

خوشه‌بندی گفتمان‌های حاکم درباره ساختار مناسب برای سیاستگذاری علم و فناوری در ایران به روش میانگین فازی (FCM)

اسماعیل کلانتری*، غلامعلی منتظر** و سیدسپهر قاضی‌نوری***

نوع مقاله: علمی	تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۳/۲	تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۴/۲	شماره صفحه: ۳۲۳-۳۵۶
-----------------	------------------------	-----------------------	---------------------

به‌رغم تحولات چشمگیر علم و فناوری در ایران طی سال‌های اخیر، انتقادات بسیاری ناظر بر اشکالات ساختاری در نظام سیاستگذاری علم و فناوری در ایران مطرح می‌شود. هدف اصلی مقاله حاضر که مبتنی بر یادادیم فلسفی تفسیرگرایی انجام شده، احصای گفتمان‌های متعدد درباره ساختار مناسب برای سیاستگذاری علم و فناوری در ایران به روش خوشه‌بندی میانگین فازی و مبتنی بر نظرات خبرگان است. به این ترتیب چارچوب سیاستگذاری علم و فناوری مبتنی بر مدل سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی گسترش داده شد. دلیل به‌کارگیری منطق فازی در این پژوهش که برای نخستین بار در روش تحلیل گفتمان استفاده می‌شود، تقریب بیشتر آن به ماهیت پیچیده و پرابهام علوم اجتماعی است. بر این اساس نظر پنجاه نفر از خبرگان با استفاده از پرسشنامه گردآوری و توسط نرم‌افزارهای SPSS و MATLAB تحلیل شد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد وضعیت موجود در قالب یک گفتمان نگاشت می‌شود؛ اما برای وضعیت بهبود یافته، دست‌کم دو «گفتمان مشارکتی» و «گفتمان مستقل» متصور است. همچنین ماتریس نهاد - وظیفه برای تکامل ساختار نهادی سیاستگذاری علم و فناوری در ایران ترسیم می‌شود. در نهایت بدون اینکه تلاشی برای حذف، ادغام یا افزودن نهادی انجام شود بعضی وظایف به بعضی نهادها تخصیص و بعضی وظایف از بعضی نهادها اخذ می‌شود.

کلیدواژه‌ها: سیاستگذاری علم و فناوری؛ ساختار نهادی؛ گفتمان؛ خوشه‌بندی؛ میانگین فازی (FCM)

* دانشجوی دکتری سیاستگذاری علم و فناوری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس؛

Email: esmaeelkalantari@yahoo.com

** استاد مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول)؛

Email: montazer@modares.ac.ir

Email: ghazinoory@modares.ac.ir

*** استاد سیاستگذاری علم و فناوری، دانشگاه تربیت مدرس؛

فصلنامه مجلس و راهبرد، سال بیست‌وهشتم، شماره یکصد و هشتاد و هشتم، زمستان ۱۴۰۰

doi: 10.22034/MR.2021.4039.4043

مقدمه

به رغم تحولات و پیشرفت‌های گسترده‌ای که در سیاستگذاری علم و فناوری در ایران شکل گرفته؛ مشکلات متعددی فراروی نظام علم و فناوری کشور قرار دارد که بسیاری از آنها از نوع ساختار نهادی است. مشکلات ناظر بر تعریف مغشوش نقش بازیگران مختلف و ناظر بر ضعف تعامل و هماهنگی بین بازیگران، بخشی از این اشکالات ساختاری است که در نظام سیاستگذاری علم و فناوری در ایران ملاحظه می‌شود (کلانتری، منتظر و قاضی نوری، ۱۳۹۸ الف: ۱۰۲-۷۵؛ همان، ۱۳۹۸ ب: ۳۲-۷). در این مقاله به دنبال ترسیم وضعیت بهبودیافته برای ساختار سیاستگذاری علم و فناوری در ایران هستیم. نگاشت وضعیت بهبودیافته از این جهت اهمیت دارد که شرط لازم برای خروج از وضعیت ناهمگون فعلی است. افتراق جدی بین نظر سیاستگذاران و صاحب نظران در این باره مانند بسیاری از مسائل اجتماعی، پژوهشگران را به احصای نظرهای غالب در قالب گفتمان‌های اصلی ناگزیر می‌کند. بی‌توجهی به گفتمان‌های گوناگون و اصلی، سیاستگذاران و مجریان را با سردرگمی، رویکردهای حذفی و تلاش‌های نافرجام جزیره‌ای روبه‌رو می‌کند که حاصلی جز دامن زدن به آشفتگی‌های نهادی موجود ندارد (ذاکری صالحی، ۱۳۹۰: ۴۷). همان‌طور که در قسمت مرور پیشینه ملاحظه خواهد شد، عمده پژوهش‌های انجام شده در این حوزه اولاً با ارائه توصیه‌های کلی از تخصیص سیاست‌های علم و فناوری به نهادهای سیاستگذار غفلت کرده‌اند و ثانیاً با به‌کارگیری رویکردهای تطبیقی و بدون توجه به اقتضائات بومی ایران، توصیه‌هایی درباره ساختار نهادی مطلوب علم و فناوری ارائه کرده‌اند. ضعف جدی در این مطالعات توجه اندک به اختلاف دیدگاه‌ها در بین صاحب نظران است که به تبع موجب نادیده گرفتن بخشی از نظریات می‌شود. اما در این مطالعه پژوهشگران با به رسمیت شناختن افتراق نظریات بین خبرگان، تلاش می‌کند گفتمان‌های موجود را درباره وضعیت بهبودیافته ساختار سیاستگذاری علم و فناوری ایران خوشه‌بندی کند. ضرورت پرداختن به موضوع هنگامی آشکار می‌شود که متوجه می‌شویم به رسمیت شناختن نظریات گوناگون، مشارکت بیشتر نهادهای مختلف در امر سیاستگذاری علم و فناوری را در پی خواهد داشت (Kim and Hossain, 2013: 1312; Kalantari et al., 2021: 1-14).

عدم قطعیت در مسائل اجتماعی، با مبنای منطق فازی که مفهوم حقیقت جزئی را مطرح و حقیقت را چیزی بین «به تمامی درست» و «به تمامی نادرست» معرفی می‌کند،

همسوست (کاسکو، ۱۳۸۰: ۲۳). بسیاری از پدیده‌ها به ویژه پدیده‌های اجتماعی را در قالب مجموعه‌های کلاسیک نمی‌توان دسته‌بندی کرد (قاسمی، ۱۳۹۰: ۵). به این ترتیب منطق فازی در مقابل منطق ارسطویی که همه چیز را فقط به دو شکل سیاه و سفید یا آری و خیر می‌بیند، چیزی بین سیاه و سفید، یا همان خاکستری می‌بیند (کاسکو، ۱۳۸۰: ۲۳). بنابراین علوم اجتماعی ماهیتی فازی دارند (ساروخانی و صادقی‌پور، ۱۳۹۳: ۴۸)، به همین دلیل به تدریج منطق فازی در علوم اجتماعی نفوذ و گستردگی بیشتری پیدا کرده و روزبه‌روز نیز عمیق‌تر و گسترده‌تر می‌شود (Ragin, 2008: 11; Smithson and Verkuilen, 2006: 7). مهمترین دلایل برای بهره‌گیری از منطق فازی در حل مسائل اجتماعی عبارت است از (Lotfi, 2008: 2778; Abdullah et al., 2012: 44; قاسمی، ۱۳۹۰: ۵):

الف) کمیت‌هایی که در پژوهش‌های اجتماعی و به ویژه در پیمایش‌ها با آنها مواجه هستیم، بیشتر از نوع کمیت‌های غیرقطعی و توأم با عدم قطعیت هستند؛

ب) منطق فازی این امکان را برای پژوهشگر اجتماعی فراهم می‌آورد که مقیاس‌های اندازه‌گیری کیفی و کمی را با یکدیگر تلفیق و از مزایای پژوهش کیفی و کمی توأم بهره‌برد؛
ج) داده‌هایی که هنگام مصاحبه با خبرگان حوزه‌های مختلف جامعه‌شناسی گردآوری می‌شود، معمولاً دارای ابهام زبانی هستند. مدل‌سازی آن به کمک نظریه فازی انطباق بیشتری با واقعیت دارد.
هدف اصلی مقاله حاضر پاسخ به این پرسش است که هر نهاد سیاستگذار در ایران با هدف بهبود فضای سیاستگذاری کلان علم و فناوری؛ باید چه مأموریت‌های سیاستی را برعهده داشته باشد؟ همان‌طور که ملاحظه می‌شود پاسخ به این پرسش به عنوان یک پرسش پُر ابهام اجتماعی، نه به صورت قطعی بلکه به صورت فازی به حقیقت نزدیک‌تر است؛ چرا که نظرات خبرگان با عدم قطعیت‌های بسیاری همراه است. بنابراین بررسی این موضوع در فضای منطق فازی، مناسب‌تر است. از این رو ابتدا با مرور مقالات و پژوهش‌های پیشین به تدوین چارچوب نظری پژوهش پرداخته می‌شود. سپس وضعیت موجود و وضعیت مناسب ساختار نهادی سیاستگذاری علم و فناوری با توجه به چارچوب نظری پژوهش و نظرات خبرگان ترسیم می‌شود. بدیهی است که نظرهای متعددی در این باره وجود دارد. در این مقاله برای نخستین بار با بهره‌گیری از روش میانگین فازی به خوشه‌بندی این نظریات پرداخته می‌شود. پس از آن

گذار از وضعیت موجود به وضعیت بهبود یافته یا به بیان دیگر تکامل ساختار سیاستگذاری علم و فناوری نگاشت می‌شود. در پایان با بحث درباره گفتمان‌های گوناگون، به مقایسه آنها پرداخته و توصیه‌های سیاستی برای تکامل ساختار نهادی سیاستگذاری علم و فناوری در ایران ارائه می‌شود. گفتنی است به دلیل مقاومت‌های نهادی، پرهیز از حذف، ادغام یا افزودن نهاد جدید به عنوان مفروض اصلی در این پژوهش مدنظر بوده است.

۱. مبانی نظری و مرور پیشینه

۱-۱. سیاست و سیاستگذاری

در لغت‌نامه دهخدا/ واژه «سیاست» به معنای پاس داشتن مُلک، نگاه داشتن، حفاظت، نگاهداری، حراست، حکم راندن بر رعیت، رعیت‌داری کردن، حکومت، ریاست، داوری تعریف شده است (دهخدا، ۱۳۴۰: ۷۸۶). این واژه در فرهنگ فارسی معین چنین تعریف شده است: حکومت کردن، حکومت، داوری، تنبیه (معین، ۱۳۵۰: ۱۲۳۸). در مقاله حاضر منظور از سیاست، معادل واژه انگلیسی Policy است و نه Politics. در فرهنگستان زبان و ادب فارسی، معادل فارسی واژه Policy چنین بیان شده است: مسیری که حکومت یا دولت یا حزب برای تحقق اهداف خود تعیین و طی می‌کند (فرهنگستان زبان و ادب فارسی، ۱۳۹۶). «سیاست» عبارت است از اقدامات، اهداف و اعلان‌های دولت درباره موضوعات ویژه، گام‌هایی که برای اجرا یا شکست آنها در پیش می‌گیرد و تبیین‌هایی که به آنچه رخ می‌دهد یا رخ نمی‌دهد اعطا می‌کند (Wilson, 2006: 23). سیاست هر چیزی است که دولت‌ها انتخاب می‌کنند؛ انجام دهند یا ندهند (Dye, 1976: 29). در تعریفی دقیق‌تر سیاست مجموعه اقداماتی است که یک بازیگر یا مجموعه‌ای از بازیگران در برخورد با یک مسئله یا دغدغه در پیش می‌گیرند. بر این اساس سیاست ویژگی‌هایی دارد که عبارت است از (Anderson and Burns, 1989: 16):

۱. هدف‌گرایی: سیاست در راستای رسیدن به یک یا چند هدف یا وضعیت مطلوب ایجاد می‌شود؛
۲. اتخاذ توسط دولت: سیاست توسط دولت تدوین می‌شود، حتی اگر ایده آن خارج دولت و یا از تعامل بازیگران دولتی و غیردولتی به وجود آید؛

۳. الگویی از اقدامات: هر سیاستی مجموعه اقداماتی است شامل تشخیص مسئله، تدوین

سیاست، ارزیابی و تصویب سیاست، اجرای سیاست و نظارت بر سیاست؛

۴. محصول تقاضا: سیاست درباره مسائلی است که تقاضای عموم مردم را شامل می‌شود؛

۵. مجموعه اقدامات در پاسخ به مسائل درک شده: سیاست در پاسخ به مسئله‌ای که به

توجه نیاز دارد، ساخته می‌شود؛

۶. مثبت (اقدام) یا منفی (فقدان اقدام): سیاست چیزی است که دولت تصمیم می‌گیرد

انجام دهد یا ندهد.

