

ترویج علم: مباحث مفهومی، روش‌ها و اهمیت آن

منصور وصالی*
زهرا اجاق

چکیده

این مقاله نشان می‌دهد که مفاهیم ترویج علم، فهم عامه از علم و ارتباط علمی عمومی، ۳ مفهوم به هم پیوسته‌اند. در این بین ارتباط علمی، مفهومی کلی است که ۲ مفهوم دیگر را دربرمی‌گیرد. نیاز به افزایش شناخت مردم از علم و افزایش سواد علمی آنها، موجب توجه به این مفاهیم شده است. ارتباط علمی در دو حوزه قابل انجام است: (۱) ارتباط افراد حوزه علمی در سطح ملی و بین‌المللی و (۲) ارتباط علمی عمومی که به ارتباط عموم با علم توجه دارد. ترویج علم که ناظر بر عمومی‌سازی علم است و افزایش درک عامه از علم، ابزارهایی برای ارتباط علمی تلقی می‌شوند. ترویج علم به روش‌ها و فنونی ناظر است که ساده‌سازی علم را بر عهده دارند به طوری که موضوعات و مفاهیم علمی توسط متوسط مردم جامعه فهمیده شود. افزایش فهم عامه از علم هم به میزان شناخت متوسط افراد جامعه از ماهیت و فرایند علم مربوط است. این مقاله پس از روشن کردن مفاهیم مذکور، دلایل توجه به این مفاهیم را شرح می‌دهد. دلایل مرتبط کردن علم به عموم، گستره‌ای از ملاحظات فرهنگ، آموزش، حکومت تا سیاست را در برمی‌گیرد. رشد توانایی‌های فردی، رشد علمی جامعه در رشته‌های مختلف، افزایش مشارکت و مسئولیت اجتماعی، رشد قابلیت‌های شهروندی و شمول اجتماعی از جمله این دلایل هستند. اما نکته مهم این است که دلایل توجه به ارتباط علمی عمومی و مفاهیم مرتبط آن، وابسته به شرایط است. در این مقاله، ۴ روش عمومی‌سازی علم که گام اول در ارتباط علمی عمومی را تشکیل می‌دهند، نیز توضیح داده می‌شوند. ۳ مدل ارتباط علمی یعنی نقصانی، نقصانی پیچیده و مشارکتی در این مقاله توضیح داده می‌شوند. سرانجام، به نقش ارتباط علمی عمومی در توسعه توجه می‌شود.

برانگیخته است. در این حوزه، شاهد شکل‌گیری انجمن ترویج علم به عنوان یک نهاد مرتبط هستیم که ماهیت و کارکرد آن می‌تواند موضوع یک مطالعه و مقاله باشد. اما با وجود چنین پیشینه‌ای، این حوزه به تازگی در سطح نظری مورد توجه قرار گرفته است. به نظر می‌رسد از الزامات رشد این حوزه در ایران، می‌توان آشنایی مفهومی با این موضوع را ذکر کرد.

باید توجه کرد که ترویج علم، ارتباط علمی^۲ و درک عامه از علم^۳، مفاهیم متفاوت اما مرتبطی هستند که تشخیص تمایز آنها اولین موضوع شناختی این حوزه را شکل می‌دهد. ارتباط این ۳ مفهوم در مسئله‌ای است که توجه به علم را به گزاره بنیادین این ۳ مفهوم تبدیل کرده است. هر ۳ مفهوم بر کمبود علم و فهم علمی در میان افراد جامعه توجه دارند. اما در میان سه اصطلاح ذکر شده، ارتباط علمی، دایره مفهومی وسیع‌تری را دربرمی‌گیرد. کارول راجرز^۴ در سرمقاله‌ای که در شماره ۲۳ مجله ارتباط علمی نوشته، مفهوم ارتباط علمی را فرآیندی چندوجهی می‌نامد که ارتباط علمی عمومی^۵ تنها یک وجه آن است [۱].

با توجه به گستردگی مفهوم ارتباط علمی نسبت به ۲ مفهوم دیگر، می‌توان آن را یک مفهوم کلی قلمداد کرد. این مفهوم با تأکید بر ارتباط علم و عموم، ۲ مفهوم عمومی‌سازی یا ترویج علم و درک عامه از علم را نیز در برمی‌گیرد. عمومی‌سازی علم، مفهومی است که به میزان اطلاع مردم از علم توجه دارد و دغدغه فعالیت‌های درک عامه از علم، دستیابی عموم به فهم و شناخت درست از علم و محدودیات آن است. قابل شدن چنین اهمیتی به علم و نگرانی از بابت رواج یافتن آن در جامعه، با واقع بینی درباره کارکرد علم منافاتی ندارد. همان‌طور که بولی کارپ کاش^۶ [۲] برنده جایزه نوبل فیزیک می‌گوید «علم نمی‌تواند خیلی از چیزها را انجام دهد و این فرض که علم ممکن است یک راه حل فنی برای همه مسائل بیابد، مسیر خطر است» با این حال کاش [۲] معتقد است که «اما علم می‌تواند چیزها را تا حد زیادی بهبود بخشد و به همین دلیل ما باید درباره ظرفیت آن برای تغییر شرایط زندگی در کشورهای فقیر خوش‌بین باشیم».

