

Science, Technology and Science popularization policy in Iran: a National Necessity

Akram Ghadimi^۱

Elahe Hejazi^۲

Abstract

The role of science and technology in societies development is undeniable and nowadays the presence of these two important concept can be seen in all aspects of human life. Science and technology are one of the key tools for developing countries. As any scientific development and progress is achieved in the light of policy-making. any, it is necessary to note that policymakers explain and announce the principles that conduct the necessary . actions and activities in the society as a model and guidance

Indeed, policy-making as an important topic has been the source of fundamental alteration in the scientific, educational, cultural, social, economic and political fields. The popularization of science in its modern sense is one of the new topics which all sciences are somehow related to it. The popularization of science is a bridge between scientific literature and people ordinary talk. In simple way, the popularization of science is a tool for linking and communicating between society and the world of science.

The concept of promoting science is an attempt to reflect the scientific ideas in comprehensible form for better understanding of science's basic concepts by all people. Generally, public understanding of science is called the . promotion of science

The purpose of this article is attention to the importance and necessity of science policy, technology and science popularization in Iran. In this study, a systematic review method has been used. Literature review shows despite of the emphasis on science and technology policy over the past fifty years in our country, there is a clear difference between what is and what should be. Science and technology policy-making, and science popularization can outline countries' roadmaps for the relationship between science and society, and provide the necessary requirements for countries to achieve sustainable . development

Keywords: Science, Technology, Science popularization, Policy Making, .Macro Planning, Scientific Development

۱. Associate Professor, National Research Institute for Science Policy,
gadimi.nrisp@gmail.com

۲. Associate Professor, Tehran University.

سیاستگذاری علم، فناوری و ترویج علم در ایران: یک ضرورت ملی

اکرم قدیمی^۱

الهه حجازی^۲

چکیده

نقش علم و فناوری در توسعه جوامع غیرقابل انکار است، به طوری که امروزه شاهد حضور علم و فناوری در همه ابعاد زندگی انسان‌ها هستیم. علم و فناوری یکی از ابزارهای کلیدی توسعه کشورهای محسوب می‌شود. با توجه به اینکه هرگونه توسعه و پیشرفت در عرصه علمی در پرتو سیاست‌گذاری و خط‌مشی‌گذاری حاصل می‌شود. بنابراین، توجه به این مهم ضروری است. سیاستگذاران اصولی را تبیین و اعلان می‌دارند که به مثابه الگو و راهنما، اقدامات و فعالیت‌های لازم را در جامعه راهبری می‌کنند. در واقع سیاستگذاری از جمله مباحثی است که منشاء تحولات اساسی در زمینه‌های علمی و آموزشی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی بوده است.

ترویج علم به معنای امروزی از مباحث نوینی است که همه علوم به نوعی با آن مرتبط‌اند. ترویج علم پلی است میان ادبیات علمی و گفتمان مردم عادی؛ به زبان ساده، ترویج علم ابزاری است برای پیوند و برقراری ارتباط میان جامعه و جهان علم؛ مفهوم ترویج علم، تلاش برای انعکاس اندیشه‌های علمی به روشی است که تمام افراد بتوانند مفاهیم اساسی یک علم را درک کنند، به طور کلی فهم عامه از علم را ترویج علم می‌نامند. هدف این مقاله توجه دادن به اهمیت و ضرورت سیاستگذاری علم، فناوری و ترویج علم در ایران است. در این مطالعه از روش مرور سیستماتیک استفاده شده است.

مرور پیشینه نشان می‌دهد که با وجود اینکه در ۵۰ سال اخیر در کشور بر موضوع سیاستگذاری علم و فناوری تأکید شده اما بین آنچه هست با آنچه باید باشد، تفاوت آشکاری وجود دارد. سیاستگذاری به عنوان چراغ راهنما می‌تواند مسیر آینده جوامع در عرصه‌های گوناگون را راهنمایی کند بنابراین، سیاستگذاری علم، فناوری و ترویج علم می‌تواند نقشه راه کشورها در حوزه ارتباط علم و جامعه را ترسیم و ملزومات لازم دستیابی کشورها به توسعه پایدار را فراهم سازد.

کلیدواژگان: علم، فناوری، ترویج علم، سیاستگذاری، برنامه‌ریزی کلان، توسعه علمی.

۱. دانشیار مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور؛ gadimi.nrisp@gmail.com

۲. دانشیار دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران؛ ehejazi@ut.ac.ir

مقدمه و بیان مسأله

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های جوامع امروزی، تأکید بر دانش است. در چنین جوامعی دانش اساس کلیه فعالیت‌ها و تصمیم‌گیری‌هاست. توسعه این جوامع به رشد دانش در زمینه‌های گوناگون که عمدتاً با بهره‌گیری علم و فناوری نمود پیدا می‌کند، وابسته است. با نگاه به محورهای توسعه کشورهای پیشرفته ملاحظه می‌شود که صنعت و تکنولوژی ستون اصلی آن محسوب می‌شوند (یعقوبی، غفاری، ۱۳۸۵). علم و فناوری زمانی می‌تواند در جامعه اثرگذار باشد که محصولات حاصل از آن در جامعه کاربرد داشته باشد. ترویج علم در انجام این مهم نقش بسزایی دارد.

سیاست علم و تکنولوژی، بیانگر نگرشی است که دولت و جامعه مدرن نسبت به روابط و تعامل بین تغییرات علم و تکنولوژیکی با توسعه اجتماعی و اقتصادی دارد. کارایی سیاست علم و فناوری در گرو درک واقع‌بینانه و جامع سیاستگذاران از این ارتباط و تعامل است. در سطحی دیگر، سیاست علم و تکنولوژی نمایانگر دیدگاه بسیار خوشبینانه‌ایست که امروزه نیز وجود دارد. براساس این دیدگاه علم و فناوری اگر به درستی توسعه یابد از توانایی بالقوه حل مشکلات بزرگ بشریت برخوردار است.

مفهوم و کارکرد سیاست علم و تکنولوژی بر پایه این فرض بنا شده است که دخالت مستقیم و غیرمستقیم دولت در فعالیت‌ها و فرایندهای علمی و تکنولوژیک برای نیل به اهداف اجتماعی، اقتصادی و سیاسی بسیار ضروری است. توجیه سیاستگذاری در زمینه علم و فناوری و دخالت دولت در این امر، بر پایه اصولی مشخص انجام می‌گیرد که عبارتند از:

۱. بدون دخالت دولت پیشرفت فناوری در جهتی مطلوب صورت نمی‌گیرد و به انتخاب تکنولوژی نامناسب، تخصیص نامناسب منابع و تبعیت از الگوهای تعریف شده صنعتی می‌انجامد.

۲. تحقیقات علمی بسیار دیر به ثمر می‌رسد و نمی‌توان انتظار داشت که شرایط بازار، بخش خصوصی را به سرمایه‌گذاری و تحقیق در زمینه‌های عام‌المنفعه تشویق کند. دشواری‌های موجود در مسیر متناسب کردن سود تحقیقات و توسعه، باعث می‌شود که بخش خصوصی تمایلی به سرمایه‌گذاری نشان ندهد. بنابر این، دولت باید برای

اصلاح " نقص بازار" از طریق سرمایه‌گذاری دولتی یا اعمال سیاست‌های تشویقی وارد عمل شود.

۳- احتمال رشد خود بخود برخی از بخش‌های فناوری از جمله بخش‌های خدماتی (بهداشت، آموزش و غیره) وجود ندارد و دولت باید در این زمینه‌ها نقش مستقیمی ایفا کند. این مساله به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه که از تراکم جمعیت و نابرابری درآمدها رنج می‌برند، اهمیت دارد. دولت که در واقع پاسدار رفاه جامعه است باید برای بهبود شرایط زندگی مردم به هدایت فعالیت‌های علمی و تکنولوژیک بپردازد. برای کشورهای در حال توسعه که نیاز شدیدی به حل مشکلات اجتماعی مانند غذا، مسکن، اشتغال و بهداشت دارند، علم به منزله نوش دارویی است که استقلال آن را به ارمغان می‌آورد. در بسیاری از این کشورها، سیاست علم و فناوری در ابتدا با امیدواری و شور و شوق وافر پذیرفته شد- واد، (۱۳۷۷).

حوزه علم، فناوری و نوآوری چه زمانی که به طور مستقیم مورد توجه سیاستگذاران واقع شده و چه پیش از آن، همواره متأثر از تصمیمات و مداخلات دولت‌ها بوده است. عبارت سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری بیانگر مجموعه تمام سیاست‌هایی است که به دنبال ارتقاء فعالیت‌ها و فرایندهای مرتبط با علم، فناوری و نوآوری هستند تا توسعه اقتصادی و اجتماعی تحقق یابد (UNCTAD, 2017).

بر اساس سند چشم‌انداز بیست ساله کشور، ایران می‌بایست در مدت زمان مشخصی به رتبه اول در حوزه علم و فناوری در منطقه صعود کند. بنابر این باید سیاستگذاری علم، فناوری و ترویج علم به عنوان یکی از ارکان موفقیت کشور در عرصه علم و فناوری مشخص شود تا کشور بر آن اساس و متناسب با رهنمودهای تعیین شده حرکت نماید.

بر اساس اسناد کلان نظام علم و فناوری، یکی از موضوعات اساسی تبدیل علم به گفتمان اصلی جامعه است که به تبع آن فضای مساعدی برای تولید علم و فناوری ایجاد گردد. بدیهی‌ترین هزینه‌ای که می‌باید در خصوص توجه جامعه به علم پرداخته شود نگاه آینده‌نگرانه به موضوع علم و فناوری است و این ضرورت را می‌طلبد تا در چارچوبی کاملاً علمی فاصله میان رویپردازی و تحقق اهداف برطبق اسناد کلان ملی کاسته شود.

