

سیاست‌گذاری در حوزه فناوری و نوآوری و نقش نظام آموزشی در آن

مژگان شریف زاده^۱، ویدا اندیشمند^۲

صص ۱۵۸ - ۱۴۱

چکیده

فناوری، علم و نوآوری عرصه‌های جدیدی هستند که در توسعه و پیشرفت جوامع نقش حیاتی را ایفا می‌کنند. سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری سیاست‌گذاری است که غالباً هدفمند بوده و در راستای به کارگیری و توسعه فناوری، دانش و نوآوری در سازمان‌ها، صنایع و کشوراست، که عمده هدف آن توسعه اقتصادی و بهره‌روری است. این سیاست‌گذاری شامل مفاهیم بهم پیوسته فناوری، علم و نوآوری است. این سیاست‌گذاری علاوه بر ابزارها و رویکردهایی که مانند نظام نوآوری و هوشمندی راهبردی دارد، عناصر تعیین کننده‌ی دیگری مانند خرده نظام‌ها دارد که بازیگران اصلی یا به عبارتی نقش آفرینان آن هستند. یکی از مهمترین این بازیگران کلیدی نظام آموزشی است که می‌تواند در توسعه فناوری و نوآوری و سیاست‌گذاری مربوط به آن نقش کلیدی بازی کند. بنابراین در این پژوهش به شناخت و مرور سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری، ابزارها و رویکردهای آن و نقش نظام آموزشی در سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری و راهکارهایی برای تسریع این فرآیند پرداخته می‌شود.

کلیدواژه‌ها: نوآوری، سیاست‌گذاری فناوری، نظام آموزشی، هوشمندی راهبردی

۱ - دانشجوی دکترای مدیریت آموزشی، گروه علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، کرمان، ایران sharefzadeh134@yahoo.com

۲ - استادیار، گروه علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، کرمان، ایران Dr.vidaandishmand@gmail.com

مقدمه

مدیریت و سیاست‌گذاری فرآیندی است که در نظام‌های حکومتی جوامع مختلف شکلی خاص و ماهیتی ویژه دارد و تابعی از روند امور چرخه و ساخت قدرت در آن جامعه است. جدا از مسئله ساخت قدرت در هر نظام سیاسی، شیوه اتخاذ سیاست‌های جزئی و کلان نیز بر ماهیت این مدیریت و سیاست‌گذاری‌ها تأثیر می‌گذارد. از سوی دیگر، ماهیت موضوع مورد توجه برای مدیریت و سیاست‌گذاری نیز بر شیوه‌های مدیریت و سیاست‌گذاری جزئی و کلان تأثیر دارد؛ بنابراین، بایستی شیوه‌های عقلانی و مناسب در درون یک نظام مدیریت و سیاست‌گذاری به صورت واحد و یکپارچه با انسجام بالایی به کار گرفته شوند (رضایی و همکاران، ۱۳۹۹). سیاست‌گذاری فرآیندی است که منجر به استفاده بهینه از کلیه منابع برای رسیدن به اهداف مورد نظر می‌شوند. فرآیند سیاست‌گذاری مجموعه‌ای از اقدامات عقلانی است که طی فرایندی به انجام رسیده اند که متشکل از اقدامات لزوماً سیاسی است. این اقدامات سیاسی را می‌توان به عنوان فرآیند سیاست‌گذاری قلمداد نمود و آنرا همچون مجموعه‌ای از مراحل زمانبندی شده‌ی به هم مرتبط مجسم کرد: تهیه دستور کار، تدوین و تنظیم سیاست، اتخاذ سیاست، تحقق سیاست، برآورد و ارزیابی سیاست (شریفی، ۱۳۹۳). از طرفی سیاست‌گذاری فرایندی پیچیده و چند بعدی است و عوامل متعددی بر آن تأثیر می‌گذارند. (جلیلی قاسم آقا، ۱۳۹۷). سیاست‌گذاری کار ساده‌ای نیست. نیاز به منابع انسانی و سازمانی خاص دارد (حسین زاده و زرگر، ۱۳۹۶).

