

مروری نظام‌مند بر مفاهیم و الگوهای ترویج و عمومی‌سازی علم

عیسی زارعی*

دانشجوی دکترای علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۸/۰۸، تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۲۵

چکیده

گسترش سریع علم به‌عنوان نتیجه قهری تلاش بشر برای شناخت پدیده‌های پیرامونی خود، وضعیتی را پیش کشیده است که به شکاف ادراکی عموم نسبت به علم مشهور است. این شکاف ادراکی میان علم و عامه مردم، باعث عدم پذیرش علم، عدم حمایت از علم و از همه مهم‌تر عدم مشارکت در علم است که مانع و چالش بسیار جدی در برابر رشد روزافزون علم تلقی می‌شود. بدین جهت ترویج علم، شامل مجموعه‌ای از برنامه‌ها و فعالیت‌هایی است که در راستای فهم‌پذیرکردن مفاهیم علمی برای عموم مردم و ارتقای توان درک عموم برای فهم مفاهیم علمی انجام می‌شود. این فرایند به‌عنوان مقوله‌ای فرارشته‌ای در همه حوزه‌های علمی به‌منظور ارتقای آگاهی و دانش و بینش عموم، تقویت باور و اعتماد عمومی به علم، جلب مشارکت عامه در علم، آموزش علوم به مردم عادی انجام می‌شود، اما حوزه ترویج یا «عمومی‌سازی» علم نیز مانند هر اندیشه و تفکر دیگری، شاهد تحولات و دیدگاه‌های متفاوتی بوده است. بر این مبنا، مقاله حاضر می‌کوشد ضمن اشاره به تاریخچه‌ای از ترویج علم و واکاوی مفاهیم و اهداف آن، دیدگاه‌ها و الگوهای مختلف این فرایند را به لحاظ تاریخی و کارکردی با مروری نظام‌یافته بحث و بررسی کند.

واژگان کلیدی: ترویج علم، الگوها و رویکردها، مرور نظام‌مند.

۱- مقدمه

اینکه تلاش کنیم تا دیگران را در دانسته‌ها و یافته‌های خویش شریک گردانیم، از دیرباز مورد توجه دانشمندان و پدیدآورندگان فکر و اندیشه بوده است. ابن خلدون، این بخش از مسئولیت اهل علم را یکی از شقوق «تألیف» به‌شمار آورده و می‌نویسد: «... و شیوه دوم تألیف آن است که کسی به مطالعه و پژوهش سخنان پیشینیان و تألیفات ایشان پردازد و فهم آن‌ها را دشوار سازد، اما خداوند باب درک آن‌ها را بر وی بگشاید و آن وقت بکوشد این مشکلات را برای دیگر کسانی که ممکن است از درک آن‌ها عاجز باشند، آشکار کند» [۱]. اما آنچه ضرورت ارتقای درک عامه از علم را به‌صورت نوین و نظام‌مند مطرح کرد، شکاف فزاینده میان متخصصان و پژوهشگران با غیرمتخصصان و مردم عادی جامعه بود و از نظر تاریخی این شکاف در قرن نوزدهم و بیستم به‌عنوان یک مسأله مطرح شد [۲]. لونشتاین^۱ [۴]، «علم» را «دانش قابل اعتماد در مورد جهان طبیعی» می‌داند و معتقد است دسترسی بهینه به این دانش، عامل بهبود در رفتارها و نگرش‌های فردی و اجتماعی است. این کلمه را می‌توان به دانش منظم درباره پدیده‌های طبیعی و بررسی منطقی روابط میان مفاهیمی مرتبط دانست که این پدیده‌ها به کمک آن‌ها بیان می‌شوند [۵] و در تعریفی کامل‌تر، علم را شکلی از آگاهی دانسته‌اند که بر مبنای بررسی نظام‌مند (قابل تعمیم و سنجش)، عینی (مشاهده جهان خارج آن‌گونه که هست) و تجربی (از راه مشاهده و آزمایش) حاصل می‌شود. به عبارت دیگر علم، گونه‌ای از آگاهی است که قابل مشاهده، بررسی تجربی، رده‌بندی و دارای نظام و تعمیم‌پذیر باشد [۶].

علم برای مردم یک سرمایه است، ایجاد و اشاعه دانش و یافته‌های علمی می‌تواند تأثیرات عمیقی بر سعادت و رفاه بشر داشته باشد. علم در آینده ما سرمایه

هنگفتی به شمار می‌آید [۷]. به عقیده جان برنال، بزرگ‌ترین نتیجه‌ای که از بررسی موقعیت و رشد علم در جامعه امروز به دست می‌آید این است که علم مهم‌تر از آن شده است که تنها در دست دانشمندان یا سیاستمداران باشد و در صورتی که بخواهیم علم مایه برکت و راحتی باشد باید همه مردم دستی در آن داشته باشند [۸]. چنین نگاهی اهمیت عمومی‌سازی علم و ترویج آن در بین آحاد جامعه را نشان می‌دهد. بدین لحاظ، این نوشتار بر آن است تا به روش مرور نظام‌یافته و سامان‌مند، رویکردها و الگوهای مختلف ترویج علم را مورد مذاقه قرار داده و چالش‌ها و موانع آن‌ها را واکاوی کند.

۲- روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش از مطالعه نظام‌مند متون استفاده شده است. این رویکرد مبتنی بر مطالعه هدفمند با هدف شناسایی نظام‌مند کلیه پژوهش‌های پیشین و در دسترس و ارزیابی نقادانه این پژوهش‌ها است [۹]. این روش به منظور شناسایی رویکردها و روابط مفهومی موجود در متون و شناسایی شکاف پژوهشی موجود در آن‌ها انجام می‌گیرد.

۳- یافته‌های پژوهش

تاریخ گسترش همگانی علم، در کنار کوشش‌های دانشمندان، به کار انجمن‌های علمی و کتاب‌هایی در حوزه ترویج علم باز می‌گردد که دست‌کم از سده هجدهم برای بزرگسالان و کودکان منتشر شده است. تیم بون اشاره کرده است که «فلسفه نوین اسحاق نیوتن» نه تنها در کتاب‌هایی که برای بزرگسالان منتشر می‌شد که در نوشته‌هایی برای کودکان که جان نیوبری^۲ در سال ۱۷۶۱ با عنوان «نظام فلسفی نیوتنی» منتشر می‌کرد، نیز قرار داشت. در این نوشته‌ها،

1. Lewenstein
2. John Newberry

همگانی کردن علم انجام می‌شود، ترویج علم می‌گویند [۱۳]. بدین لحاظ، ترویج علم تلاش برای انعکاس اندیشه‌های علمی به‌گونه‌ای است که تمام افراد (به ویژه مردم عادی) بتوانند مفاهیم اساسی و جوهره اصلی علم را درک کنند [۱۴]. این مفهوم، برای افزایش درک عمومی، تفکر انتقادی، مشارکت شهروندی و تعهدات اجتماعی نیز اهمیت دارد. در واقع ارتباط درهم‌تنیده علم و کاربرد آن در سطح جامعه است که از آن به‌عنوان «علم‌فناوری»^۲ یاد شده است [۱۵].

از حیث توسعه انسانی، سه هدف عمده برای ترویج و همگانی کردن علوم متصور است: ایجاد این باور در افراد جامعه که به‌کارگیری رویکرد و دیدگاه علمی روشی بهینه در برخورد با مسائل گوناگون روزمره زندگی است. (۲) توانمندسازی افراد برای استفاده بهینه از کالاها و خدمات فناورانه که به طور متنوع و به سرعت نو شونده‌ای عرضه می‌شوند و (۳) مقابله با ضدعلم (خرافه‌گرایی) و شبه‌علم [۱۷]. بنابراین هدف اساسی ترویج علم، سازگار کردن و تعدیل اندیشه‌ها و یافته‌های پیچیده علمی است تا مخاطبان غیرمتخصص یا عامه مردم بتوانند آن را دریابند. اطلاعاتی که به‌عنوان نتایج پژوهش‌ها و بررسی‌های علمی ارائه می‌شود، هرگاه قرار باشد مورد استفاده غیرمتخصصان قرار گیرد، ناگزیر باید از زبان، ساختار و قالبی بهره‌گیرد که برای آن‌گونه مخاطبان قابل درک باشد [۱۸]. اسحاق آسیموف معتقد است که «بدون وجود مردمی آگاه نسبت به مسائل علمی، پژوهشگران نه تنها از هرگونه پشتیبانی مالی محروم می‌شوند، بلکه از این امر متضرر نیز خواهند شد» [۱۹]. بنابراین پر کردن شکاف میان توده‌های جامعه و دانشمندان و جلب رضایت آنان، در ایجاد فضای مساعد برای فعالیت‌های علمی و حمایت مادی و معنوی مردم از بودجه‌های پژوهشی اهمیت فراوانی دارد.