بی‌شک پیشرفت علم و فناوری از مهم‌ترین مؤلفه‌های اقتدار کشور در نظر گرفته شده است. پشتوانه رسیدن به پیشرفت علم و فناوری دستیابی به جهش علمی است و پشتوانه رسیدن به جهش علمی آشنا ساختن دانشجویان، دانش‌پژوهان و عموم مردم با علم است. از این منظر می‌توان گفت که ترویج علم زیربنای اساسی جهش علمی و در نهایت پیشرفت علم و فناوری در کشور خواهد بود. ظرفیت‌سازی برای پیشرفت‌های علمی و فناورانه نیازمند بسترسازی صحیح و علمی و آشنا ساختن مخاطبان خاص و عام با علم، رویکردهای علمی و محصولات فناورانه است.

ترویج علم کلید دستیابی به توسعه علمی و پایدار جوامع محسوب می‌شود. جوامعی که ترویج علم را جدی گرفته و از نقش سازنده آن در توسعه جوامع خود آگاه بودند به راحتی توانستند خود را به مرحله بالاتر توسعه برسانند. در واقع آنها دریافته‌اند میان علم و جامعه فاصله است و تنها چیزی که می‌تواند شکاف میان علم و جامعه را کاهش دهد، ترویج علم است یا به عبارتی افزایش درک فهم عامه از علم، تنها سلاحی است که می‌تواند جامعه را به مدارهای توسعه‌یافتگی برسانند. همگانی کردن علم و ترویج آن در صورت استمرار و بنیادی شدنش می‌تواند سبب اشاعه تفکر علمی و خردگرایی در جامعه شود.

اقدامات و فعالیت‌های انجام‌شده برای ترویج علم در کشور ما نمی‌تواند موفق و مؤثر باشد مگر اینکه در چارچوبی مدون‌شده و با اهدافی قابل ارزیابی و اندازه‌گیری صورت گیرد. به رغم اقدامات بسیار ارزشمندی که تاکنون برای ترویج علم در کشور در همه سطوح انجام شده، به دلیل نبود سیاستگذاری در حوزه علم و فناوری و بالتبع ترویج علم این اقدامات آن‌گونه که لازم است کارآمد نبوده است.

اکنون پرسش این است که چرا به سیاستگذاری در حوزه علم، فناوری و ترویج علم نیاز داریم؟ و ضرورت سیاستگذاری در این عرصه چیست؟

سیاستگذاری در حوزه علم، فناوری و همچنین ترویج علم مانند سیاستگذاری در هر حوزه دیگر نیازمند توجه به زمان و مکانی است که منجر به درک، فهم و کاربرد علم در زندگی روزمره مردم شده است. بنابراین، تجویز سیاست‌های حوزه علم، فناوری و ترویج علم در یک کشور برای دیگر کشورها منطقی نیست. با این حال یافتن تجارب مشترک و یادگیری از یکدیگر در مواردی امکان‌پذیر است. سیاستگذاری جدید در این زمینه نیز مبتنی بر یادگیرندگی

است. هدف این نیست که از دیگری تقلید کنیم یا دانش‌های دیگران را تلفیق کنیم بلکه با ژرف‌اندیشی، دانش و تجربه دیگران را از آن خود می‌کنیم، مانند سخن گفتن که واژگان و ساختار زبان را می‌آموزیم اما به شیوه خود سخن می‌گوییم. سخن گفتن ما تقلید یا تلفیق سخن دیگران نیست و سخنی جدید است (پیوسته، ۱۳۹۸: ۴۴).

با توجه به اینکه سیاستگذاری به عنوان چراغ راهنما می‌تواند مسیر آینده جوامع در عرصه‌های گوناگون را ترسیم کند بنابر این، سیاستگذاری علم، فناوری و ترویج علم می‌تواند نقشه راه کشورها در حوزه ارتباط علم و جامعه را ترسیم و ملزومات لازم دستیابی کشورها به توسعه پایدار را فراهم سازد. هدف این مقاله توجه دادن به اهمیت و ضرورت سیاستگذاری در حوزه علم، فناوری و ترویج علم در ایران است. در این مقاله نگاهی کوتاه به موضوع و اقدامات انجام شده در زمینه سیاستگذاری علم، فناوری و ترویج علم و مشکلات فراروی آن داریم.

در این مقاله از روش مرور سیستماتیک استفاده شده است. مرور سیستماتیک امکان تعیین دقیق مساله، جمع آوری مطالعات انجام شده، تحلیل یافته‌های پژوهش‌های قبلی و تفسیر نتایج را فراهم می‌آورد.

پیشینه سیاست علم و فناوری

تا پیش از پیدایش سیاستگذاری عمومی، مطالعات سیاسی محدود به زمینه‌های هنجاری و اخلاقی دولت و نهادهای سیاسی بود. فاصله بین تئوری و عمل، پژوهشگران را بر آن داشت تا به جست‌وجوی راه‌های آشتی‌دادن و همگن‌کردن تئوری سیاسی و عمل سیاستگذاری بپردازند و از طریق تحلیل تجربی سیاست‌های جاری دولت‌ها، خلاء موجود میان مباحث مجرد و نیازهای عینی را پر کنند. گرچه پیدایش علوم سیاستگذاری ریشه در آثار «لاسل و لرنر» در اوایل دهه پنجاه میلادی دارد اما نهادینه‌شدن و گسترش این رشته در دانشگاه‌های غربی پانزده الی بیست سال بعد، یعنی در اواسط دهه شصت و به ویژه در اواخر این دهه آغاز شد. این امر دو دلیل عمده داشت: نخست فشارهای روزافزون سیاسی - اجتماعی برای استفاده کاربردی از علوم اجتماعی در حل مسائل روزمره‌ای چون فقر، تبعیض نژادی، آلودگی محیط زیست و دوم، ظهور و بروز این نظریه که نقش عوامل اقتصادی - اجتماعی از قبیل درآمد، تعلیم و تربیت،

بیکاری و ... در تصمیم‌گیری‌های دولتی و در سیاستگذاری‌ها بیش از عوامل سنتی مانند گرایش‌های حزبی و ایدئولوژی‌های سیاسی مؤثر است.

پیشینه سیاستگذاری رسمی برای علم در غرب (به ویژه آلمان) به قرن نوزدهم بازمی‌گردد؛ هر چند در بریتانیا نشانه‌های سیاستگذاری علمی به حدود سال‌های ۱۹۰۰ بازمی‌گردد. حتی اگر بخواهیم نشانه‌های دقیق‌تر حمایت حکومت از علم را بیابیم، می‌توان به تشکیل شورای کارشناسان سلطنتی که در ۱۶۷۵ بنا شد، اشاره کنیم. این شورا نخست در گریجویج مستقر بود و اکنون در کمبریج قرار دارد. انگیزه عمده حمایت دولت‌های اروپایی از نهادهای علمی به منافع اقتصادی و سیاسی و گسترش امپراتوری آنها در اواخر قرن نوزدهم بازمی‌گشت. حکومت‌های آن روزگار از پژوهش‌های جغرافیایی و زمین‌شناسی، هم بخاطر منافع که از منابع مستعمرات جدیداً تصرف شده داشتند و هم، اگرچه با انگیزه‌های محدودتر اما به همان اندازه مهم، به خاطر مسائل بهداشتی و تولید غذا بهره می‌بردند. این انگیزه‌ها به ایجاد مراکز قدرتمندی از فعالیت‌های علمی، آزمایشگاه‌های بهداشتی و تحقیقات کشاورزی دولتی در کشورهای اروپایی منجر شد.

اما تحول گسترده‌تر در عرصه حمایت دولتی از توسعه علم بلافاصله پس از جنگ جهانی اول رخ داد و سیاست علمی بتدریج به بخشی از سیاست تبدیل و موضوع‌های مربوط به آن در مباحث و گفت‌وگوهای سیاستمداران وارد شد؛ برای مثال، رویکردهای جان برنال و میشل پولانیه در مورد «سیاست علمی متمرکز» و «سیاست غیرمتمرکز در علم» با دیدگاه‌های مارکسیستی و لیبرالیستی آنها پیوند داشته است. پولانی مفهوم کاملاً سیاسی «جمهوری علم» را برای توصیف اجتماع علمی به کار می‌برد و مرتون از سازگاری نظم دموکراتیک و نهاد علم سخن می‌گوید. فرهنگستان‌های علوم در بلوک شرق برای تمرکز بخشیدن به مدیریت علم تأسیس شدند (ساروخانی و ملک، ۱۳۸۷).

از طرف دیگر نهاد علم و نهاد آموزش با یکدیگر درهم تنیدگی غیر قابل وصفی دارند و نمی‌توان از سیاستگذاری علم، فناوری و ترویج علم بدون توجه به تحولات سیاستگذاری در نظام آموزشی سخن گفت. ساختار نظام آموزشی اکثر کشورهای غربی در قرن بیستم، ملهم از الگوهای اروپایی بود. این ساختار، سنتی بود و پاسخگوی نیازهای جامعه نبود. از نیمه دوم قرن بیستم، شاهد تحولات چشمگیری در نظام‌های آموزشی هستیم.