۲ موضوع کلی که ارتباط علمی ناظر بر آنهاست، عبارتند از لزوم ارتباط افراد حوزه علم با یکدیگر و نیاز به افزایش شناخت و فهم همه افراد جامعه از ساز و کار و کارکردهای مختلف علم. اگر ارتباط علمی به موضوع دوم توجه کند، ارتباط علمی عمومی نامیده می‌شود. به گفته لیت^۷ در این مورد،

واژه‌های کلیدی: ارتباط علمی عمومی، عمومی‌سازی / ترویج علم، فهم عامه از علم، مدل‌های ارتباط علمی عمومی، روش‌های عمومی‌سازی علم، شمول اجتماعی، شهروندی، مشارکت، توسعه فرهنگی

سه مفهوم برای توضیح یک مشکل

ترویج علم^۱ مدتی است که توجه برخی از ایرانیان به ویژه اهل علم را

۱. برگزاری هفته ملی علم به طور سالانه
۲. ادغام نمایشگاه‌ها
۳. برنامه‌های تلویزیونی
۴. رویدادهای خاص
۵. مراکز علم
۶. استفاده از مراکز علم مجازی

تفاوت نهادهای ارتباط علمی عمومی و ترویج علم در این است که نهادهای ترویج علم، اطلاعات و داده‌های علمی را به عموم می‌رسانند و برای افزایش میزان اطلاع علمی آنها می‌کوشند ولی نهادهای ارتباط علمی عمومی، علاوه بر مورد بالا، امکان ارتباط (مثلاً از طریق گفت‌وگو) مردم با یکدیگر و مردم با متخصصان حوزه‌های علمی مختلف را فراهم می‌کنند.

دلایل مرتبط کردن علم به عموم

ترویج علم به مثابه مراحل اولیه ارتباط علمی، در کشورهای مختلف توسعه یافته یا در حال توسعه، توجه مسئولان علمی، فرهنگی و سیاسی را جلب کرده است. به طوری که تشکیل نهادهایی مانند مراکز و موزه‌های علم و انجام فعالیت‌های هدفمندی در زمینه انتشار و توزیع محتوای علمی از جمله موضوعات قابل توجه در این جوامع است. نمونه‌های موفق از این فعالیت‌ها در برزیل [۵]، در چین [۶]، در نیال [۷] و در هند [۸] گزارش شده‌اند. مجلات علمی، سایت‌های اینترنتی با محتوای علمی، کتاب‌ها، فیلم‌ها و انتشار ویدئوها؛ برنامه‌هایی مانند اعطای جوایز علم و فن‌آوری، سازمان دادن المپیک‌ها، جشنواره‌ها و اجتماعات علمی؛ تعیین روز علم و فن‌آوری یا هفته علم و فن‌آوری در برخی کشورها از جمله برنامه‌ها و فعالیت‌هایی هستند که برای نشان دادن اهمیت علم و فن‌آوری به عموم و افزایش درک و شناخت آنها از علم و فن‌آوری انجام می‌شوند. در کنار این برنامه‌ها و فعالیت‌ها، نهاد از آن پژوهش در این حوزه افزایش یافته و اشکال، محتوا و اهداف ترویج علم و فن‌آوری را متاثر کرده است. در کشورهای مختلف با سوابق و رشد علمی متفاوت، تلاش می‌شود تا سواد علمی و فن‌آورانه مردم و درک آنها از فرایند و ماهیت علم و فن‌آوری افزایش یابد. در این راستا، کشورهای مختلف به ایجاد و گسترش ارتباط علمی با هم مشغولند. به طوری که نه تنها حوزه علمی بلکه افراد معمولی جوامع نیز در فعالیت‌های علمی با یکدیگر مرتبط شوند. برای این منظور، شبکه‌ها و انجمن‌های مختلفی تشکیل شده‌اند. از این موارد می‌توان شبکه ترویج علم در آمریکای لاتین و کارائیب (Red-POP) [۹] و انجمن مراکز علم و فن‌آوری (ASTC) را نام برد که تعداد زیاد مراکز و موزه‌های علم را که طی چند دهه اخیر در کشورهای قاره آمریکا پدید آمده‌اند، به یکدیگر مرتبط می‌سازد.

