

Scientific Citizenship: A Study of the Understanding and Public Engagement of Science and Technology

Maryam Shaebani^{1*}, Nader Razeghi²

1- Ph.D. Student, Department of Social Science,
University of Mazandaran, Babolsar, Iran

2- Associate Professor, Faculty of Humanities and
Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar,
Iran

Abstract

A citizen science refers to a citizen, whose scientific information has given him or her special rights and responsibilities against the government, including the right to scientific participation; therefore we are dealing with active citizens who are fully involved in scientific decision-making and policy-making. So, this study sought to answer the key question: whether scientific citizenship has been formed among Tehran citizens? To answer the question, two important dimensions of scientific citizenship have been targeted which are: first public understanding and second public Engagement of citizens in different fields of Science and technology.

In this study, data was collected by questionnaire. Research population contains citizens of Tehran, that 204 have been selected for this study. the results of the public Engagement dimensions indicate that scientific citizenship has been shaped in terms of quality or in other words the interconnectedness of dimensions such as membership, rights and participation among respondents who expressed in the scientific associations are members; but in terms of quantity, it can be argued that the study

population has not yet developed scientific citizenship. The analytical results of this study are: public understanding plays a significant role in the public Engagement of citizens. Therefore, the element of awareness or recognition in the promotion of scientific citizenship, which has not yet been formed, can be effective.

Keywords: Public Understanding, Public Engagement, Science and Technology, Scientific Citizenship

* Corresponding author: maryam_shaebani@yahoo.com

شهروندی علمی: فهم و درگیری عمومی از علم و فناوری در بین شهروندان تهرانی

مریم شعبانی^{۱*}، نادر رازقی^۲

۱- دانشجوی دکتری جامعه‌شناسی مسائل اجتماعی ایران، گروه علوم اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر

۲- دانشیار دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه مازندران، بابلسر

چکیده

شهروندی علمی به شهروندی اطلاق می‌شود که اطلاعات علمی وی باعث می‌شود در برابر دولت برای خود حقوق و وظایف ویژه‌ای قائل شود و از جمله این حقوق، حق مشارکت علمی است. در نتیجه ما با شهروندانی فعال سروکار داریم که در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های علمی کاملاً مشارکت می‌کنند. این پژوهش در صدد پاسخ به این سؤال بوده که آیا شهروندی علمی در میان شهروندان تهرانی شکل گرفته است یا خیر؟ برای پاسخ به سؤال مذکور دو بُعد مهم شهروندی علمی مدنظر بوده است: فهم عمومی و درگیری عمومی در مسائل مختلف علم و فناوری. پژوهش، پیمایشی بوده و با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب با حجم، ۲۰۴ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند. جمعیت هدف مطالعه هم کلیه شهروندان با سن ۱۶ سال و بالاتر ساکن شهر تهران بوده‌اند. در یک شمای کلی باید گفت که نمود شهروندی علمی، درگیری عمومی شهروندان است. نتایج ابعاد درگیری عمومی نشان می‌دهد که شهروندی علمی به لحاظ کیفیت شکل گرفته است. به عبارتی درهم‌تنیدگی ابعادی چون عضویت، حقوق و همچنین مشارکت در میان پاسخگویانی که بیان نموده‌اند در انجمن‌های علمی عضو هستند کاملاً آشکار است اما به لحاظ کمیت می‌توان مدعی شد که در جامعه مورد مطالعه هنوز شهروندی علمی تعمیم پیدا نکرده است. درباره نتایج تحلیلی پژوهش هم می‌توان گفت که فهم عمومی، نقش پررنگی در درگیری عمومی شهروندان دارد و بنابراین عنصر آگاهی در ترویج شهروندی علمی که به لحاظ کمی هنوز شکل نگرفته می‌تواند تأثیرگذار باشد.

کلیدواژه‌ها: فهم عمومی، درگیری عمومی، علم و فناوری، شهروندی علمی

برای استنادات بعدی به این مقاله، قالب زیر به نویسندگان محترم مقالات پیشنهاد می‌شود:

Shaebani, M., & Razeghi, N. (2020). **Scientific Citizenship: A Study of the Understanding and Public Engagement of Science and Technology**. *Journal of Science & Technology Policy*, 12(2), 41-53. {In Persian}.

DOI: 10.22034/jstp.2020.12.2.1200

۱- مقدمه

روزمره مردم، علم و فناوری به یک مسئله اجتماعی تبدیل و در کنار امیدهایی که به وجود آورده تردیدها و نگرانی‌هایی را نیز سبب شده است. رشد شتابان علم و فناوری، تغییرات در زندگی انسان‌ها را شدت بخشیده و به طور روزافزون نظام‌های اجتماعی و اقتصادی پیچیده‌ای را به وجود آورده و هم‌زمان مسائل جدیدی سر بر آورده که گویی دانشمندان و متخصصان به تنهایی خود را از حل آنها عاجز می‌دانند [۱].

فعالیت‌ها و مطالعاتی که این هدف مهم (علم و جامعه) را دنبال می‌کرده‌اند، کوشیده‌اند تا اهمیت علم برای دستیابی

رشد شتابان علم و فناوری، تغییرات و تحولات شگرفی در زندگی اقتصادی، اجتماعی و ... انسان‌ها در دوران جدید ایجاد نموده که یکی از مسائلی که در این راستا بسیار مورد کنکاش علمی و عملی قرار گرفته، موضوع رابطه تنگاتنگ علم و جامعه یا ارتباطات علم است.

با رشد روزافزون علم و فناوری و تنیده شدن آنها با زندگی

DOI: 10.22034/jstp.2020.12.2.1200

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: maryam_shaebani@yahoo.com

عنوان مهم‌ترین نمونه، توسعه علم و فناوری و دست یافتن به جایگاه اول منطقه در این زمینه، یکی از محورهای اصلی سند چشم‌انداز ایران ۱۴۰۴ بوده و توسعه مبتنی بر دانایی به عنوان الگوی توسعه در این سند انتخاب شده است [۱].

جامعه دانایی، محرکی پویا برای درگیر کردن مردم در علم است [۳] و فقدان دانش در جامعه، مانعی مهم بر سر آن است. ایروین^۱ به عنوان یکی از متفکران مهم این حوزه از ارتباط بین راه‌های دانستن و عمل کردن تأکید کرده است [۸] و شهروندی علمی را مشارکت فعالانه آگاهانه در جامعه دانایی می‌داند [۴]. با این مقدمه برای فهم شهروندی علمی (زنجیره عضویت، حق و مشارکت) نیازمند این هستیم که فهم عمومی از علم و فناوری (شناخت و نگرش) را مورد موشکافی قرار دهیم. سؤال کلیدی دیگر این پژوهش این است که میزان شناخت و نگرش عموم مردم نسبت به مسائل مختلف علم و فناوری چقدر و چگونه است؟ چرا که همان طور که اشاره شد جامعه دانایی پیش‌زمینه بحث شهروندی علمی است و این امر از آن جهت اهمیت دارد که درگیری فعالانه عامه مردم منوط به شناخت و فهم مناسب است [۹].

در بحث سیاست‌گذاری (در گسترش جامعه دانایی) قدم‌هایی برداشته شده و کشور، مسیر توسعه دانایی محور و توسعه مبتنی بر علم و فناوری را در پیش گرفته است [۱]. از سویی دیگر، اندک مطالعات انجام‌شده در ایران حاکی از آن است که فهم عمومی (هر چند در سطح متوسط و یا متوسط به پایین) نسبت به مسائل علم و فناوری وجود دارد که بر این اساس، ضروری است این موضوع مورد تدقیق علمی و تحقق عملی قرار گیرد و این بررسی انجام گیرد که این شناخت منجر به عمل شده است؟ آیا این گونه تلاش‌ها منجر به فهم عمومی از علم و فناوری و درگیر نمودن عامه مردم (به معنای نمود شهروندی علمی) در حوزه‌های مختلف علم و فناوری شده است؟ چنانچه این چالش و درگیری در شهر تهران (به عنوان کانون و مرکز اصلی استقرار نهادهای علمی در کشور) مورد بررسی و پیمایش علمی و عملی قرار گیرد حاوی نتایج مهمی خواهد بود که تصمیم‌گیران و تصمیم‌سازان را در جهت هدایت و برنامه‌ریزی ترویج علم کمک خواهد نمود.

