گیری فیس‌بوک، بسیاری از نهادها و مؤسسات مرتبط با علم، با ایجاد صفحات معرفی و هواداری (Fan Page)، به این جریان جهانی پیوسته‌اند. نمونه‌هایی از این صفحات با ذکر نشانی و مشخصات در جدول ۱ فهرست شده‌اند.

حضور فعال بنیاد تد (TED)، کمپانی‌های سازنده مستندهای علمی از جمله دیسکاوری (Discovery)، نشنال‌جئوگرافیک (National Geographic) و بی‌بی‌سی هورایزن (BBC Horizon) در فیس‌بوک، قابل توجه است. کاربران فیس‌بوک به این صفحات اقبال خوبی نشان می‌دهند، برای مثال صفحه ساینس‌چنل (Facebook.com/ScienceChannel) (از تولیدکنندگان برنامه‌های علمی) در فیس‌بوک، بیش از ۲۰۰ هزار عضو دارد. بسیاری از دانشمندان و اندیشه‌ورزان نیز در فیس‌بوک

عضویت دارند و اغلب نیز فهرست دوستان آن‌ها پُرشمار است. نمونه‌ای از این صفحات، صفحه فعال میچیو کاکو (Facebook.com/Michiokaku) (کیهان‌شناس، آینده‌پژوه و مروج علم سرشناس) در فیس‌بوک است که با بیش از ۱۶۰ هزار عضو، اخبار سخنرانی‌ها، برنامه‌های رادیو-تلویزیونی، انتشار کتاب‌ها و مطالب پایگاه اینترنتی او را به اشتراک می‌گذارد. علاقه‌مندان به حوزه‌های علم و فناوری نیز با ایجاد صفحات هواداری برای چهره‌های بزرگ دنیای علم، به معرفی و انتشار افکار آن‌ها می‌پردازند. صفحات هواداری فاینمن، اینشتین و هاوکینگ از این جمله‌اند. کاربران ایرانی فیس‌بوک نیز در این جریان‌ها فعال هستند. بسیاری از چهره‌های معروف جهان علم، صفحات هواداری فارسی دارند و به علاوه اساتید دانشگاه‌ها نیز با ایجاد صفحاتی ارتباط خود را با دانشجویان سابق و دیگر اساتید حفظ می‌کنند. صفحات بابک امین تفرشی (Facebook.com/Babaktafreshi) روزنامه‌نگار علمی و منجم آماتور با بیش از ۳ هزار دوست و دکتر مجید میرزاویزی (Facebook.com/Majid.Mirzavaziri) از مدرسان دانشگاه فردوسی مشهد با بیش از ۱۲۰۰ دوست، از فعال‌ترین نمونه‌های این صفحات هستند. نباید از نظر دور داشت که مسدود شدن دسترسی به فیس‌بوک در سالیان اخیر، به هر حال بر حجم و کیفیت فعالیت کاربران ایرانی اثرگذار بوده است. تغییر رویکرد و عادات کاربران می‌تواند به بازنگری مراجع قانونی در این رویه منجر شود. چه آنکه در وضعیت فعلی، وجه سرگرمی و تفریح بر کارکرد ارتباطی-اطلاع‌رسانی غلبه‌ای چشمگیر دارد. نکته آخر در مورد فیس‌بوک اینکه به‌رغم فعالیت‌های چشمگیر علاقه‌مندان مسائل علمی، برای مثال، تعداد علاقه‌مندان صفحه یک دانشمند، به هیچ‌وجه با تعداد هواداران یک خواننده یا بازیگر مشهور، قابل مقایسه نیست.

مطالب و اطلاعات در شبکه‌های اجتماعی مانند فیس‌بوک، توئیتر (Twitter.com) و فرندفید (Friendfeed.com) عمری کوتاه دارند و بسته به جذابیت آن‌ها برای کاربران، دست به دست می‌شوند. به همین دلیل، کارکرد اطلاع‌رسانی در این شبکه‌ها، بر آموزش و عرضه مطالب جدی غلبه دارد. علاوه بر ماندگاری اندک، مطالب معمولاً کوتاه، تیتروار و اکثراً شامل پیوند (Web Link)‌هایی به صفحات اصلی خارج از شبکه هستند. به همین جهت، تنها در صورتی که فرد به موضوع مطلب به اشتراک گذاشته شده، جذب شود، پیوند منبع را دنبال خواهد کرد. شبکه‌های اجتماعی بازاری آشفته از پیوندهای متنوع و نامرتب هستند، اما کاربر با دنبال کردن فعالیت افراد با اندیشه‌ها و علائق مشابه، می‌تواند به سادگی محتوای مطلوب خود را بیابد.

