

## **Theoretical Processing of Citizen Science Projects Implementation in Iran**

**Mercedeh Pahlavani<sup>\*1</sup>, Meisam Shirkhodaie<sup>2</sup>, Nader Razeghi<sup>3</sup>**

- 1- Ph.D Candidate in S&T Policy Making, Faculty of Economics and Administrative Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.
- 2- Associate Prof, Faculty of Economics and administrative Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.
- 3- Associate Prof, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

### **Abstract**

Participatory approaches such as citizen science are an important tool for the promotion and development of science in any society. In Iran, citizen science projects is implement to a limited extent and have not been universally welcomed by the public and it indicates a gap between the public and those with knowledge of science and politics in the country. This study provides a comprehensive model for the implementation of citizen science. By using the multi-grounded theory research method and by open interviews with 13 experts and studying policy documents and scientific articles identify the roots of partnership formation and the consequences. The findings of this study showed that citizen science projects require a desire for citizen participation and a desire for democratization by implementers, and bring benefits such as promoting social capital, sustainable development, open science, and productivity. To achieve this, emphasized on strategies such as training and human resource, project process planning, providing technological infrastructure,

providing a space for conversation, and sharing findings. In the end, with considering the situation of the country, it has identified the potential strengths and weaknesses and has provided solutions to promote the implementation of citizen science. orientation were among the variables affecting familiarity and trust in nanotechnology, respectively.

**Keywords:** Citizen Science, Citizen Science Models, Multi-grounded Theory.

---

\* Corresponding author: m.pahlavani@stu.umz.ac.ir



## پردازش نظری اجرای پروژه‌های علم شهروندان در ایران

مرسده پهلوانیان<sup>۱\*</sup>، میثم شیرخدايي<sup>۲</sup>، نادر رازقي<sup>۳</sup>

- ۱- دانشجوی دکتری سیاست‌گذاری علم و فناوری، دانشکده علوم اقتصادی و اداری و دانشگاه مازندران، بابلسر.
- ۲- دانشیار، گروه مدیریت، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر.
- ۳- دانشیار گروه جامعه‌شناسی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه مازندران، بابلسر.

### چکیده

رویکردهای مشارکتی نظیر علم شهروندان، ابزاری مهم برای ارتقا و توسعه علم در هر جامعه‌ای محسوب می‌شود. در کشور ایران پروژه‌های علم شهروندان در سطحی محدود اجرا می‌شوند و به طور فراگیر مورد استقبال عموم واقع نشده‌است که مبین شکافی میان عامه مردم و صاحبان دانش علم و سیاست در کشور است. این مطالعه، مدلی جامع برای اجرای علم شهروندان ارائه داده‌است و در این راستا با اتخاذ روش پژوهش نظریه داده‌بنیاد چندگانه از طریق انجام مصاحبه‌های باز با ۱۳ فرد خبره و مطالعه اسناد سیاستی و مقالات علمی به شناسایی ریشه‌های شکل‌گیری مشارکت، نحوه اجرای آن و پیامدهای حاصل از آن پرداخته‌است. یافته‌های این مطالعه نشان داد شکل‌گیری مشارکت در پروژه‌های علم شهروندان مستلزم تمایل به مشارکت از سوی شهروندان و تمایل به دموکرات‌سازی از سوی مجریان است و مزایایی چون ارتقا سرمایه اجتماعی، توسعه پایدار، رویکرد علم باز و بهره‌وری را به همراه دارد که برای رسیدن به آن بر راهبردهای آموزش و تامین منابع انسانی، برنامه‌ریزی فرایند پروژه، فراهم‌سازی زیرساخت فناوریانه، فراهم‌سازی فضای مکالمه و اشتراک‌گذاری یافته‌ها تاکید شده است. در پایان با در نظر گرفتن وضعیت کشور، به شناسایی قوت‌ها و ضعف‌های بالقوه پرداخته و راهکارهایی جهت ترویج اجرای علم شهروندان ارائه داده است.

**کلیدواژه‌ها:** علم شهروندان، مدل‌های علم شهروندان، نظریه داده بنیاد چندگانه.

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

Pahlavanian, M., Shirkhodaie, M. & Razeghi, N. (2021). **Theoretical Processing of Citizen Science Projects Implementation in Iran.** *Journal of Science & Technology Policy*, 14(2), 19-34. {In Persian}.

DOI: 10.22034/jstp.2021.14.2.1294

### ۱- مقدمه

مشارکت‌کننده می‌توانند مشاهدات ارزشمندی ایجاد کرده و در شکل‌گیری سیاست عمومی کمک کنند. همچنین به سازمان‌های دولتی و یا سایر سازمان‌ها (مالی، زیست محیطی، دارویی و...) در اجرای سیاست‌ها کمک کرده و تاثیر یک سیاست یا تصمیم را ارزیابی و اجرای قوانین و مقررات در این زمینه را تسهیل کنند. امروزه با تاکید بر رویکردهای مشارکتی وجود دارد، علم شهروندان بیش‌ازپیش مورد توجه قرار گرفته است [۳]. در ایران نیز سیاست‌های علمی و اسناد بالادستی بر ارتباط علم و جامعه و به مشارکت گرفتن عامه

علم شهروندان ابزاری مهم برای ارتقا و توسعه علم در هر جامعه‌ای محسوب می‌شود که در آن مردم در مشارکت با دانشمندان، محققان و سیاستگذاران به ارائه راه‌حل برای مشکلات موجود در جامعه می‌پردازند [۱]. این همکاری، ارتقا سواد علمی در جامعه و پاسخ به مشکلات و نیازهای مطرح‌شده از سوی جامعه را به همراه دارد [۲]. شهروندان

دارد؟ چه اقداماتی برای اجرای علم شهروندان لازم است؟ پیامدهای این اقدامات چیست؟

## ۲- ادبیات نظری

### ۲-۱ علم شهروندان

مشارکت عامه مردم در علم باعث می‌شود تا شهروندان، تاثیر علم و فناوری را در زندگی روزمره درک کنند و نسبت به آن تصمیم‌گیری‌های آگاهانه داشته باشند [۴]. واژه علم شهروندان اولین بار در سال ۱۹۸۹<sup>۱</sup> استفاده شد. ۲۵ سال بعد، این واژه وارد دیکشنری اکسفورد انگلیسی شد [۵]. انجمن علم شهروندان استرالیا<sup>۲</sup>، علم شهروندان را به‌کارگیری مهارت‌های اجتماعی و اشتیاق به استفاده از ظرفیت علم، برای پاسخ دادن به پرسش‌ها درباره جهان و چگونگی کارکرد آن تعریف کرده است که هدف افزایش دانش علمی را دنبال می‌کند و برای مشارکت در آن به درجه علمی نیاز نیست. آکادمی علم کالیفرنیا<sup>۳</sup>، علم شهروندان را فرایندی تعریف کرده که با بهره‌گیری از کنجکاوی جمعی و با استفاده از فناوری، فرصت مشارکت در کشف علمی را برای همه افراد فراهم ساخته است [۶]. مک‌کاینلی<sup>۴</sup> و همکاران در تعریفی دیگر، علم شهروندان را به صورت تمرینی از مشارکت داوطلبانه مردم در پروژه‌ای علمی تعریف کرده‌اند که داده‌ها و اطلاعات قابل اعتماد و استفاده دانشمندان، تصمیم‌گیرندگان و یا عموم را تولید می‌کند [۴]. فرناندز<sup>۵</sup> و همکاران، در تعریف خود از علم شهروندان، مشارکت مردم را به عنوان مشارکت مقامات، متخصصان و سایر کارکنان در تعامل با مردم برای تبادل ایده‌هایی در مورد یک مشکل یا یک راه‌حل پیشنهادی یا سایر اقدامات یا هدف‌های مدیریت تعریف کردند [۷]. همان‌گونه که از تعاریف متعدد برمی‌آید اجرای پروژه‌های علم شهروندان مستلزم مشارکت جمع‌کثیری از شهروندان است. مطالعات مختلف به تحلیل پروژه‌های علم شهروندان پرداخته و مدل‌های مختلف اجرای آن را شناسایی کرده‌اند. برای مثال پروژه‌های علم شهروندان بر اساس سبک مشارکت، به سه

مردم با هدف توسعه پایدار تاکید داشته‌اند. همچنین تاسیس نهادهایی مانند موزه علم و فناوری با هدف ارتقا بینش علمی جامعه و آگاهی اجتماعی نشان‌دهنده گام‌های آغازین اتخاذ رویکرد مشارکتی در کشور است. اما متأسفانه جامعه علمی و سیاسی، تلاش جدی برای تحقق بخشیدن به رویکردهای مشارکتی و ارتباط علم نداشته‌اند و فقط تعداد محدودی پروژه در سطح محلی و منطقه‌ای اجرا شده است. مشارکت عامه در چنین پروژه‌هایی بسیار محدود بوده و به طور فراگیر مورد استقبال عموم قرار نگرفته است. در واقع هم میل به دموکرات‌سازی از سوی مجریان و هم تمایل به مشارکت در میان شهروندان پایین است. بررسی شاخص دموکراسی در ایران تاییدکننده این ادعا در حوزه سیاست است. نکته قابل توجه این‌که تمایل به مشارکت از سوی شهروندان طی سال‌های اخیر، شیب مثبت و تمایل به دموکرات‌سازی شیب منفی داشته است. جو سیاسی موجود در کشور را می‌توان به سایر حوزه‌های علمی و اجتماعی نیز تعمیم داد؛ به نظر می‌رسد که مردم عادی احساس مسئولیت، انگیزه و مخصوصاً اعتماد لازم برای مشارکت پایدار در چنین پروژه‌هایی ندارند. این در حالی است که با توجه به شرایط امروز و محیط پویا و تغییرات سریع فناوری و جو سیاسی پیچیده حال حاضر در کشور، نیاز به همراهی و مشارکت مردم رو به افزایش است. علاوه بر این، ایران به دلیل تنوع قومی و وسعت جغرافیایی از علم سنتی غنی بهره‌مند بوده و با گستردگی و تعدد مشکلات در هر محل و منطقه مواجه بوده است. لذا اتخاذ رویکرد مشارکتی علم شهروندان می‌تواند به احیای علم سنتی و برطرف‌سازی مشکلات منطقه کمک کند. اجرای موفق این پروژه‌ها، مستلزم همکاری داوطلبانه عامه مردم با مجریان است و تحقق آن تحت تاثیر تمایل به مشارکت از سوی طرفین و همچنین فراهم بودن شرایط است. لذا این مطالعه به بررسی تمایل به مشارکت از سوی شهروندان برای شکل‌گیری استخر داوطلبان و همچنین بررسی تمایل به مشارکت از سوی مجریان می‌پردازد؛ ضمن اینکه اقدامات لازم برای تحقق علم شهروندان و پیامدهای حاصل از اجرای آن را برمی‌شمارد. از این رو پرسش اصلی این مقاله این است که الگوی تبیین‌کننده اجرای علم شهروندان در ایران چگونه است؟ چه عواملی بر اجرای پروژه‌های علم شهروندان اثر