هدف این مقاله فهم مفهوم شهروندی علمی در قالب دو بُعد

جامعه به سطحی بالاتر از رفاه و آسایش را نشان دهند و از این طریق، حمایت شهروندان را برای پشتیبانی از برنامه‌های توسعه علم و فناوری جلب کنند [۲]. می‌توان گفت که درگیری عمومی در علم و فناوری از موضوعات مورد توجه بسیاری سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان و ... جوامع بوده و ایده شهروندی علمی نیز برگرفته از این موضوع است [۳]. اما سؤال بنیادی این است که شهروند علمی کیست؟ و شهروندی علمی چیست؟ در پاسخ باید گفت شهروند کسی است که به یک واحد سیاسی تعلق دارد در برابر دولت حقوق و وظایفی داشته و شرایط لازم برای مشارکت در اداره شهر را داراست و بر این اساس شهروند علمی، شهروندی است که اطلاعات علمی وی باعث شده در برابر دولت برای خود حقوق، دعاوی و وظایف ویژه‌ای از جمله حق مشارکت علمی قائل شود. در نتیجه ما با شهروندانی فعال سروکار داریم که در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های علمی مشارکت می‌کنند [۲].

به رغم اینکه محققان از منظرهای مختلف به مفهوم شهروندی علمی اشاره نموده‌اند (نقش عموم در مدیریت علم [۴و۵]، ارتباط بین عمل فردی و منافع مشترک [۶] و سازوکار شهروند در جامعه دانش محور [۷]) اما به طور مشخص‌تر، در چارچوب بحث حوزه شهروندی در پاسخ به این سؤال که شهروندی علمی به چه معناست باید گفت تنها زمانی که هر سه بُعد عضویت، حقوق و مشارکت به طور هم‌زمان قابل اجرا و پیگیری باشند این ایده می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. به بیان دیگر، ترکیبی از عضویت، حقوق و مشارکت می‌تواند زنجیره مؤثری از شهروندی علمی را ایجاد نماید.

ایده شهروندی علمی در جوامع مختلف از این باب که به عنوان معیاری برای سنجش اثربخشی فعالیت‌های درگیری عمومی تلقی می‌شود [۷] مورد توجه بسیاری از سیاست‌گذاران بوده و این موضوع بر اهمیت و ضرورت این پژوهش می‌افزاید.

در ایران طی حداقل یک دهه اخیر به اهمیت مقوله علم و دانش و فناوری و نقش آنها در توسعه پی برده شده و علم و فناوری مورد توجه گسترده به ویژه مورد توجه بالاترین مقامات کشور قرار گرفته به طوری که بسیاری از سیاست‌ها و خط‌مشی‌گذاری‌ها معطوف به این دو مقوله تدوین شده‌اند. به

عمومی به وسیله علم و حکمرانی علم با تمرکز بر روی علم نظری [۱۲] و یا فناوری‌های نوآیند [۱۳-۱۵] هم کارهایی صورت گرفته که می‌توان به رساله گیبس^۱ [۳] در این زمینه اشاره کرد. محقق با مطالعه منابع مختلف نزدیک به حوزه شهروندی (در ارتباط با حوزه علم و فناوری) به یک گونه‌شناسی از شهروند علمی رسیده است (جدول ۱).

همچنین از ترکیب انواع شهروند علمی مستخرج از یافته‌های تجربی و عواملی چون بافت فرهنگی-سیاسی، جنبه‌های مادی و تأثیر بازار (که نقش شهروندی را تحت تأثیر قرار می‌دهند) به سه دسته شهروندی علمی (فرهنگی، مادی و پیشگرا^۲) اشاره نموده است:

☉ شهروندی فرهنگی؛ راه‌های ممکن برای ایجاد ایده مشارکت و در نهایت چارچوب‌بندی تلاش مردم و تبدیل دانش به یک فرهنگ

☉ شهروندی مادی؛ ابعاد مادی شهروندی مورد توجه است. بدین معنا که حقوق و مزایایی که مراکز علم و یا مردم در نتیجه درگیری و یا مشارکت‌شان به دست می‌آورند و ...

☉ شهروندی پیشرو؛ تأثیرگذاری مردم (در قالب مخالفت و اعتراض و ...) در ارتباط با نوآوری‌های علمی و یا فناوری‌هایی که هنوز به مرحله تولید نرسیده‌اند (سیاست فناوری)

در مجموع با استنتاج از یافته‌های پژوهش‌های خارجی صورت‌گرفته می‌توان به این دلالت‌های کاربردی اشاره نمود که در تدوین سیاست‌ها و سرفصل‌های راهبردی شهروندسازی علمی قابل توجه هستند:

لله اشکال ساختاری محرومیت: بسته به پایگاه شغلی، طبقه و ...، طیفی از شهروندان می‌توانند درگیر مباحثات علم شوند که مانعی جدی در شکل‌گیری پدیده شهروندی علمی است.

لله موانع فرهنگی، مالی و ضعف زیرساخت‌های ارتباطی: یعنی شرکت در مراکز علمی، جشنواره‌ها، گروه‌ها و یا انجمن‌های علمی که تعامل عمومی را شکل می‌دهند.

مهم فهم عمومی و درگیری عمومی از علم و فناوری است. می‌توان این سؤال را مطرح نمود که "آیا شهروندی علمی در میان شهروندان تهرانی شکل گرفته است؟" برای پاسخ به سؤال فوق نیز دستیابی به پاسخ سؤالات ذیل ضروری است:

☞ میزان آگاهی شهروندان تهرانی از ابعاد فهم عمومی از علم و فناوری چقدر است؟

☞ آیا درگیری عمومی در علم و فناوری (درهم‌تنیدگی بُعد عضویت، حقوق و شیوه‌های مشارکت) در میان شهروندان تهرانی شکل گرفته است؟ برای فهم سؤال اخیر هم پاسخ به سه پرسش ذیل ضروری است:

◀ چه کسی شهروند علمی محسوب می‌گردد؟ (عضویت)

◀ آنها به عنوان شهروندان چه حقی دارند؟ (حقوق)

◀ شهروندان علمی چگونه درگیر علم می‌شوند؟ (شیوه‌های مشارکتی)

☞ آیا فهم عمومی از علم و فناوری بر عضویت شهروندان تهرانی در گروه‌ها و انجمن‌های علمی مؤثر است؟

☞ چه عوامل زمینه‌ای بر عضویت شهروندان تهرانی در گروه‌ها و انجمن‌های علمی مؤثر است؟

۲- پیشینه پژوهش

۲-۱ پژوهش‌های خارجی

از اوایل دهه ۱۹۸۰، دولت‌های غربی توجه خود را به پدیده ترویج علم معطوف و زمینه‌های لازم برای رشد و گسترش آن را فراهم آوردند و دیگر کنشگران اصلی در جامعه (یعنی جامعه علمی، بازار و جامعه مدنی) را در راستای تحقق اهداف آن بسیج کردند [۱۰]. در این راستا، درباره تحقیقات خارجی مرتبط با موضوع باید گفت که شروع مطالعات دانشگاهی (که همراه با پیمایش شناخته شد) درباره فهم عمومی از علم به دهه ۱۹۸۰ برمی‌گردد [۱۱]. این حیطه از لحاظ کارهای تجربی و تحقیقات میدانی غنی می‌باشد و در باب موضوع این مقاله نیز می‌توان گفت که در مورد درگیری

جدول ۱) گونه‌شناسی شهروند علمی

گونه‌شناسی	شهروند منفعل	شهروند مشتری‌مدار	شهروند گفتگو محور	شهروند دانش محور	شهروند فعال
شالوده پیشینه	فهم عمومی از علم	مراکز علمی و تعاملات آن	درگیری عمومی (به وسیله علم)	مشارکت (منفعلا نه)	عملگرایی و کنش متقابل عمومی

1- Gibbs

2- Anticipatory Citizenship

۲-۲ پژوهش‌های داخلی

این موضوع وجه تمایز جدی این مقاله با دیگر پژوهش‌های انجام‌شده است.

هر چند برای ارزیابی وضعیت شهروندی علمی در ایران نیازمند توسعه مباحث نظری و مفهوم‌سازی کاربردی و انجام پژوهش‌هایی در مورد بُعد درگیری هستیم اما می‌توان از این مقاله در تدوین راهبردها و سیاست‌های شهروندسازی علمی بهره برد که در قالب ایده شهروندی علمی ارتباطی وثیق بین فهم عمومی و درگیری در علم و فناوری را نشان می‌دهد و به نوعی حلقه مفقوده پژوهش‌های انجام‌شده در داخل است.