می‌توان برای جهل ۳ سطح قایل شد. این ۳ سطح، لزوم ارتباط علمی عمومی را نشان می‌دهند و عبارتند از: ۱) جهل بنیادین، یا فقدان مفاهیم بنیادین در مورد علم و فن‌آوری در افراد که باید توسط آموزش ابتدایی جبران شود. این موضوع به مسئله آموزش رسمی و غیررسمی مربوط است. ۲) جهل درباره آنچه که رخ می‌دهد یا فقدان اطلاعات درباره موضوعات جاری علم که نیازمند همراهی پایدار است. در این مورد، ممکن است تنها موضوع جهل مردم در مورد آنچه که در علم و فناوری رخ می‌دهد نباشد بلکه این موضوع، دشواری شمول این افراد در فرهنگ علمی را نیز نشان می‌دهد. ۳) جهل مشارکتی/مفهومی که ناتوانی در زمینه‌مند کردن موضوعات علمی در ابعاد سیاسی، حقوقی، اخلاقی و اجتماعی است [۳].

مفهوم عمومی سازی و ترویج علم و فن‌آوری، به مثابه سیستمی از مقادیر تعیین شده برای انتشار، تخصیص و ارزش کالاهای علمی و فن‌آورانه درک می‌شود [۵]. عمومی سازی علم به روش‌هایی اشاره دارد که افکار و ارزش‌های انتقادی، تاریخ و جامعه‌شناسی دانش علمی و نتایج پژوهش علمی و توسعه فن‌آورانه به اندازه‌ای ساده می‌شوند که ضمن محفوظ ماندن محتوا و ارزش علمی آنها، توسط عموم قابل درک می‌شوند. عمومی سازی علم و نحوه کار آن، نقش محوری در توسعه اجتماعی اقتصادی، فرهنگی و محیط زیستی دارد. افزایش میزان شناخت و فهم عموم از علم که از این مفهوم استنتاج می‌شود، هدفی است که ارتباط علمی عمومی به آن توجه دارد. از این رو، با توجه به اهمیت فعالیت‌های ترویج علم برای ارتباط علمی، نباید این ۲ مفهوم را با یکدیگر خلط کرد. برای شناخت بهتر تفاوت عمومی سازی علم و ارتباط علمی عمومی، در ادامه به آن می‌پردازیم.

تفاوت روش‌های ارتباط علمی عمومی و ترویج علم

پژوهش انجام شده توسط ما و همکارانمان در مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور [۴] نشان می‌دهد که نهادهای ترویج علم که هدفشان آشنا کردن عموم با علم است، شامل ۷ نهاد زیر هستند:

۱. اماکن موقتی مانند نمایشگاه‌های علم
۲. کتابخانه‌ها
۳. خبرگزاری‌ها
۴. جوامع و انجمن‌های علمی
۵. نهادهای علمی مانند موزه‌های علم
۶. بنیاد های حامی نهادهای علمی
۷. رسانه‌های جمعی

از سوی دیگر با توجه به این که یکی از روش‌های ارتباط علمی عمومی استفاده از گفت‌وگو است، کوشش می‌شود تا با استفاده از این روش، علم را با موضوعات شهروندی و مسئولیت اجتماعی عموم مرتبط کرد. موارد زیر نمونه‌هایی از ارتباط علمی عمومی را نشان می‌دهند:

زیستی شان آگاهی داشته باشند [۵]. مفهوم شمول بدین معناست که «حتی اگر شخص در فعالیت خاصی به شکل حرفه‌ای مشارکت نمی‌کند، همواره می‌تواند نقش مکمل داشته باشد. او می‌تواند به عنوان یک فرد عادی یا یک آماتور در آن مشارکت داشته باشد. ایجاد شرایطی برای مشارکت عموم، چیزی است که مفهوم شمول را می‌رساند». اهمیت مفهوم حوزه عمومی در جوامع مدرن به روابط فرآیندهای شمول اشاره دارد. در سیستم علم، ۲ پیش شرط فرآیند شمول عبارتند از: جهان شمول بودن^{۱۳} و گشودگی^{۱۴}. جهان شمول بودن علم در اینجا به معنای ثبات و تغییرناپذیری فضایی و زمانی است [۱۱]. یعنی مفاهیم و نظریات علمی در زمان‌ها و مکان‌های مختلف صادق هستند. اگر خلاف این موضوع اثبات شود، مفهوم و نظریه علمی بخصوص، اعتبارش را از دست می‌دهد.