شخصیتی که تام تلسکوپ^۱ خوانده می‌شد، برای گروهی از کودکان موضوع‌هایی از منظومه شمسی تا ذهن انسان را توضیح می‌داد و در این‌باره با آن‌ها گفت‌وگو می‌کرد [۱۰]، اما کشاندن علم به حیطه عمومی، به‌عنوان فعالیتی نظام‌یافته که در آن نهادهای مختلف آموزشی، اجرایی، اقتصادی و مدنی مشارکت دارند، تحولی نوین محسوب می‌شود. در اوایل دهه ۱۹۸۰، کشورهای توسعه‌یافته به نحو جدی توجه خود را به این مفهوم معطوف ساختند. از همین زمان بود که پدیده ترویج علم به‌صورت واقعیتهای اجتماعی که تأثیرگذاری زیادی را به‌دنبال داشت، صورت بیرونی پیدا کرد و امکان ایجاد تحولات مثبت و چشمگیر در فضای فرهنگی، اجتماعی و علمی کشورهای غربی را به عهده گرفت [۱۱]. در سال ۱۹۹۳، بریتانیا برای نخستین بار به‌عنوان راهبردی از افزایش درک عامه مردم از علم و فناوری سخن به میان آورد. پیش از آن، آمریکا در سال ۱۹۷۲، کنکاش در مورد ادبیات علمی عامه مردم را به‌عنوان یکی از اهداف خود در حوزه علم مهندسی برشمرده بود. بدین ترتیب، ترویج علم با روندی کند، اما به‌طور مستمر حضور خود را به تدریج از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای کمتر توسعه‌یافته گسترش بخشید [۱۲]. با این حال، عمومی‌سازی علم در مسیر تکامل مفهومی و متأثر از تفکر و اندیشه‌های نوین؛ تعاریف، برداشت‌ها و رویکردهای مختلفی داشته و متعاقب آن با چالش‌ها و فراز و نشیب‌هایی روبه‌رو بوده است که در ادامه به آن اشاره می‌شود.

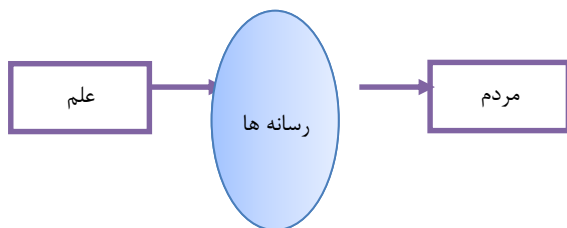
۴- تعاریف و اهداف ترویج علم

عمومی‌سازی علم کوتاه‌ترین راهی است که امکان دسترسی به نتایج علمی را میسر می‌سازد و درک و فهم انسان را نسبت به واقعیت‌های موجود افزایش می‌دهد. به بیان دیگر، به فعالیت‌هایی که به منظور آموزش علوم به مردم عادی؛ تقویت باور و اعتماد عمومی به علم و

2. Techno-science

1. Tom Telescope

یک طرفه‌ای برای ارتباط علمی در نظر می‌گیرد. مسیری که از دانشمند آغاز می‌شود و به سوی مردم حرکت می‌کند. بنابر این الگو از آنجا که مطالعات نشان می‌دهند مردم از علم چیز زیادی نمی‌دانند، در نتیجه، جامعه علمی باید تا آنجا که ممکن است از طریق همه رسانه‌ها و امکانات در دسترس، مردم را از حقایق و نظریه‌های مجهول آگاه سازد.



شکل ۱- تصور سنتی از انتقال علم به عموم مردم

پاول^۳ [۲۵] نظرات متعدد صاحب‌نظران در خصوص این رویکرد را دسته‌بندی کرده است. به اعتقاد وی این مدل بر پنج فرض زیر استوار است: (۱) همگانی کردن علم همانند پلی برای ایجاد ارتباط بین دانش تخصصی دانشمندان و عموم مردم است، (۲) عامه یا مخاطبان همگانی کردن علم، افرادی همگن و متجانس هستند و در مورد موضوعات علمی، رویکرد مشابهی دارند، بنابراین در این رویکرد ذهن مردم همچون لوحی سفید در نظر گرفته می‌شود که به‌سادگی می‌توان علم را وارد آن کرد، (۳) همگانی کردن علم، به‌ویژه در قرن بیستم، تبادل یک‌طرفه افکار و عقاید دانشمندان با عموم مردم است، (۴) هدف عمومی‌سازی علم، ترویج و ترفیع علم از راه ایجاد علاقه به علم در بین عموم مردم است و (۵) مطلب علمی همگانی شده در فرایند همگانی کردن چیزی را از دست می‌دهد.

بنا بر آنچه گذشت، به طور کلی همگانی کردن علم برای منظوره‌های متفاوتی انجام می‌شود. عباس حری (۱۳۸۹) فواید ترویج علم را چنین بر می‌شمارد: ۱. باعث درهم شکستن سنت نادرست و مرسوم می‌شود که علم را در دایره‌ای محدود محبوس می‌کرد، ۲. تا حدود زیادی مانع خرافه‌پرستی می‌شود، ۳. موجب زمینه‌سازی برای تولید علم می‌شود و ۴. باعث وحدت و یکپارچگی علوم و تفاهم حوزه‌های علمی مختلف می‌شود [۲۰]. با این وجود، درباره ترویج و مردمی‌سازی علم که اغلب شامل سه عرصه: الف) فهم محتوای علم (دانش علمی زیرین)، ب) فهم روش‌های پژوهش علمی و ج) فهم تأثیرات فردی و اجتماعی علم، بوده [۲۱]، دیدگاه‌ها و رویکردهای مختلفی وجود داشته است که در ادامه مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

۵- الگوها و رویکردهای ترویج علم

حوزه ترویج علم یا «مردمی‌سازی» علم نیز مانند هر اندیشه و تفکر دیگری، شاهد تحولات و دیدگاه‌های متفاوتی بوده است. در ادامه برخی از مدل‌ها و نظریه‌های رایج در این حوزه مرور می‌شود:

الف) رویکرد معیار یا مسلط

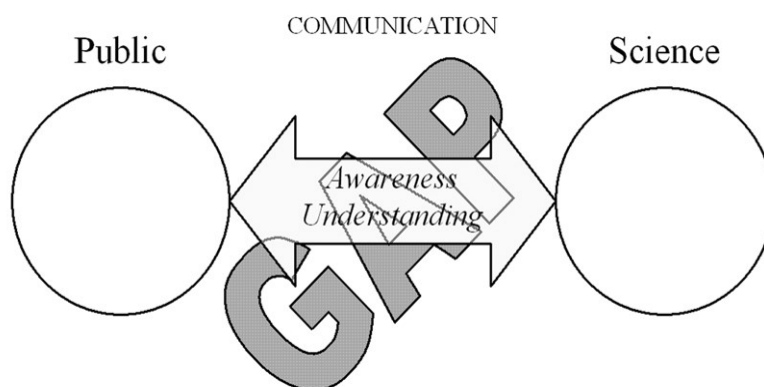
از این رویکرد با عناوینی همچون «الگوی ارتباطی انتشار^۱»، «الگوی کمبود شناختی^۲» [۲۲] و نیز مدل نقصانی [۲۳] نیز یاد شده است. در این مدل که بوتچی [۲۴] از آن به‌عنوان «ایدئولوژی تمام‌عیار» یاد می‌کند، مردم عادی که فاقد دانش در زمینه علم و فناوری هستند، باید محتوای علمی را به ساده‌ترین و آسان‌ترین شکل ممکن دریافت کنند. در این مورد، دیدگاه‌های ترویج علم و فناوری به افزایش درک و دانش عموم در مورد منافع فعالیت علمی- فناورانه ارتباط دارد. این مدل برای دانشمند امتیاز قایل است و مسیر

1. Dissemination
2. Cognitive Deficit
3. Paul

سواد علمی به شهروندان کمک می‌کند تا جهان پیرامون خود را بشناسند، در فرایند این شناخت با دیگر افراد جامعه همراه و سهیم شوند، درباره ادعاهای دیگران شک کنند، خود به پرسش و جست‌وجو در این عرصه بپردازند و با به‌کارگیری روش‌های علمی به کشف عرصه‌هایی حتی نو همت بگذارند و از این راه بر سرنوشت خود و جامعه اثر بگذارند [۲۷]. بر این مبنا، سواد علمی، مشارکت شهروندان در جامعه را افزایش می‌دهد، باعث ارتباط بهتر با سایر هم‌نوعان خود می‌شود و برای زندگی بهتر به ابزارهای نوین مسلح می‌گردد [۲۸].

علاوه بر آن، دو رویکرد عمده «سواد علمی» و «فهم عامه از علم»، در چارچوب مفهومی این مدل قابل ردیابی است:

۱. سواد علمی: مفهوم سواد علمی، نخستین بار در دهه ۱۹۵۰، با هدف ضرورت آموزش علمی شهروندان (بیشتر در ایالات متحده) ظهور یافت. پس از آن، سواد علمی جزو بسیاری از برنامه‌های آموزشی سراسر دنیا قرار گرفت، چنانچه علم و فناوری نیز به گونه‌ای تداوم یافت که در حال حاضر نقشی اساسی در توسعه جوامع به عهده دارد [۲۶]. در این نحوه نگرش، فرض بر این است که برخورداری از



شکل ۲- شکاف محسوس میان علم و جامعه [۲۹]

۲. فهم عامه از علم^۳: مقصود از «فهم» عبارت است از حصول به معنا و محتوای مفهومی و توانایی در تعامل با آن یا به‌کارگیری آن [۱۱]. در این معنا که رویکردی معرفت‌شناختی است، توجه به درک و دریافت مفاهیم علمی ارجحیت پیدا می‌کند. چنانکه اشاره شد، «ترویج علم»، مفهومی است که بیشتر به میزان اطلاع مردم از علم توجه دارد، در حالی که دغدغه فعالیت‌های «درک عامه از علم»، دستیابی عموم به فهم و شناخت درست از علم و محدودیت‌های آن است [۳۰].