۳- چارچوب نظری پژوهش

۳-۱ مدل کمبود

چارچوب نظری مسلط بر مطالعات علم و جامعه در ابتدا مبتنی بر یک مدل از بالا به پایین بوده که به مدل کمبود

در ایران در خصوص پدیده ترویج علم در حیطه عمومی، توجه به حوزه‌های سیاست‌گذاری ملی [۱۶]، چیستی و چرایی و چگونگی این پدیده [۱۰]، تدوین مبانی نظری فهم عامه [۱۷] و تدوین شاخص‌ها [۱۸] تحقیقاتی انجام شده اما در مورد سنجش آن در ارزیابی پژوهش‌های داخلی (در چارچوب بحث مقاله یعنی مدل کمبود و درگیری) باید گفت که در مورد فهم عمومی از علم و فناوری، در بُعد شناخت و نگرش و با تأکید بر نقش رسانه‌ها، پژوهش‌هایی (جدول ۲) انجام شده [۱۹-۲۲] لیکن در مورد بُعد دیگر یعنی درگیری عمومی (ترکیبی از عضویت، حقوق و مشارکت) پژوهشی یافت نشد چرا که اساساً پیشینه فهم عمومی از علم و فناوری در کشور بیشتر ناظر به مفهوم شهروند علمی و فاقد ایده مزبور است که دلالت بر درگیری در علم و فناوری نیز دارد و

جدول ۲) چکیده تحقیقات داخلی

عنوان پژوهش	چارچوب نظری	روش تحقیق	متغیرهای کلیدی	مهم‌ترین یافته‌ها
بررسی فهم عامه از علم و رابطه آن با استفاده رسانه‌ها در بین شهروندان تهرانی [۱۹]	نظریه استفاده و خشنودی؛ کاشت	کمی (پیمایش)	- میزان استفاده از رسانه‌ها (برای کسب اطلاعات علمی) - فهم عامه از علم (شناختی، نگرشی و رفتاری)	فهم عامه از علم در سطح متوسط است. بین میزان استفاده از رسانه و میزان فهم علم رابطه معنادار مثبتی وجود دارد.
نقش رسانه‌ها در عمومی‌سازی علم [۲۰]	نظریه‌های استفاده و خشنودت و نشر نوآوری یا اشاعه نوآوری‌ها	کمی (پیمایش)؛ جامعه آماری: شهروندان تهرانی	- انواع رسانه‌ها و میزان استفاده از آنها (در کسب اطلاعات علمی) - سهولت دسترسی به اطلاعات علمی (انواع رسانه‌ها) - میزان و انواع برنامه‌های مورد پیگیری از تلویزیون - میزان مطالب علمی رسانه‌ها - میزان کاربرد مطالب علمی رسانه‌ها	یافته‌های پژوهش بر نقش رسانه‌ها در عمومی‌سازی علم به عنوان رابط علم و جامعه تأکید دارد و در مجموع رسانه‌ها در عمومی‌سازی و ایجاد باور به علم نقش میانجی دارند.
نگرش‌های عامه به علم و فناوری در بین شهروندان تهرانی [۲۱]	مدل نظری فهم عمومی علم و فناوری با دو بُعد اساسی دانش و نگرش	ترکیبی از روش‌های کیفی (مصاحبه نیمه‌ساخت یافته) و کمی (پیمایش)	فهم عامه از علم	وجود پنج گروه نگرشی به علم در میان مخاطبان: بی تفاوت‌ها به علم، باورداران علم، دوستداران علم، حمایت‌گران علم و ناباوران به علم
پیمایش فهم عمومی از علم [۲۲]	مدل نظری فهم عمومی از علم و فناوری (مدل کمبود) با دو بُعد دانش و نگرش	ترکیبی از روش کیفی (مصاحبه نیمه‌ساخت یافته) و کمی (پیمایش)؛ جامعه آماری: شهروندان تهرانی	فهم عمومی از علم	سطح دانش پاسخگویان از میزان نگرش آنها نسبت به علم و فناوری پایین‌تر است. درک عمومی با توجه به مقیاس شناختی در حد متوسط به پایین بوده که با در نظر گرفتن مقیاس نگرشی این درک افزایش می‌یابد.

اشاره شده است [۲۳-۲۶].

۲-۳ مدل درگیری

مدل کمبود از سوی پژوهشگران با انتقادات زیادی مواجه و در نتیجه، پژوهشگران در واکنش به این انتقادات، مدل درگیری را مطرح کردند. در این مدل که به مدل گفتگو یا مدل مشارکت نیز شهرت یافته، مشارکت و گفتگو و تعامل همه طرف‌های درگیر در علم از جمله دانشمندان، سرمایه‌گذاران، عامه مردم و ... در دستور کار قرار می‌گیرد و به ویژه بر توانمندسازی مردم تأکید می‌شود [۲۲]. به عبارتی به جای مدل کمبود، محققان و سیاست‌گذاران حوزه علم، مدلی را پیشنهاد کردند که بر مبنای آن، این ارتباط باید محاوره‌ای و فرادستی^۱ باشد به این معنا که مردم در یک مرحله سازنده‌تر درگیر شوند چرا که نظرات آنها ممکن است (برای مثال قبل خط سیر فناوری خاصی) وزن بیشتری داشته باشد [۲۷] و بنابراین پژوهش به موضوع شهروندی علمی از دیدگاه درگیری عمومی (زمینه مطالعات علم و فناوری) نیز می‌پردازد. پژوهش از این باب، نظریه‌های اجتماعی و سیاسی حوزه شهروندی را مورد مطالعه قرار می‌دهد چرا که گستره مفهومی بیشتری از شهروندی را می‌تواند ارائه دهند. مطالعه منابع این حوزه حاکی از آن است که هر چند روایت‌های مختلفی از مفهوم شهروندی ارائه شده اما عناصر کلیدی آن عبارتند از عضویت، حقوق و مشارکت. در این راستا، بلامی چارچوبی مفهومی (در حیطه شهروندی علمی) را ارائه می‌دهد که یک کاوش تجربی از شهروندی علمی را که در سه بُعد ساختاربندی شده تسهیل می‌کند: عضویت، حق و مشارکت [۳].

عنصر اول، ایده‌های جامعه‌شناختی پیرامون ایجاد آگاهی مردمی از طریق حضور مردم در شبکه‌های اجتماعی-فنی گستره فناوری (عضویت) و چگونگی عضویت آنها (یعنی چه کسانی را می‌پذیرند و چه کسانی حذف می‌شوند) را مطرح می‌کند. دومین عنصر یعنی حقوق، نحوه تخصیص و بهره‌وری آنها را بررسی و اینکه به منظور حفظ این حقوق چه مسئولیت‌هایی را عهده‌دار می‌شوند (نکته کلیدی اینکه این حقوق هستند که باعث ایجاد مسئولیت می‌شوند). سومین عنصر یعنی مشارکت هم فهم عمومی از علم، درگیری

معروف شده است. مطابق این مدل جریان دانش بین علم و عامه تنها یک جریان یک‌طرفه است و در آن، عامه به عنوان یک جستار گمنام و همگن باید به گونه‌ای منفصل دانش ناب تولیدشده به وسیله اجتماع علمی را کسب کند [۲۲]. این مدل، به طور مداوم در هزاران ارزشیابی بین‌المللی تقویت شده است. نتایج نشان می‌دهد که بخش عظیمی از مردم از نظر علمی بی‌سواد و به آن بی‌علاقه‌اند. از این زاویه همچنان که علم گسترش می‌یابد دولت‌ها باید تلاش کنند که سواد علمی شهروندان را هم افزایش دهند. پیرو این تلاش‌ها و اهمیتی که در حوزه مناسبات علم و جامعه یافته بود ابرانگاره "سواد علمی" به اصطلاح مسلط دهه‌های ۶۰ تا ۸۰ میلادی تبدیل شد [۲]. در واقع، این مدل در عرصه مفهوم‌سازی از سواد علمی آغاز و به فهم عمومی از علم رسیده است. ایده سواد علمی با تمثیلی از "سواد سیاسی" شکل گرفته و مبتنی بر این ایده است که همانطور که در یک مردم‌سالاری، رأی و صدای مردم تنها زمانی می‌تواند مؤثر باشد که از فرآیند سیاسی و نهادهای آن اطلاع و آگاهی داشته باشند در سیاست‌گذاری علم و فناوری نیز زمانی می‌توان به نظر مردم اهمیت داد که با واقعیت‌ها و فرآیندهای علمی آشنایی کافی داشته باشند. ایده سواد به عامه مردمی که به اندازه کافی تحصیل کرده نیستند یک نقص دانش نسبت می‌دهد و آموزش عامه مردم را در دستور کار قرار می‌دهد [۲۲]. به عبارتی این مدل مردم را به عنوان پذیرندگان انفعالی علم در نظر می‌گیرد. بر این اساس مردم همیشه از دانش علمی معتبر عقب هستند و این نقصان دانش در بین مردم باید اصلاح شود. بر ایده "سواد علمی" انتقادات زیادی وارد شده و در نیمه دوم دهه ۱۹۸۰، مفهوم فهم عمومی از علم جای مفهوم سواد علمی را گرفت. سواد علمی بیشتر بر دانش افراد متمرکز بوده ولی فهم عمومی از علم، علاوه بر آن نگرش‌های افراد را نیز دربر می‌گیرد [۲].