<sup>۱</sup> برای پروژه جمع‌آوری نمونه باران در ایالات متحده با مشارکت ۲۲۵ نفر

<sup>۲</sup> ACSA: The Australian Citizen Science Association

<sup>۳</sup> California Academy of science

<sup>۴</sup> McKinley

<sup>۵</sup> Fernandez-Gimenez

است و توسط شهروندان برنامه‌ریزی می‌شوند نه دانشمندان. اغلب مشارکت در این پروژه‌ها بلندمدت است و در مقیاس محلی اجرا می‌شوند؛ ۲- پروژه‌های محافظت<sup>۱۰</sup>، که همچون پروژه‌های اقدام‌گرا، مبتنی بر یک مکان خاص هستند و داوطلبان در آن فعالیت‌های جمع‌آوری داده را انجام می‌دهند. این پروژه‌ها اغلب اهداف آموزشی صریح دارند و معمولاً وابسته به سازمانی بزرگتر هستند؛ ۳- پروژه‌های بررسی<sup>۱۱</sup> که بر اهداف تحقیقات علمی متمرکز است و جمع‌آوری داده به صورت فیزیکی انجام می‌شود. این پروژه‌ها از یادگیری مداوم پشتیبانی می‌کنند و از مقیاس منطقه‌ای تا بین‌المللی مطرح می‌شوند و اغلب مشارکت در مقیاس وسیع و با تعدد بالا اتفاق می‌افتد؛ ۴- پروژه‌های مجازی علم‌گرا<sup>۱۲</sup>، که در آن تمام فعالیت‌های پروژه با واسطه فناوری ارتباطات و اطلاعات است و هیچ عامل فیزیکی وجود ندارد؛ و ۵- پروژه‌های آموزشی، که روی فرصت‌های یادگیری غیررسمی متمرکز شده و منابع یادگیری غیررسمی ارائه می‌دهند [۱۱].

مدل‌های مختلف بررسی‌شده نشان می‌دهد پروژه‌های علم شهروندان، طیف گسترده‌ای از انواع پروژه‌های مشارکتی را در برمی‌گیرد. پروژه به لحاظ وسعت اجرا می‌تواند از سطح محل و منطقه تا سطح ملی و بین‌الملل را پوشش دهد. نحوه جمع‌آوری داده‌ها ممکن است به شکل حضوری و فیزیکی باشد یا غیرحضوری باشد و با کمک دستگاه‌هایی به طور مجازی اجرا شود. ممکن است هدف پروژه پاسخ به مشکلاتی باشد که از سوی جامعه مطرح شده یا درصدد یافتن راه‌حل برای سوالات دانشمندان باشد. رهبری پروژه نیز ممکن است به عهده مردم جامعه یا به عهده محققان باشد. به لحاظ میزان مشارکت، ممکن است مشارکت محدود شهروندان یا مشارکت همگانی و گسترده را به همراه داشته باشد و این مشارکت ممکن است یک بار باشد یا به صورت دوره‌ای تکرار شود.

در ایران پروژه‌های محدودی در سطح محلی به رهبری محققان و با مشارکت محدود شهروندان برای حل مشکلات در حوزه کمبود آب، حفاظت از محیط زیست، بررسی تاثیر دارو در گروهی از بیماران و... اجرا شده اما تا به امروز

مدل دسته‌بندی شده‌است. شامل: پروژه‌های مشارکتی<sup>۱</sup> که توسط محققان طراحی می‌شود و مردم تنها در جمع‌آوری داده‌ها مشارکت دارند؛ پروژه‌های همکارانه<sup>۲</sup> که توسط محققان طراحی شده و مردم در جمع‌آوری داده‌ها و در برخی از جنبه‌های طراحی پروژه درگیر می‌شوند و پروژه‌های هم‌آفرینی<sup>۳</sup> که در آن طراحی متقابل<sup>۴</sup> در پروژه، توسط مردم و محققان انجام می‌شود به گونه‌ای که مردم مستقیماً در همه جنبه‌های پژوهش دخیل هستند [۸]. در دسته‌بندی دیگری دو پروژه قراردادی<sup>۵</sup> و مشارکت‌های دانشگاهی<sup>۶</sup> نیز به دسته‌بندی فوق اضافه شده‌است. پروژه‌های قراردادی به مواردی اشاره دارد که جوامع محلی از محققان حرفه‌ای تقاضای انجام پروژه و ارائه راه حل دارند و مشارکت دانشگاهی به پروژه‌هایی اشاره دارد که در آن افراد غیرحرفه‌ای به طور مستقل تحقیق را رهبری می‌کنند تا به انتظارات محققان پاسخ دهند [۹]. علاوه بر این، بر حسب ساختار حاکمیتی و با توجه به تنوع مشارکت گروه‌های جامعه نیز سه دسته‌بندی از انواع پروژه‌های علم شهروندان ارائه شده‌است: حاکمیت مشورتی<sup>۷</sup> که در آن دولت، رهبر پروژه بوده و گروه‌های اجتماعی مجری پروژه هستند. در این پروژه‌ها، دولت مشکلات را شناسایی می‌کند و از گروه‌های جامعه برای نظارت بر آن کمک می‌گیرد. اغلب در این شرایط تنوع ذی‌نفعان کم است. حاکمیت همکارانه که در آن ذی‌نفعان متعدد درگیر می‌شوند اما قدرت تصمیم‌گیری در دستان دولت است و حاکمیت تحول‌گرا<sup>۸</sup> که در آن جوامع هستند که رهبری و اجرا را به عهده دارند. آنها مشکلات را شناسایی کرده و تلاش می‌کنند تا توجه دولت را جلب کنند [۱۰]. همچنین، با توجه به خصوصیات سازمانی و ساختاری و با بررسی ویژگی‌های پروژه‌های متعدد، پنج مدل پروژه علم شهروندان شناسایی شده که به لحاظ اهداف و اهمیت دادن به محیط با هم تفاوت دارند: ۱- پروژه‌های علم شهروندان اقدام‌گرا<sup>۹</sup>، که در آن سازماندهی پایین به بالا و مبتنی بر نگرانی‌های شهروندان

<sup>1</sup> Contributory Projects

<sup>2</sup> Collaborative Projects

<sup>3</sup> Co-Created Projects

<sup>4</sup> Codesigned

<sup>5</sup> Contractual Projects

<sup>6</sup> Collegial Contributions

<sup>7</sup> Consultative Governance

<sup>8</sup> Transformative Governance

<sup>9</sup> Action-oriented

<sup>10</sup> Conservation projects

<sup>11</sup> Investigation projects

<sup>12</sup> science-oriented Virtual projects

این رویکرد دموکراتیک می‌تواند در ایجاد اعتماد و افزایش اطمینان مردم به تصمیمات دولت درباره علم و فناوری موثر باشد [۱ و ۱۲]. چنین رویکردی مخصوصاً در ایران که جو بی‌اعتمادی میان مردم و مدیران حاکم است، کاربردی است. رویکردهای مشارکتی به ترمیم روابط میان دولتمردان و مردم می‌پردازد و حمایت مردم از تصمیمات، احیای علم سنتی و حمایت از پیشرفت فناوری و پذیرش آن را به همراه دارد. همکاری شهروندان در پروژه منجر به مشروعیت اجتماعی می‌شود و اعتماد میان محققان و شهروندان را افزایش می‌دهد. علم شهروندان به دنبال فاز سوم ارتباط علم و جامعه مطرح شده است و به عنوان رویکردی مشارکتی، مستلزم توجه به فرایند توسعه علم است. یعنی برای شکل‌گیری مشارکت موثر، ابتدا باید سطح سواد و آگاهی شهروندان درباره موضوع افزایش یابد. تعیین میزان دانش علمی لازم برای باسواد تلقی شدن در یک موضوع علمی، بحثی چالش‌برانگیز است. در این راستا، شن<sup>۶</sup> معیارهایی چون درک مسائل، شناخت و درک اصطلاحات و کسب مهارت تصمیم‌گیری آگاهانه را ملاک باسواد بودن در یک موضوع علمی تعریف کرده است. پس از ارتقا سواد، شهروندان می‌توانند مبتنی بر درک و شناخت حاصل‌شده به تصمیم‌گیری آگاهانه و مشارکت در رویدادها بپردازند. نادیده گرفتن آموزش و ارتقا درک عامه و به دنبال آن مشارکت شهروندان ناآگاه، خطا در تحلیل نتایج را افزایش می‌دهد. در این راستا، آمریکا به عنوان کشوری پیشرو در توسعه علم شهروندان با بیشترین داوطلب برای مشارکت در پروژه‌ها، روی سیاست‌گذاری علم و تدوین دستورالعمل‌های برنامه مدارس، بر نقش آموزش و پرورش جهت آماده‌سازی دانش‌آموزان برای تصمیم‌گیری در مورد مسائل اجتماعی و علمی و انجام خدمات اجتماعی در سطح دبیرستان و دانشگاه، تاکید دارد [۱ و ۴]. از این طریق احساس مسئولیت دانش‌آموزان به عنوان اعضای جامعه افزایش می‌یابد و مشارکت آن‌ها در مسائل تشویق می‌شود و این منجر به ارتقا علم شهروندان می‌شود [۱ و ۱۳]. سازمان‌ها می‌توانند از مزایای چنین فرصت‌هایی استفاده کنند و با استفاده از داوطلبان، وظایفی را به انجام برسانند که به تنهایی قادر به انجام آن نبودند.

پروژه‌ای در سطح کلان شکل نگرفته است. لذا این مقاله پس از بررسی فرایند تکامل علوم مشارکتی، ابعاد مختلفی را که بر موفقیت اجرا اثر می‌گذارند، شناسایی کرده و در نهایت به ارائه الگویی برای اجرای علم شهروندان پرداخته است.