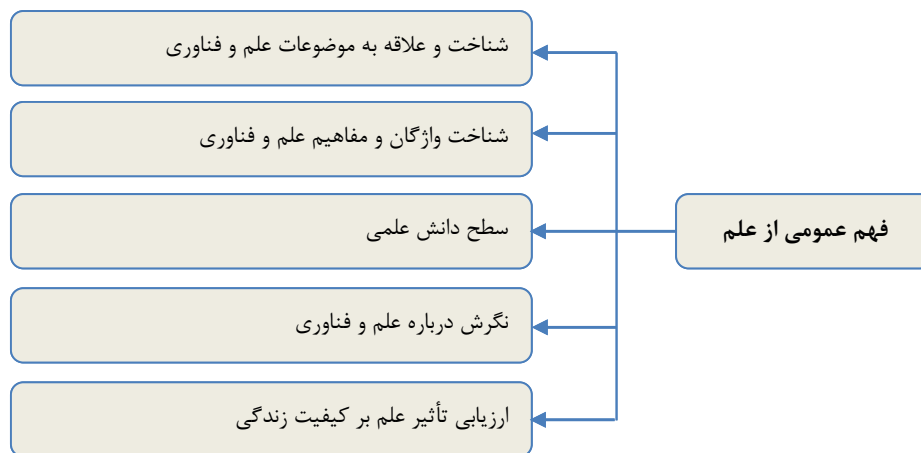
علاوه بر آن، ورنانا^۲ [۲۶] ویژگی‌های سواد علمی را چنین برشمرده است: الف) دانش درک محتوای اساسی علم و توانایی تمایز آن از مباحث غیرعلمی، ب) فهم علم و کاربردهای آن، ج) استقلال در فراگیری علم، د) قدرت تفکر علمی، ه) توانایی در بهره‌گیری از دانش علمی برای حل مسائل، و) دارا بودن دانش مورد نیاز برای مشارکت هوشمندانه در مباحث علمی، ز) درک ماهیت علم، از جمله روابط و فرهنگی علمی، ک) درک منافع و مخاطرات علم و ل) توانایی رویارویی انتقادی با مباحث علمی و کسب خبرگی علمی.

3. Public understanding of science

1. Scientific literacy
2. Vrana

هنوز به‌طور عملی همچون جاده‌ای یک‌طرفه از سوی اهالی علم به سوی عامه مردم به شمار می‌رود [۳۲]. بنابراین فرایند ترویج علم باید به‌گونه‌ای ساده و قابل فهم برای عامه نماید، در عین حال ماهیت و کیفیت پایین نیاید و در واقع تفکر علمی را در جامعه ساری و جاری کند و مردم را به استفاده از رویکردهای علمی در حل مسائل خویش تشویق کند.

در این دیدگاه، همگانی‌سازی علم تنها به افراد بی‌سواد علمی محدود نیست، بلکه عموم مردم نیز به‌عنوان مخاطبان هدف، در نظر قرار می‌گیرند. علاوه بر آن، مفهوم همگانی‌سازی علم تنها در زمینه ترویج دانش و علم نبوده و مباحث دیگری مانند «افکار علمی»، «روش‌های علمی» و «روح علمی» نیز در قلمرو ترویج علم محسوب می‌شوند، گرچه ارتباط علمی



شکل ۳- ابعاد پنج‌گانه فهم عمومی از علم [۳۱]

در علم تخصصی را به مخاطب منتقل کند، اما این کار را با کاستن از کمیت و اندازه اطلاعات تخصصی و تبدیل زبان تخصصی به زبان عامه انجام می‌دهد [۳۶]. استفاده از رسانه یکی از اجزای مهم در مدل نقصانی پیچیده محسوب می‌شود. آموزش برنامه‌های علمی و انتخاب مناسب روش‌های آموزشی برای مشارکت عامه در فرایند تعلیم و تربیت به‌ویژه در جنبه‌های اجتماعی، جایگاه ویژه‌ای در مدل نقصانی پیچیده دارد. رسانه‌ها یکی از اجزای آموزشی محسوب می‌شوند که به واسطه ظرفیت مشارکت مردم در فعالیت‌های فناورانه افزایش می‌یابد. بنابراین رسانه‌ها با توجه به این مدل، در دو جنبه «تلاش برای انگیختن جامعه برای ارزش قایل

ب) مدل نقصانی پیچیده

از آنجایی که مدل نقصانی، مردم را فاقد قدرت فهم و تفسیر موضوع‌های علمی و فناورانه می‌داند، از سوی منتقدان حوزه ارتباط علمی، مورد انتقاد واقع شده است. پژوهشگران زیادی همچون هیلگارتنر^۱ [۳۳]، بنساود وینسنت^۲ [۳۴] و می‌پر^۳ [۳۵] مفروضات دیدگاه مسلط را به چالش کشیده و رویکرد مقدار کمی را مطرح کرده‌اند. به عقیده هیلگارتنر، همگانی کردن علم بیشتر با موضوع رتبه، میزان و اندازه همگانی کردن علم مربوط است تا اینکه ژانری به‌طور کامل مجزا از علم باشد. در واقع در این رویکرد، تولیدکننده علم عمومی می‌کوشد تا همان دانستنی‌ها و اطلاعات موجود

3. Myers

1. Hilgartner
2. Bensaude-Vincent

شدن به فعالیت‌های علمی» و «ارتقای درک یا سواد علمی مردم» تلاش می‌کنند [۲۳].

ج) الگوی مبتنی بر گفت‌وگو^۱

الگوی گفت‌وگو در واقع بدیل و در عین حال مکمل الگوی کمبود شناختی محسوب می‌شود. مدل نقصانی بر ارتباط یک‌سویه دانشمندان با جامعه و ناآگاهی مردم از علم تأکید دارد، اما در مقابل، الگوی گفت‌وگو، بر ارتباط دوسویه میان این دو گروه اصرار دارد و مردم را برای اظهارنظر در مسائل مرتبط با علم و فناوری واجد صلاحیت می‌داند. توضیح علم برای مردم، با زبانی ساده و مطابق با سطح فهم آنان در این الگو مدنظر قرار می‌گیرد. علاوه بر آن، آشنایی دانشمندان با فرهنگ عمومی مردم، از خلال گفت‌وگو و تبادل اطلاعات با مخاطبان بالقوه میسر می‌شود [۲۲].

د) الگوی مبتنی بر بافت^۲

در مدل مبتنی بر بافت افراد همچون ظروف خالی تصور نمی‌شوند که باید با اطلاعات پر شوند، بلکه اطلاعات را بر مبنای ویژگی‌های اجتماعی و روان‌شناختی که بر پایه تجربیات پیشین آن‌ها شکل گرفته، بافت فرهنگی و شرایط شخصی، پردازش می‌کنند. بنابر این مدل، افراد اطلاعات را در بافت ویژه‌ای دریافت می‌کنند که نحوه پاسخ دادن به آن اطلاعات را هم شکل می‌دهد. موضوعات روان‌شناسانه شخصی می‌توانند بر بافت تأثیر بگذارند. این مدل به نقش نظام‌های اجتماعی و بازنمایی‌های رسانه‌ای در تقویت یا تضعیف توجه به موضوعات علمی می‌پردازد [۳۷]. در سطح عملی هم با استفاده از این مدل می‌توان پیام‌هایی متناسب با ویژگی‌های فردی و شرایط فکری و فرهنگی مخاطبان برای آن‌ها تولید کرد، اما یکی از انتقادهایی که پژوهشگران به مدل مبتنی بر بافت وارد

کرده‌اند، عدم توجه کافی به مشارکت عموم در فرایند علم بوده [۳۹] که در الگوهای بعدی مورد توجه قرار گرفته است.

ه) الگوی مشارکتی^۳

برخی پژوهشگران بر این اعتقادند که در آموزش و ترویج علم، بیش از آنکه ارائه محتوای علمی به یادگیرندگان مدنظر باشد، مشارکت در جوامع علمی و درک این نکته که علم جزئی از نظام گسترده‌تری از کارکردها، ارزش‌ها و فعالیت‌ها است، اهمیت بیشتری دارد [۴۰]. رویکرد مشارکت عمومی در علم بر آن است که با بهره‌گیری از این الگو، سازوکارهایی را طراحی کند که در عمل، چنین رابطه‌ای را میان دانشمندان و مردم ممکن سازند. به این ترتیب، شکل جدیدی از اثرگذاری مردم بر علم مطرح می‌شود.

و) الگوی پیوستاری

چنانکه اشاره شد، مطالعات علمی، نسبت به درک سنتی از ترویج علم، موضعی به شدت انتقادی دارند. یکی از مدل‌های جایگزینی که در این مورد پیشنهاد شده، مدل پیوستاری است. کلویتره و شین^۴ [۴۱] در الگوی جامع خود، چهار مرحله اصلی برای ترویج علم مشخص کرده‌اند:

۱. سطح درون تخصصی^۵: درونی‌ترین سطح است و وجه مشخصه آن مقاله‌ای است که در مجله‌ای علمی - تخصصی منتشر می‌شود و در آن داده‌های تجربی، نمودارها و ارجاع به کارهای آزمایشگاهی، مؤلفه‌های اصلی را تشکیل می‌دهند.
۲. سطح بیناتخصصی^۶: انواع متون تخصصی را در برمی‌گیرد و مقاله‌های بین‌رشته‌ای منتشر شده در

5. Intraspecialist level
6. Interspecialist level

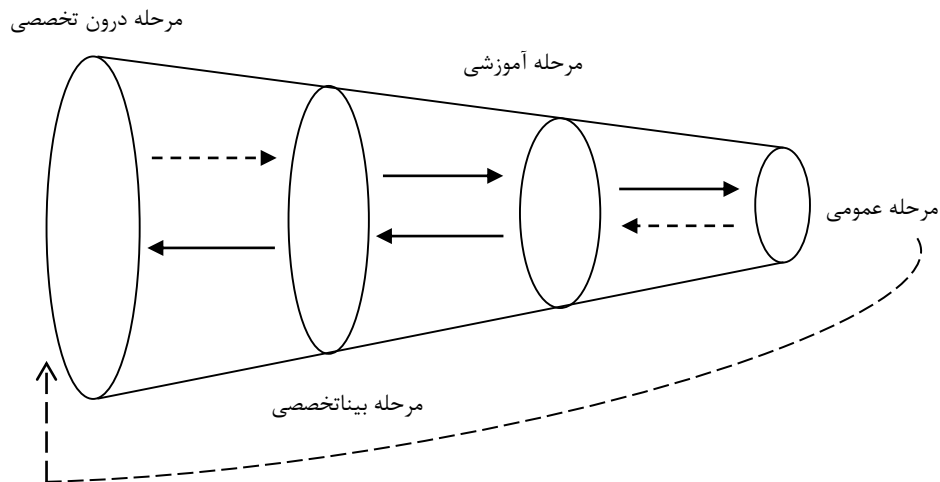
1. Dialogue
2. Textual
3. Public participation of science
4. Cloutre & Shin

چشم‌انداز تاریخی و ماهیت انباشتی فعالیت علمی تأکید می‌شود.