سیاست علم، برای اولین بار توسط ونوار بوش مدیر دفتر تحقیقات و توسعه علمی امریکا، وارد پیشینه سیاستمداران شد. در آن زمان، نیاز جامعه به کاربردهای علوم مختلف در صنایع، توجهات را به اهمیت توسعه علمی و لزوم مداخله دولت در آن رهنمون ساخته بود. در ادامه سیاست فناوری نیز مورد توجه جوامع قرار گرفت. این مفهوم به سیاست‌هایی اشاره داشت که بر فناوری‌ها و بخش‌ها متمرکز بوده و عمدتاً متناظر انتخاب برندگان و بازندگان از میان فناوری‌ها بود. هدف از معرفی و بکارگیری سیاست فناوری نیز مانند سیاست علمی، مساله توسعه صنعتی و نیاز آن به علوم و فنون گوناگون بود.

طی تکامل تاریخی و از اوایل دهه ۱۹۶۰ با ورود اقتصاددانان به عرصه علم و فناوری، یک بعد جدید به رویکردهای "از علم به فناوری" پیشین اضافه شد: گامی که می‌بایست فناوری را به تولید تجاری برساند یعنی نوآوری. براین اساس، مفهوم سیاست نوآوری از دهه ۷۰ میلادی معرفی شد. با گذشت بیش از نیم قرن از معرفی این مفاهیم، مطالعات پیرامون سیاست علم، فناوری و نوآوری پیشرفت چشمگیری داشته ولی کماکان با پیچیدگی روبرو بوده و مفاهیم متعددی برای مواجهه با این مفهوم و ارتقاء دانش پیرامون ابعاد مختلف آن ایجاد شده است (حاجی حسینی، کریم‌یان، ۱۳۹۸).

تعریف سیاست علم و فناوری

سیاست‌گذاری مشکلات مشخصی را در جامعه مطالعه می‌کند در واقع فرایند سیاست‌گذاری با شناسایی مساله شروع می‌شود و مرتبط با مشکل خاص به جنبه‌های مختلف اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و اداری می‌پردازد. از نقطه نظر کاربردی هنگامی یک سیاست می‌تواند نقش خود را همچون راهنمای توجیه و تفسیر وظایف و نحوه انجام دادن آنها ایفا کند که خطوط کلی و حوزه‌های تأکید عمل بخش عمومی را نیز مشخص کند (Compston, 2004).

سیاست‌گذاری علمی مجموعه‌ای از اصولی است که مشخص‌کننده روش‌های کلی برای عمل در زمینه زندگی علمی یک جامعه یا یک ملت باشد (برزگر، ۱۳۷۱). به واقع سیاست علمی بخش‌هایی از زندگی یک جامعه را دربرمی‌گیرد که کاربرد حوزه علوم و روش‌های آن باعث می‌شوند تا بتوانیم از اصول علمی برای گسترش تولید و خدمات مورد نیاز جامعه خویش بیش از پیش بهره جویم.

سیاست علمی، مطالعه علمی روابط بین علم و تکنولوژی، دولت و جامعه را شامل می شود. در واقع، سیاست علمی با مسئله سیاستگذاری در زمینه های تکنولوژیک و روابط متقابل بین ارزشهای فرهنگی و اهداف اجتماعی، در ارتباط است. سیاست علم و تکنولوژی اصطلاحی است که به سیاست عمومی علم و تکنولوژی اشاره دارد چه از نظر سیاستهایی که فعالیت های مربوط به علم و تکنولوژی را مورد حمایت قرار می دهد و چه سیاستهایی که آن دو را به سمت اهداف دولت هدایت می کند. این واژه همچنین به مطالعه علمی روابط بینابین علم و تکنولوژی، دولت و جامعه اطلاق می گردد. این رشته علمی از مطالعات اواسط دهه ۶۰ سرچشمه می گیرد. یک تعریف رسمی تر از این رشته به وسیله شورای بین المللی مطالعات سیاست علم ارائه شده است: "مطالعات سیاست علم بر بررسی سیستماتیک فعالیت های علمی و تکنولوژیکی متمرکز است. این رشته به ویژه با مسئله سیاستگذاری در زمینه های علمی و تکنولوژیکی و روابط متقابل بین ارزش های فرهنگی آنها و اهداف اجتماعی مرتبط است" (گامت، ۱۳۷۵).

تغییر واژه "سیاست علم" به اصطلاح "سیاست علم و تکنولوژی" از اواخر دهه هفتاد و اواسط دهه هشتاد میلادی صورت گرفت. خط مشی های وابسته به این رشته و جوامع علمی، نیاز به تمرکز بیشتر بر ابعاد تکنولوژیکی روابط بین علم، تکنولوژی و جامعه را ضروری دیدند.

سیاست علم و فناوری Science & Technology Policy به مجموع تصمیمات و اقدامات کلی ای گفته می شود که دولت برای تشویق و هدایت توسعه تحقیقات علمی و فناورانه از یک سو و بهره گیری از نتایج این تحقیقات برای دستیابی به اهداف کلی اجتماعی، اقتصادی و سیاسی از سوی دیگر، انجام می دهد. به عبارت دیگر سیاست علم و فناوری بیانگر نگرشی است که دولت و جامعه مدرن نسبت به روابط و تعامل بین تغییرات علمی و فناورانه با توسعه اجتماعی و اقتصادی دارد. کارایی سیاست علم و فناوری در گرو درک واقع بینانه و جامع سیاستگذاران از این ارتباط و تعامل است (قانعی راد، ۱۳۷۹)

مجموعه ای از خط مشی های قانونی و اجرایی که هدف آن سازماندهی و افزایش امکان استفاده از توان علمی و فناوری در جهت توسعه عمومی کشور و ارتقاء موقعیت آن در جهان است. سیاست علم و فناوری اصطلاحی است که به سیاست عمومی علم و فناوری اشاره دارد، چه از

نظر سیاست‌هایی که فعالیت‌های مربوط به علم و فناوری را مورد حمایت قرار می‌دهد و چه سیاست‌هایی که آن دو را به سمت اهداف دولت هدایت می‌کند (گامت، ۱۳۷۵). اگر سیاست‌های توسعه و بقای هر کشور را در سه بعد دفاعی، توسعه اقتصادی و توسعه فرهنگی خلاصه نماییم، سیاست علم و فناوری زیربنایی برای هر یک از این شاخه‌ها محسوب می‌شود. این دو عامل تا حدود زیادی تعیین‌کننده شکل آتی جوامع هستند؛ چرا که از طریق این دو اهرم قوی است که دولت‌ها می‌توانند از عهده خواسته‌ها و نیازهای اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی خود برآیند (قاضی نوری، ۱۳۸۳: ۱۲). بنابراین، می‌توان گفت سیاست‌گذاری علم و فناوری از ارکان مهم اقتدار و توانایی کشورها محسوب می‌شود.

جهت‌گیری سیاست‌گذاری علم و فناوری در سایر کشورها

امروزه سیاست‌گذاری علم و فناوری برای بسیاری از کشورهای پیشرفته و کشورهای در حال توسعه، به ضرورتی راهبردی تبدیل شده است. برخی دلایل عمده این امر بدین شرح است:

- پیشرفت‌های علم و فناوری، مناسبات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و زیست محیطی جوامع را تحت تأثیر قرار داده و مراحل جدیدی از توسعه را در ابعاد کاملاً متفاوت از نظر کمی و کیفی بوجود آورده است. در نتیجه امروزه سیاست‌های توسعه پایدار جوامع را بدون در نظر داشتن پیشرفت‌های علم و فناوری، عملاً نمی‌توان به درستی اتخاذ و اجرا کرد.
- انتشار پیشرفت‌های فناوری در تمامی جوامع (ناشی از جهانی شدن ارتباطات)، شیوه‌های مدیریت سستی را زیر سوال برده است. لازمه چند چانه شدن پیوندهای بین علم، فناوری، اقتصاد، جامعه و همچنین خلاقیت و پویایی علوم، اتخاذ رویکردهای نوین مدیریتی است.
- توجه جامعه جهانی به مفاهیم و الگوهای جدیدی از توسعه انسان‌گرایانه که در آن همزیستی بین جامعه و طبیعت، در جهت حفظ تعادل زیست محیطی در معرض خطر در سطح جهان از یکسو، و حفظ حقوق نسل‌های آینده و تعالی فکری و فرهنگی انسان‌ها از سوی دیگر نقش کانونی یافته است، اتخاذ نگرش نو به تحقیقات علمی و اولویت‌های توسعه علم و فناوری را در جهت حل معضلات اساسی زندگی بشری، ایجاب می‌نماید.

- سیاست علم و فناوری با ویژگی‌های یاد شده عملاً دخالت مستقیم و غیرمستقیم دولت‌ها را ضروری نموده است. دلایل عمده این امر عبارتند از:
 - نقش راهبردی علم و فناوری در تأمین اقتدار و امنیت ملی
 - دیر به ثمر رسیدن تحقیقات علمی و تشویق نشدن بخش غیردولتی به سرمایه‌گذاری در زمینه‌های سود رسانی عمومی
 - عدم امکان هدایت پیشرفت‌های فناوری در جهت مطلوب، بدون مداخله دولت
 - عدم امکان رشد بخش‌های زیربنایی صنعتی و بخش‌های عمومی از قبیل بهداشت، آموزش و ... بدون مداخله دولت
- به دلایل یاد شده امروزه نقش حساس و هدایتگرانه دولت‌ها در حوزه علم و فناوری حتی در کشورهای با اقتصاد باز، از طریق اولویت‌گذاری، سرمایه‌گذاری مستقیم در پژوهش‌های بنیادی و کاربردی و توسعه فناوری‌های حیاتی (برای دستیابی به مقاصد و منافع راهبردی و بلندمدت ملی)، رو به افزایش است (غفرانی، ۱۳۷۹).