## ۲-۲ پیشینه شکل‌گیری علم شهروندان

ارتباط علم و جامعه، طی سه فاز شکل گرفته و تکامل یافته است. در ابتدا، کمبود دانش و شکاف دانشی میان دانشمندان و عامه مردم منجر به شکل‌گیری فاز نخست یعنی "سواد علمی"<sup>۱</sup> شد که برای برطرف‌سازی آن ارتقا تحصیلات در سیستم رسمی مدارس دنبال شد و تحصیلات علمی برای همه کودکان تا ۱۶ سال اجباری شد با این هدف که مردم از سطح سواد یکسانی، برخوردار شوند. با افزایش سطح سواد در جامعه، آگاهی مردم نسبت به شرایط ارتقا یافت و فاز دوم ارتباط علم و جامعه یعنی "درک مردم از علم"<sup>۲</sup> (PUS) شکل گرفت و این بحث مطرح شد که محققانی که بودجه عمومی دریافت می‌کنند، وظیفه دارند مردم را از یافته‌های حاصل از تحقیقات علمی آگاه کنند. لذا جریان یک طرفه دانش از دانشمندان به مردم شکل گرفت. در این مرحله مردم فقط دریافت‌کننده اطلاعات و آموزش بودند و این جریان، تصور مردم مبتنی بر سیاسی شدن علم و شکل‌گیری برخی جریان‌های علمی غیراخلاقی<sup>۳</sup> را به همراه داشت و حمایت دولت از این جریان‌ها منجر به شک مردم به عدم‌بازنمایی واقعی علم شد. همراه شدن آن با برخی بحران‌ها (نظیر چرنوبیل) که در آن علم نتوانست به موقع هشدار دهد یا راه حل ارائه دهد منجر به شکل‌گیری بحران مشروعیت و اعتماد شد. در این میان، شهروندان تحت تاثیر تجارب، فرهنگ و دیدگاه‌های مذهبی‌شان دانشی داشتند که در پاسخ به برخی بحران‌ها مفید واقع شد. بنابراین حرکت از مدل درک عموم از علم به فاز سوم ارتباط علم و جامعه، یعنی مشارکت عامه در علم و فناوری<sup>۴</sup> (PEST) اتفاق افتاد. فاز سوم، همزمان به علم و جامعه توجه داشت و بر شکل‌گیری "گفتگو"<sup>۵</sup> یا مشارکت میان دانشمندان و مردم تاکید داشت تا از این طریق دیدگاه‌های عامه ضبط شود و در تصمیم‌گیری‌ها لحاظ شود.

<sup>۱</sup> Scientific Literacy

<sup>۲</sup> Public Understanding of Science

<sup>۳</sup> نظیر غذای اصلاح ژنتیک شده

<sup>۴</sup> Public Engagement with Science and Technology

<sup>۵</sup> Dialogue

<sup>۶</sup> Shen (1975)

لحاظ سطح مشارکت و نوع فعالیت علم شهروندان<sup>۲</sup>، درجه درگیرشدن مشارکت‌کنندگان طیفی از مشارکت منفعل تا مشارکت فعال در طراحی پروژه را در برمی‌گیرد [۱۵]. انواع فعالیت‌هایی که از طریق مشارکت شهروندان قابل انجام است ساخت و نگهداری ابزار، استقرار ابزار و جمع‌آوری نمونه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل داده‌ها، تایید داده‌ها و پیشنهاد موضوعات جدید برای تحقیق را شامل می‌شود [۱۶].

طبق چارچوب والترز<sup>۳</sup>، تعیین سطح مشارکت شهروندان در تصمیمات، تحت تاثیر هدف از مشارکت و همچنین ماهیت موضوع قرار دارد. هدف از مشارکت، تعداد افراد مورد نیاز در پروژه را تعیین می‌کند. اجرای پروژه‌های علم شهروندان اهدافی چون کمک به کشف راه حل و گزینه جایگزین؛ آموزش عمومی در مورد موضوعات و گزینه‌ها؛ سنجش افکار عمومی درباره گزینه جایگزین؛ پذیرش جایگزین ارائه شده میان مردم؛ و در نهایت مشروعیت بخشی به تصمیمات را دنبال می‌کند. در این طیف، هدف "کشف" به افراد کمتر برای مشارکت نیاز دارد و هدف "مشروعیت‌بخشی" به مشارکت‌کنندگان بیشتری نیاز دارد. ماهیت مسئله نیز زمان‌بندی مشارکت عمومی در پروژه را تعیین می‌کند. منظور از ماهیت مسئله، شدت پیچیدگی مسئله است و تحت تاثیر میزان تعارض درباره مسئله، تعداد ذی‌نفعان، میزان اطمینان به اطلاعات مرتبط با موضوع، تعداد گزینه‌های جایگزین و نتایج احتمالی قرار دارد و بر این اساس ضرورت مشارکت زود هنگام و همچنین دفعات مشارکت هر شهروند تعیین می‌شود. برای رسیدگی به مشکلات با پیچیدگی بالا در فرایند سیاستگذاری، مشارکت سریع و طولانی مدت لازم است [۱۷]. تعیین سطح مشارکت شهروندان به طیف ذی‌نفعان، سطح اقتدار آن‌ها و نحوه برقراری ارتباط و جمع‌آوری داده نیز بستگی دارد [۱۸].

شهروندان در سیاستگذاری و حکمرانی خوب نیز نقش دارند. خلق دانش علمی با کمک داوطلبان، همراه با سیاست اطلاع‌رسانی و تشویق انگیزش عموم به مشارکت، منجر به توسعه سیاست می‌شود. این دو مسیر همگرا بوده و یکدیگر را به طور غیرمستقیم تقویت می‌کنند [۴]. همچنین، علم

اجرای علم شهروندان مستلزم آن است که زمینه مشارکت فراهم باشد. تمایل مجریان به دموکرات‌سازی و همچنین تمایل عامه مردم به مشارکت در پروژه دو اصل اساسی در اجرای علم شهروندان است. لذا علاوه بر وجود داوطلبان مشارکت‌کننده، باید به مجریان پروژه‌های علم شهروندان نیز توجه شود. تمایل مجریان به اجرای دموکراتیک پروژه و سطح آمادگی و توانمندی آن‌ها از عوامل کلیدی و تاثیرگذار بر موفقیت پروژه‌های علم شهروندان و رسیدن به اهداف است. بنابراین آموزش دانشمندان نیز باید مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر موارد فوق، پروژه‌های علم شهروندان در صورتی می‌تواند به پیشرفت علم کمک کند که به درستی اجرا شود و داده‌های با کیفیت و کاربردی ایجاد کند. مروری بر ادبیات به آشنایی با جوانب متعدد پروژه‌های علم شهروندان کمک می‌کند لذا در ادامه به بررسی مطالعات مختلف پرداخته می‌شود.

## ۲-۳ ابعاد علم شهروندان

در اجرای پروژه‌های علم شهروندان باید تناسبی میان نیازهای علمی با نوع پروژه علم شهروندان و شیوه مشارکت مردم وجود داشته باشد. مطالعات مختلف به بررسی ابعاد مختلف در پروژه‌های علم شهروندان همچون سطح مشارکت شهروندان، نقش آن‌ها در سیاستگذاری، نحوه آموزش شهروندان، انگیزش آن‌ها، مهارت‌های موردنیاز، ارزیابی شهروندان و مباحث اخلاقی در پروژه‌های مشارکتی پرداختند. در بعد مشارکت، نحوه مشارکت در علم به لحاظ ماهیت، تعداد مشارکت‌کنندگان، چگونگی انتخاب آن‌ها، قاب زمانی و مقیاس جغرافیایی و همچنین روش جمع‌آوری اطلاعات عمومی و ضرورت و اهمیت ورودی‌ها در تصمیم‌گیری سیاسی و میزان مخاطره‌پذیری، متفاوت است [۱۴]. سطح مشارکت در پروژه‌های علم شهروندان بر اساس گستردگی جغرافیایی، برنامه‌سیاستی و نوع فعالیت شهروندان تعریف می‌شود. به لحاظ جغرافیایی، امکان اجرای پروژه در سطح محل، شهر، منطقه یا کشور وجود دارد. به لحاظ برنامه‌سیاستی<sup>۱</sup>، قابلیت اجرا در حوزه‌های مختلف محیطی، کشاورزی، سلامت و دارو، اقدامات بشر دوستانه، آگاهی بخشی علم و یا حمایت از تلاش‌های علمی وجود دارد و به

<sup>2</sup> Level of Engagement and Type of Citizen Science Activity  
<sup>3</sup> Walters

<sup>1</sup> Policy Application Area

اعتبار پروژه نیز از دیگر ابعاد مطالعات علم شهروندان است که تحت تاثیر مهارت‌های شهروندان قرار دارد. وجود مهارت‌هایی چون مهارت مشاهده، تفکر انتقادی و پرسش، برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل داده‌ها و برقراری ارتباط با سایر اعضای جامعه برای مشارکت در پروژه‌های علم شهروندان الزامی است [۶]. راهبردهای مختلفی در مراحل مختلف اجرای علم شهروندان توصیه شده‌است. برای مثال آموزش داوطلبان، مشاوره به داوطلبان در طول پروژه و استفاده از داوطلبان آشنا با مهارت مورد نیاز در مرحله ابتدایی آموزش و برنامه‌ریزی؛ راهبردهای نظارت بر جمع‌آوری داده و استفاده از فناوری مناسب در مرحله جمع‌آوری اطلاعات؛ و در نهایت راهبردهایی چون بررسی خطای انسانی، مقایسه داده‌های جمع‌آوری شده شهروندان با داده‌های متخصصان در مرحله تجزیه و تحلیل و برنامه‌ریزی؛ منجر به اعتبار پروژه‌های علم شهروندان می‌شود. وابستگی پروژه به نهادی معتبر، زیاد بودن حجم استخراج داوطلب، گروهی بودن فعالیت‌ها و تعدد گروه‌ها و همچنین میزان تعهد زمانی داوطلب نیز بر اعتبار پروژه موثر هستند [۲۴].

در بعد ارزیابی آمادگی شهروندان، رابطه علم و جامعه بررسی می‌شود تا دانش و نگرش مردم درباره علم و فناوری ارزیابی شود. درک عامه از علم تحت تاثیر عواملی چون شناخت و علاقه به موضوعات علم و فناوری، شناخت واژگان و مفاهیم علم و فناوری، سطح دانش علمی، نگرش درباره علم و فناوری و تاثیر علم و فناوری بر کیفیت زندگی قرار دارد [۲۵]. فهم عموم از علم عاملی مهم و موثر در درگیر شدن و مشارکت محسوب می‌شود و به سه عامل عضویت، حقوق و مشارکت بستگی دارد. یعنی تعیین اینکه چه کسی شهروند علمی محسوب می‌شود (عضویت)، حقوق وی چیست (حقوق) و اینکه نحوه درگیری او در علم چگونه است (مشارکت)، سطح شکل‌گیری شهروندی علمی را تعیین می‌کند [۲۶].