در فرایند سیاستگذاری عمومی اول مسائل عمومی، مفهوم‌سازی و سپس برای

حل به دولت عرضه می‌شوند. نهادهای دولتی، بدیل‌های سیاست را تدوین و گزینش

و سیاست‌های منتخب را اجرا، ارزشیابی و بازنگری می‌کنند (ساباتیه، ۱۳۹۳: ۳۱).

سیاستگذاری را به‌عنوان نوعی فرایند متضمن انواعی از بازیگران در سیاستگذاری می‌داند

که به صورت متقابل به هم وابسته هستند (Boase, 1996: 287-310).

۱-۲. سیاستگذاری علم و فناوری

سیاستگذاری علم و فناوری مبتنی بر مدل سازمان همکاری و توسعه اقتصادی شامل سه فعالیت

اصلی به این شرح است (OECD, 2005: 47؛ کلانتری، منتظر و قاضی نوری، ۱۳۹۸الف: ۱۰۲-۷۵):

- تعیین سیاست‌ها و اولویت‌ها (در دو سطح آبرسیاست‌ها و سیاست‌های راهنما)؛

- طراحی و پیاده‌سازی برنامه‌ها و پشتیبانی از آنها (سیاست‌های اجرایی)؛

- ارزیابی سیاست‌ها و یادگیری از آنها (در سه سطح برون‌دادها، پیامدها و آثار).

سیاست‌های اجرایی علم و فناوری نیز به سه دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

سیاست‌های طرف عرضه، سیاست‌های طرف تقاضا و سیاست‌های زیرساخت مبادله

(Leith et al., 2018: 117-125; Edler and Yeow, 2016: 414-426; OECD, 2012: 141;

UNCTAD, 2011: 1-180; Taylor, 2008: 2829; Sarewitz and Pielke, 2007:

15). (Clark and Guy, 1998: 363-395; Kim and Dahlman, 1992: 437-452)

جدول ۱ تقسیم‌بندی سیاست‌های علم و فناوری را در سه سطح سیاستگذاری کلی،

سیاستگذاری اجرایی و ارزیابی سیاست‌ها نشان می‌دهد (OECD, 2005: 47).

جدول ۱. تقسیم‌بندی سیاست‌های علم و فناوری

منبع	توضیح	سیاست‌های علم و فناوری	ردیف	انواع	سطح
Dror, 1971: 1-3	آبرسیاست‌ها حاوی معیارها، مفروضات، راهبردها و دستورالعمل‌های اصلی هستند که سیاست‌های عملیاتی باید از آنها پیروی کنند	آبرسیاست‌ها	۱	آبرسیاست‌ها	سیاست‌گذاری کلی
Dror, 1971: 1-3	سیاست‌های راهنما چگونگی روش و ساختار سیاست‌گذاری به‌منظور رسیدن به سیاست‌های مورد نظر را تبیین می‌کنند	سیاست‌های راهنما	۲	سیاست‌های راهنما	سیاست‌گذاری کلی
European Commission, 2015: 76; Edler et al., 2013: 414-426; OECD, 2012: 214	ارتقای آموزش عالی به منظور ارتقای	ارتقای آموزش عالی	۳	سیاست‌های طرف عرضه	سیاست‌گذاری اجرایی
European Commission, 2015: 76; Edler et al., 2013: 414-426; Roolah, 2011: 240-260; OECD, 2012: 212	سرمایه‌گذاری در آموزش‌های مهارتی به منظور ارتقای منابع انسانی	ارتقای مهارت‌آموزی	۴		
European Commission, 2015: 75; Hansen et al., 2015: 3; Mowery, Nelson and Martin, 2010: 1011-1023; Edler et al., 2013: 414-426; Roolah, 2011: 240-260; OECD, 2012: 213	پشتیبانی مالی از تحقیق و توسعه بخش دولتی؛ به‌عنوان مثال کاهش مالیات‌های دولتی متناسب با بودجه‌ای که در تحقیق و توسعه مصرف می‌کنند	پشتیبانی مستقیم از تحقیق و توسعه بخش دولتی	۵		
European Commission 2015: 75; Hansen et al., 2015: 3; Mowery, Nelson and Martin, 2010: 1011-1023; Edler et al., 2013: 414-426; Roolah, 2011: 240-260; Clark and Guy, 1998: 363-395; OECD, 2012: 215	پشتیبانی مالی از تحقیق و توسعه بخش خصوصی؛ به‌عنوان مثال کاهش مالیات یا تسهیل دسترسی به اعتبارات مالی برای بنگاه‌های خصوصی متناسب با هزینه تحقیق و توسعه	پشتیبانی مستقیم از تحقیق و توسعه بخش خصوصی	۶		
European Commission 2015: 77; Edler et al., 2013: 414-426; OECD, 2012: 215	پشتیبانی دولتی به‌منظور تسهیل دسترسی بنگاه‌ها به روش‌های تأمین مالی و فراهم آوردن منابع مالی مورد نیاز بنگاه‌ها برای خلق فناوری و نوآوری	تسهیل دسترسی به سرمایه‌گذاری خطرپذیر، ضمانت‌های وام و سایر روش‌های تأمین مالی	۷		
European Commission, 2015: 78; Edler et al., 2013: 414-426	اقداماتی که فعالیت‌های مولد اقتصادی و اجتماعی را که به وسیله افراد انجام می‌شود، تشویق می‌کند	سیاست‌های کارآفرینی	۸		
European Commission, 2015: 81; Edler et al., 2013: 414-426; Clark and Guy 1998: 363-395	اقداماتی شامل هدفگذاری و انتخاب دربارۀ مناطق جغرافیایی و فعالیت‌های ویژه فناورانه	سیاست‌های خوشه‌ای	۹		
Edler et al., 2013: 414-426; Roolah, 2011: 240-260; Clark and Guy, 1998: 363-395; OECD, 2012: 214	اقدامات پشتیبانی برای بهره‌برداری از حقوق مالکیت فکری و اختراع	تقویت حقوق مالکیت فکری	۱۰		
European Commission, 2015: 83; Hansen et al., 2015: 3; Mowery, Nelson and Martin, 2010: 1011-1023; Edler et al., 2013: 414-426; Roolah, 2011: 240-260; Tspouri, 2013: 9; Clark and Guy, 1998: 363-395; OECD, 2012: 217	خرید دولتی محصول فناورانه و نوآورانه و همچنین خرید دولتی خدمات تحقیق و توسعه	خرید دولتی	۱۱		
European Commission, 2015: 83; Edler et al., 2013: 414-426; Roolah, 2011: 240-260; Tspouri, 2013: 9; Clark and Guy, 1998: 363-395	اقداماتی برای تحریک تقاضای بخش خصوصی برای نوآوری	تحریک تقاضای بخش خصوصی	۱۲		
European Commission, 2015: 84; Hansen et al., 2015: 3; Mowery, Nelson and Martin, 2010: 1011-1023; Edler et al., 2013: 414-426; Roolah, 2011: 240-260; Tspouri, 2013: 9; OECD, 2012: 216	تنظیم‌گری تقاضا را به سمت به‌کارگیری فناوری‌های جایگزین متمایل می‌کند	تنظیم‌گری	۱۳		
European Commission, 2015: 84; Edler et al., 2013: 414-426; Roolah, 2011: 240-260; Clark and Guy, 1998: 363-395; OECD, 2012: 217	اقداماتی که به تصویب قواعد و دستورالعمل‌ها برای دستیابی به درجه بهینه‌ای از نظم در یک زمینه ویژه منجر می‌شود	استانداردسازی	۱۴		

منبع	توضیح	سیاست‌های علم و فناوری	ردیف	انواع	سطح
European Commission, 2015: 85; Hansen et al., 2015: 3; Mowery, Nelson and Martin, 2010: 1011-1023; Edler et al., 2013: 414-426; Roolah, 2011: 240-260; Clark and Guy, 1998: 363-395; OECD, 2012: 217	اقداماتی شامل تسهیل تنظیم روابط بین عرضه‌کنندگان و متقاضیان دانش و همکاری میان آنها مانند مهارت‌آموزی، توسعه فناوریانه، طراحی محصول، بازاریابی، اشتراک مهارت‌ها، اشتراک امکانات و برنامه‌های مشترک پژوهشی	سیاست‌های شبکه‌ای	۱۵	سیاست‌های زیرساخت میانه	
European Commission, 2015: 84; Edler et al., 2013: 414-426; Roolah, 2011: 240-260; Clark and Guy, 1998: 363-395	خدمات مشاوره فناوری و نوآوری شامل اطلاعات، کمک‌فنی، مشاوره، تربیت و سایر خدمات پشتیبانی از بنگاه‌ها که آنها را در اتخاذ و به‌کارگیری فناوری‌های جدید و تجاری‌سازی نوآوری کمک می‌کند	ارائه خدمات فنی و مشاوره	۱۶		
Hansen et al., 2015: 3; Mowery et al., 2010: 1011-1023	نمایشگاه‌های فناوری و نوآوری و به‌کارگیری آزمایشی فناوری	نمایش فناوری	۱۷		
European Commission, 2015: 85; Hansen et al., 2015: 3; Mowery, Nelson and Martin, 2010: 1011-1023; Edler et al., 2013: 414-426	تحریک خلق و به‌کارگیری نوآوری از طریق اعطای جوایز فناوری و نوآوری	اعطای جایزه نوآوری	۱۸		
Roolah, 2011: 240-260	اقدامات اشاعه فرهنگ خلق و به‌کارگیری فناوری و نوآوری	ایجاد فرهنگ نوآورانه	۱۹		
Edler et al., 2013: 414-426	آینده‌نگاری علم و فناوری که از یک سو نقش اطلاع‌رسانی و از سوی دیگر نقش سازنده دارد	آینده‌نگاری علم و فناوری	۲۰		
Clark and Guy, 1998: 363-395, Kalantari and Charkhtab Moghadam, 2015: 107-124	ارتقای همکاری دوطرفه بین دانشگاه و صنعت	بهبود ارتباط دانشگاه و صنعت	۲۱	ارزئابی پروندادها	ارزئابی سیاست‌ها
Preskill and Russ-Eft, 2005	ارزئابی خروجی‌های ملموس و ناملموس مداخلات سیاستی	ارزئابی پروندادها	۲۲		
Preskill and Russ-Eft, 2005	ارزئابی خروجی‌های کوتاه‌مدت و میان‌مدت مداخلات سیاستی	ارزئابی پیامدها	۲۳		
Preskill and Russ-Eft, 2005	ارزئابی خروجی‌های بلندمدت منفی / مثبت، اولیه / ثانویه، مستقیم / غیرمستقیم، عمدی / سهوی مداخلات سیاستی	ارزئابی آثار	۲۴		

به این ترتیب براساس چارچوب نظری این پژوهش، ۲۴ سیاست توسط نهادهای سیاستگذار علم و فناوری در سطوح و با کارکردهای مختلف انجام می‌شود که سیاست‌های علم و فناوری نامیده می‌شوند. توجه به این تقسیم‌بندی و سیاست‌های ذیل آن به منظور تخصیص فعالیت‌های مرتبط با هر نهاد در بخش یافته‌ها لازم است.