در نهایت باید گفت که مدل کمبود برای فهم عموم از علم (اینکه مردم به اندازه کافی فهم آن را ندارند که علم چه کارایی‌ای دارد و چه مزیت‌هایی بالقوه‌ای می‌تواند به ارمغان آورد) به یک مدل تحلیلی مهم در این حوزه تبدیل شده هر چند که مورد بحث و نقد قرار گرفته [۲۳] و از سوی بسیاری محققان به ناقص بودن این مدل‌های یک‌طرفه ارتباطی علم نیز

بورلی [۳] که در اسکاتلند انجام شده استخراج گردیده است. برای سنجش فهم عمومی پاسخگویان از چهار مقیاس استفاده شده است:

▪ آگاهی از موضوعات مختلف علم و فناوری: از پاسخگویان پرسیده شد که سطح آگاهی و شناخت شما در مورد هر یک از موضوعات زیر تا چه اندازه است: مؤلفه‌های شناخت متداول (سیاست بین‌المللی و خارجی، سیاست‌های آموزشی کشور، سیاست‌های علم و فناوری کشور، اکتشافات علمی جدید، مسائل اقتصادی و تجاری کاربرد انرژی هسته‌ای، اکتشافات فضایی، آلودگی محیط زیست، تسلیحات و دفاع ملی و همچنین کشاورزی) و مؤلفه‌های شناخت نوین (اکتشافات جدید پزشکی، کاربرد اختراعات جدید، اختراعات جدید در ایران و کاربردهای فناوری رایانه) مجموعاً با ۱۴ گویه به صورت طیف پنج درجه‌ای (خیلی زیاد تا نمی‌دانم) سنجش گردید.

▪ آگاهی عمومی از علم و فناوری (به مفهوم خاص): برای سنجش مقیاس آگاهی عمومی از پاسخگویان پرسیده شد که در مورد موضوعات و اصطلاحات زیر چقدر شناخت دارید: مؤلفه فرآیندها و نهادهای علمی فناوریانه (پارک علم و فناوری، شهرک تحقیقاتی، مرکز رشد یا انکوباتور، تحقیق و توسعه، مرکز پژوهشی/پژوهشکده/پژوهشگاه، پژوهش‌سرا، کانون تفکر/اتاق فکر، فن‌بازار، مالکیت فکری، ثبت اختراعات، تجاری‌سازی تحقیقات، انتقال فناوری، نظام ملی نوآوری، توسعه مبنی بر دانایی و جامعه اطلاعاتی)؛ علوم و فناوری‌های نو (فناوری نانو، فناوری اطلاعات، علوم شناختی، مهندسی ژنتیک، شبیه‌سازی) و نهایتاً مفاهیم زیست‌محیطی (باران اسیدی، شکاف لایه ازن، آلودگی محیط زیست، گرم شدن کره زمین و اثرات گلخانه‌ای) با مجموعاً ۲۵ گویه و با طیف پنج درجه‌ای مورد سنجش قرار گرفت.

▪ نگرش درباره علم و فناوری: در این قسمت، از پاسخگویان خواسته شده که نظرشان را در مورد ۱۳ عبارت (سنجه) بر مبنای طیف پنج درجه‌ای بیان کنند که هر یک از آنها (جدول ۳) نگرش مثبت یا منفی پاسخگویان را نسبت به موضوعات مختلف علم و فناوری می‌سنجند.

▪ شناخت از مشارکت گروه‌ها و اقشار مختلف در تصمیم‌گیری‌های مربوط به علم و فناوری: سنجش این

عمومی در علم و در نهایت روابط بین عامه و حوزه علم و فناوری را بررسی می‌کند.

۴- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش از نوع پیمایشی^۱ بوده که در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ اجرا و برای گردآوری داده‌های پژوهش از پرسشنامه محقق‌ساخته استفاده گردیده است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه شهروندان تهرانی با سن حداقل ۱۶ سال بوده که اطلاعات جامعه آماری از بخش اطلاعات جمعیتی آمارنامه سال ۱۳۹۶ شهرداری تهران حاصل شد. ابتدا با یک انتخاب یک نمونه مقدماتی ۳۰ نفره از مناطق مختلف تهران و سپس با نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب با حجم، برای افزایش دقت استفاده شد. مطابق نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب، تعداد نمونه در طبقات بر اساس آمار و اطلاعات استخراج‌شده و آزمون مقدماتی انجام گرفت. طبق نتایج به دست آمده حجم نمونه لازمه در کل ۲۰۴ شهروند محاسبه گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. به منظور سنجش اعتبار و پایایی، پس از تنظیم پرسشنامه، یک مرحله پیش‌آزمون با نمونه ۳۰ نفری انجام و پایایی پرسشنامه از طریق سازگاری درونی آن بر مبنای آلفا کرونباخ انجام شد. مقدار آلفا کرونباخ برای مقیاس آگاهی از موضوعات مختلف علم و فناوری ۰/۸۸، آگاهی عمومی از علم و فناوری ۰/۹۳، نگرش درباره علم و فناوری ۰/۶۱ و برای مقیاس شناخت از مشارکت گروه‌ها و اقشار مختلف در تصمیم‌گیری‌های مربوط به علم و فناوری ۰/۸۸ و میزان استفاده از رسانه‌ها در کسب اطلاعات علمی ۰/۷۸ به دست آمد که حکایت از اعتماد ابزار پژوهش دارند. برای حصول اطمینان از اعتبار ابزار مورد استفاده همچنین از روش اعتبار محتوایی استفاده شده است. به منظور سنجش عملی فهم عمومی از "پیمایش علم و جامعه: تجربه جهانی و اجرای نسخه ایرانی" [۱] استفاده شده است. همچنین گزاره‌های درگیری عمومی از رساله گیبس

۱- این تحقیق با شیوه پیمایش حضوری در نیمه دوم بهمن ۱۳۹۸ شروع و در اسفند ماه به دلیل شیوع کرونا متوقف شد. به دلیل ادامه‌دار بودن بحران کووید ۱۹ تصمیم گرفته شد که بخش پایانی جمع‌آوری اطلاعات با پرسشنامه آنلاین صورت گیرد که البته تمام جوانبی که در پیمایش حضوری رعایت شده بود در جمع‌آوری اطلاعات آنلاین هم رعایت شد بدین معنا که سؤالات را به صورت فیلتری قرار دادیم تا نمونه از مناطق جغرافیایی مورد نظر تکمیل شود.