مباحث اخلاقی نیز بعدی دیگر در پروژه‌های مشارکتی است. برای مثال عواملی چون تعیین مالکیت داده، عدم بهره‌کشی<sup>۱</sup> از شهروندان، حفظ کیفیت داده‌ها و اشتراک‌گذاری داده‌ها با جامعه باید مورد توجه قرار گیرد [۲۷].

شهروندان می‌تواند با بازگرداندن اعتماد عامه منجر به حکمرانی خوب شود و شکاف میان علم و جامعه را برطرف کند. بحران اعتماد به علم، یک بحران حاکمیتی است و در فرایند تصمیم‌گیری باید به جنبه‌ای اساسی از حکمرانی خوب علم یعنی علم شهروندان، توجه شود [۱۹].

بعد دیگر به ضرورت اتخاذ مدل‌های مشارکت شهروندان در فرایند طراحی تحقیق تاکید کرده‌است [۲۰] و در این راستا، آموزش شیوه‌های مشارکتی در محیط مدرسه مطرح شده و بر مرور روزنامه و کتاب در کلاس، رصد بحث‌های جهانی و محلی، توجه به دیدگاه‌های ذی‌نفعان گوناگون در هر حوزه، آشنایی با تیتیر مجلات و رسانه‌ها و احترام متقابل بر یکدیگر تاکید داشته و مهارت‌های گوش دادن، بحث و گفتگو را تقویت کرده و دانش آموزان را به مطرح کردن پرسش‌های متعدد تشویق می‌کند [۲۱].

بعد دیگر، انگیزش داوطلبان به مشارکت است. یک پروژه، در صورت هماهنگی میان انگیزه‌های مشارکت‌کنندگان و ذی‌نفعان، شانس بیشتری برای رسیدن به اهدافش دارد و شناخت انگیزه‌ها، برای بکارگیری داوطلبان، حفظ مشارکت و به حداکثر رساندن کیفیت داده حیاتی است. عوامل انگیزش در ذی‌نفعان مختلف متفاوت است. برای مثال انگیزه دانشمندان به صورت کسب اطلاعات درباره علم، سیاست، حفاظت و مدیریت، افزایش آگاهی و مشارکت عامه طبقه‌بندی می‌شود. انگیزه‌ی ذی‌نفعان سیاسی شامل مشارکت عمومی، تبلیغ و تحصیلات است و انگیزه‌های ذی‌نفعان فردی در رضایت شخصی شامل لذت از کارشان، ایجاد عدالت برای شرکت‌کنندگان و تاثیرگذاری بر زندگی دیگران نمایان می‌شود [۲۲]. عواملی چون باور به اهداف پروژه، شهرت، انتظارات دیگران و لذت یا علاقه شخصی نیز از دیگر عوامل تعیین‌کننده میزان مشارکت در پروژه است. لذا باید از تعهد مشارکت‌کننده به پروژه و اهداف آن اطمینان حاصل شود، نحوه اثرگذاری عوامل بر انگیزه مشارکت‌کنندگان در نظر گرفته شود و روش‌هایی برای درگیرکردن مشارکت‌کنندگان و به چالش کشیدن آن‌ها طراحی شود [۲۳]. در نهایت، ارتباط بین علم با مدیریت یا تصمیمات سیاسی نیز در انگیزش شهروندان موثر است. اگر ارتباط میان علم با مدیریت یا تصمیمات سیاسی ضعیف باشد، انگیزه مشارکت کم می‌شود.

<sup>۱</sup> Exploitation

می‌شود. در مرحله تطبیق نظری، تئوری‌های در حال تکامل با سایر تئوری‌های موجود مقایسه می‌شوند و در مرحله ارزیابی انسجام نظری، ساختار مفهومی تئوری در حال تکامل و میزان ثبات و هماهنگی آن بررسی می‌شود [۲۸]. در این مقاله، در راستای جمع‌آوری داده، مصاحبه‌هایی با خبرگان این حوزه انجام شد. تعدادی از این خبره‌ها اساتید دانشگاه با دانش نظری در زمینه علوم مشارکتی و علم شهروندان هستند. دیگر خبرگان از دانش تجربی در این زمینه برخوردارند که از میان آنها، تعدادی مدیر انجمن بوده و تجربه انجام فعالیت‌های زیست‌محیطی با کمک مردم را داشتند. عده‌ای مدرسان دوره‌های مشارکت مردمی هستند و برای مثال به تسهیل‌گران اجتماعی - برای انجام فعالیت‌هایی چون احیای دانش بومی جوامع محلی و ثبت آن و یا فعالیت‌های زیست‌محیطی - نحوه ارتباط با عامه مردم و جلب مشارکت آن‌ها و... را آموزش می‌دهند. همچنین تعدادی از این خبره‌های تجربی، افرادی از سازمان‌های دولتی هستند که برخی پروژه‌های آبادانی شهری را با کمک مردم یا نهادهای مردمی اجرا کردند. نمونه‌گیری از نوع گلوله برفی بود و هر خبره، خبره دیگری را معرفی کرده است. پس از انجام ۱۳ مصاحبه اشباع نظری حاصل شد. کدگذاری طی مسیر رفت‌وبرگشتی انجام شد. پس از انجام گراندینگ تجربی، ادبیات موجود در زمینه علم شهروندان مطالعه شد. همچنین اسناد سیاستی ایران در حوزه سیاست علم باز شامل برنامه پنج‌ساله ششم توسعه، نقشه جامع علمی کشور و سند راهبردی گفتمان توسعه نظام آموزش، پژوهش و فناوری کشور مطالعه شد. برای مثال ماده ۶۴ برنامه پنج‌ساله ششم توسعه، بر افزایش نقش مردم در مدیریت علم و فناوری کشور و ارتقا علوم انسانی در بومی‌سازی تاکید کرده است و حمایت از پژوهش‌های مسئله‌محور را وظیفه نهادهای دولتی و غیردولتی می‌داند. در نقشه جامع علمی کشور نیز بر دستیابی آحاد جامعه به سطح مناسب دانش عمومی و حضور مسئولان آن‌ها در نظام اجتماعی و برآوردن نیازهای جامعه تاکید شده است. در این راستا، در راهبرد کلان ۲، بر تولید بومی علم و ارتقا آگاهی علمی عموم و ساده‌سازی زبان علم برای عامه و در راهبرد کلان ۶، بر توجه به نیازهای واقعی جامعه و حمایت از مشارکت مردم اشاره شده است. سند راهبردی گفتمان توسعه نظام آموزش و پژوهش در فناوری

پس از درک مفهوم علم شهروندان و آشنایی با انواع پروژه‌ها، در ادامه با شناسایی عوامل ریشه‌ای و همچنین عوامل موثر و پیامدهای حاصل از علم شهروندان به ارائه الگوی اجرای علم شهروندان پرداخته می‌شود.

### ۳- روش پژوهش

این مطالعه بر اساس هدف، از نوع کاربردی بوده و از طریق نظریه داده‌بنیاد چندگانه<sup>۱</sup> (MGT) به بررسی ابعاد مختلف اجرای علم شهروندان در جامعه پرداخته است. این رویکرد فرض نظریه داده‌بنیاد<sup>۲</sup> (GT)، مبنی بر خودداری از مطالعه پیشینه تا قبل از پایان پژوهش با هدف حفاظت از راهبردها و عدم تاثیرپذیری مطالعه از مطالعات حوزه‌های دیگر را کنار گذاشته است و مبانی نظری را در کنار داده‌های تجربی به‌دست‌آمده از GT، در خلق نظریه مفید می‌داند. رویکرد MGT با اتخاذ همزمان رویکردهای استقرایی و قیاسی، از سه مرحله ایجاد نظریه (گراندینگ تجربی<sup>۳</sup>)، شفاف‌سازی مبتنی بر داده (گراندینگ نظری<sup>۴</sup>) و بازتاب علائق پژوهش و تجدیدنظر<sup>۵</sup> تشکیل شده است. در مرحله ایجاد نظریه، اقداماتی چون کدگذاری استقرایی، پالایش مفهومی، کدگذاری الگو و تلخیص نظریه انجام می‌شود. سپس در مرحله گراندینگ شفاف، آنچه از گراندینگ تجربی به‌دست آمد با مبانی نظری موجود مقایسه شده و انسجام و اعتبار آن ارزیابی می‌شود. در مرحله سوم، پس از تجدیدنظرهای انجام‌شده، نظریه جدید به‌دست می‌آید.

به عبارت دیگر در این روش سه مرحله تصریح گراندینگ<sup>۶</sup> شامل تطابق تجربی، تطابق نظری و ارزیابی انسجام نظری انجام می‌شود. اعتبار گراندینگ فقط مبتنی بر حقایق تجربی نیست بلکه تطبیق نظری و میزان انسجام نظری نیز در اعتبار گراندینگ موثر است. با مقایسه نتایج حاصل از گراندینگ تجربی با عناصر نظری، شناختی از تناسب یا عدم تناسب تئوری در حال تکامل با مبانی نظری به‌دست می‌آید تا در صورت نیاز اصلاحات انجام شود. در مرحله اعتبار تجربی بر کنترل اعتبار آن‌چه با گراندینگ تجربی به‌دست آمده تمرکز

<sup>۱</sup> Multi-Grouped Theory

<sup>۲</sup> Grouped Theory

<sup>۳</sup> Empirical grounding

<sup>۴</sup> Theoretical grounding

<sup>۵</sup> Research Interest Reflection And Revision

<sup>۶</sup> Explicit Grounding



کشور نیز به مشکلات فرهنگی و اجتماعی دانشگاهیان و کاهش سرمایه اجتماعی اشاره کرده و بر ضرورت مسئولیت‌پذیری دانشگاهیان جهت پاسخ به نیازهای جامعه و ضرورت تعامل پایدار آموزش عالی با جامعه و مشارکت در توسعه کشور تاکید کرده است. پیگیری افزایش درک عامه مردم و شکل‌گیری مشارکت موثر میان علم و جامعه از سوی اسناد بالادستی نشان‌دهنده ضرورت اتخاذ رویکرد مشارکتی همچون علم شهروندان در کشور است.