۲. مرور پیشینه

در حال حاضر نهادهای متعددی در سطوح گوناگون سیاستگذاری علم و فناوری در ایران نقش ایفا می‌کنند که به‌رغم تلاش‌های گسترده، انتقادهای جدی نیز از منظر پژوهشگران و سیاستگذاران بر ساختار و چیدمان نهادی آنها وارد است. (UNCTAD, 2016: 1-200؛ کلانتری، منتظر و قاضی‌نوری، ۱۳۹۸ الف: ۱۰۲-۷۵).
 ضعف‌های ساختاری سیاستگذاری علم و فناوری در ایران در سه دسته قرار می‌گیرند: در تعریف و تبیین نقش‌ها و وظایف نهادهای سیاستگذار علم و فناوری، در تعریف سازوکارهای تعامل بین نهادهای سیاستگذار، در تخصیص نقش‌ها و وظایف به نهادهای سیاستگذار (کلانتری، منتظر و قاضی‌نوری، ۱۳۹۸ الف: ۱۰۲-۷۵؛ همان، ۱۳۹۸ ب: ۳۲-۷).
 پژوهش‌های مختلفی با هدف ارائه مدل‌های مناسب برای ساختار سیاستگذاری علم و فناوری ایران انجام شده است. به‌عنوان مثال صوفی با هدف بررسی تطبیقی نظام ملی نوآوری ایران و چین پس از احصای مسائل و چالش‌های مربوط به ایران، به‌منظور رفع این موارد پیشنهادهایی بیان می‌کند (Soofi, 2017: 107-118).
 همچنین در گزارش آنکتاد (UNCTAD, 2016: 1-200; Ibid., 2005: 1-120) و یونسکو (UNESCO, 2015: 1-150; Ibid., 2010: 1-120) نگاهت نهادی نظام علم، فناوری و نوآوری در ایران ترسیم و تفسیر و نقاط قوت و ضعف آن برشمرده می‌شود؛ اما تخصیص سیاست‌ها به نهادها در وضعیت بهبودیافته مغفول مانده است.

در پژوهش دیگری کلانتری، منتظر و قاضی‌نوری (۱۳۹۸ الف: ۱۰۲-۷۵) با مرور اسناد سیاستی علم و فناوری و مصاحبه با تعدادی از خبرگان، وضعیت موجود ساختار نهادی سیاستگذاری علم و فناوری را در ایران ترسیم کرده و با استفاده از مصاحبه عمیق با بیست نفر از خبرگان، دو سناریو را برای برون‌رفت از وضعیت فعلی و گذار به سوی وضعیت بهبودیافته پیشنهاد می‌کنند. در پژوهش علی‌احمدی و وحیدی منفرد (۱۳۹۶: ۴۸-۲۹) به تطبیق راهبردهای نظام علم و فناوری مبتنی بر اسناد بالادستی با نهادهای این نظام پرداخته شده است. سلطانی و همکاران نیز (۱۳۹۶: ۱۸۵) از طریق مصاحبه با خبرگان، مسائل و چالش‌های سیاستگذاری علم و فناوری را در ایران

شناسایی و دسته‌بندی کردند. اما همچنان تخصیص سیاست به نهاد مغفول مانده است.

هداوند، فاتح راد و طباطبائیان (۱۳۹۵: ۱-۱۸) با شناسایی مهمترین مشکلات نظام علم و فناوری دو پیشنهاد ساختاری برای آن بیان کردند: طراحی و معماری نظام نظارت و ارزیابی یکپارچه ملی به منظور بهبود فرایند سیاستگذاری نظام ملی نوآوری و طراحی و معماری نهاد ارزیابی نظام ملی نوآوری. در مطالعات مربوط به سند نقشه جامع علمی کشور نیز نگاهت نهادی مطلوب نظام سیاستگذاری علم و فناوری در ایران پیشنهاد شده است (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۹). همچنین بوشهری، محمدی و انصاری (۱۳۸۷: ۵۸۰-۱) در پژوهشی که در مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور انجام شد، به بررسی تطبیقی نگاهت نهادی نظام علم و فناوری در ایران با تعدادی از کشورها پرداختند و مبتنی بر آن تعدادی توصیه ساختاری به منظور بهبود نظام سیاستگذاری علم و فناوری در ایران ارائه کردند که بیشتر با تغییرات بنیادین توأم است.

همچنین در پژوهش دانایی‌فرد سطوح سیاستگذاری علم و فناوری در ایران احصا شده اما تخصیص سیاست‌ها به نهاد‌های علم و فناوری انجام نشده است (دانایی‌فرد، ۱۳۹۰: ۱۱۳-۹۳). علاوه بر این در پژوهش قاضی نوری و قاضی نوری نیز با مطالعه تطبیقی نظام ملی نوآوری، توصیه‌هایی به منظور بهبود این نظام در ایران انجام شده است (قاضی نوری و قاضی نوری، ۱۳۸۷: ۸۱-۶۵). سیف‌الدین، سلیمی و سیداصفهانی نیز سناریوهایی برای سیاستگذاری علم و فناوری ایران ارائه کرده‌اند (سیف‌الدین، سلیمی و سیداصفهانی، ۱۳۸۷: ۱-۱۵). اما در این پژوهش‌ها نیز تخصیص نهاد - سیاست انجام نشده است.

به این ترتیب آنچه در مطالعات انجام شده مغفول مانده، شناسایی گفتمان‌های حاکم درباره ساختار نهادی سیاستگذاری علم و فناوری در ایران با تأکید بر تخصیص هر سیاست به هر نهاد (ماتریس نهاد - سیاست) است. اهمیت این موضوع هنگامی دوچندان می‌شود که شواهد بر افتراق دیدگاه‌ها و گفتمان‌های حاکم در این باره دلالت می‌کنند. بنابراین در پژوهش حاضر به شناسایی گفتمان‌های حاکم درباره ساختار سیاستگذاری علم و فناوری ایران پرداخته می‌شود.

۳. روش‌شناسی

پژوهش حاضر کمی و مبتنی بر پارادایم تفسیرگرایی است و هدف اصلی آن «خوشه‌بندی گفتمان‌های حاکم درباره ساختار سیاستگذاری علم و فناوری در ایران به روش میانگین فازی» است. «تحلیل گفتمان» یکی از روش‌هایی است که پژوهشگران کیفی برای تحلیل ارتباطات، تفسیر و تبیین آن را به کار می‌گیرند. منظور از ارتباط هرگونه گفتار، مدارک (انواع متون مانند کتاب‌های درسی، خبرنامه‌ها و مقالات) و محصولات رسانه‌ای (مانند کلیپ‌ها، موسیقی‌ها و نرم‌افزارهای اجتماعی) است (اصنافی، ۱۳۹۷: ۵۲-۲۷؛ گال و گال، ۱۳۸۶). تحلیل گفتمان به بررسی ساختار جملات برای تحلیل بحث نهفته در آنها می‌پردازد و شیوه‌های تفکر و گفتگو پیرامون عناوین ویژه و مورد علاقه و عملکردهای اجتماعی را بررسی می‌کند (Powers and Knapp, 1990: 17). در تحلیل گفتمان تمرکز بر این است که حقایق چگونه در مکالمات نمایان می‌شوند (Edwards and Potter, 1992: 56). تحلیل گفتمان مانند بسیاری از روش‌های کیفی با فرضیه‌های شفاف و ساخت‌مند آغاز نمی‌شود. در تحلیل گفتمان بسیاری از پژوهشگران معمولاً فرضیه‌های به نسبت باز و عام یا موضوعات مورد علاقه خود را به کار می‌گیرند که به مرور زمان و به هنگام بررسی بیشتر متون و تعامل با آنها پرسش‌های بیشتری در ذهن پژوهشگر شکل می‌گیرد و براساس آن پژوهش را دنبال می‌کند (Harper, 2007: 1-32; Willing, 2001: 69).

در این پژوهش تلاش می‌شود گفتمان‌های حاکم درباره ساختار بهبودیافته سیاستگذاری علم و فناوری در ایران احصا شود. همچنین با شناسایی گفتمان‌های حاکم درباره ساختار موجود سیاستگذاری علم و فناوری در ایران، تکامل این ساختار به وضعیت بهبودیافته بررسی می‌شود. از این‌رو نخست به مطالعه مبانی نظری و پیشینه پژوهش پرداخته شد و سپس چارچوب نظری پژوهش مبتنی بر ۲۴ سیاست علم و فناوری براساس مدل سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، در سه مرحله تدوین (جدول ۱) و فهرستی از مهمترین نهادهای اثرگذار در سیاستگذاری علم و فناوری ایران با استفاده از اسناد سیاستی در این حوزه استخراج شد. فهرست نوزده نهاد سیاستگذار علم و فناوری در ایران در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. فهرست نهادهای سیاستگذار علم و فناوری در ایران

ردیف	نام نهاد	ردیف	نام نهاد
۱	رهبری	۱۱	سایر وزارتخانه‌های مرتبط مانند وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح و وزارت نفت
۲	مجمع تشخیص مصلحت نظام		
۳	شورای عالی انقلاب فرهنگی	۱۲	سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور
۴	شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری	۱۳	سازمان برنامه و بودجه کشور
۵	مجلس شورای اسلامی	۱۴	صندوق نوآوری و شکوفایی
۶	معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	۱۵	مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری
۷	بنیاد ملی نخبگان	۱۶	مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری
۸	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	۱۷	مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور
۹	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی	۱۸	سازمان ملی استاندارد ایران
۱۰	وزارت صنعت، معدن و تجارت	۱۹	سازمان ثبت اسناد و املاک کشور

در مرحله بعد پرسشنامه‌ای تدوین و بین پنجاه نفر از خبرگان سیاست علم و فناوری در ایران توزیع شد. در این پرسشنامه نظر خبرگان درباره سطح و نوع فعالیت سیاستگذاری هر یک از نهادهای سیاستگذار علم و فناوری در ایران (در دو وضعیت موجود و وضعیت بهبود یافته) پرسیده شد. روایی پرسشنامه براساس اخذ نظریات خبرگان و انجام اصلاحات لازم تأیید شد. برای آزمون پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ با استفاده از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. بر این اساس مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای پرسشنامه وضعیت موجود ۰/۸۰۲ و برای پرسشنامه وضعیت بهبود یافته ۰/۹۱۲ محاسبه شد. با توجه به اینکه مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای هر دو پرسشنامه بیشتر از ۰/۷ است، پایایی هر دو مورد تأیید است. برای انتخاب پنجاه نفر از خبرگان به عنوان نمونه آماری از دو شاخص تخصص نظری در حوزه سیاستگذاری علم و فناوری یا تجربه حرفه‌ای در این حوزه استفاده شد. به این ترتیب خبرگانی انتخاب شدند که یا به لحاظ تجربه حرفه‌ای دارای پیشینه دست‌کم ۱۰ سال حضور در مناصب سیاستگذاری علم و فناوری را داشته‌اند یا به لحاظ تخصص نظری در این حوزه به تحصیل، تدریس و پژوهش پرداخته‌اند. ۴۱ نفر از این خبرگان مرد و ۹ نفر زن و همگی دارای مدرک دکترای تخصصی بودند. پس از