۴. سطح عمومی^۲: مقاله‌های منتشر شده علمی روزنامه‌ها و نیز «علم غیرحرفه‌ای» مستندهای تلویزیونی را در این سطح طبقه‌بندی می‌کنند.

مجلات هم‌چون «نیچر» و «ساینس» را شامل می‌شود.

۳. سطح آموزشی^۱: این سطح را «علم کتاب درسی» نامیده‌اند که در آن ساختار نظری از پیش شکل گرفته، مبانی آن تثبیت شده و الگوی غالب به صورت کامل عرضه شده است. در این سطح بر



شکل ۴- مدل پیوستاری ترویج علم

است و باید آن‌ها را به سمت سطح عمومی «منحرف» کرد. در واقع، گفتمان علمی در سطح عمومی، علاوه بر آنکه در مواردی فشار افکار عمومی از پایین به بالا را موجب می‌شود، باعث آگاهی تعداد بیشتری از همکاران متخصص و همچنین با سرعت بیشتری از موضوع و جزئیات آن می‌شود. این امتیاز ویژه سطح عمومی، هنگامی اهمیت می‌یابد که بین بخش‌های متفاوت پژوهشی یا گروه‌های متعددی از کنشگران ارتباط برقرار شود. بنابراین دست‌کم دو موضوع متفاوت را می‌توان در نظر داشت: نخست مسیر معمولی مورد اجماع و بدون مشکل است که مدل پیوستاری به نحو مطلوب آن را توصیف کرده و دوم مسیر بدیل، حاصل از «انحراف» به سطح عمومی است تا جایی که

این مدل به صورت یک کیف نشان داده شده است تا بر یکپارچگی رو به رشد یک واقعیت علمی از مرحله‌ای به مرحله دیگر تأکید شود. واقعیت علمی گرچه در هر سطح کامل‌تر می‌شود، اما دیگر به هیچ وجه نمی‌توان آن را با مؤلفه‌های اولیه‌اش مرتبط کرد. این نکته را نباید از نظر دور داشت که مدل پیوستاری تا آنجا که نوعی جریان آرمانی ارتباط در شرایط معمولی را توصیف می‌کند، می‌تواند چارچوب مفیدی در نظر گرفته شود. با این وجود، در برخی موارد به نظر می‌رسد سطح ارتباطات عمومی، نقش پیچیده‌تری را ایفا می‌کند. بوتچی [۲۴] با ارائه مثال‌ها و مواردی از تاریخ ارتباط علم و جامعه که در آن گفتمان علمی از مسیر معمولی پیروی نکرده است، خاطر نشان می‌سازد که برخی تضادها و بحران‌های جامعه علمی حل‌نشده

2. Popular level

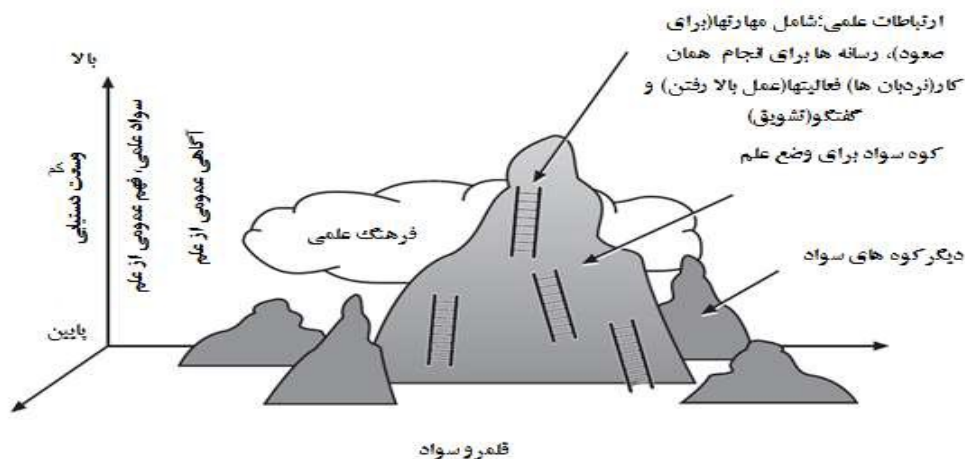
1. Pedagogical level

ارتباط‌های عمومی برجستگی بیشتر و نقش واضح‌تری در مباحثه‌های متخصصان پیدا می‌کند.

۶- ارتباطات علم با رویکرد ترویج

ترویج و عمومی‌سازی علم را می‌توان یکی از دستاوردهای ارتباطات علم محسوب کرد. ارتباطات علم به بیان ساده، اشاره به بین دانشمندان و عامه مردم ارتباط دارد و گاهی تعامل میان نویسندگان علم را نیز در خود دارد. در سطحی گسترده‌تر، ارتباطات علم، بیشتر در آموزش علم (رسمی و غیررسمی) بازتاب می‌یابد [۶۵]. انجمن سلطنتی بریتانیا در جزوه‌ای که در سال ۱۹۸۵ تحت عنوان «فهم عمومی علم» منتشر کرد، از «ارتباطات علم» به عنوان «هدفی سیاسی» یاد کرد. این گزارش، نتایج حاصل از بررسی ارتباط میان علم و جامعه را شامل شده و مجموعه‌ای از راهکارها برای حصول به رویکرد علمی در درون دولت، صنایع،

نظام آموزش و پرورش و رسانه‌های جمعی را ارائه کرده است [۶۶]. به عقیده کریس بریانت^۱، ارتباطات علم فرایندی است که از رهگذر آن، فرهنگ علمی و دانش علمی با فرهنگ کلی جامعه درهم می‌آمیزد [۶۰]. برای دانشمندان و کسانی که در سازمان‌های علمی فعالیت می‌کنند، ارتباطات مؤثر علم می‌تواند به نوعی بازگشت سرمایه‌ای که از بودجه عمومی صرف آن شده است، تلقی شود، چراکه سیاستمداران و عامه مردم، با تبیین منافع فعالیت‌های علمی برای کل جامعه، نسبت به علم و بودجه‌های علمی، نگرش مطلوب‌تری خواهند داشت [۶۷]. برنز، اوکانر و استاکلمایر^۲ [۶۸] در الگویی مقایسه‌ای، آگاهی عمومی از علم، فهم عمومی علمی، فرهنگ علمی، سواد علمی و ارتباطات علمی را در یک شمای گسترده علم و اجتماع به تصویر کشیده‌اند (شکل ۵).



شکل ۵- مهارت‌های ارتباطات علم

این مکان را پوشانده است، اما برای دستیابی به قله کوه سواد علم، باید از طریق ارتباطات علمی تلاش‌هایی انجام شود. رسانه‌ها نردبان این صعود هستند. گفت‌وگو به منظور تشویق و ترغیب از لوازم این حرکت است که با استفاده از فعالیت‌های ارتباطات علمی امکان حرکت

همان‌گونه که در طرح شماتیک مشاهده می‌شود، قلمرو مکانی سواد، نمایی سه‌بعدی است که سواد علمی و فهم عمومی از علم و آگاهی عمومی از علم، گستره این محدوده است. فرهنگ علمی فضای کلی و اتمسفر

2. Burns, O'Connor & Stocklmayer

1. Chris Bryant

چشم‌اندازهای اولیه را فراهم می‌کند، اما بخش مهمی از فرایند را با مشارکت نماینده‌های همگان پیش می‌برند. به این ترتیب مردم در فرایندهای علمی درگیر می‌شوند. هدف از ارتباط آن است که به شهروندان در تصمیم‌گیری مشورت داده شود. فرایند ارتباطات در دانش قطعیت‌نایافته، فرایندی دوسویه و عرضه‌محور است که میان متخصصان و غیرمتخصصان صورت می‌گیرد.

مشارکت همگانی در علم؟ در آخرین دانش که دانش مبهم است، پیچیدگی بسیار است. داده‌های یگانه، تفسیرهای گوناگونی را به همراه دارند. در انتخاب درست روش‌شناسی‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری، اختلاف‌نظرهای بسیاری وجود دارد. در واقع علم، گفت‌وگویی میان همه طرف‌های علاقمند است. علم همه پاسخ‌ها را ندارد، به همین دلیل از دانش‌های مکمل و منابع دیگری مانند تجربه و دانش عملی قابل دسترس، کمک گرفته می‌شود.

در نظریات ارائه شده در این مدل مفهومی می‌توان به نقش کارشناسان غیرحرفه‌ای پی برد. آنان از دانش محلی مانند دانش تکنیکی برخوردارند که می‌تواند به حل مشکلات علم کمک کنند. در واقع ارتباطات علم باید به‌گونه‌ای طراحی شود که بتواند اطلاعات، دانش و کارشناسی را که از قبل در اجتماعات وجود دارد، شناسایی کند و آن را در تعاملی سودمند به کار گیرد؛ ایده‌هایی همچون «سامانه‌های دانش بومی» کشورهای در حال توسعه که بر اهمیت دانش‌ها و کارشناسی‌های برخاسته از منابعی به‌غیر از علم مدرن تأکید می‌کند [۲۱]، اما در روزگار کنونی تصور ارتباطات علم بدون دخالت رسانه‌ها تقریباً غیرممکن است. بنابراین تعمیق مباحث مربوط به ارتباطات علم و به‌ویژه حضور علم در بطن رسانه، بحث نوینی با عنوان «رسانه‌ای‌سازی علم» را به دنبال داشته است.