در نهایت طی بررسی تطابق با گراندینگ تجربی، کدها و مفاهیم تکمیلی اضافه شد. سپس روایتی از نحوه ارتقا علم شهروندان تبیین شد و جهت گراندینگ داخلی و بررسی انسجام درونی، نتایج حاصل، در اختیار ۳ نفر از خبرگان مشارکت‌کننده در پژوهش قرار گرفت و تایید شد.

**۴- یافته‌های پژوهش**

ابتدا بر اساس مصاحبه‌های انجام شده، کدگذاری استقرایی که معادل با کدگذاری آزاد در نظریه داده‌بنیاد است انجام و کدها، مفاهیم و مقوله‌ها شناسایی شدند و تلاش شد دسته‌بندی مفاهیم و مقوله‌ها آزاد از تصورات محقق باشد. داده‌های حاصل از مصاحبه با خبرگان، در تبیین وضعیت ایران، نشان می‌دهد تاکید زیادی بر برقراری ارتباط علم و جامعه در کشور وجود دارد که مستلزم همکاری میان مجریان و شهروندان است. بنابراین، از یک سو جلب مشارکت شهروندان مطرح است که برای تحقق آن و انگیزش شهروندان میتوان از مشوق‌های مالی و غیرمالی (مانند فراهم‌سازی فرصت اشتغال، ارائه تقدیرنامه و ...) استفاده کرد. اما مشارکت در پروژه‌ها محدود بوده است. تجربه مردم از آن دسته برنامه‌های دولت که به اهداف تعیین‌شده دست نیافت یا وعده‌های تحقق‌نیافته برخی از مسئولان و همچنین اختلاف طبقاتی مردم با برخی مسئولان و نارضایتی حاصل از آن منجر به شک مردم و درک منفی و نارضایتی از برخی اقدامات دولتمردان مبتنی بر نادیده گرفتن منافع عامه و عدم توجه به پیامدهای تصمیمات بر زندگی مردم، منجر به عدم تمایل شهروندان به مشارکت شده است. از سوی دیگر تمایل به مشارکت از سوی مجریان پروژه مورد تاکید خبره‌ها بوده است. پروژه‌های علم شهروندان اغلب در کشورهای

توسعه‌یافته (که رویکردهای دموکراتیک از سوی مجریان پذیرفته شده‌است)، اجرا شده به طوری که مردم و سازمان‌های مردم نهاد نفوذ بالایی بر تصمیمات دارند. لذا در این کشورها و در ادبیات موجود، بیشتر بر انگیزش عامه به مشارکت تاکید شده است؛ اما در کشورهای درحال توسعه و به طور خاص در ایران، تاکید خبرگان، علاوه بر انگیزش شهروندان، بر انگیزش مجریان و دانشمندان علمی و سیاسی به دموکرات‌سازی بوده است. مشکلاتی همچون دشواری تجمیع دیدگاه طرفین به دلیل همسو نبودن دیدگاه شهروندان با سیاستگذاران و در نظر گرفتن منافع شخصی، رفتارهای مبتنی بر احساس و غیرمنطقی شهروندان و دیدگاه کوتاه‌مدت آن‌ها، منجر به عدم تمایل به مشارکت از سوی مجریان شده است. طبق مراجع موجود، در کشورهای توسعه‌یافته، علم شهروندان از سوی انجمن‌ها که مورد اعتماد مردم است دنبال می‌شود اما برای ایران، تاکید زیادی بر نقش و جایگاه دولت برای شکل‌گیری پدیده مشارکت وجود دارد. با توجه به اینکه جامعه ایرانی وابسته به دولت اداره می‌شود، تاکید خبرگان بر ضرورت حمایت دولت از پروژه‌ها و تاثیر مثبت آن بر اعتبار و امنیت پروژه بوده است. علاوه بر موارد فوق، انتقاداتی بر بوروکراسی‌های سازمان‌ها و موانع اخذ مجوز بوده که مانع اجرای سریع پروژه می‌شود. در بررسی شرایط ایران، به وجود چالش‌هایی مبتنی بر ضعف زیرساخت قانونی و فنی، ضعف آموزش و همچنین شرایط اقتصادی اشاره شد. شرایط اقتصادی، علاوه بر بحث تامین مالی پروژه‌ها، بحث اوضاع معیشتی مردم را نیز شامل می‌شود. خبرگان بر شرایط اقتصادی کشور اشاره داشتند و مشکلات اقتصادی مردم را عامل مهمی در عدم تمایل به مشارکت می‌دانند. در نهایت با وجود تاکید بر مشارکت عامه، اقدامات انجام‌شده برای تحقق آن، در حد برنامه‌ریزی ماموریت‌های جدید برای دانشگاه مبنی بر حل مشکلات جامعه و رسیدگی به نیازهای منطقه و همچنین برگزاری جلساتی با جامعه‌شناسان کشور برای بررسی نحوه ارتباط با مردم بوده است و هنوز اقدامی اجرایی جهت اصلاحات قانونی و تعدیل بوروکراسی، تعیین منبع تامین مالی پروژه، آگاهی دادن به شهروندان و تعریف سازوکار برای شبکه‌سازی و برقراری ارتباط در سطح ملی و میان مناطق مختلف انجام نشده است.

طی اصلاحات و تجدید نظر در کدگذاری به شیوه‌های اجرای علم شهروندان اضافه شده است. در نهایت پس از تجدیدنظرهایی که انجام شد ۱۳۰ کد و ۲۰ مقوله شناسایی شد که در جدول ۱ ارائه شده است.

در مرحله بعد، کدگذاری الگو انجام شد که با کدگذاری محوری در تئوری داده بنیاد مطابقت دارد. در این مرحله الزام به رعایت مدل پارادایمی وجود ندارد و شامل ساختار شرایط عمل (بیرونی و داخلی)، اقدامات و پیامدهای اعمال است. الگوی بدست آمده در این مطالعه نشان می‌دهد اجرای موفق علم شهروندان، تحت تاثیر درک شهروندان و مجریان و تمایل به مشارکت از سوی آنها قرار دارد و ریشه‌های این درک، در بستری از شرایط محیطی شکل می‌گیرد. نمودار الگوی نظری در شکل ۱ ارائه شده است.

در گام بعدی، فراتر از رویکرد استقراگراییانه نظریه داده بنیاد که مبتنی بر جمع‌آوری داده از طریق مصاحبه است، از مبانی نظری موجود در ادبیات نیز برای توسعه تئوری استفاده شده است. نتایج حاصل از گراندینگ تجربی با عناصر نظری در ادبیات علم شهروندان مقایسه شد. همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است بسیاری از کدها همپوشانی دارند. در برخی موارد، نظریات موجود در ادبیات تکمیل کننده نظرات خبرگان بوده است و برخی مفاهیم و مقوله‌ها تکمیل شد. اقداماتی مانند "تعیین انجمن و نهاد رسمی متولی علم شهروندان" و "لزوم حفاظت از داده‌های جمع‌آوری شده در بلندمدت"، "ایجاد شبکه اجتماعات میان رشته‌ای"، "آموزش تفکر انتقادی"، و "جلب مشارکت سازمان‌های مختلف درگیر در پروژه برای برقراری ارتباط با جامعه" با مطالعه ادبیات به‌دست آمد و در مصاحبه خبرگان به آن اشاره‌ای نشده بود و

جدول ۱) مقوله‌ها و مفاهیم شناسایی شده

مفهوم و کد	مقوله
به‌کارگیری عموم در فعالیتهای تحقیقاتی	نیاز به علم شهروندان
آینده تحقیقات علمی وابسته به همکاری دانشمندان و شهروندان	
نیاز به همپوشانی منافع مجریان و مشارکت‌کنندگان	
تاکید اسناد بالادستی به ارتباط علم و جامعه	
بسیج جامعه‌شناسان کشور برای برقراری ارتباط علم و جامعه	عدم اعتماد و تعارض درک جلب مشارکت شهروندان
افزایش نگرانی عامه مردم نسبت به پیشرفت‌های علمی	
عدم اعتماد به افرادی که اداره امور را به عهده دارند	
ضعف اعتماد میان جامعه مدنی، علمی و سیاستگذاران	
افزایش اختلاف طبقاتی میان دولتمردان و عامه مردم	
ناامیدی شهروندان نسبت به (مثبت بودن) اقدامات دولت	
اعتقاد به نمادین و تبلیغاتی بودن اقدامات صاحبان قدرت	
تضاد میان تفکر آینده‌نگر سیاستگذاران و انتظار بهبود در کوتاه‌مدت از سوی مردم	
تفاوت نگاه دانشمندان به مسئله و عقاید عموم	
منفعت عامه مردم قربانی منفعت گروه‌های اقلیت بانفوذ در جامعه	
بی‌توجهی به پیامدهای تصمیمات بر زندگی مردم اقلیت و در حاشیه	
بی‌توجهی به اولویت‌های شهروندان	
شفاف نبودن اقدامات انجام شده از سوی مجریان	
عدم اطلاع‌رسانی امور به شهروندان	
وضع قوانین مبتنی بر شرایط پیش‌آمده در کوتاه مدت، بدون توجه به عدم رضایت شهروندان	میزان اعتمادی به شهروندان
بی‌اعتمادی به کیفیت داده‌های جمع‌آوری شده شهروندان	
تحلیل‌های غیرمنطقی شهروندان	
رفتارهای احساسی و بی‌منطق شهروندان	
مقرون به صرفه نبودن پروژه‌ها به لحاظ هزینه-منفعت	
دسترسی به زیرساخت مناسب برای تجمیع نظرات	دموکرات‌سازی
کمبود نیروی متخصص برای برنامه‌ریزی و اجرای پروژه	