ابزار ارتباطی که توسط آن شمول در ارتباط علمی تحقق می‌یابد، ترویج / عمومی سازی نامیده می‌شود. مهم‌ترین نکته این است که ترویج/عمومی سازی یک پدیده حاشیه‌ای در بیرون از مرز ارتباط علمی نیست. بلکه خود را در مرکز گفتمان علمی قرار می‌دهد [۱۱]. اولین اندیشمندی که به این موضوع توجه کرد، یک میکروبیولوژیست لهستانی به نام لودویک فلک در سال ۱۹۳۵ بود [۱۱]. منظور از شمول در ارتباط علمی، این است که مخاطبان فعالیت ارتباط علمی را همه افراد جامعه تشکیل می‌دهند. اما با توجه به این که سطح علمی مردم، میزان علاقه‌مندی و میزان تمایل آنها به مشارکت در موضوعات علمی متفاوت است، مخاطبان عمومی سازی متنوع‌اند و سبک‌های مختلفی برای آن وجود دارد. عمومی سازی علم مدرن، ۴ روش زیر را دربرمی‌گیرد:

- ۱) **ترویج علم بین رشته‌ای**^{۱۵}: هدف این نوع عمومی سازی، افزایش شناخت افرادی رشته‌های علمی مختلف از سایر رشته‌های علمی است.
- ۲) **عمومی سازی تعلیم و تربیتی**^{۱۶}: که روش مسلط عمومی سازی علم را شکل می‌دهد. این نوع عمومی سازی، بیشتر دانش آموزان را مد نظر دارد اما پدیده‌های گسترده‌تر از آموزش علوم در مدارس است.
- ۳) **عمومی سازی سیاسی**: تشویق نهاد یا افراد دولتی که منابع مالی یا سایر منابع مربوط به پژوهش علمی را تامین می‌کند، عمومی سازی سیاسی است.

۴) **عمومی سازی عمومی**^{۱۷}: در قرن ۱۹ کلوب‌ها و انجمن‌های علمی این کار را بر عهده داشتند [۱۱]. اما در قرن ۲۰ اساساً رسانه‌های جمعی این وظیفه را بر عهده گرفته‌اند. از ۲ کانال عمده عمومی سازی عمومی، یکی، روزنامه‌ها، مجلات، رادیو و تلویزیون هستند که در آنها نقش اجتماعی روزنامه‌نگاران حرفه‌ای علمی، مسلم فرض می‌شود. کانال دیگر، کتاب‌ها هستند. مولفان این کتاب‌ها، انصافاً دانشمندان موقفی هستند کسانی مانند استفان جی گولدا^{۱۸}، ریچارد دوکینز^{۱۹} و جارد دایمون^{۲۰}، بخش زیادی از کار فکری

نیاز به حضور مردمی با سطح سواد، فهم و شناخت بالا از علم و امور علمی، به گستره‌ای از حوزه‌های روانی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و غیره مربوط می‌شود. «همان طور که جان گودفیلد^{۲۱} اظهار نظر کرده است، دلایل مرتبط کردن علم به عموم، گستره‌ای از ملاحظات فرهنگ، آموزش، حکومت تا سیاست را در برمی‌گیرد» [۲]. ارتباط علمی عمومی، تمایل دارد تا علم را موضوعی برای مشارکت و مسئولیت اجتماعی و شهروندی معرفی کند. در این راستا، ترویج یا عمومی سازی علم و فن‌آوری در سطح اجتماعی - اقتصادی، تشویق افراد باهوش برای انتخاب پژوهش علمی، توسعه فن‌آوری و انتخاب کارهای فکری به عنوان شغل را ممکن می‌سازد. خلاقیت و نوآوری را رشد می‌دهد، در تولید منابع انسانی با آموزش بهتر نقش دارد، فرصت‌های اجتماعی را گسترش می‌دهد و سیستم آموزشی را تقویت می‌کند [۵]. ترویج علم به افزایش رضایت و اعتماد به نفس هم می‌انجامد. در زمان حاضر که علم و فن‌آوری، اهمیت فزاینده‌ای در همه حوزه‌های زندگی اجتماعی یافته است، ترویج علم به یک موضوع استراتژیک خیلی مهم تبدیل شده است.

لودویگ فلک^{۲۲} بر اهمیت عمومی سازی علم برای پیشرفت دانش تخصصی تاکید دارد. در تلاش برای ارتباط دانشمندان و عموم، اشکال جدیدی از تعامل ایجاد شده، که بتانسیل زیادی برای تولید دانش ایجاد کرده‌اند [۹]. ترویج علم برای افزایش درک از فرآیند و پیشرفت علم، تفکر انتقادی آنها، شهروندی و مسئولیت اجتماعی اهمیت دارد. افزایش میزان اهمیت کار علمی میان جوانان با فرصت دادن به آنها برای تجربه محیط‌های علمی با نظارت یک فرد ماهر و در یک شرایط انسانی نیز از دیگر دلایل اهمیت عمومی سازی علم و افزایش درک علمی مردم است [۹]. از سوی دیگر، با عمومی سازی، فاصله میان سیستم‌های ارتباطی علم و عموم می‌تواند کاهش یابد [۱۰].