مطالعات تحلیلی سیاستگذاری علم و فناوری در سایر کشورها نشان می‌دهد که هدف‌های مختلفی می‌تواند در سیاستگذاری علم و فناوری مؤثر باشد. حتی این اهداف ممکن است با تغییر مدیریت‌های کلان کشورها تغییر یابد یا با گذشت زمان اولویت‌های خود را از دست بدهد. تاریخچه سیاستگذاری علم و فناوری در سایر کشورها حکایت از معیارهای گوناگون برای سیاستگذاری علم و فناوری دارد. بعضی از کشورها صرفاً به جنبه‌های اقتصادی و تجاری در سیاستگذاری علم و فناوری تکیه داشته‌اند، بعضی از کشورها به انگیزه‌های سیاسی برای سیاستگذاری در علم و فناوری توجه کرده‌اند و بعضی از کشورها سیاستگذاری علم و فناوری را بر محور توسعه دانش و بالا بردن توان علمی و فنی کشور قرار داده‌اند.

اهمیت سیاستگذاری علوم و فناوری از نظر جایگاه حکومتی حتی در بعضی از کشورها به صورت یک نهاد وزارتخانه تجلی پیدا کرده است یا ماموریت سیاستگذاری به یک نهاد قانونی واگذار شده و سطوح کاری مختلفی در امر سیاستگذاری دخیل‌اند و تصمیم‌گیری می‌کنند.

اولویت‌های تحقیقاتی و پژوهشی توسط این نهادها مشخص می‌شود و بر مبنای آن بودجه و اعتبارات لازم تخصیص می‌یابد و به دستگاه‌های اجرایی مختلف واگذار می‌شود. رویکرد متداول تدوین سیاستگذاری علم و فناوری مبتنی بر عقل جمعی است. این رویکرد در شرایط

پایدار و آینده‌ای نسبتاً قابل پیش بینی اجرا می‌شود، اما برای رویارویی با آینده‌ای ناپایدار و رقابتی باید با پیش‌بینی آینده و آینده‌پژوهی به تدوین استراتژی پرداخت. این امر باعث شده است که رویکرد جدیدی در دهه اخیر در محافل سیاستگذاری و برنامه‌ریزی استراتژیک مورد توجه قرار گیرد که رویکرد طرح‌ریزی ارزشی نام دارد و بر پایه تفکر و ارزش نسبت به آینده استوار شده است. مثلاً در کشور چین سیاست فناوری کشور بر رویکرد نخبه‌گرایی شکل گرفته است.

در بسیاری از کشورها رویکرد توسعه علم و فناوری برای ایجاد جامعه دمکراتیک و جامعه‌ای مبتنی بر اطلاعات جهت‌دهی می‌شود، در حالی که برای کشورهای پیشرفته رویکرد "علم برای سیاست" در اهداف توسعه علمی و فناوری دیده می‌شود. این استفاده از علم برای مقاصد سیاسی ازدیاد نقش علم برای قویتر کردن نیروی سیاسی و ایدئولوژی در قالب "سیاست نومحافظه کاری در مورد علم و فناوری"^۱ منعکس می‌شود. مثلاً در آمریکا: در حرکت نوین سیاستگذاری علم هرگامی براساس ارزش‌های سیاسی- ایدئولوژیکی برداشته می‌شود که مبتنی بر آنالیز علمی یا آنالیز سیاست اقتصادی - اجتماعی است. علم در خدمت سیاست است و هر جایی که علم فاقد ارزش سیاسی است در خط تحلیل بیشتر قرار می‌گیرد. این تمرکز بر قویتر کردن موقعیت سیاسی توسط علم به عنوان یک ابزار بیانگر جهت‌گیری است که توسط سیاستگذاران جدید با شعار علم و فناوری در خدمت سیاست و تحقق بخش اهداف سیاسی و ایدئولوژیک از آن یاد شده است.

رویکرد غالب دیگری که اکثر کشورها سیاست‌های خود را برای توسعه علم و تکنولوژی بر محور آن جهت‌گیری می‌کنند، توسعه اقتصادی (رقابت اقتصادی) و کیفیت زندگی است. از آنجا که دانش مؤلفه اصلی بالا بردن ارزش کالاها و خدمات است و روز به روز بر اهمیت آن افزوده می‌شود، ارزش و ثروت ملل بیش از پیش به دانش و مهارت‌های افراد آن بستگی پیدا می‌کند. اینگونه سیاست‌ها در اهداف توسعه کشورهایمانند انگلستان و ترکیه در عصر جدید فناوری اطلاعات در چارچوب نوآوری پی‌ریزی می‌شود. عرصه جدید نوآوری در جهان معاصر به سرعت در حال گسترش است^۲ و هر کشوری خواهان توسعه با تکیه بر نوآوری،

1. Neo- Conservative Science and Technology Policy

خلاقیت و تولید فناوری‌های جدید قابل رقابت با اقتصاد جهانی است (یعقوبی، غفاری، ۱۳۸۵).

سیاست‌گذاری علم، فناوری و ترویج علم در ایران

سابقه برنامه‌ریزی توسعه در ایران به سال ۱۳۲۷ برمی‌گردد و سازماندهی برای برنامه‌ریزی نیز در سال ۱۳۲۸ طراحی شد. در سال ۱۳۴۶ وزارت علوم و آموزش عالی تأسیس شد. در سال ۱۳۴۸ مؤسسه تحقیقات و برنامه‌ریزی علمی و آموزشی به پیشنهاد اکبر اعتماد به عنوان سازمانی مستقل در جهت همکاری و همفکری با وزارت علوم و آموزش عالی شامل مرکز برنامه‌ریزی آموزشی؛ مرکز سیاست علمی؛ مرکز خدمات کتابداری و مرکز اسناد و مدارک علمی بوجود آمد و در سال ۱۳۶۰ منحل گردید.

قبل از انقلاب و در سال ۱۳۵۴، شورای پژوهش‌های علمی کشور با تصویب‌نامه هیات وزیران تشکیل شد. هدف اصلی این شورا تعیین اولویت‌های اصلی پژوهشی کشور بوده است. این شورا با قانون جدید تصویب وزارت علوم در سال ۱۳۸۲، منحل شده و ذیل شورای عالی عتف درمی‌آید (سوزنچی، ۱۳۹۸).

در سال ۱۳۵۹ براساس لایحه شورای انقلاب، مرکز ملی تحقیقات علمی به تصویب رسید. نام این مرکز یک بار در سال ۱۳۶۳ به مرکز تحقیقات علمی کشور و بار دیگر در سال ۱۳۸۰ به مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور تغییر یافت. در سال ۱۳۸۳ نیز با توجه به تشکیل شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف)، اساسنامه مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور تغییر پیدا کرد و از معاونت پژوهشی وزارت مستقل شد و مأموریت‌ها و گروه‌های علمی آن در راستای نیازهای شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری تعریف گردید و مقرر شد مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور به‌عنوان کانون تفکر در زمینه سیاست‌پژوهی و سیاست‌سازی علم، پژوهش و فناوری در سطح ملی و به‌صورت فرابخشی در کنار شورای مذکور ایفای نقش کند یکی از اقدامات مهم مرکز در سال ۱۳۸۳ تشکیل گروه سیاست علم است. با توجه به حضور صاحب‌نظران و فعالیت‌های فرابخشی، مرکز در پیشنهاد برگزاری دوره آموزشی سیاست علم و فناوری در دانشگاه صنعتی شریف و دانشگاه تربیت مدرس نقش برجسته‌ای داشت، چون در آن زمان به مراکز پژوهشی مجوز دوره آموزشی داده نمی‌شد برگزاری دوره دکتری در مرکز تا ۱۳۹۰ به طول انجامید.

سازمان پژوهش‌های علمی صنعتی کشور در سال ۱۳۵۹ با هدف پاسخگویی به تقاضای روزافزون برنامه‌های رشد و توسعه علوم و فناوری و نیز حمایت از مخترعان، نوآوران، پژوهشگران و صنعتگران کشور تأسیس گردید. در سال ۶۲ نهاد دیگری با نام دفتر "بررسی‌ها و مطالعات علمی و صنعتی نخست وزیری" به منظور ارائه مشاوره علمی و صنعتی به دستگاه‌های اجرایی کشور تشکیل شد. با حذف پست نخست وزیری در اصلاح قانون اساسی در سال ۱۳۶۸، این نهاد به دفتر ریاست جمهوری منتقل گردید و در سال ۱۳۷۸ به دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری تغییر نام داد تا در راستای پیشبرد فناوری‌های پیشرفته و کمک به توسعه فناوری در کشور حرکت کند. این نهاد نیز ابتدا در سال ۱۳۸۹ کلمه نوآوری را به اسم خود افزود و در سال ۱۳۹۶ به مرکز همکاری-های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری تغییر نام داد تا نگاه کلان به مقوله پیشرفت کشور را سرلوحه کار خود کند (سوزنچی، ۱۳۹۸).