مهیا می‌شود که این فعالیت‌ها باید با مهارت‌هایی همراه باشند.

ون در اوریرت [۶۴] با توجه به مدل اولیه خود و با الهام از پژوهش‌هایی که قبلاً در زمینه ارتباطات ریسک انجام شده بود، چهار شکل علم را از هم جدا می‌کند و آن را در مدل پله برقی ارتباطات علمی (شکل ۶) توضیح می‌دهد. وی نشان می‌دهد که هر یک از این سطوح باید با شکل خاصی از ارتباطات پیش برده شوند. سطوح مطرح شده در این مدل به قرار زیر است:

فهم همگانی از علم: در این حالت نتایج علمی به یک گروه منفعل و همانند منتقل می‌شود. این کار از راه سامانه آموزشی رسمی و توسط رسانه‌های همگانی انجام می‌شود. در این سطح جریان ارتباطات یک‌سویه و از فرستنده به گیرنده است.

آگاهی همگانی از علم: در سطح دانش پیچیده، هنوز فرستنده، کارگزاری است که می‌کوشد تا دانش را به گیرنده برساند، اما به دلیل اینکه با دانشی پیچیده روبه‌رو هستیم، فرستنده توجهی ویژه به «گروه‌های هدف»^۳ دارد؛ اینکه گروه، دانش را دریافت کرده یا نه؟ آیا آن را درست تفسیر کرده است؟ آیا اساساً پذیرای این دانش هست یا نه؟ در اینجا آگاهی همگانی از علم، هدف اصلی است، به همین دلیل تنها فهم همگانی از علم هدف نیست، بلکه رویدادها به قصد مخاطب به وجود می‌آیند و در جریان انتقال پیام، «خلاقیت در بسته‌بندی»^۴ اولویت می‌یابد. بنابراین برخلاف فهم همگانی علم که از «عرضه» برخاسته است، آگاهی عمومی از «تقاضا» نشأت می‌گیرد.

درگیری همگانی با علم: در سطح دانش با قطعیت نامطمئن، پژوهش‌های بیشتر، الزاماً به علم بیشتر منجر نمی‌شود. در این بخش، علم، داده‌ها و

4. Innovation in Packaging
5. Public engagement
6. Public participation in science

1. Public Understanding of Science
2. Public Awareness of Science
3. Target Groups

مشارکت همگانی در علم		درگیری همگانی با علم	
کنش گران:	کنش گران:	فهم همگانی از علم	آگاهی همگانی از علم
کارشناسان علمی	کارشناسان علمی	کنش گران:	کنش گران:
+ گروه‌های خاص هدف	+ گروه‌های خاص هدف	کارشناسان علمی	کارشناسان علمی
+ نمایندگان عموم	+ نمایندگان خاص هدف	+ گروه‌های خاص هدف	
+ کارشناسان بیرونی	+ مخاطب گزینشگر	گیرنده محور (مخاطب جوینده)	فرستنده محور
مشارکت کنندگان	مشاوره	بافت	آگاه‌سازی
گفت‌وگو	دوسویه	گروه هدف	یک‌سویه
مشارکت باز	مشارکت محدود	نیازها، آرزوها	تک‌گویی
دوسویه		چرخه بازخورد	بالا به پایین
پایین به بالا			رسانه‌های گروهی
دانش محلی (بومی)	کشمکش‌ها:	کشمکش‌ها:	بدون کشمکش (منفعل)
	شناختی + ارزش‌گذارانه/	شناختی (به دلیل درک ناکامل یا نادرست)	
	فکری + هنجاری (ارزش‌ها و		
	هنجارهای مختلف)		
	نامطمئن	پیچیده	ساده
	مبهم (بسیار پیچیده)		

شکل ۶- مدل پله برقی ارتباطات علمی

اما نخستین بار، پیتر وینگارت [۴۶] با تشریح رابطه نوین علم و رسانه‌های گروهی، تعبیر «رسانه‌ای‌سازی علم» را به کار برد؛ هرچند فرایند رسانه‌ای‌سازی و ویژگی‌های اصلی آن را می‌توان در نوشته‌های بسیاری از پژوهشگران یافت؛ از جمله، استیگ هجاروارد^۲ که رسانه‌ای‌سازی را این گونه تعریف می‌کند: فرایندی که به واسطه آن، جامعه به نحوی فزاینده به رسانه‌ها یا منطق آن‌ها تسلیم یا وابسته می‌شوند. این فرایند با نوعی دوگانگی همراه است که در آن رسانه‌ها با کارکردهای دیگر نهادهای اجتماعی درمی‌آمیزند و در عین حال جایگاه نهادی خود را نیز دارند. در نتیجه، تعامل اجتماعی در نهادهای مربوط بین نهادها و در جامعه در معنای وسیع از طریق رسانه‌ها اتفاق می‌افتد [۴۷]. از این رو، به اعتقاد رودر [۴۸]، سازوکار رسانه‌ای‌سازی علم به‌گونه‌ای است که تحولات ساختاری در دنیای علم را

۷. رسانه‌ای‌سازی علم

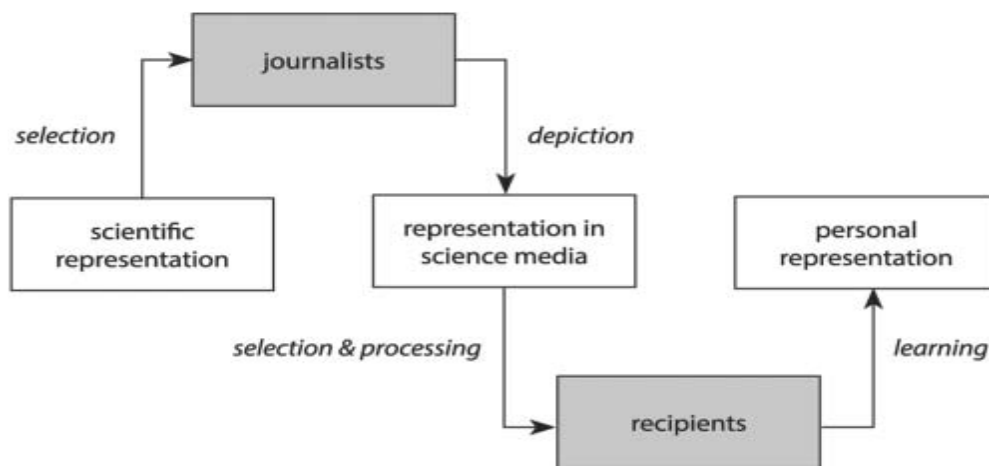
رواج اصطلاحی همچون «رسانه‌ای شدن» یا به عبارت دقیق‌تر، «رسانه‌ای‌سازی»^۱ بی‌تردید نشان‌دهنده نفوذ و اهمیت روزافزون رسانه‌ها و تأثیر آن در روند تحولات اجتماعی در جوامع مدرن است [۴۲ و ۴۳]. از این رو، در سال‌های اخیر، مفهوم رسانه‌ای‌سازی در مطالعات مربوط به علوم اجتماعی و ارتباطات، به‌ویژه در بسیاری از فعالیت‌های تجربی و نظری جوامع اروپایی رواج یافته است [۴۴]. به عبارت دیگر، رسانه‌ای‌سازی برای توصیف مرکزیت رسانه برای ارتباطات در جامعه و فرایندهای گرایش اجتماعی به سوی رسانه کاربرد داشته است. چنین مفهومی، تحولات ساختاری در دنیای رسانه‌ها و نیز در دیگر نظام‌های اجتماعی تحت تأثیر تحولات رسانه‌ای را شامل می‌شود [۴۵].

1. Media|ization OR Mediization
2. Stig Hjarvard

نشان دادند. به اعتقاد آن‌ها، این الگو مراحل فرایند انتقال از دانشمندان به عامه مردم و تغییر نگرش آن‌ها به علم را به تصویر می‌کشد و با تعریف درکی درست از ساختار تولید در رسانه‌های خبری و نیز فرایندهای پذیرش در میان توده مردم و تعامل میان این دو، می‌تواند در ارتقای سواد علمی و رسانه‌ای سودمند باشد [۴۹].

به‌طور نظام‌مند تجزیه و تحلیل کرده و در نتیجه میزان کارایی آن را افزایش می‌دهد.

از سوی دیگر، مایر^۱ و همکاران با ارائه مدل ارتباطی رسانه‌محور، فرایند انتخاب و ارائه اطلاعات علمی توسط روزنامه‌نگاران و چگونگی انتخاب، پردازش و یکپارچه‌سازی اطلاعات علمی توسط افراد مختلف را



شکل ۷- مدل ارتباط علمی رسانه‌محوری

علمی، سیاسی و علمی را می‌توان از پیامدها و شاخص‌های رسانه‌ای‌سازی علم برشمرد [۴۵]. از سوی دیگر، فراتحلیل متون مربوط به پوشش رسانه‌ای علم، نشان از رشد معنادار پژوهش‌ها و به‌کارگیری روش‌ها و راهبردهای متنوع در سال‌های اخیر دارد. همچنین پژوهش‌های مرتبط با پوشش رسانه‌ای علم، اغلب بر سه جنبه شامل علوم طبیعی (علوم زیستی و پزشکی)، کشورهای غربی و رسانه‌های چاپی متمرکز بوده است [۵۲]. به این ترتیب رسانه‌ها به‌عنوان ابزاری برای دسترسی و بحث و تبادل نظر درباره اطلاعات، مهم‌ترین بازیگر در شکل‌دهی افکار عمومی و نیز مفاهیم سیاسی و فرهنگی محسوب می‌شوند، چراکه رسانه بازتاب ساده‌ای از وقایع و رویدادها نیست، بلکه مجموعه

جان تامپسون^۲ [۵۰]، تغییر الگوهای ارتباطی و گسترش سازمان‌های رسانه‌ای (که برای نخستین بار در نیمه دوم قرن نوزدهم آغاز شد و تاکنون ادامه داشته است) را هسته دگرگونی نظام‌مند فرهنگ در جوامع مدرن می‌داند و از آن با تعبیر «رسانه‌ای‌سازی فرهنگ» یاد می‌کند، چراکه رسانه‌ای‌سازی متضمن رشد «منطق رسانه‌ای» نیز هست که در آن رسانه‌های گروهی در بطن زندگی فردی و اجتماعی، اطلاعات را در قالب سرگرمی ارائه می‌کنند که گاه از آن به‌عنوان «اطلاع - سرگرمی»^۳ یاد شده است [۵۱].