گذشته از شبکه‌های اجتماعی عمومی، برخی نهادها و مؤسسات بسته به نیازهای خود، دست به ایجاد شبکه‌های مجازی کوچک یا محلی می‌زنند. نهادهای علمی از جمله دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی نیز در این عرصه فعالیت گسترده دارند. برای مثال دانشگاه منچستر (University of Manchester)، برای ارتباط میان دانشجویان، مدرسان و پژوهشگران خود، شبکه اجتماعی ارتباط تحقیقاتی (ResearchConnect: <http://rhogos.mc.man.ac.uk>) (SmallWorlds: <http://gradconnect>) را ایجاد کرده است، شبکه جهان‌های کوچک (SmallWorlds: <http://gradconnect>)

(<http://smallworldz.wetpaint.com>) وابسته به دانشگاه لی کستر (University of Leicester) نیز از این جمله است (Laursen, 2008). علاوه بر این شبکه‌های اختصاصی با دسترسی محدود، شبکه‌های عمومی با موضوعات علم و فناوری نیز وجود دارند. آکادمیا، به عنوان شبکه‌ای اجتماعی برای جامعه دانشگاهی و اهل علم، توانسته است از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۱، چیزی حدود ۳۸۰ هزار نفر را جذب کند. شاید این رقم در مقایسه با ۶۰۰ میلیون نفر در مورد فیس‌بوک، بسیار حقیر به نظر بیاید، اما در واقع از نسبتی در دنیای بیرونی حکایت دارد. دانشمندان و اصحاب علم، در حقیقت اقلیتی کم شمار از جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند و حتی چنین اجتماعی از آن‌ها، در یک شبکه مجازی مغتنم است. البته مقایسه و بررسی قابل اعتمادی درباره شبکه‌های اجتماعی علمی و رتبه‌بندی آن‌ها وجود ندارد. چه آنکه اگر آکادمیا، بزرگ‌ترین نمونه در نوع خودش نباشد، حداقل نمونه‌ای مناسب برای منظور این پژوهش است. شعار آکادمیا چنین است: «آخرین تحقیقات را در رشته خود دنبال کنید» (Follow the latest research in your field). از افراد مشهور دنیای علم که در این سایت عضویت دارند، می‌توان به ریچارد داوکینز (Richard Dawkins) (جانورشناس)، استفن هاوکینگ (Stephen Hawking) (کیهان‌شناس و ریاضی‌دان)، پاول کراگمن (Paul Krugman) (اقتصاددان)، نوام چامسکی (Noam Chomsky) (زبان‌شناس و فیلسوف) و استیون پینکر (Steven Pinker) (روان‌شناس) اشاره کرد. صفحه اول این سایت، مراحل عضویت و فعالیت در آن را این گونه توصیف کرده است:

۱. به آکادمیا بپیوندید؛ عضوی از یک اجتماع در حال رشد باشید.
 ۲. همکاران خود را بیابید؛ آن‌ها از طریق جست‌وجو در زمینه‌های تحقیقاتی و دانشکده‌ها پیدا کنید.
 ۳. فعالیت‌های آن‌ها را دنبال کنید؛ آخرین مقالات آن‌ها و گفت‌وگوها را در خبرخوان خود ببینید.
 ۴. تحقیقات خود را به اشتراک (Share) بگذارید؛ مقالات خود را بارگذاری (Upload) کنید و درباره آن‌ها به بحث پردازید (Ibid).
- با این توصیفات، صفحه نخست آکادمیا، به مردم عادی خوش‌آمد نمی‌گوید و از آغاز، جامعه کاربری خود را به دانشگاهیان محدود می‌کند. با این حال، عضویت برای دانشجویان و مدرسان دانشگاه در همه سطوح ممکن است. این محدودیت، فواید و مضاری دارد که مهم‌ترین آن‌ها، از یک سوی امکان بحث‌های تخصصی و سطح بالا میان اعضا و از سوی دیگر جدا کردن اهل علم از مردم است. چه بسا که پرسش‌ها و انتقادات خام مردم عادی بتواند، زوایای پنهان و جنبه‌های اجتماعی یک مسئله علمی را به کارشناسان گوشزد کند. به هر حال، آکادمیا اجتماعی مجازی است که دست‌کم مرزهای جغرافیایی میان دانشمندان و پژوهشگران کشورهای مختلف را از میان برداشته است و می‌تواند به همکاری‌های بین‌المللی و پروژه‌های چندملیتی بیانجامد. آگاهی پژوهشگران از فعالیت‌های دیگر در یک زمینه تحقیقاتی خاص، می‌تواند از موازی‌کاری و دوباره‌کاری‌های احتمالی جلوگیری نماید. به همین ترتیب، از طریق آکادمیا، دسترسی دانشجویان به اساتید دانشگاه‌های مطرح جهان، آسان‌تر شده است و در