تأسیس نهاد جدیدی با مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی و تصمیم رئیس جمهور وقت در سال ۱۳۸۵ رخ داد و معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری ایجاد شد. شکل دهی چنین نهادهایی شاید از تراوشات فکری مدافعان نظریه نهادهای موازی باشد. اما هنوز در درستی این تصمیم تردید وجود دارد که آیا هماهنگی که قبلاً بر عهده شورای عالی عتف قرار داده شده بود، باید مجدداً در ریاست جمهوری با تأسیس نهادی موازی پیگیری می‌شد؟ تجربه این مدت نشان داد که این نهاد نه تنها نتوانست نقش بالادستی را ایفا کند، بلکه بر موازی‌کاری فزاینده نیز افزوده است. از جمله این موازی‌کاری می‌توان به نقشه جامع علمی کشور، قانون دانش بنیان و طرح‌های کلان ملی اشاره نمود. هنگامی که رهبری از حدود سال ۱۳۸۵ بر ضرورت تدوین نقشه جامع علمی تأکید کردند، یک نسخه توسط معاونت علمی فناوری و یک نسخه توسط معاونت پژوهشی وزارت علوم، به صورت موازی تدوین گردید. در نهایت در شورای عالی انقلاب فرهنگی با اضافه شدن نسخه سومی، جلسات متعددی تشکیل گردید و نسخه نهایی در سال ۱۳۸۹ تصویب شد. این نسخه به عنوان یک سند بالادستی قرار شد برای سایر مجموعه‌ها تلقی گردد و به دلیل اختلافات زیاد بین دستگاهی، ستادی در شورای عالی انقلاب فرهنگی به نام ستاد اجرایی سازی نقشه جامع تصویب گردید. طرفه آنکه این نقشه حتی برخی از اولین فرمایشات رهبری مبتنی بر آمایش سرزمینی و نیازهای علمی کشور را در دل خود نداشت. انتشار فصلنامه رهیافت از دهه ۷۰ نیز در طرح موضوع سیاست علم و تکنولوژی و ترویج آن در جامعه نقش به سزایی داشت

پس از مروری کوتاهی بر مهم‌ترین نهادهای فعال در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری می‌توان گفت گرچه، به طور عام بیش از چند دهه از عمر سیاست‌گذاری‌های کلان و برنامه‌ای توسعه مبتنی بر این سیاست‌گذاری‌های در ایران می‌گذرد اما به طور خاص سیاست‌گذاری در حوزه علم و فناوری سابقه‌ای حدوداً دو دهه‌ای دارد. برای اولین بار در برنامه سوم توسعه سوم فصلی به توسعه علم و فناوری اختصاص داده شد. در طول این سال‌ها چندین سند بالادستی برای سیاست‌گذاری کلان در حوزه علم و فناوری (سند چشم انداز بیست ساله، نقشه جامع علمی کشور و سیاست‌های کلی علم و فناوری ابلاغی مقام معظم رهبری) تدوین و ابلاغ شده است. بعد از گذشت قریب به دودهه از سیاست‌گذاری‌ها متأسفانه نتایج و خروجی‌ها با آنچه انتظار می‌رفت، تفاوت دارند.

امروزه توسعه مبتنی بر دانش، با رویکردی نظام‌مند و هدفمند مورد توجه اغلب کشورها قرار گرفته و در ایران نیز سیاست‌گذاری مبتنی بر برنامه‌ریزی از اواخر دهه ۳۰ شمسی شروع گردید (آل یاسین، ۱۳۹۲). اما به معنای واقعی از برنامه سوم توسعه به بعد شاهد سیاست‌گذاری در حوزه علم و فناوری هستیم. از طرفی در سایر اسناد بالادستی از جمله سند چشم انداز ۲۰ ساله کشور و برنامه‌های مربوط به توسعه علم و فناوری مانند نقشه جامع علمی کشور بر پیشرفت علم و فناوری و توسعه دانایی محور کشور تأکید شده است (مرادی پور، حاجیان، خلیفه سلطانی، ۱۳۹۶).

گرچه برنامه ششم توسعه فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی جمهوری اسلامی ایران نسبت به برنامه‌های قبل از خود از رویکرد منسجم‌تری در سیاست‌گذاری علم و فناوری برخوردار است و علیرغم تعداد کم احکام در مقایسه با سایر اسناد به گونه‌ای تدوین شده است که هر حکم از جامعیت لازم برخوردار بوده و غالباً هر حکم دارای ابعاد از اهداف و ابزارهای سیاست‌گذاری است. اما این برنامه نیز به طور کامل نتوانسته است برای چالش‌های پیش رو آموزش عالی راه حل‌هایی را در نظر بگیرد.

دانش سیاست‌گذاری علم و فناوری اگر چه عمر کوتاهی دارد، اما دولت‌ها از آن به عنوان اقدامی عملی برای حل مسائل عمومی در همه جوامع استفاده کرده‌اند. بر اساس اسناد کلان نظام علم و فناوری، یکی از موضوع‌های اساسی تبدیل علم به گفتمان اصلی جامعه است که بالطبع آن فضای مساعدی برای تولید علم و فناوری ایجاد شود. بدیهی‌ترین هزینه‌ای که باید در

خصوص توجه جامعه به علم پرداخته شود هزینه اجتماعی آن است، به این معنا که جلب توجه سریع به موضوع -ترویج علم مستلزم تدوین سیاستگذاری است که در آن ارکان نظام ترویج علم در دستور کار قرار گیرد.

برای پیاده ساختن ترویج علم در میان اقشار مختلف جامعه نیازمند سیاستگذاری در این حوزه هستیم. اقدامها و فعالیت‌های حوزه ترویج علم در کشور زمانی می‌تواند موفق و مؤثر باشد که در این حوزه به صورت مدون سیاستگذاری شود به گونه‌ای که قابلیت اجرا و ارزیابی داشته باشد.

در ایران پس از انقلاب اسلامی، گرچه سازمان‌ها و مراکز متعددی در امر سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری در حوزه علم فعالیت می‌کنند، اما هنوز سازماندهی یکپارچه‌ای در سطح ملی بین این نهادها به وجود نیامده است و با توجه به اینکه تنها حرکت جدی که در لایه سیاست-گذاری علم و به تبع آن ترویج علم اتفاق افتاد، بحث ورود به نقشه جامع علمی بود. اما به خاطر اینکه هماهنگی کافی بین سازوکار اجرایی نقشه با سازوکارهای جاری در دستگاه‌های اجرایی کشور وجود ندارد، نقشه جامع علمی نتوانسته است با دستگاه‌های اجرایی حاکم بر کشور هماهنگ شود. بنابراین، در گام اول و به منظور اصلاح این نهادها و ساختارهای حاکم بر آنها، لازم است موانع هم‌افزایی این نهادها مورد بررسی و شناسایی قرار گیرند. تدوین سیاست و خط مشی‌گذاری از اقدامات مهم در نظام‌سازی اجتماعی است. سیاستگذاران با تدوین افق و چشم‌انداز آینده، مسیر پیش رو را مشخص می‌نمایند.

دگرگونی و تحول در هر ساختاری از عوامل مؤثر بر پویایی و بالندگی آن ساختار است. در فرایند ترویج علم و یا به طور کلی سیاست‌های علمی مسئولیت کارگزاران از کلیدی‌ترین - موضوعات است، به عبارت دیگر نهادها یا سازمان‌ها از یک سو و افراد از سوی دیگر به عنوان کارگزاران ترویج علم قابلیت و توانمندی ایجاد تحول و دگرگونی در ترویج علم را دارا هستند. با این حال، دشواری‌های نظری در باب جایگاه و نقش کارگزاران زمینه‌ساز برخی بن-بست‌های نظری در حوزه توسعه شده است. آنچه مهم است پیوستگی و ارتباط کارگزاران با یکدیگر است. تأمل نظری در باب ترویج علم ما را به ناچار در این ملاحظه قرار می‌دهد که برای آسیب‌شناسی فرایند ترویج علم هیچ گریزی جز شناسایی دقیق عاملان و کارگزاران

ترویج علم و ابزارهای مورد استفاده آن وجود ندارد. با وجود، تکرار کارگزاران مبحث ترویج علم، تقابل و دوگانگی در این گروه مطرود بوده و برای دسترسی به وضعیت هنجاری کارگزاران جهت اثبات ساختن فرایند ترویج علم در کشور باید به عملکرد کارگزاران به عنوان بالاترین مفهوم پایه در ترویج علم نگریست.

مشکلاتی مانند فقدان حس ضرورت ترویج علم در میان سیاست‌گذاران یا به بیان دیگر جدی گرفته نشدن، نبود چهارچوب حقوقی و قانونی مناسب در خصوص فعالیت‌های مربوط به ترویج علم، جزیره‌ای بودن فعالیت‌ها، مشخص نبودن نقش بازیگران گوناگون و موارد مشابه دیگر همه و همه حاکی از نبود سیاستگذاری خاص ترویج علم در کشور است، بنابراین، سیاستگذاری ترویج علم یکی از ملزومات دستیابی به توسعه است که باید در صدر امور قرار گیرد.

تاریخچه ترویج علم

در اواخر قرن ۱۸ مفهوم «ترویج علم» یا «درک عمومی علم» ظهور یافت اما فقط در دهه ۱۹۴۰ بود که برای علم و فناوری به کار گرفته شد (Ren & Zhai, 2011: 13). ترویج علم به معنای امروزی از مباحث نوینی است که همه علوم به نوعی با آن مرتبط‌اند. اما با توجه به تفاوت شیوه‌های ترویج علم در علوم مختلف نمی‌توان تعریف جامعی از این مفهوم ارائه داد. با این حال نمی‌توان از تعریف ترویج علم نیز چشم‌پوشی کرد زیرا یکی از لوازم اصلی برای وفاق در امر ترویج علم ایجاد زبان مشترک یا به عبارتی ارائه تعریفی است که مورد قبول صاحب‌نظران واقع شود. این موضوع به آن معنا نیست که تاکنون از ترویج علم تعریفی ارائه نشده بلکه تعریفی وجود ندارد که از جامعیت و شمول برخوردار و مورد وثوق همگان باشد. بنابراین، تعریف ترویج علم از نظر برخی از متخصصان و صاحبان اندیشه، انتقال دانش و آگاهی یک متخصص به جامعه غیرمتخصص است.