ظهور پدیده‌هایی همچون ارائه یافته‌های علمی در رسانه‌ها پیش از انتشارشان در نشریات علمی، دیده شدن دانشمندان از سوی عامه و درهم تنیدن مباحث

1. Maier
2. Thompson, John.B
3. Infotainment

پیچیده‌ای از معیارها و هنجارهای رسانه‌ای در این فرایند دخالت دارند [۵۳].

۸- تلویزیونی سازی علم^۱

اینکه از تلویزیون به‌عنوان «مرکز فرماندهی معرفت‌شناسی نوین» تعبیر شده [۵۴]، نشانگر نقش بی‌بدیلی است که این رسانه می‌تواند در تحکیم سازه‌های فکری جامعه و افزایش دانش و آگاهی مردم داشته باشد. برنامه‌های تلویزیونی قادرند تصویرهایی از علم خلق کنند که به دیدگاه و فهم ما از علم جهت دهد. این تصویرها ممکن است برنامه‌ای با محتوای علمی یا بخشی از برنامه‌های بازرگانی تلویزیون (که از سوی نهادهای علمی سفارش داده شده) باشد یا جزو برنامه‌هایی مانند فیلم‌های داستانی علمی باشند که به‌طور روشن به مباحث علمی نمی‌پردازند، اما در آن علم، نقشی داستانی و نمایشی دارد [۵۵]. بنابراین، تلویزیون با توجه به گستره نفوذ و عمق تأثیرگذاری، از این توانایی برخوردار است که به انگاره‌ها و عقاید ما درباره علم و فناوری شکل دهد [۵۶].

رواج استفاده همه مردم از تلویزیون، ارتباطات عمومی را ارتقا داده و تأثیرات عمیقی در بسیاری از زمینه‌های ارتباطات اجتماعی و ترویج علم بر جای گذاشته است. پژوهش‌های فراوان انجام شده در اقصی نقاط جهان نشان می‌دهد که تلویزیون، مهم‌ترین کانال ارتباطی برای دریافت اطلاعات فناوری و علمی از سوی عامه مردم بوده است [۵۸]. پیش از این نیز گربنر (۱۹۸۷) نشان داده، بیشترین رویارویی شهروندان آمریکایی با علم و فناوری، از طریق دریاچه تلویزیون بوده است. جالب اینجاست که این رویارویی، نه از طریق مستندهای علمی همچون نوا^۲، بلکه از طریق تماشای برنامه‌هایی بوده که با هدف سرگرمی تهیه شده است [۵۷].

نظرسنجی‌های اخیر در کشورهای اروپایی نشان می‌دهد که تلویزیون هنوز هم محبوب‌ترین و قابل دسترس‌ترین رسانه برای کسب اطلاعات به‌شمار می‌رود. چنانکه نمودار (۱) نشان می‌دهد، شبکه‌های تلویزیونی در میان رسانه‌های ارتباطی دیگر، انتخاب نخست یا دوم برای دریافت اطلاعات بوده است، به‌گونه‌ای که نزدیک به نیمی از اروپایی‌ها (۴۷ درصد)، شبکه‌های تلویزیونی سنتی و حدود یک‌چهارم این افراد (۲۷ درصد)، کانال‌های تلویزیونی تخصصی را برای اطلاع از پژوهش‌های علمی ترجیح می‌دهند [۵۹].

از نظر تاریخی، موفق‌ترین نمونه ایستگاه‌های تلویزیونی با رویکرد علم و فناوری در سرتاسر جهان، کانال دیسکاوری^۳ و نشنال جئوگرافیک^۴ بوده که به‌ترتیب در سال‌های ۱۹۸۵ و ۱۹۹۷ در ایالات متحده تأسیس شده‌اند. کانال دیسکاوری به‌طور عمده پخش مستند با موضوع عمومی سازی علم، توسعه علوم و فناوری‌های نوین، باستان‌شناسی و همچنین پوشش علم، فناوری، تاریخ، طبیعت، اکتشاف، پژوهش و فرهنگ جهان را در دستور کار خود دارد. برنامه‌هایی که ایجاد سرگرمی و آموزش در سطح بالا را در نظر دارند. کانال دیسکاوری در حال حاضر در بیش از ۱۴۰ کشور جهان، بیش از صد میلیون مخاطب دارد. از سوی دیگر، «نشنال جئوگرافیک»^۵ که توسط انجمن ملی جغرافیای آمریکا تأسیس شده است، به‌طور اختصاصی به تولید و پخش فیلم‌های مستند در طبیعت، علم، فرهنگ و تاریخ می‌پردازد. فعالیت‌های ترویجی این شبکه، در حوزه‌هایی همچون جست‌وجو، کشف و حفاظت از محیط‌زیست و آموزش بوده است و برنامه‌های آن، مواردی همچون علوم و فناوری روزآمد، اکتشافات خطرناک، تاریخ طبیعت، علم طبیعت، حیات‌وحش و فرهنگ عامه را پوشش می‌دهد.

4. National Geographic Channel International (NGCI)

5. National Geographic Channel

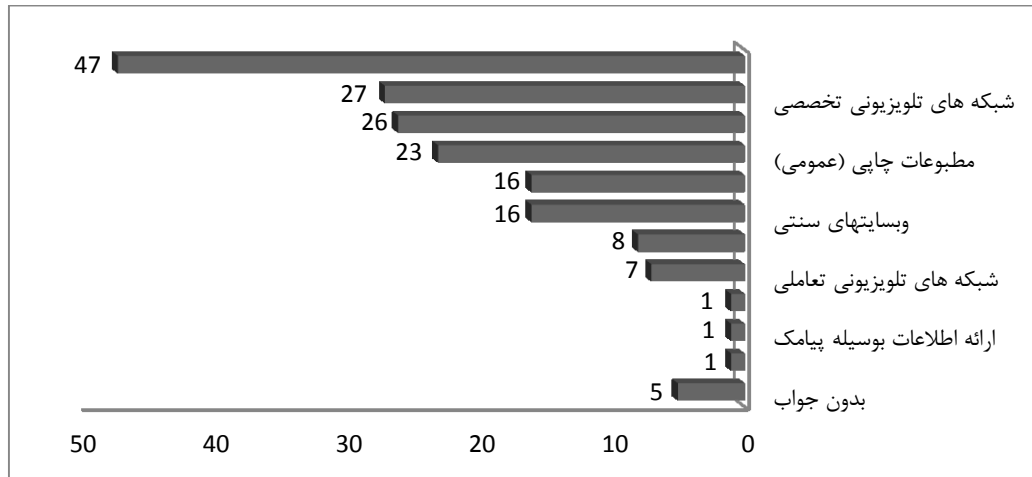
1. Televising of science

2. Nova

3. Discovery Channel

بسیاری از جوایز مهم در عرصه تولید مستندهای حرفه‌ای را به خود اختصاص داده‌اند.

برنامه‌های این شبکه، با استفاده از تصویرهای روشن و زیبا، کیفیت بصری بی‌نظیر و خط داستانی جذاب،



نمودار ۱- میزان بهره‌مندی شهروندان اروپایی از رسانه‌ها برای کسب اطلاعات علمی

نوآورانه‌ای است که باید با ظرافتی خاص انجام پذیرد. از طرفی تفاوت دیدگاه‌ها و پراکندگی الگوهای مختلف و نیز فراز و نشیب‌های تاریخی که در حوزه ترویج علم بدان اشاره شد، بدون تردید هر یک در جای خود می‌توانند نقش بازدارندگی در همگانی کردن علم داشته باشند و در روند پیاده‌سازی فرایندهای ترویجی، مانع ایجاد کنند. با مروری کلی به برخی الگوها و رویکردهای پیش‌گفته، این تعارض‌ها و موانع آشکارتر می‌شوند. الگوی کمبود شناختی، بر ناآگاهی مردم از مفاهیم علمی انگشت تأکید می‌گذارد و رویکردهای مبتنی بر این الگو، ارزیابی و برطرف ساختن این ناآگاهی را هدف قرار می‌دهند. الگوی گفت‌وگو، سهم بیشتری برای مردم قایل است و بر آن است تا مردم را در فعالیتهای علمی با دانشمندان همراه کند. الگوی مشارکت عمومی در علم، بر دخالت مردم در تصمیم‌گیری‌های سیاسی مرتبط با علم و فناوری تأکید دارد و سازوکارهایی برای آن پیشنهاد می‌کند. در الگوی اول، مردم ناآگاه و نیازمند اطلاع‌رسانی خطی و یک‌سویه فرض می‌شوند. در الگوی دوم، مردم، آگاه و لایق گفت‌وگویی دوسویه،