دلیل دیگر اهمیت ترویج علم این است که به شکل گیری فرهنگ خلاقانه در جهان امروزی کمک می‌کند [۶ و ۳]. این فرهنگ با توجه به شرایط جهانی شدن، اهمیت زیادی یافته است که جای پرداختن به آن، در این مقاله نیست.

روش‌های عمومی سازی علم: گام اول در ارتباط علمی عمومی

هدف مهم و اصلی عمومی سازی علم و ارتباط علمی، شمول اجتماعی است. شمول اجتماعی^{۲۳}، یکی از چالش‌های اصلی جوامع مدرن امروزی است. این هم به معنای بودن به فکر جمعیت حاشیه‌ای و مستثنی شده به لحاظ اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی است و هم، در یک معنای وسیع‌تر، به این معناست که شهروندان آموزش دیده در جوامع معاصر به عنوان مصرف کننده و کارگزاران تغییر، زندگی کنند و از بیچیدگی شرایط اجتماعی و محیط

طرفداران علم، فن‌آوری و جامعه در این مدل تاثیر و نفوذ زیادی داشته است [۳].

توسعه فرهنگی توسط ارتباط علمی

هر چند این مقوله، موضوعی در خور توجه است که تشریح آن نیازمند بحثی مفصل است و ولی در اینجا اشاره مختصری به آن می‌کنیم. سیموندون، تیتز و استلینگ^{۳۱} [۱۳] پس از مطالعه سیاست‌های (به مفهوم اصول منون و فعالیت‌های مرتبط) مربوط به درک عامه از علم در ۶ کشور اروپایی و آمریکا می‌نویسند که «ما دریافتیم که هم در سطح نظری و مفهومی و هم در سطح عملی، واژه درک عامه از علم از کشوری به کشور دیگر فرق می‌کند. مفهوم درک عامه از علم بسیار وابسته به زمینه و شرایط است و به پیشینه و اولویت‌های سیاسی هر کشور وابسته است». این موضوع درباره ارتباط علمی عمومی و ترویج علم نیز صق می‌کند. زیرا عامل تعیین کننده در این باره علم است و علم، خنثی نیست. «علم وابسته به فرهنگ»^{۳۲} است. البته ویژگی‌های بنیادین معینی از دیدگاه‌های روان‌شناسی و فیزیکی میان همه افراد بشر مشترک است. اما چون افراد بشر در محیط‌های فرهنگی و طبیعی مشابهی زندگی نمی‌کنند، دانشی که گروه‌های مختلف مردم نیاز دارند و فعالیت‌هایی که مبتنی بر آن دانش انجام می‌دهند، مختلف است» [۱۴].

سیموندون، تیتز و استلینگ [۱۳] توضیح می‌دهند که در نروژ، تمرکز اصلی بر انتشار نتایج پژوهش‌ها و تلاش برای مشروعیت‌بخشیدن به پژوهش‌های علمی است و مخاطبان هدف آن، به طور مشخص افرادی فاقد درک از اهمیت پژوهش علمی برای اقتصاد کشور هستند.

ارتباط علمی در دانمارک بر مشارکت عموم تاکید دارد که نمایانگر فرهنگ قوی رای‌دهی و جمعیت باسواد است که می‌خواهند در تصمیم‌سازی شرکت کنند. در فرانسه، تمرکز بر علم به مثابه یکی از ویژگی‌های شهروند بودن است و اعتقاد بر این است که سواد علمی، عنصر اصلی فرهنگ ملی است.

هلند سیاست گسترده‌ای در زمینه ارتباط علمی دارد که شهروندی، فرهنگ، بحث عمومی در مورد موضوعات اجتماعی و اقتصاد را در بر می‌گیرد. هلند، بیش از سایر کشورهای اتحادیه اروپا روی اندازه‌گیری درک عامه از علم سرمایه‌گذاری می‌کند.

هدف ارتباط علمی در انگلستان، جلب اعتماد عموم به علم است که به دلیل رسوایی‌های مربوط به آلودگی مواد غذایی در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ میلادی، کاهش یافته است. در ضمن دولت در ۲ دهه گذشته، اجتماع علمی را تشویق کرده که فعالیت‌های علمی‌ای که بازده اقتصادی بیشتری دارند را گسترش دهند (اقتصاد نوین) و با استفاده از روش‌هایی، نظرات مردم را جمع‌آوری کنند و از آن در تصمیم‌سازی استفاده کنند.