جان گودفیلد معتقد است، مرتبط کردن علم به عموم، «گستره‌ای از ملاحظات فرهنگ، آموزش، حکومت تا سیاست را در برمی‌گیرد». علم عمومی، تمایل دارد تا علم را موضوعی برای مشارکت و مسئولیت اجتماعی و شهروندی معرفی کند. در این راستا، ترویج یا عمومی‌سازی علم و فناوری در سطح اجتماعی - اقتصادی، تشویق افراد در انتخاب پژوهش

علمی، توسعه فناوری و انتخاب کارهای فکری به عنوان شغل را ممکن ساخته، خلاقیت و نوآوری را رشد می‌دهد و در تولید منابع انسانی نقش دارد، فرصت‌های اجتماعی را گسترش و سیستم آموزشی را تقویت می‌کند. در حال حاضر علم و فناوری، اهمیت روزافزونی در همه حوزه‌های زندگی اجتماعی یافته و ترویج علم به موضوعی راهبردی تبدیل شده است.

لودویگ فلک بر اهمیت عمومی‌سازی علم برای پیشرفت دانش تخصصی تأکید دارد. در تلاش برای ارتباط دانشمندان و عموم، اشکال جدیدی از تعامل ایجاد شده، که پتانسیل زیادی برای تولید دانش ایجاد کرده‌اند. ترویج علم برای افزایش درک فرایند و پیشرفت علم، تفکر انتقادی، شهروندی و مسئولیت اجتماعی اهمیت دارد (Schall, 2000; 71-77). بن سود وینسنت^۲ معتقد است که در قرن ۱۸ میلادی، مرز مشخصی بین دانشگران حرفه‌ای و افراد غیرحرفه‌ای وجود نداشت. مطالعات بازرمن و آتکینسون^۳ نیز بر نقش حیاتی جامعه غیرحرفه‌ای در توسعه علمی تأکید دارند (Vincent, 2003; 265-279). جدایی روشنفکران غیرحرفه‌ای و دانشگران به دو گروه مشخص و مجزای اجتماعی در اواخر قرن ۱۸ و اوایل قرن ۱۹ صورت گرفت. این جدایی از سویی سبب ایجاد مرز بین خودی و غیرخودی شد و از سویی دیگر موجی را با شعار «علم را در دسترس همگان قرار دهید» از طرف جامعه عمومی برانگیخت. این دو جریان، به تدریج علم عمومی^۴ و علم دانشگاهی^۵ را به صورت دو شبکه موازی ایجاد کرد و نیاز به ترویج علم را به عنوان پل ارتباطی بین دانشگران و جامعه به وجود آورد. با این حال در قرن ۱۹ میلادی هنوز همکاری بین این دو بخش به آسانی صورت نمی‌گرفت. در قرن بیستم، استانداردهای علمی به وسیله آموزش‌های دقیق و حرفه‌ای، تمرین‌های منظم و اجتماعات علمی قانونمند صورت پذیرفت. در این زمان و به واسطه زبان تخصصی و علمی، تجهیزات گران‌قیمت و تئوری‌های پیچیده و ذهنی نظیر فیزیک نوین، توانایی افراد غیرحرفه‌ای برای حضور در فرایندهای علمی، بیش از پیش محدود شد. از این زمان به بعد متون علمی در دسترس جامعه از کیفیت کافی برخوردار نبودند و شکاف بین دانشگران و عموم مردم افزایش یافت. چنانکه بن‌سود وینسنت می‌نویسد: «از این زمان به بعد هرگونه فعالیت غیرحرفه‌ای در زمینه علم، به

-
1. Ludwik Fleck
 2. Bensaude-Vincent
 3. Bazerman & Atkinson
 4. Popular
 5. Academic

عنوان شبه علم^۱ تلقی شد». برای آنکه شناخت بیشتری از ترویج علم داشته باشیم، لازم است ابتدا مفهوم علم را مورد بررسی و کندوکاو بیشتری قرار دهیم (قدیمی، ۱۳۹۶: ۱۸). برونسکی در کتاب «علم و ارزش‌های انسانی» علم را چنین تعریف می‌کند: «سازماندهی شناخت و آگاهی‌های ما به طریقی که بخش اعظم آن قابلیت امری و حکم را داشته باشند» (Bronowski, 1956: 7). کارل پوپر معتقد است که «علم پدیده‌ای است بیولوژیکی ... که ناشی از شناخت پیش‌آگاهانه است» (Popper, 1971: 5-6). بن سود وینسنت در کتاب خود علم را چنین تعریف کرده است: «علم ریشه در حس مشترک دارد و چیزی نیست جز شکل پیچیده و مبسوط استدلال جمعی و عامه مردم» (Vincent, 2001: 108).

دریک گیلبرت راس معتقد است: «دانشمندان، «کاروران علم» اند که با استفاده از روش علمی و تحقیقات تجربی به تولید و ایجاد شناخت علمی کمک می‌کنند. آنها از طریق مؤلفه‌های پذیرفته شده، شناخت علمی را ارائه می‌کنند و آن را با الگوهای زبانی پذیرفته شده و رهنمودهای ارائه شده از سوی جامعه علمی، همسو می‌سازند» (Ross, 2004). همین تعریف، معرف «ترویج علم» و ارائه شناخت علمی به شکل و شمایلی است که قابل درک برای عموم باشد. در حقیقت همین جنبه، بخش «عمومی‌سازی» علم را دربرمی‌گیرد. بر اساس شواهد و مدارک تاریخی می‌توان ادعا کرد که در قرون نوزدهم و بیستم بیشترین میزان ترویج علم صورت گرفته است. دانت پال ابراز می‌دارد: «دانشمندان در حالی که علم را تولید می‌کنند ... به دلایل مختلف نیز به تولید، قرائت و مشارکت در عمومی‌سازی علم نیز اقدام می‌کنند. در حقیقت مشارکت آنها خواه به صورت کمک‌کننده یا تولیدکننده و یا قرائت‌کننده علم در عمومی‌سازی علم، پیامدهایی را برای علم در پی خواهد داشت.

در «مجله علم کنونی» ترویج علم در واقع همان مردم‌پسندی علم است. این تعریف، هدف واقعی ترویج علم را بیان می‌کند (Current Science, 1993). دکتر عبدالکلام بیان می‌کند: «در جهانی که علم و فناوری بر آن احاطه دارد، ترویج علم از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا ترویج علم سبب می‌شود تا اکثر مردم از پیامدهای علم و فناوری آگاه شوند».

با توجه به تعاریف فوق‌الذکر، دو معنای گسترده از ترویج علم وجود دارد:

1. Pseudo-science

- فرایند اشاعه و انتشار علوم خاص به حیطه گسترده‌ای از مردم؛
 - تغییر دیدگاه عامه و تغییر فرهنگ مردم نسبت به استفاده از علم و منافع آن.
 کلوتر^۱ و شن^۲ باور دارند که در ترویج علم؛ زبان، استدلال و تصاویر پدیده را تشریح نمی‌کنند بلکه درست برعکس آنها تمایل به ایجاد فقدان درک مفهومی دارند. بنابراین، «... ترویج علم ابزاری کارآمد برای انتقال شناخت بهتر از دنیای فیزیکی محسوب نمی‌شود بلکه توان ترویج علم در شکل‌دهی روابطی است که میان موضوعی علمی و محیط اجتماعی ایجاد کند...» (قدیمی، ۱۳۹۶: ۲۰-۱۸).

مطابق با تعاریف ارائه شده شاید بتوان مهم‌ترین اهداف ترویج علم را در چند دسته کلی تقسیم کرد.

- استفاده از علم و روش علمی در حل مسائل جامعه؛
 - باور به توانایی علم در حل مسائل جوامع؛
 - آموزش افراد برای استفاده مناسب از علم و فناوری؛
 - مبارزه با خرافات و شبه علم.

در کشورهای پیشرفته، با همه سابقه‌ای که در زمینه ترویج علم دارند فعالیت‌های ترویجی در قالب کوشش‌های پراکنده افراد و جمعیت‌ها به چشم می‌خورد، اما از زمانی که دولت‌ها، از حدود دهه ۱۹۸۰، به نحو تمام عیار پا به میدان گذاردند، پدیده "ترویج علم" به صورت واقعی اجتماعی بسیار تأثیرگذار، صورت بیرونی پیدا کرد (قدیمی، ۱۳۸۹: ۱۶).

از ویژگی‌های جدید ترویج علم، تکامل وظایف و مأموریت‌های آن نسبت به گذشته است به نحوی که در طی زمان و با پیشرفت علم و دانش و به‌ویژه در حوزه‌های مرتبط با فناوری‌های پیشرفته^۳ وظیفه ترویج علم به شدت افزایش یافته است. در جهان امروز، تعداد افراد یک جامعه که دست کم در حد حتی چند خبر در مورد فناوری‌های پیچیده مطالبی را شنیده باشند به هیچ وجه قابل مقایسه با چند سال پیش نیست. بهسازی آموزش مطالب علمی در مدارس ابتدایی و متوسطه از دیگر تحولات تاریخی در حوزه ترویج علم است (LI J, 2005).