جدول ۳) نوع نگرش به علم و فناوری

ردیف	عبارت	نوع نگرش	توزیع اقبال به گویه‌ها (درصد)			
			کاملاً موافقم	موافقم	مخالقم	کاملاً مخالفم
۱	علم و فناوری زندگی ما را ساده‌تر و راحت‌تر می‌کند.	مثبت	۲۵/۳	۶۷/۵	۳/۱	۰/۵
۲	استفاده از رایانه‌ها و اتوماسیون فرصت‌های شغلی را افزایش می‌دهد.	مثبت	۱۷/۹	۵۹/۰	۱۲/۸	۵/۱
۳	دولت با هدف افزایش دانش بشر باید از پژوهش‌های علمی حتی اگر سودمندی فوری ندارد حمایت کند.	مثبت	۲۳/۳	۵۷/۰	۱۰/۴	۴/۱
۴	دانشمندان باید اجازه یابند به منظور کسب یافته‌های جدید برای سلامت انسان، پژوهش‌هایی را انجام دهند که موجب رنج حیوانات می‌شود.	مثبت	۴/۶	۲۰/۶	۲۵/۳	۴۲/۳
۵	ما در زندگی روزانه مان عملاً نیازی نداریم که درباره علم چیزی بدانیم.	منفی	۴/۲	۱۳/۶	۲۷/۷	۵۰/۸
۶	اکثر دانشمندان به منظور راحت‌تر کردن زندگی بشر کار کنند.	مثبت	۳۰/۹	۴۰/۸	۲۲/۰	۲/۶
۷	استفاده از علم و فناوری جدید کار روزانه را جذاب‌تر می‌کند.	مثبت	۲۲/۸	۶۰/۱	۸/۳	۱/۶
۸	اگر توسعه علم و فناوری نتایج زیان‌باری ایجاد کند حتماً کشفیات جدیدی برای مقابله با آنها پیدا خواهد شد.	مثبت	۱۳/۴	۵۹/۳	۱۶/۰	۳/۶
۹	دولت باید به پژوهش علمی یارانه بپردازد.	مثبت	۲۷/۵	۵۹/۶	۷/۸	۱/۰
۱۰	اکتشافات علمی می‌توانند تأثیرات خطرناکی داشته باشد.	منفی	۶/۲	۴۲/۵	۳۸/۹	۶/۲
۱۱	علم صرف نظر از فواید و کاربردهای آن اهمیت دارد.	مثبت	۱۸/۲	۶۱/۵	۱۱/۵	۳/۱
۱۲	علم به تنهایی مشکلات اخلاقی و فرهنگی را حل می‌کند.	مثبت	۱/۶	۲۰/۴	۳۴/۰	۳۷/۲
۱۳	اثرات منفی پژوهش علمی از اثرات مثبت آن بیشتر است.	منفی	۲/۱	۱۶/۰	۴۵/۹	۲۴/۷

دهند. برای سنجش بُعد حقوق، پنج گویه طراحی شده که از پاسخگویان خواسته شد نظر خود در مورد این پنج گویه را به صورت بلی/خیر بیان کنند. نکته کلیدی درباره حقوق این است که احقاق حقوق و صیانت از آن باعث ایجاد مسئولیت می‌شود و لذا از پاسخگویان در این بخش پرسیده شد که آیا برای عضویت شما در این انجمن وظایفی مشخص شده است؟ پاسخ به این سؤال نیز به صورت طیف دو قسمتی در نظر گرفته شد. مشارکت نیز به دو صورت میزان و نحوه مشارکت سنجش شد و در مورد میزان مشارکت از پاسخگویانی که در انجمن‌های علمی عضویت داشتند پرسیده شده که طی یک سال گذشته چند بار با این انجمن مشارکت داشتند؟ (اصلاً/یک یا دو مرتبه/سه مرتبه و بیشتر) و نحوه مشارکت و فعالیت خود را نیز مشخص کنند (جدول ۵).

مقیاس، به ۱۴ قشر از اقشار جامعه معطوف و از پاسخگویان پرسیده شده که نظرشان را بر اساس طیف پنج درجه‌ای در مورد هر یک از اقشار مدنظر (جدول ۴) تا چه حد باید در فرآیندهای تصمیم‌گیری درباره مسائل علم و فناوری مشارکت کنند بیان نمایند!

سازه درگیری عمومی در سه بُعد (عضویت، حقوق و مشارکت) سنجش شده است. نخست از پاسخگویان پرسیده شد که آیا در گروه‌ها و یا انجمن‌های علمی عضویت دارند و سپس از پاسخگویانی که عضویت داشتند پرسیده شده که آیا برای عضویت افراد شرایطی وجود دارد که پاسخ‌ها به صورت بلی/خیر در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که در پرسشنامه از پاسخگویان خواسته شد در صورتی که در گروه‌ها و یا انجمن‌های علمی عضویت دارند به سؤالات بخش دوم پاسخ

۵- یافته‌ها

۱-۵ توصیف نمونه

۵۳/۸ درصد پاسخگویان را مردان و ۴۶/۲ درصد را زنان

۱- این مقیاس در پیمایش علم و جامعه [۱] در دست‌بندی سازه فهم عمومی نبوده اما به نظر نویسنده، ارزیابی مردم از مشارکت اقشار مختلف در تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر علم و فناوری به ویژه نقش خودشان یعنی قشر مردم می‌تواند سیمایی از شناخت شهروندان از فهم عمومی از علم باشد و لذا این مقیاس، جزئی از سازه فهم عمومی پاسخگویان از علم و فناوری قرار گرفت.

جدول ۴) توزیع میزان (درصد) شناخت از مشارکت گروه‌ها و اقشار مختلف

ردیف	اقشار	توزیع اقبال به گویه‌ها (درصد)			
		خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم
۱	دانشمندان و پژوهشگران بخش دولتی	۲۶/۷	۴۶/۲	۱۸/۵	۶/۷
۲	دانشمندان و پژوهشگران بخش دانشگاهی	۳۹/۱	۴۴/۲	۱۱/۲	۴/۱
۳	دانشمندان و پژوهشگران بخش خصوصی	۳۳/۵	۴۵/۲	۱۳/۲	۵/۶
۴	قوه قضائیه	۹/۷	۱۳/۸	۲۴/۶	۴۴/۱
۵	مسئولین بخش دولتی	۱۰/۹	۲۰/۸	۲۴	۳۸
۶	نمایندگان مجلس	۱۱/۳	۱۸/۵	۲۲/۶	۴۰/۵
۷	صاحبان صنایع و بازرگانان	۱۳/۸	۴۱	۲۹/۲	۱۰/۸
۸	روزنامه‌نگاران	۸/۷	۳۷/۹	۳۰/۸	۱۸/۵
۹	کارشناسان صدا و سیما	۷/۳	۱۷/۷	۲۵	۴۱/۱
۱۰	روشنفکران	۳۶/۱	۲۵/۸	۲۱/۱	۱۴/۴
۱۱	روحانیون	۸/۲	۹/۷	۱۷/۴	۵۲/۸
۱۲	مردم	۱۴/۲	۳۷/۱	۲۵/۴	۱۸/۳
۱۳	دانش‌آموزان	۱۳/۵	۳۸/۹	۲۱/۸	۲۳/۳
۱۴	دانشجویان	۴۲/۳	۲۹/۱	۱۷/۹	۷/۷

۲-۲-۵- میزان آگاهی از موضوعات مختلف علم و فناوری

جدول ۶ توزیع میزان آگاهی پاسخگویان از موضوعات مختلف علم و فناوری به تفکیک مؤلفه‌ها را نشان می‌دهد (برای سنجش دو مؤلفه، گویه‌های مربوط به هر یک از آنها با یکدیگر ترکیب و سپس بر اساس دامنه تجربی در سه سطح کم، متوسط و زیاد رتبه‌بندی شد). میزان آگاهی ۸۷/۰ درصد پاسخگویان از موضوعات متداول و ۸۰/۰ درصد آنها از موضوعات نوین در سطوح متوسط و بزرگ می‌باشد. آگاهی بیشتر شهروندان از موضوعات متداول نسبت به موضوعات نوین کاملاً مشابه نتایج اولین پیمایش (اجرای نسخه راهنمای پیمایش علم و جامعه) بوده است. در پیمایش مزبور بیشترین سطح آگاهی در بین پاسخگویان برای هر دو مؤلفه در سطح کم بوده [۱] اما در اینجا بیشترین میزان آگاهی در سطح متوسط می‌باشد. شاید بتوان گفت آگاهی پاسخگویان طی چند سال گذشته افزایش پیدا کرده است.

۲-۲-۵- میزان آگاهی عمومی از علم و فناوری (به مفهوم

خاص)

طبق جدول ۷ بیشترین میزان آگاهی پاسخگویان از فرآیندها و نهادهای علمی فناورانه در سطح کم (به میزان ۴۷/۵ درصد)، از علوم و فناوری‌های نو در سطح متوسط (به میزان ۴۱/۸

تشکیل داده‌اند. دامنه سنی پاسخگویان ۱۶ تا ۶۵ سال و گروه سنی ۱۸-۲۹ سال (جوانان) با ۵۰/۹ درصد و ۳۰-۵۹ سال (میانسالان) با ۴۰/۰ درصد به ترتیب بیشترین تعداد پاسخگویان را تشکیل می‌دهند. از لحاظ درآمد، ۴۵/۰ درصد در طبقه اجتماعی متوسط به بالا و ۴۳/۸ درصد در دسته متوسط به پایین با قرار داده‌اند. ۴۰/۲ درصد، دارای تحصیلات سطح کارشناسی، ۲۱/۳ درصد کارشناسی‌ارشد و ۱۷/۱ درصد نیز در سطح دیپلم بوده‌اند. ۵۵/۱ درصد از پاسخگویان مجرد، ۴۱/۳ درصد متأهل و ۳/۰ درصد مطلقه را انتخاب نموده‌اند. رشته تحصیلی دبیرستانی ۳۰/۷ درصد پاسخگویان ریاضی/فیزیک/ریاضی، ۳۰/۱ درصد علوم تجربی/طبیعی، ۲۲/۱ درصد علوم انسانی/ادبی، ۱۳/۵ درصد (فنی و حرفه‌ای/هنرستان و ۳/۱ درصد نیز کار و دانش بوده است. رشته تحصیلی دانشگاهی ۳۲/۹ درصد پاسخگویان علوم انسانی و ۳۲/۳ درصد فنی و مهندسی بوده است. ۲۶/۵ درصد پاسخگویان، شاغل در بخش خصوصی، ۲۲/۲ درصد دانشجوی و ۱۷/۹ درصد نیز شاغل در بخش دولتی بوده‌اند. در خصوص میزان استفاده از رسانه‌ها، ۷۸ درصد پاسخگویان در سطح زیاد و خیلی زیاد از اینترنت با و ۵۱ درصد نیز از تلویزیون برای کسب اطلاعات علمی استفاده می‌کنند.