نهایت انتشار مقالات از طریق نمایه‌های شخصی (Profile)، می‌تواند میان‌بری برای دسترسی به محتوای تحت قانون حقوق نشر (Copyright) باشد. البته فعالیت‌هایی از سوی مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها برای وضع قواعد و محدود کردن انتشار آزاد محتوای پژوهشی از سوی افراد زیرمجموعه آن‌ها، در حال شکل‌گیری است (Ibid).

نباید از نظر دور داشت که این نوشته ادعای جامعیت ندارد و بی‌شک شمار ابعاد و شیوه‌های عرضه علم بر بستر شبکه جهانی اینترنت فزون‌تر از نمونه‌های مورد بررسی است. به علاوه، تلویزیون‌های اینترنتی و پادکست‌ها - که به نوعی شکل روزآمد رسانه‌های رایج تلویزیون و رادیو هستند - تحلیل‌های خاص خود را طلب می‌کنند. آنچه که از بررسی‌های پیشین برمی‌آید، ضرورت توجه به فرصت‌های بی‌نظیر و متعددی است که پیش روی متولیان حوزه اطلاع‌رسانی و ترویج علم قرار دارد.

اهمیت و جایگاه اینترنت در ایران، آن‌گونه که باید شناخته نشده است و اغلب نهادها و مراکز وابسته به بودجه عمومی، حضوری سنجیده و شایسته در این عرصه ندارند. شاید بتوان در این زمینه، بخش خصوصی و حتی افراد را پیش‌تاز عمومی‌سازی علم در فضای مجازی دانست. نمونه‌های موفق فعالیت‌های ترویجی به زبان فارسی در اینترنت، عموماً به استعدادها و خلاقیت‌های فردی متکی هستند. این مسئله در میان پایگاه‌های انگلیسی زبان وضعیت متفاوت دارد. برخلاف نشریات پر سابقه علمی - عمومی در جهان، نشریات داخلی در عرصه اینترنت حرفی برای گفتن ندارند. با این حال، افق‌های پیش روی گشوده‌اند و هیچ‌گاه برای بازنگری، اصلاح و تدبیر دیر نیست.

درک اهمیت و امکانات عرضه علم از طریق اینترنت می‌تواند بسیاری از کمبودهای فعلی را جبران کند. دور از ذهن نیست که مسائلی همچون سرانه پایین مطالعه، هزینه بالای چاپ و نشر، افزایش اجتناب‌ناپذیر قیمت کتاب و مطبوعات، دشواری‌های دسترسی عمومی، شبکه معیوب توزیع کالای فرهنگی در کشور و البته مسائل زیست محیطی همچون تولید کاغذ و ... در نتیجه توجه شایسته به قابلیت‌های اینترنت دگرگون شوند. اینترنت با کیفیت و فراگیر می‌تواند دسترسی رایگان عموم مردم به اطلاعات و اخبار علمی را آسان‌تر سازد و دنیایی از امکانات ارتباطی - آموزشی را در اختیار مروجان علم قرار دهد. پایگاه‌های فارسی زبان هنوز با قابلیت‌های نوین از جمله شیوه‌های تعاملی و چند رسانه‌ای غریبه‌اند، در حالی که این قبیل امکانات در عمومی‌سازی علم اهمیتی دوچندان دارند.

جدول ۱ تعدادی از گروه‌های مرتبط با علم و فناوری در فیس‌بوک

نشانی پیوند	تعداد اعضا	عنوان اصلی گروه	عنوان گروه فارسی
http://www.facebook.com/group.php?gid=2207903723	۱۰۵/۷۶۹	Support Stem Cell Research	حمایت از تحقیقات سلول‌های بنیادی
http://www.facebook.com/group.php?gid=2235528153	۵/۳۶۳	Neuroscience and Brain Studies	مطالعات عصب‌شناسی و مغز
http://www.facebook.com/group.php?gid=2440506708	۴/۴۸۷	New Scientist	مجله نیوساینتیست
http://www.facebook.com/group.php?gid=5105447682	۴/۱۹۱	National Center for Science	مرکز ملی آموزش علوم
http://www.facebook.com/group.php?gid=2207624434	۳/۸۴۴	Cognitive Science	علوم شناختی
http://www.facebook.com/group.php?gid=2371305417	۱/۶۹۱	Science and Technology in Society	علم و فناوری در جامعه
http://www.facebook.com/group.php?gid=2262302601	۱/۴۵۷	Homeopathy is Pseudoscience	هومیوپاتی، شبه علم است
http://www.facebook.com/group.php?gid=4736294735	۱/۱۰۶	The DNA Network	شبکه دی.ان.ای
http://www.facebook.com/group.php?gid=4485600217	۳۶۰	Science Bloggers	وب‌نویسان علم
http://www.facebook.com/group.php?gid=2243293184	۲۹۸	Librarians for open access	کتابداران برای دسترسی آزاد
http://www.facebook.com/group.php?gid=3093602483	۶۸	Adventures in Science and Ethics	مخاطرات در علم و اخلاق