گردآوری داده‌ها، برای انجام تحلیل خوشه‌بندی از روش میانگین فازی با استفاده از کدنویسی در نرم‌افزار متلب استفاده شد. خوشه‌بندی عبارت است از قرار دادن عناصر با ویژگی‌های مشابه در یک گروه؛ به‌گونه‌ای که عناصر موجود در هر گروه با یکدیگر بیشترین تشابه؛ و با عناصر سایر گروه‌ها بیشترین تفاوت را داشته باشند (Otto, Wang and Jain, 2018: 289-303). خوشه‌بندی را به دو شیوه می‌توان انجام داد (Heloulou, Radjef and Kechadi, 2017: 35): خوشه‌بندی غیرفازی و خوشه‌بندی فازی. در خوشه‌بندی غیرفازی هر داده فقط به یک خوشه تعلق دارد. الگوریتم K-Means الگوریتمی پرکاربرد برای خوشه‌بندی غیرفازی است درحالی‌که در خوشه‌بندی فازی هر داده می‌تواند به چند خوشه با درجه عضویت بین صفر تا یک تعلق داشته باشد. الگوریتم میانگین فازی یا C-Means الگوریتمی پرکاربرد برای خوشه‌بندی فازی است (Bandyopadhyay, Maulik and Mukhopadhyay, 2007: 1508). از آنجاکه در این روش هر داده می‌تواند با یک درجه عضویت به چندین خوشه تعلق داشته باشد، این روش جزء روش‌های خوشه‌بندی نرم شمرده می‌شود. الگوریتم میانگین فازی،^۱ تابع هدف J_m را بهینه می‌کند (Xu and Wunsch, 2005: 651). این تابع در معادله ۱ ملاحظه می‌شود:

$$J_m = \sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^n u_{ik}^m d_{ik}^2 = \sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^n u_{ik}^m \|x_k - v_i\|^2 \quad (1)$$

در معادله فوق، m یک عدد حقیقی بزرگتر از یک است که در بیشتر پژوهش‌ها مقدار آن $m=2$ در نظر گرفته می‌شود. d_{ik}^2 بیانگر معیار شباهت در فضای n بعدی است. x_k بیانگر داده k ام و v_i بیانگر نماینده یا مرکز خوشه i ام است. u_{ik} میزان تعلق داده i ام را در خوشه k ام نشان می‌دهد. علامت $\|\cdot\|$ میزان تشابه یا فاصله داده با مرکز خوشه است. پارامتر C نیز بیانگر تعداد خوشه‌هاست. میزان تعلق داده x_k به i امین خوشه، u_{ik} ، از معادله ۲ محاسبه می‌شود (Ibid.: 662):

$$u_{ik} = \frac{1}{\sum_{j=1}^C \left(\frac{d_{ik}}{d_{jk}} \right)^{\frac{2}{m-1}}}, 1 \leq k \leq M, 1 \leq i \leq C \quad (2)$$

همچنین ماتریس مربوط به مراکز خوشه‌ها نیز از طریق معادله ۳ محاسبه می‌شود (Kaveh and Zakian, 2017: 697):

$$v_i = \frac{\sum_{k=1}^M (u_{ik})^m x_k}{\sum_{k=1}^M (u_{ik})^m}, 1 \leq i \leq C \quad (3)$$

به این ترتیب داده‌ها مبتنی بر الگوریتم میانگین فازی خوشه‌بندی می‌شوند. در نهایت برای بررسی اعتبارسنجی یافته‌های پژوهش، ضریب کاپا به کار گرفته شد (نظری و دستار، ۱۳۹۷: ۸). از این رو نظر دو نفر از خبرگان موضوع درباره خوشه‌بندی گفتمان‌ها گردآوری و با استفاده از نرم‌افزار SPSS مقدار ضریب کاپا برای آنها محاسبه شد. جدول ۳ نتایج محاسبه ضریب کاپا را نشان می‌دهد.

جدول ۳. محاسبه ضریب کاپا برای سنجش اعتبار پژوهش

گفتمان	عنوان	اندازه	خطای استاندارد مجانبی	مقدار تقریبی تی	سطح معناداری تقریبی
مشارکتی	اندازه‌گیری ضریب توافق کاپا	۰/۲۹۸	۰/۱۴۲	۳/۱۲۹	۰/۰۰۲
	تعداد موارد معتبر	۲۲	-	-	-
مستقل	اندازه‌گیری ضریب توافق کاپا	۰/۲۳۹	۰/۱۲۰	۲/۸۳۱	۰/۰۰۵
	تعداد موارد معتبر	۲۲	-	-	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

همان‌طور که در جدول فوق ملاحظه می‌شود، سطح معناداری ضریب کاپا برای هر دو گفتمان کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین می‌توان گفت با اطمینان ۹۵ درصد، اعتبار یافته‌های پژوهش مورد تأیید است.

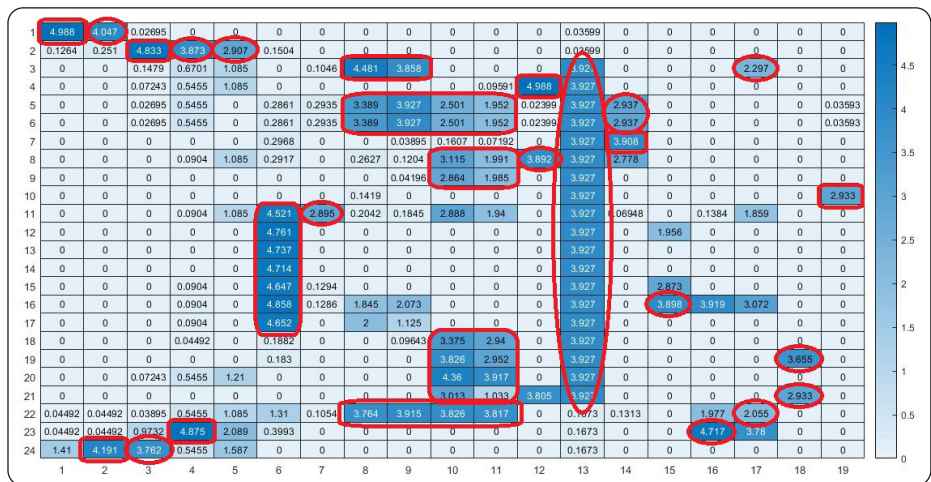
۴. یافته‌ها

خوشه‌بندی داده‌های حاصل از پرسشنامه نظریات خبرگان درباره ساختار بهبودیافته سیاستگذاری علم و فناوری در ایران با استفاده از الگوریتم میانگین فازی در نرم‌افزار متلب به دو خوشه منجر شد. خوشه نخست را «گفتمان مشارکتی» و خوشه دوم را «گفتمان مستقل» می‌نامیم.

۴-۱. وضعیت بهبودیافته ساختار سیاستگذاری علم و فناوری در ایران

۷۶ درصد از خبرگان مورد پرسش در خوشه «گفتمان مشارکتی» و ۲۴ درصد از توزیع نمونه در خوشه «گفتمان مستقل» قرار می‌گیرند. شکل ۱ ماتریس نهاد - وظیفه را برای نماینده خوشه گفتمان مشارکتی در قالب نگاشت حرارتی در فضای نرم‌افزار متلب نشان می‌دهد.

شکل ۱. ماتریس نهاد - وظیفه برای گفتمان مشارکتی



مأخذ: یافته‌های تحقیق.

در این شکل اعداد روی محور افقی به ترتیب شماره، ۱۹ نهاد سیاستگذار علم و فناوری در ایران و اعداد روی محور عمودی به ترتیب شماره، ۲۴ سیاست علم و فناوری (مطابق جدول ۱)

است. هر خانه از این ماتریس به نهادی ویژه برای انجام وظیفه‌ای تخصیص داده شده است. هر چه عدد مربوط به هر خانه ماتریس به ۵ نزدیکتر باشد (یا رنگ آن خانه تیره‌تر باشد)، انجام وظیفه توسط آن نهاد از منظر خبرگان در این گفتمان بیشتر تأکید شده است. همچنین خانه‌هایی که توسط منحنی مستطیلی احاطه شده‌اند، نقش اصلی یک نهاد را در انجام آن مأموریت نشان می‌دهند و خانه‌هایی که توسط منحنی بیضوی احاطه شده‌اند، نقش زیرنهاد مشورتی یا پژوهشی را در انجام آن مأموریت تبیین می‌کنند. برای انتخاب هر یک از این نقش‌ها، بالاترین ارزش عددی هر خانه ماتریس در هر مأموریت (سطرهای ماتریس) ملاک قرار گرفته شده است. به این معنا که براساس بالاترین ارزش هر مأموریت (هر سطر) که به هر نهاد (هر ستون) تخصیص داده شده؛ آن مأموریت برای آن نهاد لحاظ شده است. در انجام این امر نکات ذیل مورد توجه قرار گرفته است:

الف) هر نهاد دست‌کم یک نقش را برعهده داشته باشد (مطابق با فرض عدم حذف نهادها در کوتاه‌مدت)،

ب) هر نقش ترجیحاً توسط یک نهاد انجام شود (پرهیز از تداخل نقش‌ها). در موارد ویژه سایر نهادها به عنوان نهادهایی مشورتی یا پژوهشی به ایفای نقش می‌پردازند. این مهم توسط منحنی‌های مستطیلی (نقش اصلی) و بیضوی (نقش فرعی) در شکل نشان داده شده است،

ج) در موارد ویژه‌ای که چند نهاد یک نقش را برعهده دارند، اولویت با نهادی است که نقش تخصیص داده شده با مأموریت کنونی‌اش نزدیکی بیشتری دارد.

همان‌طور که در شکل ۱ ملاحظه می‌شود در گفتمان مشارکتی، مأموریت تعیین ابرسیاست‌های علم و فناوری برعهده رهبر معظم انقلاب است؛ ضمن اینکه مجمع تشخیص مصلحت نظام نیز به عنوان نهاد مشاورتی به رهبری کمک می‌کند. ارزیابی تحقق ابرسیاست‌های مصوب رهبری برعهده مجمع تشخیص مصلحت نظام است. در سطح سیاست‌های راهنما، شورای عالی انقلاب فرهنگی مأموریت سیاستگذاری را برعهده دارد و این شورا باید از نقش مشورتی شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری نیز استفاده کند. از سوی دیگر ارزیابی پیامدهای سیاست‌ها که به نوعی ارزیابی تحقق سیاست‌های راهنما

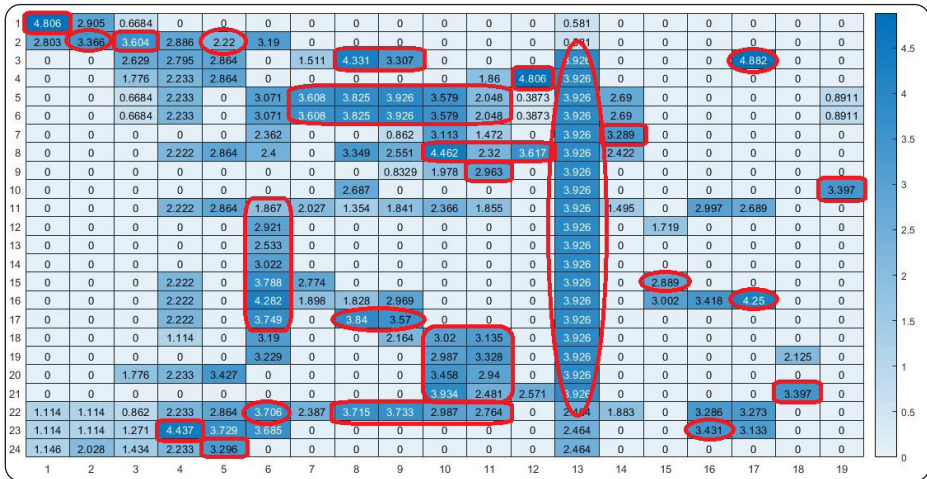
نیز هست، برعهده شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری است. مجلس شورای اسلامی مأموریت تبدیل سیاست‌ها به قوانین را برعهده دارد. از این رو هر جا نیاز به قانونگذاری باشد، توسط مجلس انجام می‌شود. معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری مهمترین متولی سیاست‌های اجرایی علم و فناوری در بخش سیاست‌های زیرساخت مبادله است. منظور از سیاست‌های زیرساخت مبادله، سیاست‌هایی است که سیاست‌های طرف عرضه را به سیاست‌های طرف تقاضا پیوند می‌دهد. مأموریت آموزش عالی برعهده وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت بهداشت است. همچنین ارتقای تحقیق و توسعه دولتی و خصوصی علاوه بر این دو وزارتخانه، برعهده وزارت صنعت و سایر وزارتخانه‌های مرتبط مانند ارتباطات، نیرو، نفت و ... است.