۲-۵- فهم عمومی

جدول ۵) توزیع ابعاد درگیری عمومی

ابعاد درگیری عمومی			درصد ↓	تعداد	گویه
آیا برای عضویت افراد در این گروه/انجمن شرایطی وجود دارد؟					
			۲۰/۰	۶	خیر
آیا برای عضویت شما در این گروه/انجمن وظایفی مشخص شده است؟			۶۶/۷	۲۰	بلی
			۳/۳۳	۱۰	خیر
اطلاعات روشن و به موقع گروه/انجمن که می‌توانم به آنها اعتماد نمایم.			۷۳/۳	۲۲	صحیح
			۲۶/۷	۸	غلط
از عملکرد و فعالیت‌های اعضا و به ویژه متخصصان مطلع هستم.			۵۶/۷	۱۷	صحیح
			۴۳/۳	۱۳	غلط
در مورد موضوعات و برنامه‌های آینده گروه/انجمن، گفتگو و تبادل نظر می‌کنیم.			۸۶/۷	۲۶	صحیح
			۱۳/۳	۴	غلط
از اطلاعات و دانش مفیدم که به پیشبرد اهداف انجمن کمک می‌نماید استفاده می‌شود.			۸۳/۳	۲۵	صحیح
			۱۶/۷	۵	غلط
اعضای گروه/انجمن در تصمیم‌گیری‌های خود و پیگیری راه‌حل آن از نظراتم استفاده می‌کنند.			۷۶/۷	۲۳	صحیح
			۲۳/۳	۷	غلط
اصلاً			۰	۰	
طی یک سال گذشته چند بار با این گروه/انجمن مشارکت داشتید؟			میزان		
یکی دو بار					
سه بار و بیشتر			۴۸/۳	۱۴	
شنیدن مباحث به واسطه شرکت در همایش‌ها، سخنرانی‌ها و یا کارگروه‌های علمی و ... گروه/انجمن			مشارکت		
بحث و گفتگوی با اعضا گروه/انجمن درباره مباحث و کاربردهای آنها					
به اشتراک‌گذاری مباحث علمی (مردم، دوستان، خانواده و ...) از طریق شبکه‌های اجتماعی، مطبوعات و گفتگو			شکل		
مشورت با متخصصان گروه/انجمن که در آن عضویت دارم					
دعوت از دیگران برای عضویت و شرکت در انجمن و فعالیت‌های آن			مشارکت		
نشر مطالب علمی گروه/انجمن از طریق نگارش					
مشارکت فعال در مباحثات علمی گروه/انجمن از طریق جستجو و مطالعه مسائل طرح‌شده			مشارکت		

کمتر آنها از فرآیندها و نهادها، مشابه نتایج اولین پیمایش می‌باشد و می‌توان گفت که آشنایی افراد با مفاهیم زیست‌محیطی در مقایسه با دو دسته مفاهیم دیگر، بیشتر است. همچنین لازم به ذکر است که میزان شناخت بیشتر پاسخگویان از سه مؤلفه فوق در اولین پیمایش در سطح کم بوده [۱] و این در حالی است که در این پژوهش، میزان شناخت از علوم و فناوری‌های نو و مفاهیم زیست‌محیطی در

درصد) و از مفاهیم زیست‌محیطی در سطح متوسط (به میزان ۶۰/۲ درصد) است. بیشترین میزان آگاهی عمومی با سطوح متوسط و زیاد در بین پاسخگویان، مربوط به مفاهیم زیست‌محیطی (به میزان ۸۵/۲ درصد) و کمترین میزان آگاهی عمومی هم مربوط به فرآیندها و نهادهای علمی فناورانه بوده است. شناخت بیشتر پاسخگویان از مفاهیم زیست‌محیطی و شناخت

بخش دولتی ۷۲/۹ درصد. در مقابل به ترتیب ۵۲/۸ و ۴۴/۱ درصد پاسخگویان، معتقد به لزوم کمترین اشتراک در این تصمیم‌گیری‌ها در بین روحانیون و قوه قضائیه بوده‌اند. یافته‌های فوق نیز مشابه نتایج اولین پیمایش می‌باشد [۱] با لیکن در آن پیمایش آیتم قوه قضائیه سنجش نشده بود.

۳-۵ درگیری عمومی

تنها ۱۸ درصد پاسخگویان (۳۱ نفر) در گروه‌ها و انجمن‌های علمی عضویت داشته‌اند که از میان آنها ۸۰ درصد اظهار کرده‌اند که برای عضویت افراد در انجمن‌های علمی شرایطی وجود دارد. در بُعد حقوق؛ نزدیک به دوسوم پاسخگویان (۶۶/۷ درصد) بیان کرده‌اند که برای عضویت‌شان در انجمن وظایفی مشخص شده است. همچنین نظر اکثر پاسخگویان نسبت به گویه‌هایی که به نوعی حقوق‌شان را می‌سنجیده صحیح بوده و اکثر پاسخگویان (۷۳/۳ درصد) اظهار کرده‌اند که اطلاعات روشنی وجود دارد که می‌تواند به گروه‌ها و انجمن‌هایی که در آنها عضو هستند اعتماد نمایند؛ از عملکرد و فعالیت‌های اعضاء به ویژه متخصصان مطلع هستند (۵۶/۷ درصد)؛ در مورد موضوعات و برنامه‌های آینده انجمن گفتگو و تبادل نظر می‌کنند (۸۶/۷ درصد)؛ اگر اطلاعات و دانش‌شان در پیشبرد اهداف انجمن کمکی نماید مداخله می‌نمایند (۸۳/۳ درصد) و همچنین اینکه اعضاء انجمن در تصمیم‌گیری خود و پیگیری راه‌حل آن از نظرات‌شان استفاده می‌کنند (۷۶/۷ درصد). در بُعد مشارکت؛ ۵۱/۷ درصد پاسخگویان طی یک سال گذشته یکی یا دو بار و ۴۸/۳ درصد دیگر سه بار و بیشتر در انجمنی که عضویت دارند مشارکت داشته‌اند. در خصوص نحوه مشارکت و فعالیت پاسخگویان، شکل مشارکت‌شان به صورت شنیدن مباحث به واسطه شرکت در همایش‌ها، سخنرانی‌ها و یا گروه‌های علمی و ... انجمن به میزان ۶۱/۳ درصد، بحث و گفتگو با اعضاء انجمن درباره مباحث و کاربردهای آن به میزان ۵۴/۸ درصد و نهایتاً مشورت با متخصصان انجمنی که در آن عضویت دارند به میزان ۵۱/۶ درصد بوده است.

۴-۵ عضویت علمی بر حسب متغیرهای زمینه‌ای

بیشتر پاسخگویانی که در گروه/انجمن‌های علمی عضویت داشته‌اند متأهل، در گروه سنی میانسالان (۲۹-۵۹)، طبقه اجتماعی‌شان از لحاظ درآمدی متوسط به بالا، رشته تحصیلی

سطح متوسط می‌باشد. این بدان معنا است که میزان آگاهی پاسخگویان در دو مؤلفه فوق طی چند سال گذشته افزایش پیدا کرده اما در مورد مؤلفه فرآیندها و نهادهای علمی فناوریانه ثابت مانده است.