۹. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

همان‌گونه که اشاره شد، تلقی عمومی از واژه علم، معرفتی است که از طریق به‌کارگیری «روش علمی» برهم انباشته می‌شود. به عقیده گربرنر^۱ علم به استفاده‌کننده‌اش اقتدار، قدرت، اعتماد به نفس و درک و فهم اعطا می‌کند و سرنوشت کسی که نمی‌تواند از آن استفاده کند، نیستی و نابودی است [۵۷]. بدین ترتیب، از زمان رشد علوم جدید، گام‌های مختلفی از سوی افراد یا نهادها برای ترویج علم برداشته شده است. جولین کریب^۲ معتقد است: در سده بیست‌ویکم، مؤسسات علمی نه تنها بر پایه آنچه کشف کرده‌اند، بلکه بر این مبنا قضاوت می‌شوند که در به اشتراک‌گذاری علم با مردم جامعه خود تا چه اندازه مؤثر بوده‌اند و چقدر علمشان برای بشریت ارزشمند بوده است [۶۰]. گرچه علم به خودی خود، ماهیتی پویا و فعال داشته و همچون موتور محرکه‌ای جامعه را به حرکت واداشته و پیش می‌برد، اما ترویج آن نیازمند فرایند پیچیده و

2. Julian Cribb

1. Gerbner

این‌گونه برنامه‌ها مواردی همچون: درک نادرست مدیران و دست‌اندرکاران رسانه و در نتیجه عدم حمایت کافی از برنامه‌های علمی، عدم گستردگی مخاطبان و استقبال اندک بینندگان از برنامه‌های علمی، طبقه‌بندی اغلب برنامه‌های علمی تلویزیون در رتبه «د» و در نتیجه گرایش تهیه‌کنندگان به تهیه برنامه‌های سطح بالاتر؛ تعداد اندک کارشناسان، تهیه‌کنندگان و برنامه‌سازانی که در زمینه ساخت و ارائه برنامه‌های علمی دانش و تجربه کافی داشته باشند؛ عدم آشنایی دانشگاهیان و متخصصان علمی با زبان و فضای رسانه و عدم تربیت برنامه‌سازان علمی در رسانه بیان شده است.

منابع

- [۱] ابن‌خلدون، عبدالرحمان بن محمد. (۱۳۳۶). مقدمه ابن‌خلدون. ترجمه محمدپروین گنابادی، جلد دوم، تهران: بنگاه ترجمه و نشر کتاب، ص ۱۱۲۳.
- [2] Raza, G. (2009). Introduction Mapping Public Understanding of Science. *Science Technology & Society*, 14 (2), 211-219.
- [۳] باوخ‌اسپایس، کرواسان و رستیوو. (۱۳۹۰). درآمدی بر مطالعه جامعه‌شناختی علم و فناوری. چاپ شده در: علم، جامعه، اخلاق: جستارهایی در ابعاد اجتماعی و اخلاقی علم. حسین شیخ‌رضایی و امیراحسان کرباسی‌زاده؛ با همکاری کیوان الستی و دیگران. تهران: مینوی خرد، ص ۱۶.
- [4] Lewenstein, B. V. (2015). Identifying what matters: Science education, science communication, and democracy. *Journal of Research in Science Teaching*, 52 (2), 253-262.
- [۵] دامپی‌یر، ویلیام سسیل. (۱۳۷۱). تاریخ علم. ترجمه عبدالحسین آذرنگ. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهی (سمت)، ص ۱.

تلقى می‌شوند و در الگوی سوم، مردم صاحب حق تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری از طریق ارتباطات شبکه‌ای و چندسویه تصویر شده‌اند. با این حال، این ایده‌ها بیشتر در حد نظریه باقی مانده‌اند و اجرای آن‌ها در عمل با دشواری‌ها و مشکلاتی همراه بوده است. روشن شده است که الگوی کمبود شناختی، آگاهی‌هایی را برای مردم ضروری می‌داند که در عمل چندان ضروری نیستند. به‌علاوه این الگو به زمینه‌های متفاوت دانشمندان و مردم در برقراری ارتباط توجه ندارد. الگوی گفت‌وگو، در عمل به ایجاد گفت‌وگوی واقعی میان مردم و اهل علم منجر نشده و الگوی مشارکت به تأثیرگذاری واقعی مردم در سیاست عمومی منتهی نگردیده است، گرچه دانشمندان و دولت‌ها نیز روی خوش چندانی به آن نشان نداده‌اند [۲۲].

علاوه بر موارد فوق، ترویج علم در کشورها، مناطق و نواحی مختلف، بنا به بافت فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی آن منطقه، محدودیت‌ها و چالش‌های خاص خود را داشته است. هین و سوبرامانیام^۱ [۶۱] چالش‌های اساسی ترویج علم در کشورهای در حال توسعه را مواردی همچون «ضعف فرهنگ علم مدرن»، «عدم کفایت سازوکارهای سازمانی ترویج علم»، «ناکارآمدی بخشی از جامعه علمی در ایجاد مراکز دانشگاهی و جوامع علمی»، «عدم کفایت سازوکارهای انتشار نتایج فعالیت‌های علمی دانشمندان»، «تلاش‌های فاقد انگیزه در عرصه روزنامه‌نگاری علمی» و «عوامل اجتماعی» دانسته‌اند. از سوی دیگر، در رویارویی با رسانه‌های گروهی، علم برخلاف ورزش، سیاست، ادبیات یا نمایش، به‌ندرت مردم را به هیجان می‌آورد که یکی از دلایل آن، این است که دانشمندان از رسانه‌ها واهمه دارند و اغلب از آن رویگردانند [۶۲]. ترویج علم در رسانه‌های تصویری همچون تلویزیون نیز مشکلات خاص خود را دارد. در میزگرد بررسی وضعیت برنامه‌سازی علمی در تلویزیون [۶۳]، مشکلات و موانع

1. Hin & Subramaniam

- [۶] میرزایی، علی؛ حیدرزاده، توفیق. (۱۳۷۰). مجله‌های علمی عمومی وسیله‌ای برای ترویج علم. *رسانه*، شماره ۷، ص ۳۹ - ۳۶.
- [۷] یونسکو. (۱۳۸۴). *علم در جامعه اطلاعاتی*. مترجم سودابه نوذری‌امینی. تهران: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران، ص ۷۰.
- [۸] برنال، جان. (۱۳۸۸). *علم در تاریخ*. جلد چهارم، ترجمه بهاء‌الدین خرمشاهی، چاپ چهارم، تهران: امیرکبیر، ج. ۴، ص ۳۹۴.
- [9] Dehghani Champiri, Zohreh, Reza Shahamiri, and Siti Salwah Binti Salim. 2015. A systematic review of scholar context-aware recommender systems. *Expert Systems with Applications*, 42: 1743-1758.
- [۱۰] وحیدی، محمد. (۱۳۸۸). *علم در جامعه*. تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی. ص ۸۰.
- [۱۱] پایا، علی. (۱۳۸۷). ، یک ارزیابی ترویج علم در جامعه فلسفی. *فصلنامه سیاست علم و فناوری*. شماره ۱، ص ۳۸ - ۲۵.
- [۱۲] پایا، علی. (۱۳۸۵). دانشگاه تفکر علمی، نوآوری و حیطة عمومی (مجموعه مقالات). تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، ص ۱۱۸.
- [۱۳] قدیمی، اکرم؛ نظیف‌کار، غزاله. (۱۳۸۹). بررسی وضعیت ترویج علم در جمهوری اسلامی ایران: از بایدها تا واقعیت‌ها. *رهیافت*، شماره ۴۷، ص ۲۲-۱۳.
- [14] Cornelis, G. C. (1998). Is popularization of science possible?. In Paper presentado en el Twentieth World Congress of Philosophy, Boston, Massachusetts, pp. 10-15.
- [15] Schall, Virginia., 2000, 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.
- [۱۷] شیخ‌جباری، محمدمهدی؛ اجاق، سیده زهرا. (۱۳۹۱). *ساختار ارتباطات علم و جامعه در ایران*.
- ترویج علم، نشریه نشاء علم، سال ۲، شماره ۲، ص ۶۴ - ۷۰.
- [۱۸] حری، عباس. (۱۳۸۵). *اطلاعرسانی: نظام‌ها و فرایندها*. چاپ دوم، تهران: نشر کتابدار، ص ۶۶.
- [۱۹] هراتی، خلیل. (۱۳۷۶). *پیشرفت علم و فرهنگ علمی*. رهیافت، شماره ۱۵، ص ۹۱ - ۸۶.
- [۲۰] حری، عباس. (۱۳۸۹). *مراتب ترویج علم*. گزارش نشست مراتب ترویج علم و ارائه راهکارهای افزایش فهم همگانی علم، *روزنامه ایران*، ۱۳۸۹/۰۳/۱۹، ص ۲۰.
- [۲۱] آهنی امینه، زهرا. (۱۳۹۴). *طراحی الگویی جهت ترویج و بازاریابی علم و فناوری در جمهوری اسلامی ایران از راه ارزیابی تأثیر رسانه‌ها در رویکرد مردمی به توسعه علم و فناوری (مورد مطالعه صدا و سیما ج.ا.ا)*. رساله دکترای مدیریت رسانه، دانشگاه تهران، پردیس بین‌المللی کیش، ص ۷.
- [۲۲] رجبی فروتن، حسین. (۱۳۹۰). *عمومی‌سازی علم: تاریخیچه، الگوها و رویکردها*. چاپ شده در: علم، جامعه، اخلاق: جستارهایی در ابعاد اجتماعی و اخلاقی علم. حسین شیخ‌رضایی و امیراحسان کرباسی‌زاده؛ با همکاری کیوان الستی و دیگران. تهران: مینوی خرد.
- [۲۳] قدیمی، اکرم. (۱۳۹۱). *مرحله سوم طرح ممیزی توسعه علوم: ممیزی نقش رسانه‌ها در عمومی‌سازی علم در ایران و مقایسه آن با سایر کشورهای جهان* (گزارش نهایی). تهران: مجمع علمی ممیزی توسعه علوم، دبیرخانه ممیزی توسعه علم بین‌رشته‌ای؛ انجمن ترویج علم ایران.
- [۲۴] بوتچی، ماسیمیانو. (۱۳۹۴). *علم در جامعه: مقدمه‌ای بر مطالعات اجتماعی علم*. ترجمه مصطفی تقوی و علی برزگر، تهران: آگاه.
- [25] Paul, D. (2004). Spreading Chaos The Role of Popularizations in the Diffusion of Scientific Ideas. *Written communication*, 21(1), 32-68.