جان میلر [۱۵] با توضیح تاریخ توجه به عمومی سازی و افزایش درک عامه از علم می‌نویسد که «در آمریکا به درک عامه از علم بیشتر از این

خود را صرف این نوع عمومی سازی عمومی کرده‌اند. این نوع نگارش موجب مطرح شدن عقیده فرهنگ سوم به عنوان فرهنگ فکری عموم شده است که از تمایز و شکاف کلاسیک میان علوم طبیعی و علوم انسانی/اجتماعی فراتر رفته است. عمومی سازی، سنت‌های شناختی خود را شکل می‌دهد و به عنوان یکی از منابع نوآوری در گفتمان فکری و علمی معاصر قلمداد می‌شوند [۱۱]. از این روست که براساس نظر بودین^{۳۳} [۱۲]، واژه عمومی سازی علم معمولاً به متون نوشتاری برمی‌گردد. البته این بدین معنا نیست که برای انتقال دانش علمی از گروه‌های متخصص به مخاطبان وسیع، از سایر رسانه‌ها، استفاده نمی‌شود. بلکه اگر ما معتقدیم که علم برای همه است، تنوع اشکال برای محتوای یکسان سفارش می‌شود. پیر لازلو^{۳۴}، شیمی دان فرانسوی در دهه ۹۰ قرن بیستم، قوانین نگارش برای عمومی سازی علم را کشف کرد: نگارش به زبان ساده، استفاده نکردن از زبان مخصوص علم، تشکیل جملات کوتاه و تا حد امکان، بدون جملات پیرو و وابسته، استفاده از مثال و ذکر نمونه و ترجیحاً تصاویر، طرح و نقاشی، استفاده از چکیده‌های خیلی کوتاه [۱۲].

مدل‌های ارتباط عمومی علم و فناوری

الف) مدل نقصانی^{۳۵} و بحث بی سواد علمی. در این مدل مردم عادی که فاقد دانش در مورد علم و فناوری هستند، باید محتوای علمی را به ساده‌ترین و آسان‌ترین شکل ممکن دریافت کنند. در این مورد دیدگاه‌های ترویج علم و فناوری به افزایش درک و دانش عموم در مورد منافع فعالیت علمی - فناوریانه ارتباط دارد. این مدل برای دانشمندان امتیاز قائل است و مسیر یک طرفه‌ای برای ارتباط علمی در نظر می‌گیرد. مسیری که از دانشمندان آغاز می‌شود و به سوی مردم حرکت می‌کند. این مدل بر برتری دانش علمی نسبت به سنت مبتنی است و مردم را فاقد قدرت فهم و تفسیر موضوعات علمی و فناوریانه می‌داند. این دیدگاه به ویژه توسط کسانی که دیدگاه علم، فناوری و جامعه که در ایران به STS^{۳۶} مشهور است - داشتند و بیشتر منتقدان حوزه ارتباط علمی، مورد انتقاد واقع شد. این انتقادات موجب تغییر مدل نقصانی به مدل‌های ترویج علمی‌ای شد که در سیاست‌های عمومی در سراسر جهان مورد توجه قرار گرفتند. از جمله این مدل‌ها می‌توان به مدل نقصانی پیچیده^{۳۷} و مدل مردم سالارانه^{۳۸} اشاره کرد.

ب) مدل نقصانی پیچیده: در این مدل، علاوه بر افزایش درک علمی و ارزش قائل شدن به فعالیت‌های علمی و فناوریانه به گسترش ظرفیت مشارکت مردم در فعالیت‌ها و تصمیم‌گیری‌های علمی و فناوریانه توجه می‌شود.

ج) مدل مشارکتی: در این مدل تلاش می‌شود تا مشارکت کنشگران اجتماعی مختلف در تصمیم‌گیری‌ها و یافتن راه حل برای مشکلات علمی - فناوریانه، شتاب هر چه بیشتری بخشد. این مدل به دانش علمی به مثابه یک چیز نسبی، محدود، موقتی و بحث‌انگیز می‌نگرد. نظرات منتقدانه

حرفه‌ای ادامه تحصیل می‌دهند.

- **علم به مثابه یک ویژگی شهروندی:** مفهومی که برای عموم مهم است موضوع مشارکت آنها در علم و توسعه علمی است. افرادی که فاقد حداقل سواد علمی و آگاهی درباره علم و فرایندهای آن باشند، نمی‌توانند در چنین مباحثه‌ای شرکت کنند.