از طرفی ما در یک جامعه فناورانه زندگی می‌کنیم که تار و پود آن از فناوری بافته شده و آینده آن نیز تا حدود زیادی به بازی‌های پیچیده فناوری بستگی دارد (نامداریان و نقی زاده، ۱۳۹۸). حوزه علم، فناوری و نوآوری نیز به عنوان یکی از مهمترین حوزه‌های مسائل عمومی، همواره مداخلات سیاستی را تجربه کرده است. این حوزه، چه زمانی که به طور مستقیم مورد توجه سیاست‌گذاران واقع شده و چه پیش از آن، همواره متأثر از تصمیمات و مداخلات دولت‌ها بوده است. عبارت سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری بیانگر مجموعه تمام سیاست‌هایی است که به دنبال ارتقاء فعالیت‌ها و فرآیندهای مرتبط با علم، فناوری و نوآوری هستند تا توسعه اقتصادی و اجتماعی تحقق یابد (آنکدآ، ۲۰۱۷). در ادامه، سیاست فناوری نیز مورد توجه جوامع قرار گرفت. این مفهوم به سیاست‌هایی اشاره دارد که بر فناوری‌ها و بخش‌ها متمرکز بوده و عمدتاً متناظر انتخاب برندگان و بازندگان از میان فناوری‌ها بود. هدف از معرفی و بکارگیری سیاست فناوری نیز مانند سیاست علمی، مسئله توسعه صنعتی و نیاز آن به علوم و فنون گوناگون بود. در دنیای امروز که علم و فناوری با رشد و گسترش وسیع و جهانشمول به‌عنوان عامل مهم و اساسی در فرآیند رشد و توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جوامع بشری به حساب می‌آید، نهادها و نظام‌های آموزشی و پرورشی در توسعه علم، فناوری و نوآوری نقش مهمی را به دست آورده‌اند (طالبی و همکاران، ۱۳۹۶). از این منظر، مطالعه فرآیند سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری می‌تواند با فراهم نمودن شرایط تبیین و ارزیابی سیاست‌های اتخاذ شده در این حوزه، آگاهی سیاست‌گذاران، دانشگاهیان و سایر ذینفعان را در این حوزه بهبود داده و به توسعه اقتصادی، اجتماعی و رقابت‌پذیری بین‌المللی یک کشور با ایجاد حلقه‌های بازخورد و یادگیری در سطوح مختلف سیاستی اعم از فراملی، ملی و منطقه‌ای به توسعه اقتصادی، اجتماعی و رقابت‌پذیری بین‌المللی کمک نماید. بر این اساس تا به امروز، سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری و مفاهیم، رویکردها و ابزارهای مختلف آن رشد قابل توجهی را شاهد بوده است (حاجی حسینی و کریم میان، ۱۳۹۸).

در دهه‌ی اخیر، کشورهای پیشرو در سیاست‌گذاری از رویکردهای کارشناسی محور به رویکردهای مشارکتی و کاربرمحور روی آورده‌اند، در رویکرد جدید نوآوری در سازمان‌های عمومی فقط بر فرایندهای داخلی متمرکز نمی‌شود، بلکه براساس مشارکت ذینفعان و برای جامعه صورت می‌گیرد (حاج

عباسی، ۱۳۹۹). یکی از این ذینفان نظام آموزشی و نهادها و سازمان‌های مرتبط با آن است. زیرا سازمان‌های آموزشی از جمله آموزش و پرورش همچون سایر سازمان‌ها تحت تأثیر جریان‌های اجتماعی و بین‌المللی نظیر عوامل و نظام‌های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، فرهنگی، و غیره بوده، همچنین در تعامل با نظام‌ها و عوامل یاد شده می‌باشند (طالبی و همکاران، ۱۳۹۶). از طرفی در بافتار هر سیاست‌گذاری، شرایطی وجود دارد که سیاست‌ها و برنامه‌ها باید متناسب با آنها باشند. این شرایط می‌تواند منتج از اسناد ملی بالادستی و یا ناشی از قوانین مهم و یا وضعیت اقتصاد کلان کشور باشد. به عنوان نمونه، میزان وابستگی اقتصاد به دولت و میزان فعالیت بخش خصوصی در کشور از جمله شرایطی است که سیاست‌ها و برنامه‌ها باید متناسب با آن تدوین و اجرا شوند. سیاست همچنین موضوع سیاست‌گذاری ایجاب می‌کند که در تدوین سیاست، شرایط را در نظر گرفت. نمی‌توان یک سیاست‌گذاری گزینشی را که برای مواجهه با یک فناوری مشخص تدوین شده، مستقل از شرایط خاص آن پیاده نمود (سلطانی و طباطبائیان، ۱۳۹۸). بنابراین نظام آموزشی به عنوان یک خرده نظام و یکی از بازیگران صحنه سیاست در سیاست‌گذاری و توسعه فناوری و نوآوری نقش دارد. بدین منظور شناخت اصول سیاست‌گذاری‌های فناوری و چگونگی نقش نظام آموزشی در توسعه این فرآیند ضروری به نظر می‌رسد. در نتیجه در این پژوهش به بررسی مروری سیاست‌گذاری‌های فناوری، رویکردها و ابزار آن و همچنین نقش نظام آموزشی و راهکارهای بهبود سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری به واسطه آن می‌پردازد.

سیاست‌گذاری

سیاست، مجموعه‌ای از کنش‌هاست که بر اساس اصل یا قاعده‌های مشخص برای هدایت تصمیمات و دستیابی به نتایج معقول تعیین می‌شود (هیل و وارونه^۴، ۲۰۱۴). برنامه یا ابزار سیاستی، شیوه پیاده‌سازی سیاست است که در قالب آن، تعدادی فعالیت، اقدام، پروژه یا طرح تعریف می‌شود. سطوح مختلف سیاست‌گذاری به صورت سلسله مراتبی همدیگر را تکمیل می‌نمایند (آرنولد^۵، ۲۰۰۴). سیاست‌گذاری یا خط‌مشی عمومی، شاخه‌ای از دانش را با عنوان علم دولت در عمل تشکیل می‌دهد که برخی آن را زیرمجموعه علم سیاست و برخی نیز علمی مستقل قلمداد می‌کنند. این دانش به مطالعه و تحلیل عمل دولت‌ها می‌پردازد. سیاست‌گذاری عمومی در واقع، تجلی اداره حکومت در عمل است و سیاست‌ها به عنوان مجموعه‌هایی متشکل از مقاصد، تصمیمات و اعمالی هستند که دولت‌ها آنها را به اجرا در می‌آورند (سجادی، ۱۳۹۷). به عبارت دیگر وجود یک فرآیند یا مجموعه‌ای از فعالیتها و تصمیم‌های دولتی که با هدف حل یک مسئله عمومی طراحی شده‌اند، سیاست‌گذاری عمومی نامیده می‌شود. درحقیقت سیاست‌گذاری واژه‌ای است که با حکومت، دولت، جامعه و مسائل عمومی آن گره خورده و تداعی کننده اقدام دولت در اداره صحیح امور عمومی است (داوودی و بهرامی، ۱۳۹۹).