در این میان صندوق نوآوری و شکوفایی نیز علاوه بر نقشی که در تأمین مالی حوزه فناوری و نوآوری برعهده دارد، در ارتقای تحقیق و توسعه هم اثرگذار است. یکی از نقش‌های جدی که باید توسط وزارتخانه‌های دولتی انجام شود، ارزیابی برون‌دادهای سیاست‌های علم و فناوری است که سطح اول خروجی سیاست‌هاست. وزارت صنعت به صورت ویژه و سایر وزارتخانه‌های مرتبط نقش مهمی در ایفای سیاست‌های اجرایی علم و فناوری در بخش سیاست‌های طرف تقاضا برعهده دارند. علاوه بر این وزارتخانه‌های یاد شده در تدوین و اجرای سیاست‌های کارآفرینی و سیاست‌های خوشه‌ای نقش دارند. در این میان نقش سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای نیز علاوه بر مأموریت اصلی که ارتقای آموزش مهارتی است؛ در سیاست‌های کارآفرینی نیز قابل تأمل است. سازمان برنامه و بودجه به دلیل نقش اثرگذاری که در تخصیص بودجه به سایر نهادها دارد، در تدوین و اجرای تمام سیاست‌های اجرایی علم و فناوری نقش کلیدی دارد. سازمان ملی استاندارد در حوزه سیاست‌های استانداردسازی و به تبع تحریک تقاضای بخش خصوصی مأموریت دارد. سازمان ثبت اسناد و املاک کشور هم در سیاست‌های مالکیت فکری مأموریت دارد. مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری نیز به عنوان نهاد پژوهشی شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری در ارزیابی پیامدهای سیاستی علم و فناوری نقش دارد. مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری با آینده‌نگاری علم و فناوری در هوشمندسازی سیاست‌های

علم و فناوری نقش ایفا می کند. مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور نیز به عنوان زیر نهاد پژوهشی وزارت علوم و وزارت بهداشت در تدوین سیاست های پژوهش و فناوری و همچنین در ارزیابی برون داده های سیاستی به ایفای نقش می پردازد. در نهایت مهمترین مأموریت بنیاد ملی نخبگان نیز شبکه سازی برای ارتقای حضور اثرگذار و نقش تعیین کننده نخبگان در نهادهای علمی و فناورانه کشور است.

در ادامه به تبیین خوشه گفتمان مستقل می پردازیم. شکل ۲ ماتریس نهاد - وظیفه را برای خوشه گفتمان مستقل در قالب نگاشت حرارتی در فضای خوشه بندی فازی نشان می دهد.

شکل ۲. ماتریس نهاد - وظیفه برای گفتمان مستقل



مأخذ: همان.

در شکل فوق تخصیص ۲۴ سیاست علم و فناوری به ۱۹ نهاد سیاستگذار علم و فناوری ملاحظه می شود. علت نامگذاری این گفتمان به «گفتمان مستقل»، استقلال سیاستگذاری دولت و بخش های دولتی از سایر ارکان سیاستگذاری است. در این گفتمان، مأموریت تعیین ابرسیاست ها برعهده رهبر معظم انقلاب است. همچنین تعیین

سیاست‌های راهنما را شورای عالی انقلاب فرهنگی با مشورت مجمع تشخیص مصلحت نظام برعهده دارد. مجلس شورای اسلامی به دو مسئولیت می‌پردازد: تدوین قوانین مربوط برای پیاده‌سازی سیاست‌های راهنما و ارزیابی آثار سیاست‌ها. ارزیابی پیامدهای سیاست‌های علم و فناوری نیز مهمترین نقش شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری است. معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری همچون گفتمان اول، به تدوین سیاست‌های اجرایی در بخش سیاست‌های زیرساخت مبادله می‌پردازد. مأموریت ارتقای آموزش عالی نیز همچون گفتمان اول برعهده وزارت علوم و وزارت بهداشت است. همچنین این دو وزارتخانه در ایجاد ارتباط دانشگاه و صنعت دارای نقش کلیدی هستند؛ ضمن اینکه این دو دستگاه با همکاری وزارت صنعت و سایر وزارتخانه‌های مرتبط مانند وزارت ارتباطات و وزارت نیرو در ارتقای تحقیق و توسعه دولتی و خصوصی نیز نقش دارند. البته بنیاد ملی نخبگان نیز از طریق نفوذ جامعه نخبگانی به بدنه نظام علم و فناوری کشور در انجام مأموریت تحقیق و توسعه نقش ایفا می‌کند. سیاست‌های اجرایی علم و فناوری در طرف تقاضا نیز از مأموریت‌های وزارت صنعت و سایر وزارتخانه‌های مرتبط است. سیاستگذاری خوشه‌ای برعهده سایر وزارتخانه‌های مرتبط است.

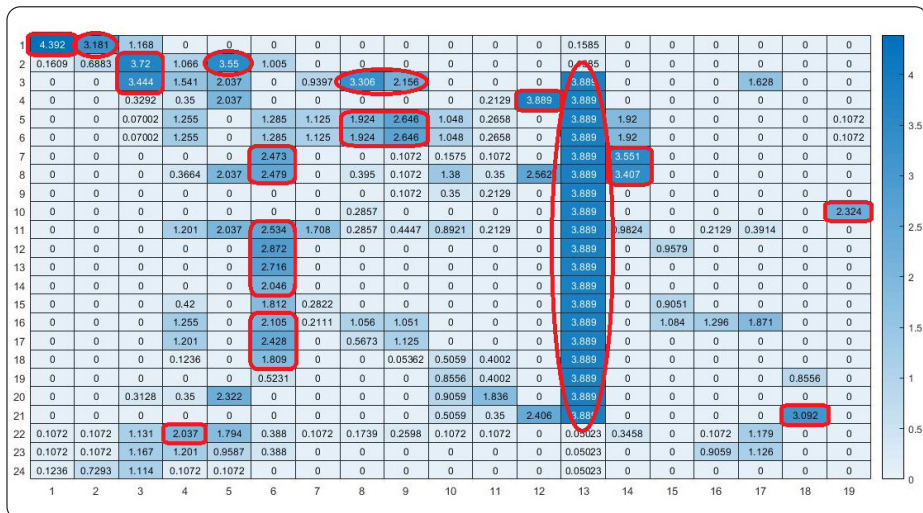
تدوین سیاست‌های تأمین مالی در حوزه فناوری و نوآوری برعهده صندوق نوآوری و شکوفایی و سیاست‌های مالکیت فکری برعهده سازمان ثبت اسناد و املاک کشور است. سیاست ارتقای آموزش فنی و حرفه‌ای نیز برعهده سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای است. این سازمان همراه با وزارت صنعت و سایر وزارتخانه‌های مرتبط در سیاستگذاری کارآفرینی به ایفای نقش می‌پردازد. وزارتخانه‌های دولتی علاوه بر وظایف یاد شده، مأموریت ارزیابی بروندهای سیاستی را با مشارکت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری برعهده دارند. سازمان برنامه و بودجه با مأموریت تدوین و تخصیص بودجه، همچون گفتمان اول بر همه سیاست‌های اجرایی علم و فناوری اثرگذار است. تدوین سیاست‌های استاندارد نیز برعهده سازمان ملی استاندارد است. آینده‌نگاری علم و فناوری و تدوین سیاست‌های آموزش عالی برعهده مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور است. مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری با ایفای نقش مشورتی در ارزیابی پیامدهای سیاستی با شورای عالی

علوم، تحقیقات و فناوری مشارکت می‌کند. همچنین مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری در زمینه ارتقای فرهنگ نوآوری تلاش می‌کند. همان‌طور که در شکل ۲ ملاحظه می‌شود؛ خانه‌هایی با ارزش عددی بالا (نزدیک به ۵) وجود دارد که به معنای تخصیص یک نقش به یک نهاد از نظر خبرگان است، اما در تفسیر نهایی از تخصیص نقش مربوطه به آن نهاد پرهیز شده است؛ چرا که در این صورت بعضی نقش‌ها به بیش از یک نهاد تخصیص داده و موجب تداخل نقش‌ها می‌شدند.

۴-۲. وضعیت ساختار سیاستگذاری علم و فناوری در ایران

در این قسمت وضعیت ساختار سیاستگذاری علم و فناوری در ایران براساس نظریات خبرگان احصا شد. خوشه‌بندی گفتمان‌های حاکم درباره وضعیت موجود، نشان‌دهنده دو گفتمان در میان صاحب نظران است. اما به دلیل شباهت بسیار فقط به معرفی گفتمان غالب پرداخته می‌شود. شکل ۳ ماتریس نهاد - وظیفه را برای گفتمان غالب درباره وضعیت موجود ساختار سیاستگذاری علم و فناوری در ایران در قالب نگاشت حرارتی در فضای خوشه‌بندی فازی نشان می‌دهد.

شکل ۳. ماتریس نهاد - وظیفه درباره وضعیت ساختار سیاستگذاری علم و فناوری در ایران



مأخذ: همان.

همان طور که در شکل فوق ملاحظه می‌شود، ۲۴ سیاست علم و فناوری در میان ۱۹ نهاد سیاستگذار این حوزه توزیع شده است. تعیین ابرسیاست‌های علم و فناوری برعهده رهبر معظم انقلاب است و مجمع تشخیص مصلحت نظام نیز نقش مشورت‌دهنده به ایشان را ایفا می‌کند. شورای عالی انقلاب فرهنگی سیاست‌های راهنما را تدوین و مجلس شورای اسلامی قوانین مربوطه را تصویب می‌کند. همچنین شورای عالی انقلاب فرهنگی همراه با وزارت علوم و وزارت بهداشت در تدوین سیاست‌های آموزش عالی نقش دارد. نکته مهم اینکه از نظر صاحب نظران، نقش این شورا در سیاست‌های آموزش عالی از وزارتخانه‌های یاد شده پررنگ‌تر است. شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری نقش بسیار کم‌رنگی در وضعیت موجود دارد و فقط محدود به ارزیابی برون‌دادهای سیاستی می‌شود. معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به صورت کم‌رنگ در سیاست‌های اجرایی علم و فناوری در بخش زیرساخت مبادله و نیز سیاست‌های کارآفرینی و تأمین مالی نقش آفرینی می‌کند.