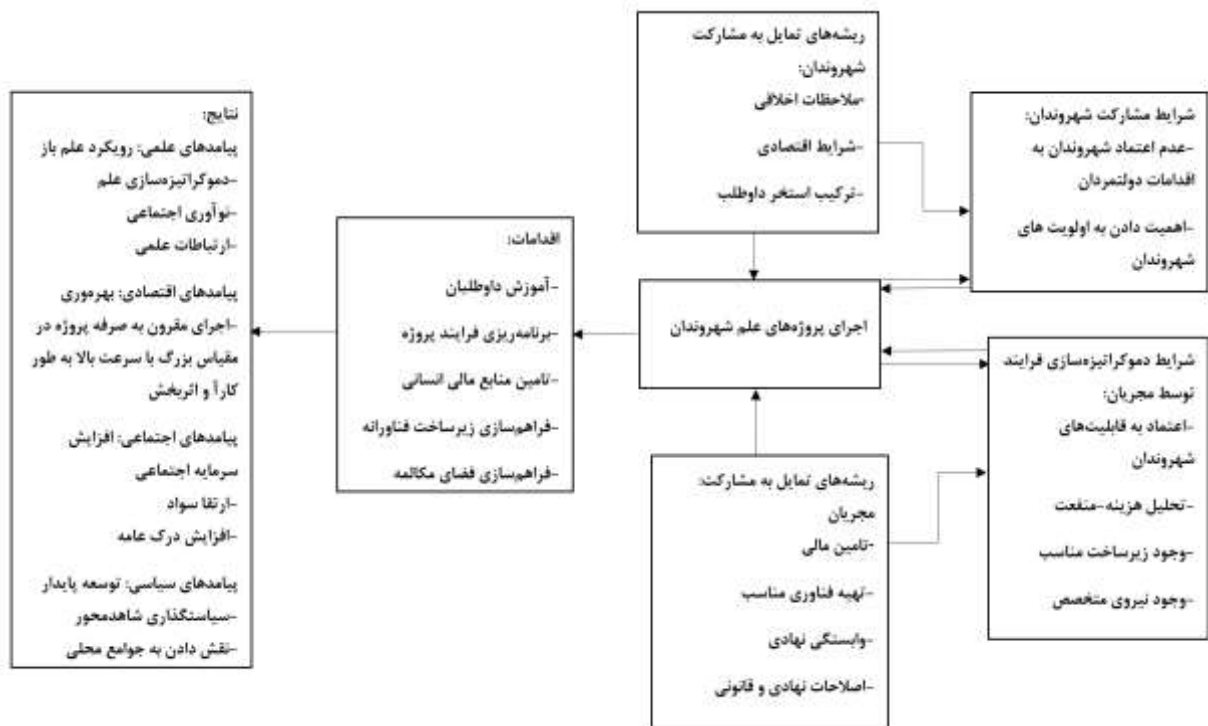
پردازش نظری اجرای پروژه‌های علم شهروندان در ایران

	متخصصین		
اصلاحات نهادی و قانونی	تعیین نهاد رسمی اجرای پروژه	کمک گرفتن از نهاد یا انجمن با تجربه اجرایی در این زمینه	
	تعدیل نهاد ها و قوانین	اصلاحات نهادی مورد نیاز	
		اصلاح بوروکراسی دست‌وپاگیر و تسریع مسیر اخذ مجوز	
		اصلاح قوانین محدودکننده	
ترکیب استخر داوطلب	تنوع قومی		
	تفاوت نسل		
	جنسیت		
	تعدد شهروندان		
	پس‌زمینه اجتماعی		
	نوع ذی‌نفعان		
وابستگی نهادی	تنوع جغرافیایی و ویژگی‌های بومی، تنوع قومی و فرهنگی، جمعیت تحصیلکرده و جوان در رشته‌های متعدد پذیرش نهادهای اجتماعی و حمایت آن‌ها		
	حمایت سازمان‌های سیاستگذار		
	مشارکت سازمان‌های مختلف در جامعه		
	حمایت دولت از اجرا و نظارت بر آن		
شرایط اقتصادی مردم	مشغله امرار معاش		
	تورم		
	نبود رفاه		
ملاحظات اخلاقی	رعایت حریم خصوصی		
	رعایت حقوق مالکیت معنوی ایده‌ها		
	مقررات اخلاقی، قانونی و حفظ حریم خصوصی		
تامین مالی	شناسایی خطرات		
	اطمینان از ثبات مالی در پروژه		
	طراحی برنامه‌های جامع مالی		
استفاده از فناوری مناسب	تخصیص بودجه از وزارت علوم		
	قابل اطمینان بودن فناوری		
	قابل تنظیم بودن فناوری		
آموزش	قابل تعامل بودن		
	بهبود مهارت‌ها و آموزش تفکر انتقادی		
	تاثیر بر زاویه دید مشارکت‌کنندگان		
	تمرین اجتماعی برای بهبود فرایند		
اشتراک‌گذاری یافته‌ها	تعیین شیوه‌های استاندارد انجام تحقیق		
	اشتراک داده‌ها با مشارکت‌کنندگان		
	انتقال یافته‌های علمی به مردم		
طراحی	عدم اشتراک‌گذاری داده‌هایی که ممکن است باعث تفسیر و درک نادرست شود		
	انتشار اخبار توسط رسانه‌های ملی و محلی		
برنامه‌ریزی فرایند پروژه	طراحی	تعریف پروژه و طراحی پروتکل تحقیق	
		استفاده از متدولوژی شفاف	
	ساختار سازمانی مناسب		
	ارزیابی	نظارت بر عملکرد	
		طراحی سیستم ارزیابی برای ارزیابی مشارکت‌کنندگان	
		ارزیابی تاثیر پروژه بر جامعه	
ارزیابی کمک مشارکت‌کنندگان به پروژه			
بررسی چالش‌های مرتبط با مشارکت			

شيوه‌های جمع‌آوری، ثبت، حفظ و نگهداری و ارائه		شيوه‌های مدیریت داده	
تعیین فرد مناسب از سوی سازمان برای تجميع داده‌های جمع‌آوری شده			
مقایسه با داده‌های جمع‌آوری شده دیگران			
حفظ اطلاعات در بلندمدت			
شوروشوق و لذت و توسعه مهارت‌ها	انگیزاننده‌های شخصی	انگیزاننده‌های اجتماعی	تامین منابع انسانی/ مشارکت‌کننده
علائق شخصی و کنجکاوی، علاقه به یادگیری			
پول			
امکان اشتغال برای افراد با مسئولیت	انگیزاننده‌های اجتماعی		
مشارکت با جماعتی که علائق مشابهی دارند			
کمک گرفتن از چهره‌های سرشناس و پرطرفدار	انگیزاننده‌های سازمانی		
بازخورد دادن به مشارکت‌کنندگان			
مدیریت خوب			
ایجاد اهداف متنوع و استفاده از راهبردهای بازاریابی			
مطالعه قوم نگارانه مشارکت‌کنندگان برای آشنایی با علائق آن‌ها			
بررسی روحیات و فرهنگ هر منطقه و بررسی ویژگی های مردم			
به رسمیت شناختن مشارکت شهروندان و صدور تاییدیه همکاری از نشریات و پاداش‌های انگیزشی			
از طریق اینترنت، رسانه‌های مطبوعاتی، رسانه‌های اجتماعی		استخدام	
حفظ مشارکت‌کنندگان			
دسترسی به فناوری‌های اینترنت، وب، تلفن همراه، گوشی هوشمند			
تکنولوژی شبکه‌سازی اجتماعی مانند انجمن‌ها و وبلاگ‌ها			
تلفن‌های هوشمند برای مشارکت عموم در تحقیقات			
استفاده از بازی‌های کامپیوتری به عنوان ابزار به مشارکت گرفتن مخاطبان			
استفاده از اینترنت اشیا تا امکان مشارکت از طریق دستگاه‌های متصل به اینترنت فراهم شود			
طراحی پلتفرم جمع‌سپاری برای فراهم‌سازی استخر بزرگی از داوطلبان			
استفاده از سیستم عامل‌هایی که از علم شهروندان پشتیبانی می‌کنند			
فراهم‌سازی زیرساخت نرم افزاری مدل‌های مشارکتی			
کمک گرفتن از	موزه‌ها، انجمن‌ها، دانشگاه‌ها	فراهم‌سازی فضای مکالمه	فراهم‌سازی فضای مکالمه
دروازه‌بانان	گسترش مشارکت از طریق رسانه		
علم و جامعه	کافه‌های علمی		
شبکه‌سازی و تشکیل انجمن	ایجاد شاخه‌های میان رشته‌ای	فراهم‌سازی فضای مکالمه	فراهم‌سازی فضای مکالمه
	ایجاد روابط قوی با دانشمندان و دولت		
	درگیر کردن فعالان شهروندان در فعالیت‌ها		
	زمینه مشارکت موثر جامعه در تصمیمات دولت در سطح محل و منطقه		
	فراهم‌سازی فضا برای ادغام عموم و ذی‌نفعان خاص برای ایجاد اطلاعات علمی		
	فراهم‌سازی فرصت مکالمه با مردم علاقه‌مند به موضوع		
	تسهیل گفتگو و تبادل میان طرفین		
	ارتقا مکالمه میان محققان و شهروندان		
	دموکرات‌سازی علم		
نوآوری اجتماعی			
ارتباطات علم	تعاملات	ارتباطات علم	ارتباطات علم
	مداوم		
ارتباط دانشمندان حوزه‌های مختلف با هم		ارتباطات علم	ارتباطات علم
ارتباط دانشمندان با مردم			
شکل‌گیری انجمن‌های با نفوذ و موثر		کارایی	بهره‌وری
کاهش هزینه‌های تحقیق و مقرون به صرفه بودن			
انجام پروژه در مقیاس بزرگ			
سرعت‌بخشی به پیشرفت پروژه			
استفاده درست از منابع		اثربخشی	اثربخشی
ارائه راه حل برای مشکل			

پردازش نظری اجرای پروژه‌های علم شهروندان در ایران

جمع‌آوری داده‌های دقیق		
جمع‌آوری ایده‌های مختلف		
پیگیری اهداف آموزش در یک حوزه خاص	ارتقا سواد	افزایش سرمایه اجتماعی
ارتقا آموزش عموم		
آشنایی افراد تحصیلکرده با مقدمات علمی که مرتبط با رشته‌های تحصیلی دیگر است	افزایش درک مردم	توسعه پایدار
اطلاع‌رسانی به شهروندان		
افزایش آگاهی عموم		
ارتقا درک مردم از مباحث علمی، فناوری، مهندسی و ریاضی		
آگاهی بخشی به مردم در مورد مسائل و چالش‌ها		
توسعه دانسته‌های عموم		
ارتقا دادن درک از محیط، محتوای علمی، مهارت و تعهد		
انجام قضاوت‌های جمعی	سیاست‌گذاری شاهد محور	توجه به جوامع محلی
نقش فعال شهروندان در خلق مبتنی بر شواهد		
پاسخ به سوالات مطرح شده از سوی جامعه		



شکل ۱) مفهوم‌سازی الگوی عملکردی

قرار گرفته است. سپس یافته‌ها به تایید سه نفر از خبرگان رسید و در نهایت پس از گذار از سه مرحله کنترل اعتبار، مرحله نهایی تلخیص نظری<sup>۱</sup> انجام گرفت که مرحله نتیجه‌گیری در نظریه داده بنیاد چندگانه است:

پدیده مورد بررسی در این مطالعه، مشارکت عامه مردم با دانشمندان علمی، سیاسی و اجتماعی از مسیر علم شهروندان

به لحاظ انسجام نظری، تلاش شد پدیده، منشا آن و اقدامات لازم و پیامدهای آن به طور جامع دیده شود. برای مثال منشا پدیده مورد نظر از دو سو، هم مجریان پروژه و هم شهروندان شناسایی شده است و اقدامات پیشنهادی نیز، اقدامات لازم از مراحل پیش از اجرا و طی فرایند اجرا تا پس از آن را به طور جامع دیده است و پیامدهای حاصل از اقدامات نیز در ابعاد مختلف سیاسی، علمی، اقتصادی و اجتماعی مورد بررسی

<sup>1</sup> Theory Condensation

اجرای موفق پروژه علم شهروندان پیامدهای اجتماعی چون افزایش سطح سواد در جامعه و ارتقا درک عامه و ارتقا سرمایه اجتماعی را به همراه دارد.