سیاست‌گذاری به شیوه سنتی، عقلایی، خطی و متوالی است و شامل تعریف مسائل، تحلیل و توسعه راه حل‌ها، سیاست‌گذاری تعریف نشده، نامشخص و بسیار پیچیده‌اند و با انتخاب، اجرا و ارزیابی آنها می‌شود. اما برخی مسائل عموماً شیوه‌های علمی و منطقی رایج نمی‌توان با آنها روبه‌رو شد. اینگونه مسائل با داشتن ابعاد مختلف و به هم پیوسته بودن علت و معلول در آنها، قابلیت رسیدن به راه حلی مشخص را ندارند (حاج عباسی، ۱۳۹۹). سیاست‌گذاری‌ها تحت تأثیر عوامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جامعه و همچنین تحت تأثیر ساختارهای حکومت و دیگر

^۴ Hill, M., & Varone,

^۵ Arnold

ویژگیها و عوامل نظام سیاسی قرار دارند و بر محیط اطراف خود در ابعاد مختلف سیاسی، اقتصادی و اجتماعی تأثیر می‌گذارند و از آنها تأثیر می‌پذیرند (ابراهیم بای سلامی، ۱۳۸۵).

فرآیند سیاست‌گذاری

چارچوب کینگدون^۶ (۱۹۸۴) سیاست‌گذاری را به صورت فرآیندی تعریف می‌کند که تحت تأثیر جریان‌ها سه گانه متمایز جریان مسئله، جریان راه حل و جریان اقدامات سیاسی قرار دارد. در مدل ادوارد^۷ (۲۰۰۵) فازهای سیاست‌گذاری عبارتند از: شناسایی و تشخیص مسئله، تجزیه و تحلیل سیاست، انجام مشاوره، تصمیم‌گیری، پیاده‌سازی و ارزیابی. چرخه هورنبای و پررا^۸ (۲۰۰۲) با یک سؤال سیاستی آغاز شده و تجزیه و تحلیل سیاست، جمع‌آوری شواهد برای تصمیم‌گیری و در نهایت تدوین سیاست را شامل می‌شود. مدل یانگ و کوین^۹ (۲۰۰۲) گام‌های تدوین سیاست را شامل تنظیم دستورکار، تدوین سیاست، پیاده‌سازی و ارزیابی در چارچوب ادویر^{۱۰} (۲۰۰۴) فازهای سیاست‌گذاری عبارتند از: تحقیق، انتشار/ابلاغ، جذب یافته‌های تحقیقی توسط سیاستگذاران، تأثیر شواهد روی حصول اطمینان از سیاست‌گذاری، اجرای سیاست، تأثیر سیاست روی ستادهای اجتماعی و ارزیابی برنامه‌ها. این مدل‌ها دارای شباهت‌ها و تفاوت‌هایی نیز می‌باشند (نامداریان، ۱۳۹۵). بابایی و توکلی^{۱۱} (۱۳۹۴) در پژوهشی با بررسی تمام مقالات و نظریه‌ها در مورد مراحل سیاست‌گذاری به یک چهارچوب واحد از این فرآیند رسیدند که مراحل آن شامل:

۱- تعیین مسئله (هوشمندی؛ تشکیل کمیته خبرگی و تنظیم جلسه؛ تعریف مسئله؛ تعیین منطقه مداخله؛ تعیین ذینفعان)

۲- تدوین سیاست (تعیین اهداف؛ تعیین معیارها از جمله دریافت حمایت از دولت به عنوان یکی از معیارهای انتخاب سیاست؛ تعیین شاخص‌های پایه؛ شناسایی گزینه‌ها ارزیابی پیشین و انتخاب گیری دیدگاه‌ها)

۳- اجرای سیاست (فراهم کردن زیرساخت اجرا نگهداری اجرا پایش و ارزیابی فرآیند)

۴- ارزیابی پسین (ارزیابی پس این نتایج بازخورد) است.

سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری

علم، فناوری و نوآوری واژه‌هایی هستند که طی دهه‌های اخیر به وفور در سطوح کلان و خرد مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفته‌اند (کریستنسن و رابینو^{۱۲}، ۲۰۱۳). در زمینه مطالعات علم، فناوری و نوآوری و جنبه‌های مختلف آن، در سال‌های گذشته متون فراوانی ارائه شده و در این راستا، مؤسسات، مراکز و واحدهای تحقیقاتی متعددی هم شکل گرفته است (فاگربرگ^{۱۱}، ۲۰۰۴). موری^{۱۲} (۱۹۹۵) سیاست‌گذاری فناوری را سیاست‌هایی تعریف می‌کند که مقصود آنها تأثیر گذاری بر تصمیمات شرکت‌ها در مورد توسعه، تجاری سازی یا اتخاذ فناوری‌های جدید می‌باشد.