۲. تلفن‌های همراه (Cell Phone)

تصور دنیای امروزی و تنیدگی زندگی روزمره با ارتباطات، بدون وجود تلفن‌های همراه دشوار است. این موضوع که تلفن را پررونق‌ترین اختراع بشر می‌دانند، تا حد زیادی به گستردگی تلفن‌های همراه وابسته است. تلفن‌های همراه از آغاز شکل‌گیری تا به امروز، نفوذی گسترده در زندگی بشر یافته‌اند و در تمامی لحظه‌های زندگی با افراد همراه هستند. حتی کودکان و نوجوانان نیز خود را در بهره‌گیری از تلفن‌های همراه محق می‌دانند و شبکه دوستی خود را با استفاده از آن برقرار می‌سازند. فناوری پیام کوتاه (SMS) بر روی تلفن‌های همراه، امکانی است که بسیاری از آن به عنوان تحولی در دنیای ارتباطات یاد می‌کنند. سرویس‌دهندگان تلفن‌های همراه، با استفاده از فناوری‌های پیام کوتاه و پیام چند رسانه‌ای (MMS) کوشیده‌اند تا در نبود شبکه‌های اینترنت، خدمات خبررسانی را به مشترکان خود ارائه دهند. معمولاً سرویس‌دهندگان برای ارائه این خدمات، هزینه‌هایی دریافت می‌کنند و در کشورهای توسعه یافته، جنگ و رقابتی شدید بر سر کیفیت این خدمات در جریان است.

هر چند که تلفن‌های همراه، وسیله ارتباطی متمایزی محسوب می‌شوند، اما دستیابی به منابع خبری و علمی از طریق تلفن‌های همراه بدون وجود اینترنت معنای واقعی نمی‌یابد. فناوری شبکه‌های بی‌سیم با انواع مختلف از جمله وای - فای (Wi-Fi)، جی.پی.آر.اس و ادج (EDGE)، توانسته‌اند، شبکه جهانی اینترنت را با همه وسعت‌اش، بر روی تلفن‌های کوچک به خدمت بگیرند. به این ترتیب، تمامی ابعاد حضور علم در اینترنت به گوشی‌های همراه نیز تسری می‌یابد. ارتباطات ایمیلی و مرور سایت‌ها و وب‌نوشت‌ها، امروزه همگی از طریق گوشی‌های همراه امکان‌پذیر شده‌اند.

از سوی دیگر، انواع برنامه‌های کاربردی (Application) بر روی گوشی‌های همراه، مرزهای آموزش علم را توسعه داده‌اند. ماشین حساب‌های مهندسی پیشرفته، برنامه‌های رسم نمودار و حل معادلات ریاضی، شبیه‌ساز (Simulator) های آزمایش‌های فیزیک، لغت‌نامه‌ها و دانشنامه‌های متنوع همگی به سادگی بر روی گوشی‌های همراه قابل استفاده هستند. با اشاره به تلفن‌های هوشمند (Smart Phone) نسل جدید، بخش تلفن‌های همراه را به پایان می‌بریم. تلفن‌های هوشمند با صفحه‌های بزرگ، جای ابزارهای مرور کتاب‌های الکترونیک (E-reader, e-book reader, e-book device)، همچون کیندل (Kindle)، آی‌ریور (iRiver) و پاکت‌بوک (PocketBook) را گرفته‌اند. همچنین تلفن‌های هوشمند با صفحه‌های لمسی موسوم به تبلت (Tablet)، جست‌وجو در اینترنت را از همیشه آسان‌تر کرده‌اند. مدل‌های ویژه چت (Chat) و شبکه‌های اجتماعی همچون تولیدات بلک‌بری (BlackBerry) ارتباطات مجازی بین افراد را بسیار سریع و ساده ساخته‌اند و مهم‌تر از همه، دیگر حضور افراد در شبکه‌های اجتماعی به مدت حضور آن‌ها در پشت رایانه‌های شخصی محدود نیست. برنامه‌های کاربردی این نسل از گوشی‌های همراه، متناسب با نوع فناوری به کار رفته در آن‌ها، انواع جدیدی از سرگرمی‌ها و ابزارهای مدیریتی را در اختیار گذاشته‌اند. همه این امکانات و بیش‌تر از این‌ها، به راحتی می‌توانند در خدمت ترویج و عمومی‌سازی علم و حتی برنامه‌های آموزشی قرار گیرند. شبیه‌سازهای قوانین فیزیک بر روی گوشی‌های جدید، آزمایش‌های سقوط، سطح شیب‌دار، پرتابه و پرواز را از هر زمان عینی‌تر ساخته‌اند. با نگاه به این پیشرفت‌ها و در نظر داشتن سرعت تحولات این عرصه، نباید از اهمیت آن در رقم زدن آینده ارتباطات علم غافل بود. نتیجه آنکه با شناخت امکانات و قابلیت‌های تلفن‌های همراه و نگاهی به آینده می‌توان برای استفاده از این ابزار رسانه‌ای قدرتمند در خدمت توسعه و ارتقای شناخت مردم از علم برنامه‌ریزی کرد.