جدول ۶) توزیع میزان آگاهی از موضوعات مختلف علم و فناوری

میزان آگاهی	موضوعات متداول (درصد)	موضوعات نوین (درصد)
کم	۱۲/۹	۲۰/۰
متوسط	۷۱/۶	۶۸/۰
زیاد	۱۵/۴	۱۲/۰

جدول ۷) توزیع میزان آگاهی عمومی از علم و فناوری

میزان آگاهی	فرآیندها و نهادهای علمی فناوریانه (درصد)	علوم و فناوری‌های نو (درصد)	مفاهیم زیست‌محیطی (درصد)
کم	۴۷/۵	۳۸/۸	۱۴/۸
متوسط	۴۴/۴	۴۱/۸	۶۰/۲
زیاد	۸/۱	۱۹/۴	۲۵/۰

۳-۲-۵ نگرش به علم و فناوری

نگرش بیشتر پاسخگویان به عبارات مثبت درباره علم و فناوری عموماً موافق بوده، جز عبارات شماره ۴ (دانشمندان باید اجازه یابند به منظور کسب یافته‌های جدید برای سلامت انسان، پژوهش‌هایی را انجام دهند که موجب رنج حیوانات می‌شود) و ۱۲ (علم به تنهایی می‌تواند مشکلات اخلاقی و فرهنگی ما را حل کند) که کاملاً مخالف بوده‌اند. همچنین نگرش اکثر پاسخگویان به عبارات منفی، عمدتاً در سطوح کاملاً مخالف یا مخالف بوده، جز عبارت شماره ۱۰ (اکتشافات علمی می‌تواند تأثیرات خطرناکی داشته باشند) که موافق آن بوده‌اند. در کل می‌توان گفت همانند اولین پیمایش، پاسخگویان نگرش مثبتی درباره علم و فناوری دارند [۱].

۴-۲-۵ میزان شناخت از مشارکت گروه‌ها و اقسام مختلف

در تصمیم‌گیری‌های مربوط به علم و فناوری

اعتقاد به لزوم مشارکت متوسط یا زیاد دانشمندان و پژوهشگران در تصمیم‌گیری‌های مربوط به علم و فناوری به شرح ذیل بوده است: دانشمندان و پژوهشگران بخش دانشگاهی ۸۳/۳ درصد، بخش خصوصی ۷۸/۷ درصد و

معتقد به مشارکت دانشمندان و پژوهشگران بخش‌های دانشگاهی، خصوصی و دولتی در تصمیم‌گیری‌های مربوط به علم و فناوری هستند. در این باره باید گفت که هدف از سنجش شناخت پاسخگویان از مشارکت اقشار مختلف در تصمیم‌گیری‌های علمی، فهم عمومی مردم از نقش خودشان در مقایسه با سایر اقشار در این حوزه بوده که نتایج نشان می‌دهد ارزیابی مردم از نقش خودشان در حوزه تصمیم‌گیری در رتبه میانی قرار دارد.

نتایج توصیفی فوق از ابعاد فهم عمومی از علم و فناوری در مقایسه با اولین پیمایش [۱] بیانگر نتایج کاملاً مشابه است که قبلاً به آنها اشاره شده اما نکته قابل تأمل اینکه میزان آگاهی پاسخگویان از موضوعات مختلف علم و فناوری و آگاهی عمومی‌شان (به مفهوم خاص) طی چند سال گذشته افزایش یافته و از سطح کم به سطح متوسط رسیده و از این جهت که فهم عامه از علم در سطح متوسط می‌باشد همسو با نتایج [۱۹] است. در مورد علت و تفسیر این افزایش آگاهی این سؤال به ذهن متبادر می‌شود که طی چند سال گذشته چه عواملی منجر به این افزایش آگاهی شده است؟ پیشنهاد می‌شود ضمن پژوهش‌هایی عمیق‌تر برای شناسایی علت این افزایش آگاهی، یک برنامه‌ریزی هدفدار در دستور کار برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران حوزه علم و فناوری قرار گیرد.

در خصوص بُعد درگیری عمومی و در پاسخ به این سؤال که آیا درگیری عمومی در علم و فناوری (درهم‌تنیدگی بُعد عضویت، حقوق و مشارکت) در بین شهروندان تهرانی شکل گرفته است یافته‌های ذیل قابل ارائه هستند:

در پاسخ سؤال اول (چه کسی به عنوان یک شهروند علمی محسوب می‌گردد) باید گفت شهروندی که در گروه‌ها و انجمن‌های مختلف عضو بوده و از شرایط عضویت آگاه

دبیرستان‌شان ریاضی/فیزیک/ریاضی و رشته تحصیلی دانشگاهی‌شان علوم انسانی، میزان تحصیلات‌شان فوق‌لیسانس، مرد و شاغل بخش دولتی بوده‌اند. همچنین بیشتر پاسخگویانی که عضویت نداشته‌اند: مجرد، در گروه سنی جوانان (۱۸-۲۹)، طبقه اجتماعی‌شان از لحاظ درآمد متوسط به پائین، رشته تحصیلی دبیرستان‌شان علوم تجربی/طبیعی و رشته تحصیلی دانشگاهی‌شان فنی-مهندسی، با تحصیلات لیسانس و شاغل بخش خصوصی بوده‌اند.

۵-۵ مقایسه میانگین‌ها

مطابق جدول ۸، میانگین سطوح نوع نگرش درباره علم و فناوری، آگاهی عمومی از علم و فناوری، سن، میزان تحصیلات و میزان استفاده از رسانه‌ها در کسب اطلاعات علمی در میان پاسخگویانی که در انجمن‌های علمی عضویت دارند به مراتب بیش از پاسخگویانی است که در انجمن‌های علمی عضویت ندارند و این تفاوت‌ها بین دو گروه مدنظر، برای شاخص‌های فوق معنادار بوده‌اند (مقدار شاخص آگاهی از موضوعات مختلف علم و فناوری برای گروه افراد عضو در گروه/انجمن‌ها بیش از گروه افراد غیرعضو بوده لیکن این اختلاف به سطح معنی‌داری نرسیده است).

۶- نتیجه‌گیری

میزان آگاهی بیش از نیمی از پاسخگویان از موضوعات متداول و نوین در سطح متوسط می‌باشد اما میزان آگاهی از موضوعات متداول نسبت به موضوعات نوین بیشتر است. همچنین بیشترین سطح آگاهی عمومی در بین پاسخگویان مربوط به مفاهیم زیست‌محیطی و کمترین آن مربوط به فرآیندها و نهادهای علمی فناورانه است. در کل، پاسخگویان نگرش مثبتی درباره علم و فناوری دارند. بیشتر پاسخگویان

جدول ۸) ارزیابی و مقایسه دو گروه عضو و غیرعضو در گروه‌ها/انجمن‌های علمی

معنی‌داری آزمون	P آزمون	میانگین (درصد)		شاخص
		عضو	غیرعضو	
معنی‌دار	۰/۰۱۰	۳۵/۴	۳۲/۲	نگرش درباره علم و فناوری
غیرمعنی‌دار	۰/۰۵۹	۲۷/۳	۲۳/۸	آگاهی از موضوعات مختلف علم و فناوری
معنی‌دار	۰/۰۰۹	۴۹/۷	۳۹/۹	آگاهی عمومی از علم و فناوری
معنی‌دار	۰/۰۴۳	۳۴/۰	۲۹/۷	سن
معنی‌دار	<۰/۰۰۱	۱۷/۶	۱۵/۳	میزان تحصیلات
معنی‌دار	۰/۰۰۶	۲۰/۱	۱۶/۶	میزان استفاده از رسانه‌ها در کسب اطلاعات علمی

اعظم (۸۲ درصد) شهروندان تهرانی مورد مطالعه در انجمن یا گروه‌های علمی عضویت نداشته‌اند و می‌توان برای شهروندسازی علمی در ایران از این زاویه وارد شد. در جوامع غربی بحث تربیت شهروندی به ویژه در مسائل علم و فناوری در دوران مدرسه و دانشگاه به افراد آموزش داده می‌شود اما این موضوع حلقه مفقوده جامعه ایرانی است. تربیت شهروندی به عنوان یک موضوع بنیادی در نظام‌های آموزشی دنیا دارای ابعاد و زوایای مختلفی است که یکی از نمادهای آن شهروندی علمی است. برای دستیابی به این هدف مهم در جامعه ایران باید موضوع تربیت شهروندی علمی در نهاد تعلیم و تربیت جدی فرض شود.