^۶ Kingdon,

^۷ Edwards

^۸ Hornby & Perera

^۹ Young & Quinn

^{۱۰} Christensen & Raynor

^{۱۱} Fagerberg

^{۱۲} Mowery

فصلنامه پیشرفتهای نوین در مدیریت آموزشی، سال اول شماره ۳، بهار ۱۴۰۰، پیاپی ۳

سیاست‌گذاری در حوزه فناوری و نوآوری و نقش نظام آموزشی در آن | ۱۴۵

چانگ^{۱۳} (۲۰۰۲) مجموعه‌ای از اقدامات دولت که بر تولید، اخذ، تطابق، اشاعه و استفاده از دانش فناوری به گونه‌ای که دولت برای جامعه سودمند می‌داند، تاثیر می‌گذارد.

در تئوری نظری سیاست علم، فناوری و نوآوری؛ از برنامه‌ریزی خطی و مبتنی بر فشار علم تا تغییر به سمت بازار و توجه به کشش بازار و سپس ایجاد همگرایی، شبکه‌سازی و بالاخره تا بازی دادن گسترده ذینفعان و چرخش به سمت ابعاد اجتماعی؛ آنچه که روز به روز بیشتر مورد تأکید قرار گرفته، جهت‌گیری این سیاست‌ها به سمت حل ابرچالش‌های جوامع و نیز چالش‌های جهانی، به صورتی غیرخطی و مشارکتی است. در شرایطی که جوامع مختلف با ابرچالش‌های اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی با ابعاد گسترده و دارای عدم قطعیت بالا روبرو هستند. سیاست‌گذاران بیش از پیش به رویکردها، ساختارها و فرآیندهایی نیاز دارد (کوثری و رحمتی، ۱۳۹۸).

از سوی دیگر علم و فناوری در این جهان پر از رقابت، موقعیت محدودیت و پیچیدگی‌های جدیدی را بوجود آورده‌اند که می‌توان به آنها به چشم موتور محرک توسعه اقتصادی و اجتماعی جهان نگاه کرد. بهره‌برداری هوشمندانه است مطالعات آینده و نقش آن در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری از تحولات سریع علم و فناوری و مدیریت تحولات علمی و فناورانه مستلزم آن است که قادر باشیم سیاست‌های علم و فناوری خود را متناسب با تهدیدها و فرصت‌های آینده‌ای که محصول تحولات و انقلاب‌های علمی و فناوری هستند، طراحی کنیم. شیوه طراحی سیاست‌های روز بر اساس بینش و درک ما از تهدیدها و فرصت‌های آینده، نیاز به مهارت و عزم فراوان نیاز دارد (بنیاد توسعه فردا، ۲۰۰۵).

ابزارهای سیاست فناوری

ابزارها، مجموعه روش‌ها و شیوه‌هایی است که برای اجرای یک سیاست به کار می‌رود. چنین ابزاری ممکن است حقوقی (مانند قانون حق امتیاز یا مقررات صدور مجوز بهره‌برداری از فناوری) و یا ساختار سازمانی (مانند آزمایشگاه تحقیق و توسعه) و یا مجموعه‌ای از سازوکارهای عملیاتی مانند شیوه‌های ویژه مدیریت باشد. بدین ترتیب ابزارها را می‌توان مشکل از سه جز دانست:

- ابزارهای قانونی

- چارچوب سازمانی

- سازوکار عملیاتی (جلیلی، ۱۳۸۸).

سیاست فناوری از طریق ابزارهای سیاست‌گذاری ویژه‌ای اعمال می‌شود. سه دسته ابزار که توسط مرکز بین‌المللی توسعه و پژوهش ارائه شده به شرح زیر می‌باشد:

- دسته اول، سیاست‌هایی هستند که با هدف تشویق یا ارضای تقاضای فناوری تدوین می‌شوند، مانند: اختصاص یارانه برای پذیرش فناوری، خدمات اطلاعاتی، انتقال فناوری از خارج.

- دسته دوم، سیاست‌هایی هستند که با هدف تشویق عرضه فناوری تدوین می‌شوند. این ابزارها با فعالیت‌هایی ارتباط دارد که در سیستم علم و فناوری برای ایجاد فناوری جدید و تامین خدمات علمی و فناوریک و منابع انسانی انجام می‌گیرد. مانند: تشویق همکاری‌های بین شرکتی، اعطای یارانه به تحقیق و توسعه، کمک به تحقیق و توسعه شرکت‌های خصوصی.
- دسته سوم، ابزار ایجاد ارتباط بین طرفین عرضه و تقاضا می‌باشند. این سیاست‌ها ارتباط بین پژوهش و توسعه را از یک سو و سیستم تولید را از سوی دیگر برقرار می‌سازند. مانند: تشویق ارائه آموزش‌هایی با جهت‌گیری صنعتی به متخصصان و مهندسان جوان و تشویق آن دسته از تحقیقات دانشگاهی که دارای جهت‌گیری صنعتی می‌باشند (ارگانس، ۱۳۸۸).