- **قابل پذیرش بودن^{۳۳} علم:** با افزایش آگاهی عمومی از علم، سرمایه‌گذاری برای پژوهش علمی به لحاظ سیاسی، مطلوب‌تر می‌شود و نیز، انواع معینی از پژوهش علمی (مثل زیست فناوری) قابل قبول می‌شوند [۱۳]. می‌توان آموزش علوم را رسمی‌ترین شکل ارتباط عموم با علم دانست. همه ما در مدرسه با مفاهیم بنیادین علوم به مثابه بخشی از زندگی روزمره مان، برمی‌خوریم. در این دوره، علم، تکلیفی است که یادگرفتن آن بر دوش ماست. اما در بیرون از مدرسه، در رسانه‌ها، در گفت‌وگوهای روزانه در خانه یا محل کار و ... نیز می‌توانیم خود را در معرض آموزش ببینیم. این موضوع که آموزش عموم نامیده می‌شود، درصدد است تا ما را مردمی دارای اطلاعات علمی بار بیاورد. مطالعه نامبرده توضیح می‌دهد که «در حوزه آموزش و علم در کشورهای اروپایی، شاهد تغییر جهت از مدل «آموزش عموم^{۳۴}» به مدل مشارکت^{۳۵} هستیم که عموم را در فرایند تصمیم‌سازی درباره علم درگیر می‌سازد بیشتر در حوزه‌هایی از علم مانند زیست فناوری، ژنتیک، غذاهای تراریخته، محیط زیست و پزشکی. از این روست که در بسیاری از کشورها، اصطلاح درک عامه از علم، به لحاظ سیاسی نادرست تشخیص داده شده و اصطلاح «ارتباط علمی» یا «علم و جامعه^{۳۶}» ترجیح داده می‌شود. این موضوع به ویژه در انگلستان، نروژ و دانمارک، مشهود است. در این کشورها، سطح سواد علمی^{۳۷} شهروندان بالاست اما آنها علاقه چندانی به پیشرفت در علم و فناوری نشان نمی‌دهند. این موضوع، پارادوکس اطلاعاتی^{۳۸} نامیده می‌شود. پارادوکس اطلاعاتی، نقش مهمی در میزان اعتماد عموم به علم دارد.

این در حالی است که مدل آموزش برای کسانی که تا حد زیادی حامی و پشتیبان علم و اهداف آن هستند، می‌تواند مفید باشد. فعالیت ارتباط‌گران علم در کشورهایی که سطح سواد شهروندان بالاست، گفت‌وگو^{۳۹} است. به نظر می‌رسد، دانش، تجربه و ارزش‌های مردم، بصیرت‌های ارزشمندی هم از نظر چارچوب‌بندی مسائل و پرسش‌ها و هم از نظر ارزیابی راه‌حل‌ها، ایجاد می‌کند. در این شرایط، اگر مردم در فرایند تصمیم‌سازی مشارکت نکنند، تصمیم‌سازان با اطلاعات ناکافی عمل خواهند کرد. علاوه بر این، فرایند مشارکت موجب قطب‌زدایی بحث می‌شود، به طوری که همه گروه‌ها، با موقعیات مختلف گرد هم جمع می‌شوند و فرصتی برای بحث با استدلال بیشتر ایجاد می‌کنند [۱۳].

لحاظ توجه می‌شد که نگرش مردم نسبت به علم و فناوری مشخص شود و میزان فهم مردم از علم در مباحث مربوط به افزایش درک عامه از علم اهمیت نداشت. مطالعه تجربی درک عامه از علم با پیمایش درک عامه آمریکائیان از علم، در سال ۱۹۵۷ آغاز شد. بعداً «سواد علمی» [۱۵] هم مورد توجه قرار گرفت. هنوز هم - صرف نظر از این که میزان سواد علمی در آمریکا در چه حد و اندازه‌ای است - توجه آمریکا در حوزه ترویج علم و فهم عامه از علم بر سواد علمی متمرکز است. بر اساس نظر سیموندون، تیر و استلینگ [۱۳] این موضوع، نگرانی آمریکا درباره آینده‌اش را نشان می‌دهد. آمریکا با بحران‌های مربوط به اعتماد عمومی به علم مواجه نیست و در آمریکا، سیستم حکومت و سیستم‌های مشاوره، بازتر از کشورهای اروپایی‌اند و به خاطر شناخت قوانین، اطلاعات علمی بیشتری در دسترس عموم است. با این حال، سواد علمی، دغدغه کشور آمریکا در این حوزه است.

جان میلر سواد علمی را یک ساختار ۳ بعدی می‌داند. ۳ بعد سواد علمی عبارتند از:

۱) گنجینه واژگانی واژه‌ها و مفاهیم علمی

۲) درک فرآیند علم

۳) آگاهی از تاثیر علم و فناوری بر افراد و جامعه.

میلر [۱۵] می‌گوید با این تجارب تا دهه ۹۰ «فهم ما از درک عامه از علم و فناوری، علمی‌تر و جامع‌تر شده است.» به طوری که از جلب توجه عموم به دانشمندان تغییر کرده و به درک بیشتر از سیستم علم معطوف شده است. در انگلستان که در آنجا، در مورد نقش ارتباط‌گران علم، مباحث زیادی انجام شده است، تعریف ارتباط علمی توسط کسانی که در سازمان‌های مربوطه، فعالیت می‌کنند (بر سایر تعاریف مربوط به درک عامه از علم) ترجیح داده می‌شود و عبارت است از:

- کارکردن برای یافتن روش‌های افزایش امدادرسانی^{۴۰} اجتماع علمی به عموم با ایجاد پل‌هایی میان علم و سهامداران آن.