در مورد نتایج تحلیلی پژوهش می‌توان گفت که فهم عمومی، نقش مهم و پررنگی در نمود شهروندی علمی یعنی درگیری عمومی دارد و بنابراین عنصر آگاهی در ترویج شهروندی علمی که به لحاظ کمی هنوز شکل نگرفته می‌تواند تأثیرگذار باشد. همچنین میزان استفاده از رسانه‌ها نیز متغیر مهم دیگری است. در این باره همچنین نتایج نشان داده‌اند که میزان استفاده از رسانه‌ها در میان کسانی که عضویت داشته‌اند به مراتب بیش از کسانی بوده که عضویت نداشته‌اند.

به محققان آتی پیشنهاد می‌شود درباره نقش رسانه در ترویج شهروندی علمی، یک بررسی دقیق و همه‌جانبه انجام دهند. فارغ از پژوهش‌های نادری که در این زمینه انجام شده خلاء تحقیقی این موضوع به ویژه نقش شبکه‌های اجتماعی در حوزه سیاست‌گذاری هم جدی و مهم است.

References

- [1] Ghaneirad, M. A. (2016). **Survey of science and society**. Institute for social and cultural studies ministry of science, research & technology press. {In Persian}.
- [2] Khorasgani, A. R., & Maher, Z. (2013). **An introduction to the new schools and theories in sociology of knowledge and science**. Isfahan university press. {In Persian}.
- [3] Gibbs, B. (2015). **Understanding technoscientific citizenship in a low-carbon scotland**. Doctoral dissertation, University of Nottingham.
- [4] Irwin, A. (2001). **Constructing the Scientific Citizen: Science and democracy in the biosciences**. *Public Understanding of Science*, 10, 1-18.
- [5] Mejlgard, N., & Stares, S. (2009). **Participation and Ccompetence as joint components in a cross-national analysis of scientific citizenship**. *Public Understanding of Science*, 19(5), 545-561.

منابع

باشد. یافته‌ها در خصوص این مورد نشان می‌دهد که ۱۸ درصد پاسخگویان در گروه‌ها و انجمن‌های علمی عضویت داشته‌اند. از میان پاسخگویانی که عضو بوده‌اند ۸۰ درصد اظهار کرده‌اند که برای عضویت افراد در انجمن و گروه‌های علمی شرایطی وجود دارد.

در پاسخ سؤال دوم (آنها به عنوان شهروندان چه حقی دارند) بیش از نیمی از پاسخگویان بیان کرده‌اند که برای عضویت‌شان در انجمن وظایفی مشخص شده است. همچنین اکثر پاسخگویان به واسطه عضویت‌شان اظهار کرده‌اند که اطلاعات روشنی وجود دارد که می‌توانند به آنها اعتماد نمایند؛ از عملکرد و فعالیت‌های اعضاء به ویژه متخصصان مطلع هستند؛ در مورد موضوعات و برنامه‌های آینده انجمن گفتگو و تبادل نظر می‌کنند؛ اگر اطلاعات و دانش‌شان در پیشبرد اهداف انجمن کمکی نماید مداخله می‌نمایند و اعضاء انجمن در تصمیم‌گیری خود و پیگیری راه‌حل آن از نظرات‌شان استفاده می‌کنند.

در پاسخ سؤال سوم (آنها با چه سازوکارهایی درگیر علم می‌شوند) تمام پاسخگویانی که عضویت داشتند طی یک سال گذشته حداقل یک بار در این زمینه مشارکت داشته‌اند. همچنین در مورد نحوه مشارکت و فعالیت پاسخگویان، بیشتر پاسخگویان به ترتیب مشارکت‌شان به صورت شنیدن مباحث به واسطه شرکت در همایش‌ها، سخنرانی‌ها و یا گروه‌های علمی و... بحث و گفتگو با اعضاء انجمن درباره مباحث و کاربردهای آن و نهایتاً مشورت با متخصصان انجمنی که در آن عضویت دارند بوده است.

نمود شهروندی علمی، درگیری عمومی شهروندان است. نتایج ابعاد درگیری عمومی در این پژوهش نشان می‌دهد که شهروندی علمی به لحاظ کیفیت شکل گرفته است. به عبارتی درهم‌تنیدگی ابعادی چون عضویت، حقوق و مشارکت در میان شهروندان تهرانی که بیان نموده‌اند در انجمن‌های علمی عضو هستند کاملاً آشکار است اما به لحاظ کمیت می‌توان مدعی شد که در جامعه مورد مطالعه هنوز شهروندی علمی تعمیم پیدا نکرده است.

طبق چارچوب نظری این پژوهش تا زمانی که شهروندان در گروه‌ها و انجمن‌های علمی عضویت نداشته باشند، صاحب حقوق نخواهند شد و در نتیجه مشارکت نخواهند کرد. بخش

- policy (NRISP)*. {In Persian}.
- [17] Vesali, M. (2009). **Compilation of theoretical fundamentals of public understanding of science in Iran**. National research institute for science policy (NRISP). {In Persian}.
- [18] Ghadimi, A. (2009). **Compilation of indices popularization science in order to achieve an appropriate model**. National research institute for science policy (NRISP). {In Persian}.
- [19] Forghani, M. M., Khaniki, H., & Shahriari, P. (2017). **Medialization of: A survey on the role of media in promoting and publicizing science**. *Quartely Journal of Iranian association for culture studies & communication*, 13(47), 153-182. {In Persian}.
- [20] Ghadimi, A. (2016). **The role of media in science popularization**. *Quartely Journal of Iranian association for culture studies & communication*, 12(42), 11-38. {In Persian}.
- [21] Ghaneirad, M. A., & Tabatabaei, M. (2015). **Public attitudes to science and technology among citizens of Tehran**. *Journal of Science & Technology Policy*, 7(1), 83-93. {In Persian}.
- [22] Ghaneirad, M. A., & Morshedi, A. (2011). **Survey of public understanding of science and technology; pilot study in Tehran**. *Journal of Science & Technology Policy*, 3(3), 93-103. {In Persian}.
- [23] Sturges, P., & Allum, N. (2004). **Science in Society: Re-evaluating the deficit model of public attitudes**. *Public Understanding of Science*, 13(1), 55-74.
- [24] Irwin, A., & Wynne, B. (1996). **Misunderstanding Science? The public reconstruction of science and technology**. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [25] Ziman, J. (2007). **Science in civil society**. Imprint Academic, Exeter, UK.
- [26] Irwin, A., & Michael, M. (2003). **Science, social theory and public knowledge**. Maidenhead, UK: Open University Press.
- [27] Wilsdon, J., & Willis, R. (2004). **See-Through Science: Why public engagement needs to move upstream: A report by demos, green alliance, environment agency and RSA**. Demos, London, UK.
- [6] Felt, U. (2003). **Optimising public understanding of science and technology (OPUS)**. Final Report ed. Felt, U. European Commission, Brussels, Belgium.
- [7] Michaels, M., & Brown, N. (2005). **Scientific Citizenships: Self-representation of xenotransplantation publics**. *Science as Culture*, 14(1), 39-57.
- [8] Irwin, A. (1995). **Citizen Science: a study of people, expertise and sustainable development**. Rutledge, London, UK.
- [9] Maesele, P. A. (2007). **Science and technology in a meditated and democratized society**. *Journal of Science Communication*. Available at: <http://jcom.sissa.it/>.
- [10] Paya, A. (2008). **Public understanding of science: A philosophical appraisal**. *Journal of Science & Technology Policy*, 1(1), 25-38. {In Persian}.
- [11] Durant, J., Evans, G., & Thomas, P. (1989). **The public understanding of science**. *Nature*, 340, 6228.
- [12] Walker, G., Cass, N., Burningham, K., & Barnett, J. (2010). **Renewable Energy and Socio-Technical Change: Imagined subjectivities of 'the public' and their implications**. *Environment and Planning*, 42, 931-947.
- [13] Barben, D., Fisher, E., Seline, C., & Guston, D. (2008). **Anticipatory governance of nanotechnology: Foresight, engagement and integration in hackett**. In: Hackett, E. J., Amsterdamska, O., Lynch, M., & Wajcman, J. (2008). *The handbook of science and technology studies*. MIT Press, Cambridge, USA.
- [14] Corner, A., Pidgeon, N., & Parkhill, K. (2012). **Perceptions of geoengineering: Public attitudes, stakeholder perspectives and the challenge of upstream engagement**. *WIREs Climate Change*, 3(5), 451-466.
- [15] Stirling, A. (2008). **Opening Up and Closing Down: Power, participation and pluralism in the social appraisal of technology**. *Science, Technology & Human Values*, 36, 262-294.
- [16] Vesali, M. (2007). **Tracing and study national policies of popularization science in 8G, 8D, India and China**. National research institute for science