اهداف و اصول سیاست‌های کلان فناوری

تمام رویکردها به سیاست‌های فناوری، دارای هدف بهبود قابلیت رقابت یک سازمان، صنعت و یا اقتصاد به منظور رشد اقتصادی می‌باشد. این امر به دو هدف سیاست فناوری اشاره دارد:

- تسهیل تنظیم شاخه‌های صنعتی به تغییر ساختاری
 - تدوین و تسریع تغییر فناوریکی (کاپرون و سینسرا^{۱۴}، ۲۰۰۱).
- سیاست‌های فناوری تنظیم‌گرا، بهبود توانایی کلی شرکت‌ها در انجام نوآوری‌های فناوریکی را هدف قرار می‌دهند. در این سیاست‌ها، تمرکز بر انعطاف‌پذیری کلی ساختارهای اقتصادی و سازمان‌ها بدون توجه به ملاحظات تکنولوژیکی خاص می‌باشد. سیاست‌های فناوری که درصدد تدوین و تسریع تغییر فناوری می‌باشد، بر ملاحظات فناوری خاص تمرکز می‌کنند. بر مبنای ارزیابی از پتانسیل‌ها و توسعه‌های آینده بازار، سیاستگذاران تلاش می‌کنند، فرآیند تغییر فناوری را از طریق انتخاب فناوری‌های با ارزش و تمرکز اقدامات حمایتی بر مجموعه‌ای از سازمان‌ها و شرکت‌های خاص اداره کنند. عمده‌ترین اهداف سیاست‌های کلان فناوری به شرح زیر می‌باشد:
- افزایش توان اقتصادی کشور از طریق افزایش توان رقابت صنعتی
 - ازدیاد زایش صنعتی، یعنی ایجاد و گسترش صنایع نوین به ویژه با اتکاء بر دستاوردهای تحقیقات بومی
 - افزایش کیفیت زندگی
 - افزایش کارایی، کیفیت و بهره‌وری صنایع موجود
 - بهبود قابلیت‌ها و کارایی نظام آموزشی کشور

- گسترش بازارهای داخلی و خارجی محصولات بومی

- ایجاد فرصت‌های نوین اشتغال (جلیلی، ۱۳۸۸).

رویکردهای سیاست‌گذاری فناوری

نظام نوآوری

رویکردهای بسیاری زیادی برای سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری در پژوهش‌های مختلف مطرح شده است. نامداریان (۱۳۹۵) یکی از این رویکردها را نظام نوآورانه و کارکردهای این نظام در راستای سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری مطرح می‌کند. نظام ملی نوآوری شبکه‌ای از نهادهای بخش دولتی و خصوصی است که فعالیت‌ها و تعاملات آنها منجر به ابتکار، واردات، اصلاح و انتشار فناوری‌های جدید شده (نیوسی^{۱۵}، ۲۰۰۲) و چارچوبی را فراهم می‌آورد که دولت‌ها از طریق آن، سیاست‌های خود را برای تأثیرگذاری بر فرآیند نوآوری تدوین کرده و پیاده‌سازی می‌کنند (متاکالی^{۱۶}، ۱۹۹۵). اجزاء اصلی هر نظام نوآوری که وجودشان به تدوین هر چه بهتر سیاست‌های علم و فناوری کمک می‌کند عبارتند از:

۱. سازمان‌ها: سازمان‌ها، بازیکنان یا بازیگران نظام‌های نوآوری به شمار می‌آیند.
۲. عرف‌ها: قواعد یا قوانینی است که روابط و تعاملات افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها را تنظیم می‌کنند و قواعد بازی می‌باشند.
۳. روابط: به تعامل بین سازمان‌های مختلف اشاره دارد. این روابط می‌توانند ماهیتی تجاری یا غیرتجاری داشته باشند.
۴. کارکردها: شامل فعالیت‌های کلی آن نظام یا حلقه‌های زنجیره دانش (از خلق ایده تا تجاری‌سازی و بازاریابی) می‌باشد (ادکودیست و جانسون، ۱۹۹۷).

مفهوم نظام نوآوری، در سی سال گذشته مورد توجه زیاد محققان و سیاست‌گذاران قرار گرفته و هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای در حال توسعه، مبنای مطالعات و تجربیات سیاست‌گذاری بوده است. این مفهوم در ارزیابی سیاست‌ها و برنامه‌های نوآوری نیز جای خود را باز نموده و یل برای ارزیابی کارایی کلی یک کشور در نوآوری و تبدیل فناوری به محصول مورد استفاده قرار گرفته است. این اعتقاد وجود دارد که نگاه نظام‌مند به نوآوری، ایجاد می‌کند تا ارزیابی آن نیز به صورت نظام‌مند صورت گیرد (آرنولد، ۲۰۰۴). میرعمادی (۱۳۹۸) نیز نظام نوآورانه را رویکردی موفق‌تر و کارا تر و کارا تر در مقایسه با نظرات مختلف در راستای سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری می‌داند. در جدول ۱ مقایسه‌ای محورهای نگرش نظام‌های نوآوری با نظریات آورده شده است.