نتیجه‌گیری

عمومی‌سازی علم از قرن هجدهم تا به امروز، فراز و فرودهای بسیاری را از سر گذرانده است، اما ظهور و توسعه اینترنت نقطه عطفی است که مسیر و مقصد فعالیت‌های ارتباطی با

موضوع علم و فناوری را متحول ساخته است. قابلیت‌ها و امکانات بی‌رقیب، متنوع و البته در حال گسترش اینترنت، عرصه را بر رسانه‌های رقیب همچون مطبوعات، رادیو و تلویزیون تنگ کرده است و دور نیست روزی که اینترنت به تنهایی نقش و کارکردهای دیگر رسانه‌ها را نیز تعیین و تحدید کند. شیوه‌های جدید ارتباطی از جمله ارتباط تعاملی و شبکه‌های اجتماعی می‌توانند عرصه‌های تازه‌ای را بر روی آموزش و ترویج علم بگشایند و اهمیت دارد تا کارشناسان و سیاست‌گذاران این عرصه در ایران نیز، از فرصت‌های پدید آمده غافل نمانند و در صدد فهم، تبیین و البته به کارگیری این دست فناوری‌های ارتباطی برآیند. چه آنکه با شرایط حاضر، پافشاری بر شیوه‌های سنتی و کم‌بازده ارتباطی در آموزش علم به عموم مردم، بی‌حاصل و واپس‌گرایانه می‌نماید.

پی‌نوشت‌ها

1. <http://www.nature.com/news/2006/060703/full/442009a.html>
2. <http://www.scienceblog.com/cms/index.php>
3. <http://blog.wired.com/wiredscience/>
4. <http://www.livescience.com/blogs/>

۵. تا زمان انجام این پژوهش، شمارشگر تعداد بازدید سایت عدد ۱۲/۸۸۸/۴۱۸ را ثبت کرده است.

منابع

- رجبی فروتن، عبدالحسین. کندوکاوی در مفهوم علم برای عموم؛ با نگاهی ویژه به مجله دانشمندان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۰.
- رسولی، محمدرضا. نقش آموزشی رادیو در ایران. رسانه. ۱۳۷۰، جلد ۸.
- لی، جان ای. آی. به سوی سیاست‌های ارتباطی واقع‌بینانه، ترجمه خسرو جهاننداری. سروش، ۱۳۵۶.
- شبکه‌های اجتماعی. ویکی‌پدیای فارسی. [درون خطی] ۲۰۱۱.
- شبکه - اجتماعی <http://fa.wikipedia.org/wiki>

- List of virtual communities with more than 100 million users. *Wikipedia.com*. [Online] Wikimedia Foundation, 2011. http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_virtual_communities_with_more_than_100_million_users.
- Hodgkinson, Matt and Dunckley, Joe. Facebook - Science Meets Social Networking. *Journalology*. [Online] 2007. <http://journalology.blogspot.com/2007/09/facebook-science-meets-social.html>.
- Laursen, Lucas. "Social Networking Grows Up". *Science Careers*. [Online] American Association for the Advancement of Science, 2008. <http://sciencecareers.sciencemag.org/>.
- Home. *Academia*. [Online] 2011. <http://www.academia.edu/>.
- Laursen, Lucas. "Social Networking Grows Up. *Science Careers*. [Online] American Association for the Advancement of Science", 2008. <http://sciencecareers.sciencemag.org/>.