اجرای موفق پروژه علم شهروندان پیامدهای سیاسی چون نقش دادن به شهروندان و سیاستگذاری شاهد محور و توسعه پایدار را به همراه دارد.

اجرای موفق پروژه علم شهروندان پیامدهای اقتصادی چون اجرای مقرون به صرفه پروژه در مقیاس بزرگ با سرعت بالا و کارایی و اثربخشی بالا دارد.

#### ۵- نتیجه گیری

ارتقا سرمایه اجتماعی در جامعه مستلزم ارتقا آگاهی و دانش میان شهروندان و جامعه است. یکی از راه‌های رسیدن به این هدف اتخاذ رویکردهای مشارکتی است. بکارگیری عموم در فعالیت‌های تحقیقاتی و همپوشانی منافع مجریان و مشارکت‌کنندگان از مسیر اجرای پروژه‌های علم شهروندان محقق می‌شود. اجرای این پروژه‌ها تحت تاثیر دو پدیده مشارکت شهروندان و تمایل مجریان به دموکرات‌سازی قرار دارد. پدیده‌ی مشارکت شهروندان تحت تاثیر عواملی چون نگرانی عامه از اقدامات صاحبان دانش علمی و سیاسی و عدم اعتماد به اقدامات آن‌ها و همچنین میزان توجه به اولویت‌ها و آرای شهروندان قرار دارد. پدیده تمایل به دموکرات‌سازی نیز تحت تاثیر عواملی چون کیفیت داده‌های جمع‌آوری شده از سوی شهروندان، منطقی یا احساسی بودن رفتار شهروندان مشارکت‌کننده، دسترسی به زیرساخت و نیروی متخصص و همچنین مقرون به صرفه بودن اجرای پروژه قرار دارد. علاوه بر موارد فوق، عواملی چون تنوع قومی و فرهنگی، جنسیت، تحصیلات، شرایط اقتصادی، سطح رفاه مشارکت‌کنندگان و رعایت ملاحظات اخلاقی در چنین پروژه‌هایی که مخاطبان گسترده‌ای دارند، هم بر اجرای علم شهروندان و هم بر جلب مشارکت شهروندان اثرگذار است. از سوی دیگر عواملی چون وابستگی به نهادی معتبر و حمایت از اجرای پروژه، تامین بودجه و فراهم بودن فناوری مناسب نیز بر اجرای علم شهروندان و تمایل مجریان به دموکرات‌سازی موثر است. علاوه بر موارد فوق، ضرورت انجام اقداماتی به لحاظ زیرساختی و اجرایی وجود دارد.

است که در حوزه‌های علم، فناوری، سیاست و جامعه‌شناسی کاربرد دارد. اجرای این پدیده از دو بعد بررسی می‌شود:

۱- جلب مشارکت شهروندان و ۲- تمایل مجریان (در جایگاه محقق، دانشمند، سیاستگذار، مدیر) به اجرای پروژه به صورت مشارکتی و دموکراتیک.

بی‌اعتمادی شهروندان به تصمیمات دانشمندان و درک اینکه دانشمندان به نظرات شهروندان توجه می‌کنند باعث تمایل شهروندان به مشارکت در تصمیمات و شکل‌دهی به اقدامات آینده می‌شود.

فراهم بودن زیرساخت مناسب، دسترسی به نیروی متخصص و خبره، وجود شهروندان آگاه و منطقی و مقرون به صرفه بودن پروژه موجب تمایل مجریان به اجرای پروژه به صورت مشارکتی و دموکراتیک می‌شود.

تمایل به مشارکت از سوی طرفین یعنی شهروندان و مجریان منجر به شکل‌گیری و اجرای پروژه‌های علم شهروندان می‌شود.

عواملی چون رعایت ملاحظات اخلاقی، مطلوب بودن شرایط اقتصادی مشارکت‌کنندگان و تنوع جمعیت به لحاظ قومی، سطح فرهنگ و تحصیلات و پیشینه بر مشارکت شهروندان و موفقیت پروژه‌های علم شهروندان تاثیرگذار است.

عواملی چون وابستگی به نهاد معتبر، تطابق قوانین، تامین مالی پروژه و دسترسی به فناوری، بر تمایل مجریان به دموکرات‌سازی و موفقیت پروژه علم شهروندان تاثیرگذار است.

در مرحله پیش از اجرای پروژه‌های علم شهروندان باید شیوه اجرای پروژه، ساختار سازمانی مناسب، شیوه مدیریت داده، نحوه انگیزش شهروندان به مشارکت در پروژه و استخدام و حفظ و آموزش آنها تعیین شود.

در مرحله اجرای پروژه علم شهروندان باید پلتفرم جمع‌سپاری طراحی شود و فضایی برای مکالمه تعیین شود. هنگام اجرا و پس از پایان پروژه علم شهروندان باید اثر پروژه بر جامعه و همچنین نقش هریک از شهروندان در پیشبرد اهداف پروژه ارزیابی شود.

اجرای موفق پروژه علم شهروندان پیامدهای علمی چون دموکرات‌سازی علم و نوآوری اجتماعی و برقراری ارتباطات علم را در پی دارد.

و بعضاً مقرون به صرفه نبودن پروژه‌ها به لحاظ مقایسه‌ی هزینه‌ها و درآمدها باعث شده است تا دانشمندان حوزه‌های مختلف تمایل چندانی به دموکرات‌سازی و اتخاذ رویکرد مشارکتی نداشته باشند. این در حالی است که اجرای پروژه‌های علم شهروندان با فراهم‌سازی فرصت مکالمه می‌تواند به بازسازی اعتماد و مشروعیت بخشی و ترمیم روابط میان شهروندان و دانشمندان مجری کمک کند ضمن اینکه می‌تواند با پرورش شهروندان مسئول، مشکل عدم اعتماد مجریان به شهروندان را نیز از طریق نزدیک کردن انتظارات تا حد زیادی مرتفع کند. علاوه بر این نبود نیروی متخصص برای برنامه‌ریزی و اجرای پروژه از موانع دانشمندان در اجرای پروژه است. در کشورهای توسعه یافته انجمن‌های علم شهروندان نهاد متولی برای اجرای پروژه‌های علم شهروندان هستند اما در ایران به دلیل نوظهور بودن این نوع علم هنوز نهادی که رسماً متولی اجرای چنین پروژه‌هایی باشد معرفی نشده است. این عوامل ریشه‌ای مانع شکل‌گیری علم شهروندان در سطح گسترده در کشور شده‌اند. در کنار عوامل ذکر شده، عوامل زمینه‌ای متعددی وجود دارد که هم بر جلب مشارکت شهروندان و هم بر تمایل به دموکرات‌سازی از سوی دانشمندان اثر می‌گذارد. برای مثال می‌توان به رعایت ملاحظات اخلاقی و فناوری مناسب اشاره کرد. در پروژه‌های علم شهروندان به دلیل وجود مخاطبان گسترده نیاز به سازوکاری برای حفاظت از حریم خصوصی و رعایت حقوق مالکیت معنوی وجود دارد. متأسفانه در ایران قوانین مربوط به این حوزه‌ها قوانین کلی هستند و اغلب در روند اجرایی با چالش‌هایی مواجه هستند. لذا نیاز به اصلاحات قانون و وضع قوانین با توجه به جزئیات و برخورد قاطع با متخلفان است. اگر زمینه رعایت ملاحظات اخلاقی فراهم نباشد، انگیزه مشارکت فعال و مسئولانه شهروندان کاهش می‌یابد. عامل دیگر موثر بر مشارکت شهروندان شرایط اقتصادی آنهاست. اقتصاد تورمی مشکل اشتغال، دشواری تامین معاش به عنوان نیازهای اولیه و ضروری تامین نشده افراد، آنها را از تامین نیازهای سطح بالاتر همچون مشارکت اجتماعی و کسب شناخت و پیگیری علائق باز میدارد. با توجه به شرایط ذکر شده در کشور، یکی از بهترین انگیزاننده‌ها برای شهروندان، شناسایی افراد شایسته و فعال در

اقدامات زیرساختی به مواردی چون تامین فناوری مناسب و به صرفه با اطمینان بالا اشاره دارد. اقدامات اجرایی نیز به آموزش مشارکت‌کنندگان، طراحی پروژه، ساختار سازمانی، ارزیابی، شیوه‌های مدیریت داده و از سوی دیگر فراهم‌سازی فرصت مکالمه از طریق شبکه‌سازی و کمک گرفتن از دروازه‌بانان علم و جامعه مانند موزه‌ها و انجمن‌ها و دانشگاه‌ها و رسانه اشاره دارد. در نهایت اقدامات فوق منجر به پیامدهای علمی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی مطلوبی میشود. دموکرات‌سازی علم، نوآوری اجتماعی، ارتباطات علمی و توجه به جوامع محلی منجر به اتخاذ سیاست‌های علم باز؛ ارتقا سواد و درک عامه منجر به افزایش سرمایه اجتماعی؛ سیاست‌گذاری شاهد محور و حمایت شهروندان از سیاست منجر به توسعه‌ی پایدار؛ و کاهش هزینه و تسریع پروژه و همچنین دسترسی به آرا و نظرات مختلف منجر به افزایش کارایی و اثربخشی میشود. نظریه حاصل از این پژوهش را می‌توان به شرایط کشور ایران تعمیم داد و به ریشه‌های عدم استقبال از پروژه‌های علم شهروندان در کشور پی برد.