1. Cloitegr
 2. Shinn
 3. High-tech

فرایند ترویج علم در ایران

فرایند ترویج علم در ایران، فرایند جدید و نوپایی است که شاید بتوان گفت رگه‌های آغازین آن به حدود نیم قرن گذشته یعنی آغاز به کار رادیو در ایران باز می‌گردد. فرایند ترویج علم در ایران، همانند تمامی کشورها، فراز و نشیب‌های بسیاری را پشت سر نهاده است. فرایند ترویج علم در ایران با فعالیت‌های داوطلبانه و پراکنده افراد آغاز شد و مراحل گوناگون آن از جمله مفهوم‌سازی، نهادسازی و ساختارسازی در ایران به سختی قابل تمایز است. تا چند سال گذشته ترویج علم در سطح محدودی از افراد و گروه‌ها قرار داشت. اما چند سال اخیر مفهوم ترویج علم و همگانی سازی علم به نوعی معنای واقعی‌تری به خود گرفته است (قدیمی، ۱۳۸۹).

اولین جرقه‌های شکل‌گیری اندیشه جدی در مورد ترویج علم در ایران را شاید بتوان در ۱۳۷۸ طی هم‌اندیشی «بررسی راهکارهای گسترش علوم در ایران»، که در آن ایده تأسیس انجمن ترویج علم ایران مطرح گردید، دانست. این اقدام اولین فعالیت رسمی در ایران برای همگانی سازی علم یا ترویج علم محسوب می‌شود. پس از مطرح شدن ایده تأسیس انجمن ترویج علم، دیدگاه‌های تکمیلی بیشتری در خصوص ایجاد باشگاه‌های علمی، موزه‌های علوم و فنون، پاسخ گیاهان، کارگاه‌های تجربی، آزمایشگاه‌ها، سمینارهای ویژه و برگزاری گردش‌های علمی مطرح شد. البته باید این نکته را خاطر نشان ساخت تأسیس انجمن ترویج علم، به طور نمادین اولین گام رسمی در ترویج علم در ایران محسوب می‌شود اما قبل از آن نیز چاپ و انتشار مجلات و نشریه‌های علمی همانند مجله دانشمند، پخش برنامه‌های علمی از رادیو و تلویزیون، مسابقه‌های علمی، اعطای جوایز علمی که گاهی از سوی برخی از وزارتخانه‌ها یا دانشگاه‌ها برگزار می‌شد، شکل‌گیری گروه‌های داوطلب برای آشناسازی مردم با موضوعات خاص به‌ویژه موضوع‌های بهداشتی و کشاورزی و از همه مهم‌تر فعالیت نهضت سوادآموزی همگی خود به نوعی در راستای ترویج علم عمل کرده‌اند (قدیمی، ۱۳۸۸).

رادیو و تلویزیون در ایران از زمان تأسیس به عنوان نهادی مهم و تأثیرگذار در ترویج و همگانی سازی علم مطرح شده است. این نکته را نباید از یاد برد که رادیو و تلویزیون خود به عنوان پدیده‌ای فناورانه، بر عامه جامعه ایرانی تأثیر گذاشت. تاریخچه برنامه‌های ترویج علمی در تلویزیون به دهه ۴۰ برمی‌گردد. تحت تأثیر انقلاب عصر فضا (پرتاب اسپوتنیک، اولین

انسان فضانورد گاگارین و پرتاب آپولو) و استفاده از رسانه رادیو و تلویزیون برای بازتاب این تحولات، در ایران، به سمت ساخت برنامه‌های علمی حرکت کرد. در واقع شوک خبری تحولات عصر فضا باعث شد که تلاش‌هایی هرچند محدود و غیرمتمرکز و برنامه‌ریزی نشده برای معرفی علم به مردم آغاز شود (وصالی، ۱۳۸۶).

مجله علمی - عمومی دانشمند، دانشگر، کاوش، اطلاعات علمی، مجلات علمی - عمومی مهم ایران محسوب می‌شوند. سلامت، مجله ماشین و بعضی مجلات فناوری اطلاعات نمونه‌ای از مجلات عمومی در حوزه علم و فناوری البته با موضوعات محدودترند. روزنامه‌ها و مجلات با مخاطب گسترده نظیر همشهری، جام جم، و امثال آن سرویس‌های ویژه علم و فناوری و صفحات متناسب با آن دارند که برای عامه مطلب می‌نویسند (وصالی، ۱۳۸۶).

نتیجه‌گیری

ورود جهان به هزاره سوم و آغاز عصر اطلاعات پدیدآورنده مناسبات جدیدی در عرصه حیات اجتماعی است که همراهی با آن، در گرو سیاست آموزشی و تربیت افرادی میسر می‌شود که توانمندی درک چارچوب‌های جدید و امکان همسویی با آن را داشته باشند. بنابراین، در دنیای کنونی سیاست دستیابی به فناوری جهانی و بومی‌سازی آن از یک سو و سیاست‌گذاری هدفمند در آموزش عمومی و فرهنگ‌سازی دو رکن اساسی توسعه پایدار محسوب می‌شود (نیاز آذری، ۱۳۸۱).

می‌توان اجزای سیاست‌گذاری علم، فناوری و ترویج علم را به سه بخش خلق دانش، انتشار دانش و بهره‌برداری از دانش تقسیم کرد.

با توجه اینکه الگوی مداخله دولت در توسعه می‌تواند شکل‌های متفاوتی به خود بگیرد. اگر با استفاده از الگوهای نهادگرا، هدف این باشد که دولت مداخله‌ای استراتژیک در ابعاد مختلف توسعه علم و تکنولوژی داشته باشد، لازم است فعالیت‌های مختلفی در این سطح انجام شود. اولویت‌بندی حوزه‌های مختلف علم و تکنولوژی و تعیین میزان دخالت دولت در آن عرصه‌ها شاید یکی از مهم‌ترین فعالیت‌ها در این سطح است (یعقوبی، غفاری، ۱۳۸۵).

فعالیت‌های ترویج و همگانی‌سازی علم در ایران بسیار گسترده و متنوع است. با نگاهی گذرا به فعالیت‌های ترویجی در ایران، پراکندگی و غیرمتمرکز بودن آنها و در بسیاری از موارد

خودجوش بودنشان را مشاهده می‌کنید. در سطوح سازمان‌های میانی، تعدد و تنوع فعالیت‌های ترویجی دیده می‌شود. این تعدد، تنوع و گستره وسیع فعالیت‌ها، نشان از ظرفیت‌های فراوان برای توسعه فعالیت‌های ترویجی و همگانی‌سازی علم می‌دهد. سیاست‌گذاری در عرصه ترویج علم از ملزومات دستیابی به توسعه پایدار است. جامعه‌ای که در آن روحیه علمی در میان عموم مردم گسترش یافته باشد و به عبارتی سواد علمی و فناورانه در آن بالا باشد از قدرت تفکر انتقادی بیشتری برخوردار است و همین سبب می‌شود که مردم آن جامعه در مقابله با تبلیغات نادرست، انواع شبه‌علم‌ها و انواع تفکرات غیرعقلانی از خود قدرت استدلال و تحلیل بیشتری نشان دهند. این سهم و نقشی است که نهاد علم از راه ترویج روحیه علمی می‌تواند در ارتقای سلامت فکری و روانی جامعه بر عهده گیرد.

ترویج علم به شکلی جذاب برای نسل آینده بهترین تضمین برای این امر است که انسان‌هایی مستعد و علاقه‌مند از میان این نسل به فعالیت علمی روی آورند. این سبب خواهد شد که نهاد علم تضمینی برای برخورداری از دانشمندی مستعد و علاقه‌مند داشته باشد.

ترویج علم سبب رشد و ارتقای سیاست‌های نظارت عمومی بر علم خواهد شد. تشویق مردم به حساس بودن نسبت به سیاست‌گذاری‌های علمی و فناورانه سبب تقویت نظارت عمومی خواهد شد و این در عمل سبب می‌شود بسیاری از تصمیم‌های نادرست سیاست‌گزاران علمی پیش از اجرا به محک نظرات مردم بخورد.

ضرورت سیاست‌گذاری علم، فناوری و ترویج علم در کنار جذب حمایت‌های مردمی سبب تسهیل فرایند تخصیص بودجه به فعالیت‌های علمی نیز می‌شود، امری که در نهایت به توسعه علمی خواهد انجامید. در نهایت اینکه توسعه اجتماعی در گرو داشتن شهروندانی آگاه و متقدم است و ترویج روحیه علمی یکی از بهترین ابزارها برای رسیدن به چنین سطحی از آگاهی است.

در مجموع می‌توان گفت سیاست‌گذاری علم، فناوری و ترویج علم منجر به فراهم شدن ملزومات گوناگونی مانند سیاست‌های حمایتی از کلیه فعالیت‌های ترویج علم، افزایش همکاری در سطوح ملی و بین‌المللی، توانمندسازی منابع انسانی، فراهم کردن تسهیلات لازم برای حمایت از فعالیت‌های علمی و پژوهشی در عرصه ترویج علم می‌شود زیرا برای

دستیابی به توسعه همه‌جانبه نیازمند همگرا کردن فعالیت‌های ترویج علم هستیم. براین اساس می‌توان گفت برای دستیابی به توسعه پایدار سیاستگذاری در حوزه علم، فناوری و ترویج علم ضرورتی غیرقابل انکار است. برای دستیابی به توسعه علمی، جامعه باید فرهنگ و رفتار علمی داشته باشد. با توجه اینکه در فرهنگ ایرانی به دانش، علم و آموزش ارج نهاده می‌شود، بنابراین، زمینه‌های فرهنگی برای تبدیل علم به فرهنگ موجود است اما این امر مستلزم حمایت و حضور مؤثر دولت در این عرصه است.