جدول ۱- مقایسه محورهای نگرش نظام‌های نوآوری با نظریات اخیر (میرعمادی، ۱۳۹۸)

^{۱۵} Niosi

^{۱۶} Metcalfe

فصلنامه پیشرفتهای نوین در مدیریت آموزشی، سال اول شماره ۳، بهار ۱۴۰۰، پیاپی ۳

سیاست‌گذاری در حوزه فناوری و نوآوری و نقش نظام آموزشی در آن | ۱۴۸

عنوان	نگرش نظام های نوآوری	نگرش مدیریت گذار و نگرش-های وابسته به آن
هدف سیاستگذاری	افزایش نرخ رشد و رقابت‌پذیری در بین کشورها	چالش‌های عظیم و مشکلات امنیتی در مقیاس جهانی
محوریت سیاستگذاری	بنگاه‌ها	جوامع انسانی
جهت نوآوری	همواره مطلوب	هر دو احتمال مطلوب یا نامطلوب بودن
بازیگر اصلی	در اغلب موارد دولت	حضور پر رنگ جامعه مدنی و بنگاه-های خصوصی در کنار دولت
جهت‌گیری سیاست‌گذاری	معطوف به بازیگران، شبکه‌ها و نهاد های نظام نوآوری	معطوف به حوزه‌هایی فراتر از اجزاء نظام نوآوری
ماهیت نوآوری	بیشتر معطوف به نوآوری فناورانه	بیشتر متوجه نوآوری‌های نهادی و اجتماعی و نوآوری در نظام

هوشمندی راهبردی

رویکردی دیگری که توسط محققان در زمینه سیاستگذاری فناوری مورد توجه قرار گرفته است، رویکرد هوشمندی راهبردی و ابزارهای آن در سیاستگذاری است. هوشمندی راهبردی، فرآیند جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و اشاعه اطلاعات راهبردی است که نیازهای تصمیم‌سازان رده بالا را مورد توجه قرار می‌دهد و از طریق فراهم نمودن هشدارهای زود هنگام، از اقدامات پیش‌دستانه حمایت می‌کند (فلیشر و بنسوسان^{۱۷}، ۲۰۱۵). هوشمندی راهبردی با مسائل و موضوعات راهبردی بلندمدت در دو سطح شرکتی و ملی در ارتباط است (کوزا^{۱۸}، ۲۰۱۴). هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری عبارت است از یک فرآیند مستمر جمع‌آوری اطلاعات قانونی و اخلاقی، تجزیه و تحلیل هوشیارانه آنها و انتشار کنترل‌شده هوشمندی در سطح عملیاتی به سیاستگذاران (توبکه و همکاران^{۱۹}، ۲۰۰۱) اسمیت و همکارانش در تعریف خود بیان می‌کنند که برای اداره نمودن فرآیند هوشمندی راهبردی در سیاست‌گذاری باید به ایجاد ارتباط بیشتر میان بازیگران مختلف توجه شود. هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری فراتر از

^{۱۷} Fleisher & Bensoussan

^{۱۸} Kuosa

^{۱۹} Tübke et al

فراهم نمودن اطلاعات است و در سیاستگذاری نیز دخالت دارد و تقریباً فرآیند سیاست‌گذاری را شکل می‌دهد (اسمیت و همکاران^{۲۰}، ۲۰۱۰). در جامعه که متمرکز بر فناوری است، هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری سیاست‌گذاران کمک می‌کند که پیشاپیش و تا حد ممکن بدانند که تغییرات و پیشامدهای دنیای آتی چیست و هوشیار باشند که پیشرفت‌های مختلف فناوری چه تأثیرات درازمدتی -خواه مثبت و خواه منفی- بر شئون زندگی اجتماعی خواهد داشت و چه فرصت‌ها و تهدیدهایی از رهگذر این پیشرفت‌ها در برابر اقتصاد، امنیت و دفاع، صنعت، فرهنگ و امور اجتماعی ایجاد خواهد شد (نامداریان و نقی‌زاده، ۱۳۹۸).

ابزارهای هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری فناوری و نوآوری

هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری حوزه علم، فناوری و نوآوری ابزارهای مختلفی در اختیار دارد. ابزارهای هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری به این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند که اطلاعات جامع، هدفمند، بدون سوگیری سیاسی و مهمتر از همه، اطلاعاتی آینده‌نگر را برای تصمیم‌سازان فراهم کنند (میزچک^{۲۱}، ۲۰۱۰). استفاده اثربخش از ابزارهای هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری، راهبردهایی واقع‌گرایانه، کارآمد، مناسب و مردمسالار را برای طیفی از حوزه‌های سیاسی ارائه می‌دهد. مزایای استفاده از ابزارهای هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری عبارتند از:

- مشارکت: ابزارهای هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری، ترکیبی از دیدگاه‌های مختلف ذینفعان درگیر در تصمیم‌گیری را ارائه می‌کنند.
- عینیت‌گرایی: ابزارهای هوشمندی راهبردی در سیاستگذاری از طریق یکپارچه‌سازی اطلاعات بی‌طرفانه و تجزیه و تحلیل‌های دقیق، سیاستگذاری را عینیت‌میسازند.
- هماهنگی و همراستایی: استفاده از ابزارهای هوشمندی ست راهبردی در سیاست‌گذاری، سبب یادگیری و درک متقابل در میان ذینفعان شده و تسهیل‌کننده ایجاد توافق و اجماع است.
- پشتیبانی از تصمیم‌گیری: ابزارهای هوشمندی راهبردی در سیاست‌گذاری نه تنها تصمیم‌گیری که پیاده‌سازی و اجرای تصمیمات اتخاذشده را نیز تسهیل می‌کنند (توبیه و همکاران، ۲۰۰۱).
- برخی از مهمترین این ابزارها عبارتند از: آینده‌نگری علم و فناوری، پیش‌بینی فناوری و ارزیابی فناوری، محک‌زنی، ممیزی نوآوری، ره‌نگاشت علم و فناوری. در این قسمت سه تا از مهم‌ترین ابزارهای آن شرح داده می‌شوند که خلاصه آن در شکل ۱ آورده شده است.
- **پیش‌بینی فناوری:** پیش‌بینی فناوری به پایش مستمر پیشرفت‌های فناورانه و شرایط آن می‌پردازد تا بتوان کاربرد های آتی آن را به موقع شناسایی و پتانسیل‌های آنها را ارزیابی نمود. پیش‌بینی فناوری یک فرآیند سه مرحله‌ای شامل شناسایی اعتبارسنجی انتقال اطلاعات و پیاده‌سازی است که تصمیم‌گیرندگان را در یک چهارچوب فناورانه منسجم یاری می‌دهد (میرزا امینی، ۱۳۸۵).

^{۲۰} Smits,

^{۲۱} Miszczak

فصلنامه پیشرفتهای نوین در مدیریت آموزشی، سال اول شماره ۳، بهار ۱۴۰۰، پیاپی ۳

سیاست‌گذاری در حوزه فناوری و نوآوری و نقش نظام آموزشی در آن | ۱۵۰

- **نتایج ارزیابی فناوری:** نتایج ارزیابی فناوری از طریق تهدید پتانسیل‌های اجتماعی اقتصادی و زیست محیطی پیشرفت‌های علمی و فناوری نوین به تصمیم‌گیری‌ها در حوزه فناوری یاری می‌کند. همچنین شامل تأثیرات و شرایط ساختاری آنان است و این کار بر مبنای تجربیات گذشته پایش فناوری انجام می‌شود. به کمک ارزیابی فناوری می‌توان برای بهره‌برداری بهتر از فرصت‌های ناشی از فناوری‌های نوین به گزینه‌های دست‌یافت و ارزیابی فناوری یا بر یک فناوری خاص متمرکز می‌گردد، مانند فناوری اطلاعات یا اینکه بر مسائل اجتماعی ناشی از به کارگیری یک فناوری متمرکز می‌شود(همان).
- **آینده نگری فناوری:** آینده نگری فناوری نیز بر مفهومی فوق‌العاده استوار است. به طوری که در راستای بررسی ابعاد اجتماعی اقتصادی و زیست محیطی به فناوری‌های جدید به گستره وسیعی از مقولات و ذینفعان می‌پردازد. فرآیند آن، فوق‌العاده تعاملی و باز است و ماهیت از پایین به بالا دارد تا بتواند پیشرفت‌ها و خط‌شکنی‌ها را شناسایی کرده و به فرضیاتی دست‌یافت که ما را در تعیین و تدوین راهبرد یاری دهد. بارها از آینده نگری فناوری در پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های سیاستی در سطوح ملی و فراملی استفاده شده است(همان).

روش	وظیفه	حوزه‌های کاربرد	نوع مسائل سیاسی پرداختنی	نتایج
پیش‌بینی فناوری	<ul style="list-style-type: none"> بر مبنای پایش پیشرفت‌ها و با در نظر گرفتن ابعاد گسترده‌تر، به تحلیل شرایط و پتانسیل‌های کاربردهای فناوری‌ها نوین می‌پردازد. 	<ul style="list-style-type: none"> چارچوب فناوری‌ها منسجم مکرراً توسط بخش خصوصی مورد استفاده قرار گرفته است. 	<ul style="list-style-type: none"> شرایط و پیامدهای ناشی از توسعه فناوری (به طور کلی) شناسایی خط‌شکنی‌ها و هشداردهی به‌موقع در یک چارچوب فناوری‌ها خاص 	<ul style="list-style-type: none"> پشتیبانی از فرآیند تصمیم‌گیری‌های سیاسی متناسب با واقعیت اقتصاد دانش‌بنیان، شناسایی خط‌شکنی‌ها و هشداردهی به‌موقع
ارزیابی فناوری	<ul style="list-style-type: none"> با تولید و خلق گزینه‌های برخاسته از فناوری‌های نوین، به پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌ها می‌پردازد. 	<ul style="list-style-type: none"> یک فناوری یا مسئله خاص سابقه طولانی در ارائه مشاوره به مجالس ملی 	<ul style="list-style-type: none"> پتانسیل‌های فناوری‌های خاص یا مسائل فناوری‌ها مرتبط با مشکلات ویژه، بعضاً به نیازمندی‌های دولتی منسجم وصل می‌شود 	<ul style="list-style-type: none"> فراهم‌سازی سیاست‌های علوم و فناوری یکپارچه بر مبنای دانشی مستحکم دسترسی به آگاهی و هوشمندی در قلمروی وسیعی از مقولات که باعث کاهش زمان تأخیر آماده‌سازی سیاست‌ها می‌شود
آینده‌نگاری فناوری	<ul style="list-style-type: none"> در راستای بررسی ابعاد گسترده اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی فناوری‌های نوین، به طیف وسیعی از مقولات می‌پردازد. 	<ul style="list-style-type: none"> پشتیبانی از سیاست‌گذاری‌های ملی و فراملی 	<ul style="list-style-type: none"> پیامدهای گسترده‌تر پیشرفت فناوری، شناسایی مسائل مرتبط. شناسایی خط‌شکنی‌ها و هشداردهی به‌موقع در بافتی وسیع‌تر 	<ul style="list-style-type: none"> جولوگیری از بروز خطاهای ناشی از در نظر نگرفتن پیچیدگی‌های پیشرفت‌ها و تأثیرات جانبی ناشی از یک تصمیم