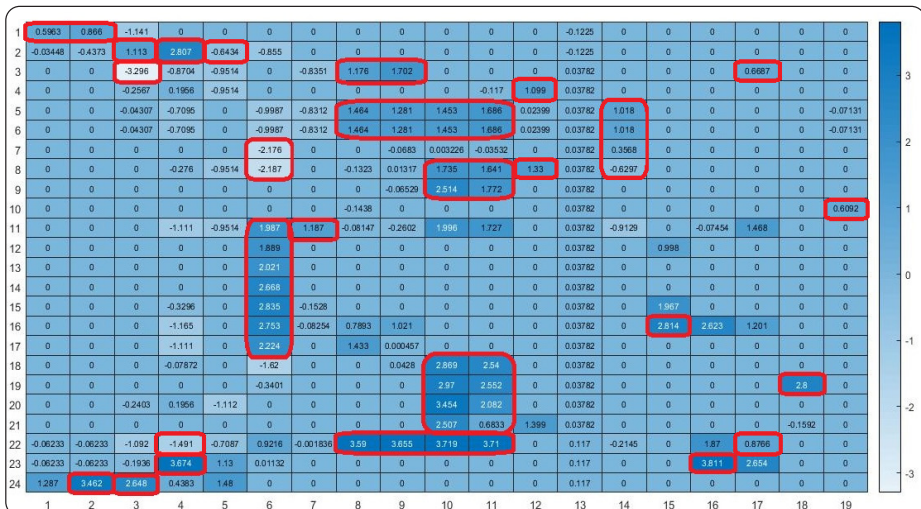
بنیاد ملی نخبگان نیز در وضعیت موجود تقریباً نقش چندانی ندارد. مأموریت اصلی وزارت علوم و وزارت بهداشت ارتقای آموزش عالی است، اگرچه همان طور که پیشتر اشاره شد، هم‌اکنون نقش شورای عالی انقلاب فرهنگی در این مأموریت از این دو وزارتخانه بیشتر است. همچنین وزارتخانه‌های یاد شده در ارتقای تحقیق و توسعه نیز نقش اندکی دارند. وزارت صنعت و سایر وزارتخانه‌های مرتبط تقریباً هیچ نقشی در ساختار فعلی سیاست‌گذاری علم و فناوری ایفا نمی‌کنند. سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای مهمترین متولی ارتقای آموزش مهارتی در کشور است. صندوق نوآوری و شکوفایی علاوه بر اثرگذاری بر سیاست‌های تأمین مالی، نقش اثرگذاری در سیاست‌های کارآفرینی نیز دارد. سازمان برنامه و بودجه به دلیل نقش جدی در تدوین و تخصیص بودجه بر تمام سیاست‌های اجرایی علم و فناوری اثرگذار است. سازمان ملی استاندارد و سازمان ثبت اسناد و املاک کشور به ترتیب در تدوین سیاست‌های استاندارد و سیاست‌های مالکیت فکری تا حدودی اثرگذار هستند. همچنین در وضعیت فعلی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری و مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری تقریباً هیچ‌گونه نقش تعیین‌کننده‌ای در سیاست‌گذاری علم و فناوری کشور ندارند. در وضعیت فعلی تعدادی از سیاست‌های علم و فناوری توسط هیچ نهادی دنبال نمی‌شود: ارزیابی سیاستی

به ویژه ارزیابی آثار و پیامدهای سیاستی، سیاست‌های خوشه‌ای، ارتقای فرهنگ نوآوری، آینده‌نگاری علم و فناوری و در نهایت سیاست‌های اجرایی علم و فناوری در بخش طرف تقاضا به شدت مغفول مانده است. همچنین نقش نهادهای سیاستگذار در برخی سیاست‌های علم و فناوری بسیار کم‌رنگ است: ارزیابی بروندهای سیاستی، ارتقای تحقیق و توسعه دولتی و خصوصی، سیاست مالکیت فکری و در نهایت سیاست‌های اجرایی علم و فناوری در بخش زیرساخت مبادله بسیار کم‌رونق است. برای گذار از وضعیت موجود به وضعیت بهبودیافته باید نقشه راه مناسبی تدوین کرد. در قسمت بعد به ماتریس تکامل یا گذار خواهیم پرداخت.

۴-۳. ماتریس تکامل (گذار) از وضعیت فعلی به وضعیت بهبودیافته

با مقایسه ماتریس وضعیت فعلی و ماتریس وضعیت بهبودیافته، ماتریس تکامل یا ماتریس گذار به دست می‌آید. برای انجام این مقایسه و به‌منظور پرهیز از پیچیدگی در هر دو وضعیت موجود و بهبودیافته، گفتمان غالب ملاک قرار گرفت. شکل ۴ ماتریس تکامل یا گذار را در قالب نگاشت حرارتی در فضای نرم افزار متلب نشان می‌دهد.

شکل ۴. ماتریس تکامل از وضعیت فعلی به وضعیت بهبودیافته

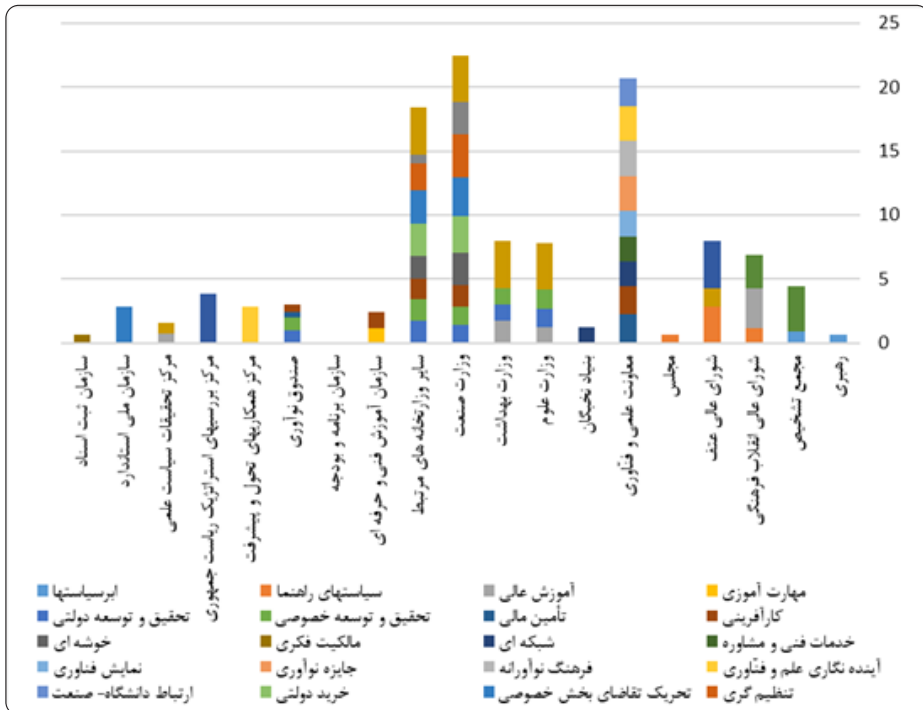


مأخذ: همان.

در این ماتریس مقدار صفر و مقادیر نزدیک به آن به معنای فقدان ضرورت تغییر در وضعیت موجود است. به عبارت دیگر براساس نظر خبرگان لازم است وظیفه مورد نظر توسط آن نهاد ادامه یابد. مقادیر مثبتی که اندازه آن بزرگتر و به عدد ۵ نزدیکتر باشد، به معنای تأکید بر افزایش نقش آن نهاد در انجام آن وظیفه است. مقادیر منفی نیز که اندازه آن بزرگتر و به عدد ۵- نزدیکتر باشد، به معنای تأکید بر کاهش نقش آن نهاد در انجام وظیفه است. از این رو ملاحظه می شود نقش مجمع تشخیص مصلحت نظام در ارزیابی آثار سیاستی باید افزایش یابد. همچنین نقش شورای عالی انقلاب فرهنگی نیز به عنوان بازوی اجرایی مجمع در این زمینه باید پررنگ و حضور این شورا در سیاستگذاری های اجرایی آموزش عالی باید کم رنگ باشد. همچنین نقش شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری در دو مأموریت تدوین سیاست های راهنما، به همراه شورای عالی انقلاب فرهنگی و ارزیابی پیامدهای سیاستی باید تقویت شود. نقش معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در سیاست های تأمین مالی و کارآفرینی کاهش و در مقابل در سیاست های اجرایی علم و فناوری در بخش زیرساخت مبادله افزایش یابد. بنیاد ملی نخبگان نیز باید نقش فعال تری در شبکه سازی نخبگان در نظام علم و فناوری ایفا کند. ضمن اینکه لازم است نقش وزارت علوم و وزارت بهداشت در سیاستگذاری آموزش عالی افزایش یابد. همچنین این دو وزارتخانه به همراه وزارت صنعت و سایر وزارتخانه های مرتبط باید بیش از پیش به ارتقای تحقیق و توسعه دولتی و خصوصی بپردازند. همچنین سیاستگذاری کارآفرینی و خوشه ای و سیاستگذاری اجرایی علم و فناوری در طرف عرضه که برعهده وزارت صنعت و سایر وزارتخانه های مرتبط است باید بیش از پیش دنبال شود. در نهایت وزارتخانه های دولتی به عنوان مهمترین متولی ارزیابی برون دادهای سیاستی باید نقش جدی در این عرصه عهده دار شوند. سازمان ملی استاندارد نیز باید علاوه بر سیاستگذاری استاندارد، در تدوین سیاست های تحریک تقاضا در بخش خصوصی فعال تر عمل کند. همچنین مرکز بررسی های استراتژیک ریاست جمهوری در ارزیابی پیامدهای سیاستی باید با جدیت بیشتری نقش خود را ایفا کند. نقش مرکز همکاری های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری نیز در ارتقای فرهنگ نوآوری باید ارتقا یابد. در نمودار ۱ اندازه تغییر برای هر نهاد در وضعیت بهبود یافته

نسبت به وضعیت موجود رسم شده است. منظور از اندازه تغییر، قدر مطلق تفاضل نمره وضعیت بهبودیافته براساس گفتمان مشارکتی از نمره وضعیت موجود است.

نمودار ۱. اندازه تغییر برای هر نهاد در وضعیت بهبودیافته نسبت به وضعیت موجود



همان‌طور که در شکل فوق ملاحظه می‌شود؛ بیشترین تغییر به ترتیب در مأموریت سه نهاد وزارت صنعت، سایر وزارتخانه‌های مرتبط و معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری رخ می‌دهد.

۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این مقاله نخست به توسعه چارچوب نظری سیاستگذاری علم و فناوری براساس مدل سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی اقدام شد. از این‌رو با مرور پژوهش‌های

انجام شده درباره سیاست‌های علم و فناوری و طبقه‌بندی این سیاست‌ها در قالب مدل سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی (OECD, 2005) مدل یاد شده توسعه داده شد. همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود ۲۴ سیاست علم و فناوری در سه دسته سیاست‌های کلی (شامل اَبَرسیاست‌ها و سیاست‌های راهنما)، سیاست‌های اجرایی (شامل سیاست‌های طرف عرضه، سیاست‌های طرف تقاضا و سیاست‌های زیرساخت مبادله) و ارزیابی سیاست‌ها (شامل پرونده‌ها، پیامدها و آثار) طبقه‌بندی شد. بنابراین مهمترین نوآوری نظری و سهم این پژوهش، توسعه مدل سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی درباره سیاست‌گذاری علم و فناوری است. پس از آن با گردآوری نظریات خبرگان به خوشه‌بندی آنها درباره ساختار بهبودیافته سیاست‌گذاری علم و فناوری در ایران پرداخته شد. برای انجام خوشه‌بندی گفتمان‌های حاکم درباره ساختار سیاست‌گذاری علم و فناوری در ایران از روش میانگین فازی استفاده شد. بهره‌گیری از روش خوشه‌بندی فازی در تحلیل گفتمان نیز از نوآوری‌های روشی این پژوهش است که برای نخستین بار در تحلیل گفتمان استفاده شده است. این روش در مقایسه با روش‌های غیرفازی مزایایی دارد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که اندیشمندان درباره توصیف ساختار موجود سیاست‌گذاری علم و فناوری در ایران اختلاف چندانی ندارند و تقریباً گفتمان واحدی در این باره حاکم است؛ اما درباره وضعیت بهبودیافته، دست‌کم دو گفتمان حاکم است. البته گفتنی است که در احصای این گفتمان‌ها دو مفروض در نظر گرفته شده است: هیچ نهادی حذف یا ادغام نشود (به دلیل مقاومت‌های نهادی دست‌کم در کوتاه‌مدت حذف یا ادغام نهادها دور از ذهن است) و هیچ نهادی اضافه نشود (به دلیل تعدد نهاد‌های موجود، وظایفی که متولی ویژه‌ای ندارند باید توسط نهاد‌های دیگر پوشش داده شوند).