در ایران، یکی از راه‌های احیای دانش غنی سنتی، بهره‌بردن از تنوع قومی و گستردگی جغرافیایی، استفاده از رویکرد مشارکتی علم شهروندان است که مورد تاکید اسناد بالادستی نیز قرار گرفته است. با این وجود هنوز پروژه‌ای در سطح ملی و کلان اجرا نشده و علم شهروندان به جریان اصلی تولید علم در کشور تبدیل نشده است. عواملی چون اختلاف طبقاتی میان دولتمردان و عامه مردم، شک مردم به پیامدهای اقدامات دانشمندان سیاست و علم، باور به بی‌عدالتی و عدم توازن میان گروه‌های اجتماعی مختلف و نادیده گرفتن منافع عامه منجر به بدبینی و بی‌اعتمادی و بحران مشروعیت در جامعه شده است که به خودی خود عدم حمایت از تصمیمات اخذ شده دولتمردان و عدم تمایل به مشارکت در پروژه‌های تعریف‌شده از سوی آنها را به همراه دارد. در این راستا شفاف‌سازی اقدامات صاحبان دانش سیاسی، علمی و اجتماعی از مهمترین اقدامات برای ترمیم روابط میان شهروندان و دانشمندان است. از سوی دیگر اعتقاد به احساسی بودن شهروندان و اشاره به رفتارهای غیرمنطقی در کنار نبود زیرساخت مناسب برای اجرای پروژه‌های سطح ملی

**School through Participatory and Deliberative Approach**, *Studies in Media and Communication*, Vol. 5, No. 2; P 132-144. December 2017

[2] Kieslinger, B., Schafer, T., Heigl, F., Dorler, D. (2017). **The Challenge of Evaluation: An Open Framework for Evaluating Citizen Science Activities**. P 1-32

<https://www.researchgate.net/publication/319980567>

[3] Alvarado, C.M.M., Rendon, A.Z., Vazquez, A.D.S. (2020). **Integrating Public Participation in Knowledge Generation Processes: Evidence from Citizen Science Initiatives in Mexico**. *Environmental Science and Policy*. 114. 230-241.

<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.08.007>

[4] McKinley C D, Miller-Rushing J A, Ballard L H, Bonney R, Brown H, Cook-Patton C S, et al. (2016). **Citizen Science Can Improve Conservation Science, Natural Resource Management, and Environmental Protection**. *Biological Conservation*. 1-14

<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.015>

[5] Gharesifard, M., When, V., Zaag, P., V.D. (2017). **Towards Benchmarking Citizen Observatories: Feature and Functioning of Online Amateur Weather Networks**. *Journal of Environmental Management*. P1-13.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.02.003>

[6] California Academy of science. (2015). **Citizen science Toolkit, Teaching Science through Citizen Science**, First Published in Partnership with the Pearson Foundation and Revised in 2015. P 1-50

[7] Fernandez.Gimenez, M., Ballard, H., Sturtevant, V.E. (2008). **Adaptive Management and Social Learning in Collaborative and Community-Based Monitoring: A Study of Five Community-Based Forestry Organizations in the Westwern USA**. *Ecology and Society*. Vol 13. No 2. P1-23 :

<https://www.researchgate.net/publication/42763977>

[8] Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J., Wilderman, C. (2009). **Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing its Potential for Informal Science Education**. *A CAISE Inquiry Group Report*. Washington, D.C.: Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE). P58

[9] Shirk, J.L., Ballard, H.L., Wilderman, C.C., Phillips, T., Wiggins, A., Jordan, R. et al. (2012). **Public Participation in Scientific Research: a Framework for Deliberate Design**. *Ecology and Society*. Vol 17. No 2. 29-48 <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04705-170229>

[10] Conrad, C., Hilchey, K. (2011). **A Review of Citizen Science and Community-Based Environmental Monitoring: Issues and Opportunities**. *Environmental Monitoring and Assessment*. 176. P 273-291. Doi: 10.1007/s10661-010-1582-5

[11] Wiggins, A., Crowstone, K. (2011). **From Conservation To Crowdsourcing: A Typology of Citizen Science**. *44th Hawaii International Conference on System Sciences*. P 1-10

[12] Bowater, L., Yeoman K. (2013). **Science Communication: A Practical Gide for Scientists**.

پروژه‌های مشارکتی و استخدام آنها در نهاد یا سازمان مربوطه است. از عوامل دیگر تنوع افراد مشارکت‌کننده است. نسل جوان و تحصیل‌کرده قابلیت بالایی برای خلق دانش دارد اما آنچه باید به آن توجه شود اجرای چنین پروژه‌هایی مستلزم کار گروهی است اما در کشور ما اینطور به نظر می‌رسد که کار انفرادی که فرد به تنهایی مسئولیت آن را به عهده دارد مورد استقبال بوده است و با کیفیت بالاتری انجام میشود و انجام کار گروهی با چالش سواری رایگان و عدم همکاری با ظرفیت کامل همراه است. لذا با وجود تاکیدی که بر ارتباط علم و جامعه وجود دارد، بعد آموزش شهروندان و فرهنگ‌سازی جهت مشارکت نادیده گرفته شده است و نیازمند برنامه‌ریزی هدفمند در سیستم آموزش رسمی و یا در رسانه‌ها و وسایل ارتباط جمعی که مخاطبان گسترده دارد به شدت احساس می‌شود. دسترسی به فناوری نیز از دیگر عوامل اثر گذار است. اینترنت و دستگاه‌های هوشمند بیشترین کاربرد را در چنین پروژه‌هایی دارد. در ایران دسترسی به این فناوری‌ها در مناطق مختلف یکنواخت نیست و شمار قابل توجهی از شهروندان به آنها دسترسی ندارند لذا نیازمند تعریف راه‌های ارتباطی دیگر همچون ارسال نامه یا استفاده از خطوط تلفن یا ایمیل و... است. چالش دیگر بوروکراسی‌های دست و پاگیر و طولانی بودن فرایند اخذ مجوز است که مانعی در مسیر اجرای پروژه‌های علم شهروندان محسوب میشود و نیاز به تعدیل دارد. پس از رسیدگی به چالش‌های ذکر شده و تلاش جهت تعدیل آنها، شرایط برای شبکه‌سازی و برقراری ارتباطات علم فراهم میشود و میتوان درصدد اجرای پروژه علم شهروندان برآمد.

این مقاله، اجرای پروژه علم شهروندان را با رویکردی کل‌نگر مورد بررسی قرار داده است. پیشنهاد میشود مطالعات آینده با رویکردی محدودتر به بررسی چالش‌های اخلاقی در پروژه‌های مشارکتی علم شهروندان یا نحوه تامین مالی این پروژه‌ها بپردازند و یا بر اصلاحات نهادی و قانونی مورد نیاز و اقدامات لازم در سیستم رسمی آموزش کشور متمرکز شوند.

## References

[1] Federica Cornali, (2017) **Talking with the Scientists: Promoting Scientific Citizenship at**

منابع



- [22] Geoghegan, H., Dyke, A., Pateman, R., West, S. & Everett, G. (2016) **Understanding motivations for citizen science. Final report on behalf of UKEOF**, University of Reading, Stockholm Environment Institute (University of York) and University of the West of England. P 1-120
- [23] Lichten C, Loppolo R, D'Angelo C, SimmonkR, JonesM M. (2018). **Citizen Science: Crowdsourcing for Research. University of Cambridge**, Published by: The Health Care Improvement Studies Institute. P 1-17
- [24] Freitag A, Mayer R, Whiteman L. (2016). **Strategies Employed by Citizen Science Programs to Increase the Credibility of Their Data. Citizen Science: Theory and Practice**. 1(1):2.pp.1-11.
- [25] Ghaneirad, M.A., Morshedi, A. (2011). **Survey of Public Understanding of Science and Technology; Pilot Study in Tehran. Journal of Science & Technology Policy**. Vol 3. Number 3. 93-110 {In Persian}
- [26] Shaebani, M., Razeghi, N. (2020). **Scientific Citizenship: A Study of the Understanding and Public Engagement of Science and Technology. Journal of Science & Technology Policy (JSTP)**. Vol 12. Number 2. 41-53 {In Persian}
- [27] Resnik B D, Elliott C K, Miller K A. (2015). **A Framework for Addressing Ethical Issues in Citizen Science. Environmental Science & Policy**. 54.475-481.
- [28] Goldkuhl, G., Cronholm, S. (2010). **Adding Theoretical Grounding to Grounded Theory: Toward Multi-Grounded Theory. International Journal of Qualitative Methods**. 9.2. P 187-205.
- First Edition. John Wiley & Sons. Ltd. Chapter One. A Guide to Science Communication. P1-22.
- [13] Fehri, R., Khlifi, S., Vanclooster, M. (2020). **Testing a Citizen Science Water Monitoring Approach in Tunisia. Environmental Science and Policy**. 104. 67-72  
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.11.009>
- [14] Bucchi M. (2009). **Beyond Technocracy Science, Politics and Citizens. Springer Science Business Media. LLC. 2009**. P1-106
- [15] Haklay, M. (2015). **Citizen Science and Policy. A European Perspective**. Washington DC: Woodrow Wilson International Center for Scholars. Vol4. Page 1-68
- [16] Beneficiary institution. (2016). **Review of Existing Citizen Science Tools**. Work Package 14. Citizen Observatories and Participative Science. P 1-20.
- [17] Walters, L.C., Aydelotte, J., Miller, J. (2000). **Putting More Public in Policy Analysis. Public Administration Review**. Vol 60. No 4. P 349-359  
<https://www.jstor.org/stable/3110455>
- [18] Wehn, V., Rusca, M., Evers, J., Lanfranchi, V. (2015). **Participation in Flood Risk Management and the Potential of Citizen Observatories: A Governance Analysis. Environmental Science and Policy**. 48. 225-236.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2014.12.017>
- [19] Davies G K, Phillips W J. (2006). **Scientific Citizenship and Good Governance: Implications for Biotechnology. TRENDS in Biotechnology**. Vol.24 No 2. 57-61 February 2006
- [20] Senabre E, Ferran F N, Pirelli J. (2018). **Participatory Design of Citizen Science. Media Education Research Journal**. N 54. P29-38
- [21] Zeidler, D., Kahn, S. (2014). **Its Debatable! Using Socioscientific Issues to Develop Scientific Literacy K-12. National Science Teacher Association**. P 1-304