- boundaries. *Discourse studies*, 5 (2), 265-279.
- [۳۶] اجاق، زهرا و دیگران. (۱۳۹۱). تبیین ماهیت و ضرورت درک عامه از علم. *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*، سال چهاردهم، شماره ۵۶، صص ۱۳۲ - ۱۱۷.
- [37] Lewenstein, B. V. (2003). Models of public communication of science and technology. *Public Understanding of Science*, 16, 1-11.
- [۳۹] اجاق، زهرا. (۱۳۹۰). مروری بر ماهیت ارتباطات عمومی علم و نظریه‌های آن. *ترویج علم*، سال اول، شماره ۱، صص ۳۱ - ۲۴.
- [40] Watermeyer, R. (2013). The presentation of science in everyday life: the science show. *Cultural Studies of Science Education*, 8(3), 737-751.
- [41] Bucchi, M. (2014). *Science and the media: alternative routes to scientific communications* (Vol. 1). Routledge.
- [42] Scheu, A. M., Volpers, A. M., Summ, A., & Blöbaum, B. (2014). Medialization of Research Policy Anticipation of and Adaptation to Journalistic Logic. *Science Communication*, 36(6), 706-734.
- [43] Ampuja, M., Koivisto, J., & Väliverronen, E. (2014). Strong and Weak Forms of Mediatization Theory. *A Critical Review. Nordicom Review*, 35, 111-123.
- [44] Ivanova, A., Schäfer, M. S., Schlichting, I., & Schmidt, A. (2013). Is there a medialization of climate science? Results from a survey of German climate scientists. *Science Communication*, 35(5), 626-653.
- [45] Rödder, S. (2009). Reassessing the concept of a medialization of science: a story from the "book of life". *Public Understanding of Science*, 18(4), 452-463.
- [46] Weingart, P. (1998). Science and the media. *Research policy*, 27(8), 869-879.
- [26] Vrana, R. (2013). Promotion of scientific literacy and popularization of science with support of libraries and internet services. In *Worldwide Commonalities and Challenges in Information Literacy Research and Practice* (pp. 324-330). Springer International Publishing.
- [۲۷] وحیدی، محمد. (۱۳۸۸). *علم در جامعه*. تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، ۱۳۸۸، صص ۱۱۹.
- [28] McClune, B., & Jarman, R. (2014). Promoting Science Literacy via Science Journalism: Issues and Challenges. In *Communicating Science to the Public* (pp. 3-20). Springer Netherlands.
- [29] Rédey, S. (2006). Science for the Public—The Dimensions of Science Communication. *Knowledge Society Foundation, Budapest*, 75-82.
- [۳۰] وصالی، منصور؛ اجاق، زهرا. (۱۳۸۸). *ترویج علم: مباحث مفهومی و روش‌ها و اهمیت آن*. رهیافت، شماره ۴۴، صص ۶۷ - ۶۲.
- [۳۱] قانع‌راد، محمدامین؛ مرشدی، ابوالفضل. (۱۳۹۰). *پیمایش فهم عمومی از علم و فناوری: مطالعه موردی شهروندان تهرانی*. سیاست علم و فناوری، دوره سوم، شماره ۳، صص ۱۱۰ - ۹۳.
- [۳۲] حیدری، آزاده. (۱۳۹۰). *راهکارهای ارتقای وضعیت ترویج علم در ایران؛ با بررسی دیدگاه صاحب‌نظران و متولیان*. *فصلنامه دانش‌شناسی*، سال چهارم، شماره ۱۵، صص ۴۱ - ۲۳.
- [33] Hilgartner, S. (1990). The dominant view of popularizations: Conceptual problems, political uses, *Social Studies of Science*, 20, 519-539.
- [34] Bensaude-Vincent, B. (2001). A genealogy of the increasing gap between science and the public. *Public Understanding of Science*, 10(1), 99-113.
- [35] Myers, G. (2003). Discourse studies of scientific popularization: questioning the

- Introduction. *Actes d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, 7, 11-16.
- [57] Gerbner, G. (1987). Science on television: How it affects public conceptions. *Issues in Science and Technology*, 3(3), 109-15.
- [58] Ren, F., & Zhai, J. (2014). *Communication and Popularization of Science and Technology in China*. Springer Berlin Heidelberg., p. 17.
- [59] Cheng, Donghong & et al. (2010). Communicating Science in Social Contexts: New models, new practices. Springer Netherlands., p. 30.
- [60] Mullahy, Bridget (2004). Science Communicators: A study of the emerging profession of science communications in Australia. MA Communication by Coursework, School of Applied Communication, RMIT University, Melbourne., p. 8
- [61] Hin, L. T. W., & Subramaniam, R. (2014). Challenges Facing Developing Countries in Communicating Science to the Public. In *Communicating Science to the Public* (pp. 213-222). Springer Netherlands.
- [۶۲] لینهان، جان. (۱۳۹۰). علم در عمل. مترجم منیژه مدبر، تهران: مازیار، ص ۹.
- [۶۳] گزارش «میزگرد پژوهشی بررسی وضعیت برنامه‌سازی علمی در تلویزیون». (۱۳۹۱). تهران: صدا و سیما، جمهوری اسلامی ایران، اداره کل آموزش و پژوهش سیما، مدیریت پژوهش سیما، گروه دانش.
- [64] Van der Auweraert, A. (2005). The science communication escalator. In N. Steinhaus (ed) *Advancing Science and Society Interactions* (pp. 237-241). Conference proceedings Living knowledge conference Seville, Spain, 3-5 february. Bonn: Issnet.
- [65] Medin, D. L., & Bang, M. (2014). The cultural side of science communication. *Proceedings of the*
- [۴۷] زردار، زرین؛ خانیکی، هادی. (۱۳۹۳). علم در رسانه‌ها؛ بررسی فرایند برساخته شدن علم در چارچوب‌های رسانه‌ای. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، دوره ۲۹، شماره ۴، ص ۹۰۲ - ۸۷۵.
- [48] Rödder, S. (2011). Science and the mass Media-‘Medialization’ as a new perspective on an intricate relationship. *Sociology Compass*, 5 (9), 834-845.
- [49] Maier, M., Rothmund, T., Retzbach, A., Otto, L., & Besley, J. C. (2014). Informal learning through science media usage. *Educational Psychologist*, 49 (2), 86-103.
- [50] Thompson, J.B. (1995). *The Media and Modernity: A Social Story of the Media*. Stanford: Stanford University Press.
- [51] Verhoeven, P. (2008). Where has the doctor gone The mediaization of medicine on Dutch television, 1961—2000. *Public Understanding of Science*, 17(4), 461-472.
- [52] Schäfer, M. S. (2012). Taking stock: A meta-analysis of studies on the media’s coverage of science. *Public Understanding of Science*, 21(6), 650-663.
- [53] Cherry, C., Hopfe, C., MacGillivray, B., & Pidgeon, N. (2015). Media discourses of low carbon housing: The marginalisation of social and behavioural dimensions within the British broadsheet press. *Public Understanding of Science*, 24(3), 302 - 310.
- [54] Snyder, P. J., Mayes, L. C., & Spencer, D. (2010). *Science and the media: Delgado's brave bulls and the ethics of scientific disclosure*. Academic Press., p. 119.
- [55] Weigold, M. F. (2001). Communicating science: A review of the literature. *Science communication*, 23(2), 164-193.
- [56] Florensa, C., Hochadel, O., & Taberero, C. (2015). Science on Television: Theory Meets Praticce. An

- Survey of Science Communicators. *Science Communication*, 23(3), 310-322.
- [68] Burns, T. W., O'Connor, D. J., & Stocklmayer, S. M. (2003). Science communication: a contemporary definition. *Public understanding of science*, 12(2), 183-202.
- National Academy of Sciences*, 111(Supplement 4), 13621-13626.
- [66] Rödder, S., Franzen, M., & Weingart, P. (Eds.). (2012). *The Sciences' Media Connection—Public Communication and its Repercussions* (Vol. 28). Springer Science & Business Media., p. 6.
- [67] Treise, D., & Weigold, M. F. (2002). *Advancing Science Communication A*

A Systematic Review Concepts and Patterns of Promotion and Popularization Science

E. Zarei¹

Abstract

The rapid expansion of science as a result of human efforts to understanding natural phenomena and its surroundings, has raised a situation that is well known to “public perception and science gap”. This gap between science and the public, has caused failure of acknowledgment of science, lack of support for science and most importantly lack of participation in science. It is an extremely serious obstacle to the development of science. Therefore, the popularization of science includes a set of programs and activities in order to understand the scientific concepts for the public and promote public perception of scientific concepts. This trans-disciplinary process as an issue in all scientific fields occurs in order to the knowledge and insight of the public, strengthen the public confidence in science, public participation in science, educate ordinary people about science but in the field of popularization of science, like any other thought, there have been developments and different views. Accordingly, this article attempts to analyze the concepts and points of promoting science and its goals, then to study and discuss attitudes and patterns of this process on the systematic review historically and functionally.

Keywords: Popularization of Science, Concepts and Patterns, Systematic Review