به این ترتیب دو گفتمان وضعیت بهبودیافته عبارت است از: مشارکتی و مستقل. در گفتمان مشارکتی؛ نهاد‌های سیاست‌گذار علم و فناوری با تعامل و همکاری به سیاست‌گذاری علم و فناوری در ایران می‌پردازند. در این گفتمان در مواردی بعضی سیاست‌ها توسط بیش از یک نهاد انجام می‌شود که نقش یک نهاد اصلی و نقش سایر نهادها مشورتی یا اجرایی است. تعامل بین این نهادها باید نزدیک و در عین حال مشخص و به دور از ابهام

باشد تا بتواند اثرگذار باشد. در گفتمان مشارکتی ارتباط نهادهای حاکمیتی (رهبری، مجمع تشخیص مصلحت نظام، مجلس شورای اسلامی و شورای عالی انقلاب فرهنگی) از طریق شورای عالی عتف با نهادهای دولتی (معاونت علمی و فناوری، وزارتخانه‌های علوم، بهداشت، صنعت و سایر وزارتخانه‌های مرتبط و ...) برقرار می‌شود. انسجام عمودی سیاستگذاری از مأموریت‌های اصلی شورای عالی عتف است. همچنین انسجام افقی و هماهنگی بین نهادهای ذیل دولت از طریق معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری انجام می‌شود. به این معنا که معاونت علمی و فناوری با تحقق سیاست‌های زیرساخت مبادله، ارتباط بین نهادهای طرف عرضه (وزارت علوم و وزارت بهداشت) را به نهادهای طرف تقاضا (وزارت صنعت و سایر وزارتخانه‌های مرتبط) برقرار می‌کند. به دلیل مشارکت همه نهادهای فرادولتی و فرودولتی این گفتمان را گفتمان مشارکتی نامگذاری می‌کنیم. از نگاه طرفداران این گفتمان، نهادهای حاکمیتی باید از یک سو با ارائه سیاست‌های کلی و پرهیز از ورود به سیاست‌های اجرایی و جزئی، چشم‌انداز و ره‌نگاشت حرکت علم و فناوری را در کشور ترسیم و از سوی دیگر با ارزیابی آثار بلندمدت و میان‌مدت، تحقق این سیاست‌ها را پیش‌کنند. در موارد لزوم به تثبیت، اصلاح یا تغییر این سیاست‌ها اقدام می‌کنند.

اما در گفتمان مستقل؛ نهادهای سیاستگذار علم و فناوری که ذیل دولت هستند، تعامل بیشتری با یکدیگر دارند و در انجام یک سیاست، نهادهای متعددی دخالت دارند و قابلیت تداخل وظایف با یکدیگر نسبت به گفتمان مشارکتی بیشتر است. در این گفتمان ارتباط بین نهادهای حاکمیتی (رهبری، مجمع تشخیص مصلحت نظام، مجلس شورای اسلامی و شورای عالی انقلاب فرهنگی) با نهادهای دولتی (معاونت علمی و فناوری، وزارتخانه‌های علوم، بهداشت، صنعت و سایر وزارتخانه‌های مرتبط و ...) منفک است. حامیان این گفتمان بر این باورند که دولت و ساختارهای ذیل آن باید مستقل از نهادهای حاکمیتی و بدون دخالت آنها به سیاستگذاری حوزه علم و فناوری بپردازند. بنابراین شورای عالی عتف به عنوان بالاترین نهاد در سطح دولت نقش کلیدی در تدوین سیاست‌ها دارد و معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری مانند گفتمان اول مأموریت انسجام‌دهی افقی و ایجاد هماهنگی بین نهادهای دولتی سیاستگذار در حوزه علم و فناوری را دارد.

از این رو به دلیل استقلال دولت و نهادهای ذیل آن از نهادهای حاکمیتی، این گفتمان را مستقل نامیده ایم. از نظر طرفداران این گفتمان، نقش اصلی در سیاستگذاری علم و فناوری برعهده دولت و نهادهای ذیل آن است و نهادهای حاکمیتی فقط در حد ارائه رهنمودهای کلی، و نه حتی سیاست‌های کلی و البته ارزیابی آثار بلندمدت سیاست‌ها می‌توانند به ایفای نقش بپردازند. الگوی اصلی حامیان این گفتمان، محک‌زنی از سایر کشورها به ویژه کشورهای مشابه با ایران است.

گفتنی است که بیش از ۷۵ درصد خبرگان، گفتمان نخست را راجح دانسته‌اند و کمتر از ۲۵ درصد از آنان به گفتمان دوم قائل بوده‌اند. در بین خبرگان، گروهی که بیشتر پیشینه حرفه‌ای و تجربی در حوزه سیاستگذاری علم و فناوری داشته‌اند بر گفتمان مشارکتی تأکید می‌کنند. در مقابل گروهی از خبرگان که دارای تخصص نظری در سیاستگذاری علم و فناوری هستند و مایل به بهره‌گیری از رویکردهای تطبیقی بین ایران و سایر کشورهای مشابه هستند، گفتمان مستقل را توصیه می‌کنند.

اما پرسش کلیدی این است که شیوه‌گذار از وضعیت موجود به وضعیت بهبودیافته چگونه باید باشد؟ بدیهی است این‌گذار یا تکامل توأم با افزایش یا کاهش نقش بعضی نهادها در بعضی وظایف است. به این ترتیب بدون اینکه تلاشی برای حذف یا افزودن نهادی انجام شود، بعضی وظایف به بعضی نهادها تخصیص و بعضی وظایف از بعضی نهادها اخذ می‌شود. برای احصای مختصات این‌گذار، گفتمان مشارکتی در وضعیت بهبودیافته که اکثریت نظریات اندیشمندان به آن تعلق دارد، ملاک گرفته شد. بر این اساس تعدادی وظایف مغفول در وضعیت موجود که هیچ نهادی عهده‌دار آنها نیست به تعدادی از نهادها تخصیص داده شد. همچنین در موارد معدودی تعدادی از وظایف با در نظر گرفتن نظریات خبرگان، از بعضی نهادها گرفته شد. با توجه به موارد یاد شده توصیه‌های سیاستی ذیل ارائه می‌شود:

الف) متأسفانه در حوزه ارزیابی سیاست‌های علم و فناوری در وضعیت موجود ضعف جدی وجود دارد. معدود تلاش‌هایی هم که انجام می‌شود در حد ارزیابی برون‌دادهای سیاستی است. براساس یافته‌های این پژوهش توصیه می‌شود که مجمع تشخیص

مصلحت نظام، به عنوان مهمترین متولی ارزیابی آثار سیاستی، سازوکار مناسبی را در این زمینه طراحی کند و به ایفای نقش خود در این باره بپردازد. به ویژه اینکه در آخرین ابلاغ رهبر معظم انقلاب به اعضای این مجمع، مأموریت ارزیابی سیاست‌های کلی نیز برعهده این مجمع گذاشته شده است. شورای عالی انقلاب فرهنگی و به خصوص کمیسیون‌های تخصصی آن نیز در این زمینه باید به عنوان بازوی اجرایی مجمع تشخیص عمل کنند. در سطح پیامدهای سیاستی، مأموریت ارزیابی برعهده شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری است که باید در این زمینه ورود کند. همچنین ارزیابی پرونده‌های سیاستی، نقشی است که برعهده مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور با مشارکت وزارتخانه‌های دولتی گذارده شده است.

ب) ضمن تأکید بر نقش شورای عالی انقلاب فرهنگی در تدوین سیاست‌های راهنمای علم و فناوری به عنوان مهمترین متولی سیاستگذاری علم و فناوری در این سطح و تأکید بر نقش شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری به عنوان نهاد مشورتی، باید نقش شورای عالی انقلاب فرهنگی در سیاستگذاری‌های اجرایی آموزش عالی حذف شود تا وزارت علوم و وزارت بهداشت، به عنوان مهمترین متولیان سیاستگذاری اجرایی آموزش عالی، در این زمینه با قوت و استقلال بیشتری به تدوین سیاست‌های اجرایی آموزش عالی بپردازند. هم‌اکنون با ورود شورای عالی انقلاب فرهنگی به برخی جزئیات اجرایی مانند تصویب آیین‌نامه‌های اجرایی، نقش این شورا از سیاستگذار راهنما به سیاستگذار اجرایی تقلیل یافته و نقش وزارتخانه‌های علوم و بهداشت در این باره نادیده گرفته می‌شود.

ج) معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری باید به عنوان مهمترین متولی سیاست‌های اجرایی علم و فناوری در بخش زیرساخت مبادله، نقش خود را ایفا کند. این مأموریت هم‌اکنون متولی ویژه‌ای ندارد. به این ترتیب معاونت علمی و فناوری باید بستر مناسبی برای تعامل نهادهای متولی سیاست‌های طرف عرضه (وزارت علوم و بهداشت) و نهادهای متولی سیاست‌های طرف تقاضا (وزارت صنعت و سایر وزارتخانه‌های مرتبط) فراهم کند. این امر می‌تواند از طریق تقویت سیاست‌های مرتبط با تجاری‌سازی، کارآفرینی به ویژه کارآفرینی فناورانه و خلق ثروت محقق شود.

د) مأموریت تدوین سیاست‌های ارتقا و حمایت از تحقیق و توسعه دولتی و خصوصی باید توسط وزارتخانه‌های دولتی به ویژه معاونت پژوهشی وزارتخانه‌های صنعت، علوم، بهداشت، نیرو، نفت، ارتباطات و سایر وزارتخانه‌های مرتبط دنبال شود. اگرچه در موارد بسیاری انجام تحقیق و توسعه توسط شرکت‌های خصوصی محقق می‌شود، اما جهت‌دهی و سیاستگذاری افقی و عمودی با هدف تسهیل و حمایت از تحقیق و توسعه و همچنین اولویت‌گذاری حوزه‌های هدف باید توسط وزارتخانه‌های دولتی یاد شده انجام شود.

ه) وزارت صنعت و سایر وزارتخانه‌های مرتبط باید در سیاست‌های اجرایی علم و فناوری در طرف عرضه ایفای نقش کنند. از آنجاکه این نهادها تنها متولیان سیاست‌های طرف عرضه هستند، باید نقشی جدی در این زمینه داشته باشند. تدوین استانداردهای لازم، تحریک تقاضا در بخش دولتی و خصوصی از طریق سیاست‌های تشویقی مالی و غیرمالی، سیاست‌های خرید دولتی و تنظیم‌گری مهمترین اقداماتی است که باید توسط وزارتخانه‌های دولتی در این باره انجام شود.

و) وزارت صنعت و سایر وزارتخانه‌های مرتبط باید در تدوین سیاست‌های کارآفرینی و خوشه‌ای بیش از پیش فعال شوند. فراهم کردن زمینه مناسب برای کارآفرینی بخش خصوصی به ویژه کارآفرینی فناورانه از طریق مقررات زدایی، تسهیل فضای کسب‌وکار و سیاست‌های حمایتی مالی و غیرمالی و نیز ایجاد خوشه‌های صنعتی به اقتضای حوزه فعالیت باید توسط وزارت صنعت و سایر وزارتخانه‌های مرتبط مانند وزارت نفت، نیرو و ارتباطات انجام شود. همچنین مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری و مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت ریاست جمهوری نیز به ترتیب در سیاست‌های آینده‌نگاری علم و فناوری و فرهنگ نوآوری کوشا تر باشند. سازمان ملی استاندارد نیز نقش بیشتری در سیاست تحریک تقاضا ایفا کند.

در نهایت یادآوری می‌شود که تغییرات یاد شده با در نظر گرفتن مفروضات پرهیز از حذف، ادغام یا افزودن نهاد جدید و در افق زمانی کوتاه‌مدت و میان‌مدت توصیه می‌شود. بنابراین می‌توان با در نظر گرفتن افق زمانی بلندمدت، تغییرات بیشتری را طراحی و برای اعمال آن برنامه‌ریزی و زمینه‌سازی کرد.