- ارتباط علمی درباره ارتباط برقرار کردن میان علم و مسائل اجتماعی و شهروندی است.

- ارتباط علمی با ترویج علم فرق می‌کند که توسط روابط عمومی، آموزش (عموم)، اطلاع - سرگرمی^{۴۱} یا تشویق تعداد بیشتری از مردم برای انتخاب علم به عنوان یک شغل، عمل می‌کند.

مشاهده می‌کنیم که شرایط هر جامعه، مختصات و کارکردهای علم در جهان، تعیین‌کننده ماهیت ارتباط عموم و علم است. مثال دیگر مربوط به کشورهای عضو سازمان همکاری‌های توسعه اقتصادی (OECD) هستند. «دولت‌های عضو OECD به یکی از ۳ دلیل زیر از فعالیت‌های ارتباط علمی حمایت می‌کنند:

- **فرار از علم^{۴۲}:** برای مثال نگرانی‌هایی در مورد دشواری‌های واحدهای علوم در دانشگاه وجود دارد به طوری که عده کمی در رشته‌های علوم به طور

یادداشت‌ها

منابع و مأخذ

- 1- Science Popularization
- 2- Science Communication
- 3- Public Understanding of Science
- 4- Carol L. Rogers
- 5- Public Communication of Science
- 6- Polycarp Kush
- 7- Leite
- 8- Network for the Popularization of Science in Latin America and Caribbean (Red-POP)
- 9- Association of Science - Technology Centers (ASTC)
- 10- June Goodfield
- 11- Ludwig Fleck
- 12- Social Inclusion
- 13- Universality
- 14- Openness
- 15- Interdisciplinary Popularization
- 16- Pedagogical
- 17- General Popularization
- 18- Stephen Jay Gould
- 19- Richard Dawkins
- 20- Jared Diamond
- 21- Baudouin
- 22- Pierre Laszlo
- 23- Deficit Model
- 24- Science, Technology and Society
- 25- Complex Deficit Model
- 26- Democratic Model
- 27- Simondons, Teather - Ostling
- 28- Culture Specific
- 29- Outreach
- 30- Infotainment
- 31- The Flight from Science
- 32- Acceptability
- 33- Educating the Public
- 34- Democratic Engagement
- 35- Science and Society
- 36- Scientific Literacy
- 37- Information Paradox
- 38- Dialogue

- [1]- Rogers, Carol L. Editorial: Understanding public Communication of Science and Technology, in Science Communication, Vol.23, No.2, December 2001, 95-96.
- [2]- Vilanilam, J.V. Science communication and development. Sage publication. 1993.
- [3]- Lima, Marcia tait. Neves, Ednalva Felix das. Dagnino, Renato. Popularization of Science in Brazil: getting onto the public agenda, but how? Journal of Science Communication, 2008, Available on <http://jcom.sissa.it>.
- [۴]- وصالی، منصور و همکاران. رصد سیاست‌های ترویج علم در کشورهای GA، DA، هند و چین. پژوهش انجام شده در مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. ۱۳۸۶.
- [5]- Abreu, Alice. Report from the workshop on the popularization of science and technology, 2 to 5 February, Rio de Janeiro, Brazil, 2004.
- [6]- Chinese Academy of Sciences. Annual Report. Popularization of S&T and Building of Innovation Culture. 2005.
- [7]- Popularizing Science in Nepal. IDRC Report. 1992.
- [8]- Varkey, M.J. Science Popularization and the Indian Constitution. Current Science. Vol. 78. No. 9. 2000.
- [9]- Schall, Virginia. Science Education and Popularization of Science in the Biomedical Area: it's Role for the Future of Science and of Society, Mem Inst Oswaldo Cruz, Vol.95, and Suppl.1:71-77. 2000.
- [10]- Neidhardt, Friedhelm . The public as communication system, in Public Understanding of Science (2), 339-350. 1993. Available on <http://pus.sagepub.com/cgi/content/abstract/2/4/339>.
- [11]- Stichweh, Rudolf . The Multiple publics of Science: Inclusion and Popularization. Available on <http://www.unilu.ch/gf/7639.htm>,
- [12]- Baudouin, Jurdant. Popularization of science as the autobiography of science, In Public Understanding of Science (2), 365 - 373. 1993. Available on <http://pus.sagepub.com/cgi/content/abstract/2/4/365>.
- [13]- Simmonds, Paul. Teather, Sarah. Ostling, Alina. RCN in the Public Understanding of Science, Background report no9 in the evaluation of the Research Council of Norway. 2001. Available on <http://www.advancedgoogle.com>.
- [14]- Lindsay, Lord. Learn to harness the scientific mind in the service of the merciful heart, Oxford University. 1993.
- [15]- Miller, J D. Toward a scientific understanding of the public understanding of science and technology, In Public Understanding of Science (1). 23-26. 1992. Available on <http://pus.sagepub.com>.