یکی از مهم‌ترین چالش‌های سیاستگذاری علم، فناوری و ترویج علم در ایران بوروکراسی حاکم و تعدد متولیان و مشخص نبودن جایگاه و وظایف هر یک از متولیان است. براساس الگوی زیست بوم ترویج علم، حضور دولت به عنوان هماهنگ‌کننده اصلی این حوزه ضرورتی ملی است.

با گذشت بیش از چند دهه از سیاستگذاری در حوزه علم و فناوری در قالب برنامه‌های توسعه فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی جمهوری اسلامی، نتوانسته‌ایم به گونه‌ای برنامه‌ریزی نماییم که شاهد کاهش شکاف بین علم و جامعه باشیم. به عبارتی در حوزه سیاستگذاری علم و فناوری موفق عمل نکرده‌ایم و برنامه اجرایی مناسبی طراحی نشده است.

با توجه به فقدان مدلی منسجم و همه‌جانبه نگر در سیاستگذاری توسعه علم و فناوری در کشور- خصوصاً برای فعالیت‌هایی متناسب با نیازهای جاری و آتی کشور---متأسفانه بخش عمده‌ای از منابع صرف شده برای ایجاد زیرساخت‌ها به دلیل وجود موازی کاری و مقاومت بین بخشی حوزه علم و فناوری به نتیجه مورد انتظار منجر نمی‌گردد. نداشتن مدل مناسب برای سیاستگذاری علم و فناوری کشور موجب گردیده است که اجزای مختلف نظام علم و فناوری به جای همسویی و هم‌افزایی در انجام وظایف به رقابت ناسالم و موازی کاری با یکدیگر برخیزند. لذا هر گونه مطالعه و تدوین مدل مناسب سیاستگذاری و ارائه راهکار با هدف دستیابی به اهداف حوزه مذکور از طریق هم‌سویی اجزای مربوطه خدمتی شایسته به کشور خواهد بود.

تعدد متولیان این عرصه و نامشخص بودن نقش هر یک ضروری نگاهی نو را می‌طلبد تا جایگاه، وظایف و نقش هر یک از بازیگران این حوزه مشخص شود و از موازی کاریها تا حد ممکن کاسته شود تا به جای رقابت برای کسب قدرت به منافع ملی اندیشید.

در کل می‌توان گفت با توجه به اینکه ترویج علم یکی از زیر بخش‌های، نظام علم و فناوری است. اما در عرصه سیاستگذاری علم و فناوری، موضوع ترویج علم مورد اقبال قرار نگرفته، در حالی که توجه به آن می‌توانست منجر به گفتمان سازی علمی شود و ارتباط مناسبی بین علم و جامعه ایجاد کند. اگر چه به موضوعاتی مانند تجاری سازی، کارآفرینی در عرصه نظری توجه بسیاری شده اما بنظر می‌رسد حلقه مفقوده بی‌توجهی به ترویج علم بوده که قادر به ارتباط علم با جامعه است. بنابر این، یکی از دلایل عدم موفقیت سیاستگذاری علم در ایران را می‌توان نگاه بخشی و نداشتن نگاه جامع به همه زیربخش‌های نظام علم و فناوری دانست. بنابراین ارائه یک الگوی بومی برای سیاستگذاری در حوزه ترویج علم یک ضرورت ملی است.

منابع

- آل یاسین، احمد، (۱۳۹۲). ۷ دهه برنامه ریزی توسعه در ایران، تهران: فصلنامه جامعه مهندسان مشاوران ایران (مهندس مشاور)، ۵۹.
- برزگر، علی (۱۳۷۱). نگاهی بر مفهوم سیاست علمی، مرکز سیاست علمی و پژوهشی، فصلنامه رهیافت، شماره ۳.
- پایا، ع. (۱۳۸۵). *دانشگاه تفکر علمی، نوآوری و حیطة عمومی*، تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی.
- پایا، ع. (۱۳۸۷). *"ترویج علم در جامعه، یک ارزیابی فلسفی"* فصلنامه سیاست علم و فناوری، بهار، شماره یک.
- پیوسته، صادق، (۱۳۹۸). سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری؛ ابعاد و پیامدهای اجتماعی، فصلنامه سیاست علم و فناوری، سال ۱۱ (۲). صص 43-57.
- حاجی حسینی، حجت اله، کریم یان، زهره (۱۳۹۸). فرایند سیاستگذاری و حکمرانی علم، فناوری و نوآوری، فصلنامه سیاست علم و فناوری، سال ۱۱ (۲). صص ۷۱-۸۶.
- ساروخانی، باقر؛ ملک، حسن (۱۳۸۷). تحلیل جامعه‌شناختی نقش انجمن‌های علمی در فرایند سیاست‌گذاری آموزشی و پژوهشی کشور، کنگره علوم انسانی.

سوزنجی کاشانی، ابراهیم، (۱۳۹۸). مرور تاریخیچه مطالعات علم، فناوری و نوآوری و ضرورت ایفاء نقش دولت، فصلنامه سیاست علم و فناوری، سال ۱۱(۲). صص ۱-۱۶

غفرانی، محمد باقر، (۱۳۷۹). فرایند پیشنهادی سیاستگذاری علم و فناوری برای کشور، تهران، فصلنامه رهیافت، ش ۲۲ بهار و تابستان ۱۳۷۹

قاضی نوری، سید سروش. (۱۳۸۳). ارزیابی تکنولوژی؛ ابزاری برای کمک به سیاستگذاری، انتشارات مرکز صنایع نوین، چاپ اول.

قانع‌ی راد، محمد امین، (۱۳۷۹)، سیاست علم و تکنولوژی، فصلنامه رهیافت؛ سخن نخست، شماره ۲۲.

قدیمی، ا.، نظیف‌کار، غ. (۱۳۸۹). بررسی وضعیت ترویج علم در جمهوری اسلامی ایران: از بایدها تا واقعیت‌ها، رهیافت، ش ۴۷، پاییز و زمستان ۱۳۸۹. صص ۲۲-۱۳.

قدیمی، ا. (۱۳۸۸). تدوین شاخص‌های ترویج علم به منظور دستیابی به الگویی مناسب: تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.

قدیمی، ا. (۱۳۸۸). طرح ممیزی صد موضوع مهم علمی ممیزی (ترویج علم)، تهران: انجمن ترویج علم ایران.

کریمی زاده، مسلم (۱۳۸۵). تبیین سیاست‌گذاری آموزشی در زمینه تربیت مدنی (با نگاهی به نظام آموزشی پس از انقلاب اسلامی)، تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.

گامت، فیلیپ. (۱۳۷۵). سیاست علم و تکنولوژی؛ ترجمه حمید رضا متولی، فصلنامه رهیافت، ش ۱۲، صص ۹۶-۱۰۲

نیاز آذری، کیومرث (۱۳۸۱)، رفتار و روابط انسانی در سازمان‌های آموزشی هزاره سوم، تهران: انتشارات فراشناختی اندیشه.

واد، آتول، (۱۳۷۹) سیاست علم و تکنولوژی (فناوری)، مترجم فاضل لاریجانی، رهیافت شماره ۱۸، بهار و تابستان ۱۳۷۷

یعقوبی، محمود، غفاری، محمد مهدی (۱۳۸۵). ساختار مفهومی سیاستگذاری علم و فناوری در حوزه مهندسی،

فصلنامه آموزش مهندسی ایران، شماره ۳۲، سال هشتم، صص ۴۹-۲۱. وصالی، م. (۱۳۸۶).
رصد و مطالعه سیاست‌های ملی ترویج علم موجود در کشورهای G۸، D۸، هند و چین،
تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.

Communicating and Popularizing Science (۱۹۹۹), World Conference on
Science, UNESCO, Budapest, 26 June-1 July 1999.

Cornelis, G. C. (1998). Is Popularization of Science Possible? In:
Twentieth Congress of World Philosophy, Boston, Massachusetts, pp.10-
15.

LI J (2005). "Study of Science Popularization in Modern Cities, Shanghai
Institute of Science" November 3, 2005.

Vincent, B. (2003). 'A Geneology of the Increasing Gap between Science
and the Public', Public Understanding of Science: Discourse Studies,
Volume: 5, Issue: 2, Publisher: Sage Publications, Pages: 265-279.

Compston, H. (2004). Handbook of public Policy in Europe, Palgrave
Macmillan.

Ren, F. & Zhai, J. (2014). *Communication and Popularization of Science
and Technology in China*. China Science and Technology Press and
Springer- Verlag Berlin Heidelberg.

Popper, K. (1971). The open life and its Enemies, Volume 2, (New Jersey:
Princeton, 1971), pp. 5-

Schall, V. (2000). Science Education and popularization of Science in the
Biomedical Area: Its Role for future of Science and of Society, Mem Inst
Oswaldo Cruz, Vo: 95, and Suppl. 1: 71-77.

Bronowski, J. (1956). Science and Human Values, (New York: Harper Toro
books), P. 7..

Ross, D. G. (2004). The Social Role of Popularized Science, MA thesis, July
2004, Virginia polytechnic Institute and state university.

Current Science, Volume 65, Number 6, 25 September 1993.

UNCTAD: Training Course on STI Policies. (2017). Module 1: Innovation,
Policy and Development Participant's Handbook. Retrieved from
https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/dtlstict2017d12_en.pdf.