منابع و مآخذ

۱. اصنافی، امیررضا (۱۳۹۷). «تأملی بر کاربرد روش تحلیل گفتمان در پژوهش‌های علم اطلاعات و دانش‌شناسی»، *مطالعات کتابداری و علم اطلاعات*، ۲۳.
۲. بوشهری، علیرضا، مهدی محمدی و رضا انصاری (۱۳۸۷). *نگاشت نهادی نظام علم، فناوری و نوآوری کشور*، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
۳. دانایی‌فرد، حسن (۱۳۹۰). «به سوی طراحی نظام ارزیابی عملکرد سیاست ملی علم ایران: پیشنهاد مدلی براساس اندازه‌گیری ارزش عمومی سیاست‌ها»، *پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی*، ۱(۱).
۴. دهخدا، علی‌اکبر (۱۳۴۰). *نگت‌نامه*، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۵. ذاکر صالحی، غلامرضا (۱۳۹۰). «بررسی وضعیت موجود علم و فناوری در ایران و جایگاه آن در برنامه‌های توسعه»، *برنامه‌ریزی و بودجه*، ۱۱۵.
۶. ساباتی، پل. ای (۱۳۹۳). *نظریه‌های فرایند خط‌مشی عمومی*، ترجمه حسن دانایی‌فرد، تهران، انتشارات صفار.
۷. ساروخانی، باقر و شیوا صادقی پور (۱۳۹۳). «منطق فازی ابزاری جهت ساخت و سنجش مفاهیم در علوم اجتماعی»، *مطالعات اجتماعی ایران*، ۸(۳).
۸. سلطانی، بهزاد، حجت‌الله حاجی‌حسینی، محمدرضا آراستی، سیدسپهر قاضی‌نوری، محمدرضا رضوی، محمدعلی شفیعا، منوچهر منطقی، سیدحبيب‌الله طباطبائیان و مرضیه شاوردی (۱۳۹۶). «مروری بر چالش‌های نظام ملی نوآوری ایران و ارائه سیاست‌ها و راهکارهایی برای بهبود آن»، *مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی*، ۷(۲۳).
۹. سیف‌الدین، امیرعلی، محمدحسین سلیمی و میرمهدی سیداصفهان‌ی (۱۳۸۷). «چالش‌های پیش‌روی سیاستگذاری علم و فناوری»، *نشریه بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید دانشگاه علم و صنعت ایران*، ۱۹(۴).
۱۰. شورای عالی انقلاب فرهنگی (۱۳۸۹). *سند نقشه جامع علمی کشور*.
۱۱. علی‌احمدی، علیرضا و امین وحیدی منفرد (۱۳۹۶). «نگاشت نهادی ملی در نظام علم و فناوری ایران با استفاده از مدل سیستمی مدل سیستم مانا جهت تحقق اسناد بالادستی»، *پژوهش‌های مدیریت در ایران*، ۲۱(۴).
۱۲. فرهنگستان زبان و ادب فارسی (۱۳۹۶).
۱۳. قاسمی، وحید (۱۳۹۰). *سیستم‌های استنباط فازی و پژوهش‌های اجتماعی*، تهران، انتشارات جامعه‌شناسان.

۱۴. قاضی نوری، سیدسپهر و سیدسروش قاضی نوری (۱۳۸۷). «استخراج راهکارهای اصلاح نظام ملی نوآوری ایران با تکیه بر مطالعه تطبیقی کشورهای منتخب»، سیاست علم و فناوری، ۱(۱).
۱۵. کاسکو، بارت (۱۳۸۰). *تفکر فازی*، ترجمه علی غفاری و همکاران، چاپ دوم، مشهد، انتشارات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی.
۱۶. کلانتری، اسماعیل، غلامعلی منتظر و سیدسپهر قاضی نوری (۱۳۹۸ الف). «تدوین سناریوهای گذار به وضعیت بهبودیافته ساختار سیاستگذاری علم و فناوری در ایران»، پژوهش‌های مدیریت راهبردی، ۳(۳): ۲۵.
۱۷. --- (۱۳۹۸ ب). «نظریه شبکه‌های سیاستی: رهیافتی برای تبیین مشکلات ساختار نهادی سیاستگذاری علم و فناوری در جمهوری اسلامی ایران»، *مطالعات/انقلاب اسلامی*، ۱۶(۳): ۱۶.
۱۸. گال، ام. جی. و دبیلو گال (۱۳۸۶). *روش‌های تحقیقات کمی و کیفی در علوم تربیتی و روانشناسی*، ترجمه احمد رضا نصر و همکاران، جلد اول، تهران، انتشارات سمت.
۱۹. معین، محمد (۱۳۵۰). *فرهنگ فارسی*، تهران، انتشارات امیرکبیر.
۲۰. نظری، محسن و حسین دستار (۱۳۹۷). «عوامل تعیین‌کننده تصویر قیمتی فروشگاه‌های رهیافت فراترکیب»، *تحقیقات بازاریابی نوین*، ۸(۱): ۸.
۲۱. هداوند، مرضیه، مهدی فاتح راد و سیدحبیب‌الله طباطبائیان (۱۳۹۵). «تحلیل فرایند سیاستگذاری در نظام ملی نوآوری ایران با استفاده از چارچوب نگاشت نهادی»، *سیاست راهبردی و کلان*، ۴(۴): ۴.
22. Abdullah, L., W. Salihin, W. Abdullah and A. Osman (2012). "Fuzzy Sets in the Social Sciences: An Overview of Related Researches", *Journal Teknologi*, 41(E).
23. Anderson, L.W. and R.B. Burns (1989). *Research in Classroom: The Study of Teachers, Teaching and Instruction*, New York, Pergamon.
24. Bandyopadhyay, S., U. Maulik and A. Mukhopadhyay (2007). "Multiobjective Genetic Clustering for Pixel Classification in Remote Sensing Imagery", *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 45(5).
25. Boase, J. P. (1996). "Institutions, Institutionalized Networks and Policy Choice, Health Policy in the US and Canada", *Governance*, 9(3).
26. Clark, J. and K. Guy (1998). "Innovation and Competitiveness: A Review",

Technology Analysis and Strategic Management, 10(3).

27. Dror, Y. (1971). *Design for Policy Sciences*, Elsevier Science Ltd.
28. Dye, T. R. (1976). *Policy Analysis: What Governments do, Why Hey do it and What Difference it Makes*, Tuscaloosa, AL: The University of Alabama Press.
29. Edler, J., P. N. Cunnigham, A. Gok and P. Shapira (2013). *Impact of Innovation Policy: Synthesis and Conclusions, Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention*, MIOIR, the University of Manchester and NESTA, London.
30. Edler, J. and J. Yeow (2016). "Connecting Demand and Supply: The Role of Intermediation in Public Procurement of Innovation", *Research Policy*, 45.
31. Edwards, D. and J. Potter (1992). *Discursive Psychology*, London, Sage.
32. European Commission (2015). "Supply and Demand Side Innovation Policies: Annexes of First Policy Brief, Directorate-General for Research and Innovation", 7th Framework Program (FP7), Brussels.
33. Hansen, E.G., F. Ludeke-Freund, X. Quan and J. West (2015). *Beyond Technology Push vs. Demand Pull: The Evolution of Solar Policy in the U.S., Germany and China*, Centre for Sustainability Management (CSM), Leuphana University of Leuneburg.
34. Harper, D. J. (2007). *Discourse Analysis*, In Slade, M. and S. Priebe (eds.), *What Works for What?*, London, Brunner- Routledge.
35. Heloulou, I., M. S. Radjef and M.T. Kechadi (2017). "Automatic Multiobjective Clustering Based on Game Theory", *Expert Systems With Applications*, 67.
36. Kalantari, E., Charkhtab J. Moghadam (2015). "Identifying and Ranking the Industry and Technology Considerations Affecting Transfer of High Technologies at Various Technology Readiness Levels (TRLs)", *Industrial Management Journal*, 7(1).

37. Kalantari, E., G. Montazer and S. Ghazinoory (2021). "Modeling the Characteristics of Collaborative Science and Technology Policy Network", *Technology Analysis and Strategic Management*, DOI, 10.1080/09537325.2021.1908537.
38. Kaveh, A. and P. Zakian (2017). "Improved GWO Algorithm for Optimal Design of Truss Structures", *Engineering with Computers*, 34(4).
39. Kim, L. and C. J. Dahlman (1992). "Technology Policy for Industrialization: An Integrative Framework and Korea's Experience", *Research Policy*, 21.
40. Kim, K. D. and L. Hossain (2013). "Policy Network Approach to Coordinated Disaster Response", arXiv, 1312.3693.
41. Leith, P., R. Warman, A. Harwood, K. Bosomworth and P. Wallis (2018). "An Operation on the Neglected Heart of Science Policy: Reconciling Supply and Demand for Climate Change Adaptation Research", *Environmental Science and Policy*, 82.
42. Lotfi, A. Z. (2008). "Is There a Need for Fuzzy Logic?", *Information Sciences*, 178(13).
43. Mowery, D. C., R. R. Nelson and B. R. Martin (2010). "Technology Policy and Global Warning: Why New Policy Models are Needed (Why Putting New Wine in Old Bottles Won't Work)", *Research Policy*, 39.
44. OECD (2005). *Governance of Innovation Systems*, Vol. 1: Synthesis Report, OECD Publication.
45. --- (2012). "OECD Science, Technology and Industry Outlook 2012".
46. Otto, C., D. Wang and A. K. Jain (2018). "Clustering Millions of Faces by Identity", *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 49(2).
47. Powers, B. A. and T. R. Knapp (1990). *A Dictionary of Nursing Theory and Research*, London, Sage.

48. Preskill, H. and D. Russ-Eft (2005). *Building Evaluation Capacity*, London, Thousand Oaks and New Delhi, Sage Publications.
49. Ragin, C. C. (2008). *Redesigning Social Inquiry Fuzzy Sets and Beyond*, Chicago, The University of Chicago Press.
50. Roolaht, T. (2011). "The Demand-side Innovation Policies in the Context of Small EU Member Countires, Nõudluspoolused Innovatsioonipoliitikad ja jätkusuutlik Areng Euroopa Liidu väikeriigis", *Estonian Discussions on Economic Policy*, 19(1).
51. Sarewitz, D. and Jr.R.A. Pielke (2007). "The Neglected Heart of Science Policy: Reconciling Supply of and Demand for Science", *Environmental Science and Research*, 10.
52. Smithson, M. and J. Verkuilen (2006). *Fuzzy Set Theory Applications in The Social Sciences*, California: Sage Publications.
53. Soofi, A. S. (2017). "A Comparative Study of Chinese and Iranian Science and Technology and Techno-Industrial Development Policies", *Technological Forecasting and Social Change*, 122.
54. Taylor, M. (2008). "Beyond Technology-Push and Demand-Pull: Lessons From California`S Solar Policy", *Energy Economics*, 30.
55. Tspouri, L. (2013). "Innovation Strategies Articulating Supply Side and Demand Side Aspects", Discussion Paper for 2013 ERAC Mutual Learning Seminar on Research and Innovation Policies, Session 2, Brussels.
56. UNCTAD. (2005). "Science, Technology and Innovation Policy Review, The Islamic Republic of Iran, Geneva", United Nations Publications.
57. --- (2011). "A Framework for Science, Technology and Innovation Policy Reviews: Helping Counties Leverage Knowledge and Innovation for Development", New York and Jeneva, United Nations Publication.

58. --- (2016). "Science, Technology and Innovation Policy Review, The Islamic Republic of Iran, New York and Geneva", United Nations Publications.
59. UNESCO (2010). "UNESCO Science Report 2010, The Current Status of Science Around the World", Paris, UNESCO Publishing.
60. --- (2015). UNESCO Science Report, Towards 2030, Paris, UNESCO Publishing.
61. Willing, C. (2001). *Introducing Quality Research in Psychology*, Buckingham, Open University Press.
62. Wilson, C. A. (2006). *Public Policy: Continuity and Change*, USA, McGraw-Hill.
63. Xu, R. and D. Wunsch (2005). "Survey of Clustering Algorithms", *IEEE Transactions on Neural Networks*, 16(3).