شکل ۱- چشم‌انداز جامع هوشمندی راهبردی و جایگاه محتمل آن در سیاست‌گذاری

نقش نظام آموزشی بر سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری

در جهان کنونی، علم و فناوری از جایگاه بسیار مهم و راهبردی برخوردار است و برای رشد و پیشرفت همه‌جانبه کشور، نیازمند توجه ویژه به مقوله علم، فناوری و نوآوری در حوزه‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی هستیم. نظام آموزش و پرورش، یکی از لوازم سیاست‌گذاری نظام علم و فناوری

فصلنامه پیشرفتهای نوین در مدیریت آموزشی، سال اول شماره ۳، بهار ۱۴۰۰، پیاپی ۳

سیاست‌گذاری در حوزه فناوری و نوآوری و نقش نظام آموزشی در آن | ۱۵۱

است و نقشه جامع علمی کشور، رکن اساسی سیاست‌گذاری نظام آموزشی ایران بوده و محورهای همچون سمتگیری دانش به سوی عمل و کاربردی کردن آن بر مبنای نیازهای کشور، تکمیل زنجیره علم و فناوری، نگرش سیستمی به مقوله تولید دانش، تولید علم و شکستن مرزهای دانش و غیره در این سند مورد توجه قرار گرفته است (طالبی و همکاران، ۱۳۹۶). به هر حال، فرآیند رشد و توسعه فناوری، حاصل تعامل بین محرکه‌ها، توانمندی‌ها و نهادهاست. در برنامه‌ریزی‌ها نباید فقط به یک دسته از عوامل توجه کرد، بلکه باید تعامل بین متغیرهای مختلف را نیز مد نظر قرار داد (حاجی‌حسینی، ۱۳۸۳). برخی از صاحب‌نظران معتقد به پذیرش و سازگاری فناوری در طی زمان و خط‌مشی‌های تغییر تدریجی هستند، اما برخی به خط‌مشی‌های تهاجمی و بنیادین قائل هستند (فورمن و همکاران^{۲۲}، ۲۰۰۲).

در جوامع امروزی سه نهاد نظام آموزشی، صنعت و دولت نیز، در عین اینکه استقلال ساختاری و سازمانی خود را حفظ می‌کنند، در فرآیند توسعه فناوری وارد قلمروهای یکدیگر می‌شوند و بین آنها همپوشانی وظایف و مأموریت‌ها به وجود می‌آید. راهبرد توسعه فناوری، تعیین هدف‌های ملی و پیش‌بینی ابزار سیاسی مناسب و روش‌هایی برای تحقق آنهاست. راهبرد توسعه فناوری می‌تواند بر مبنای اصولی باشد. برای مثال می‌تواند بر اساس راهبرد تهاجمی یا گام به گام، راهبرد رشد یا توسعه، راهبرد دیوار آهنین یا ادغام در نظام جهانی و یا راهبرد توسعه صادرات یا جایگزینی واردات باشد. سیاست‌های دولت، برای پرکردن شکاف دانش و نوآوری اقتصاد را به دو دسته تقسیم می‌کنند: مستقیم و غیرمستقیم. در سیاست مستقیم، دولت، بنگاه و صنعت را به طور مستقیم مورد توجه قرار می‌دهد؛ مانند تضمین بازدهی سرمایه‌گذاری یک بنگاه در یک پروژه نوآوری فناورانه، یا سرمایه‌گذاری پر مخاطره در یک زمینه فناورانه در صنعت خاص. در سیاست‌های غیرمستقیم، دولت از طریق دانشگاه، به بنگاه توجه می‌کند و حق مالکیت معنوی را از اشخاص و سازمان‌های دولتی به دانشگاه منتقل می‌کند (محمودی میمند و همکاران، ۱۳۹۰).

در فرآیند سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری، نظام آموزشی به عنوان یک خرده نظام نیز نقش‌آفرینی در این اجرای این سیاست‌گذاری دارد. برای مثال در فرآیند سیاست‌گذاری در خصوص طرف تقاضای نوآوری، یکی از نقش‌آفرینان در نظام آموزشی آن شامل زیر است: محققان و دانشگاهیانی که با مطالعه روندها و تجارب بین‌المللی سعی در آگاهی بخشی پیرامون اهمیت مسئله تقاضای نوآوری دارند (حاجی‌حسینی و کریم‌میان، ۱۳۹۸). در نتیجه می‌توان گفت نظام‌های یادگیرنده، یک الگوی تغییر یافته برای سیاست‌گذاری و راهی نوین برای اندیشیدن در عصر دانش است. اگر سیاست‌گذاری به نظامی یادگیرنده تبدیل شود، همه افراد در تشخیص و حل مسائل درگیر بوده و سازمان می‌تواند تجربه‌های جدیدی بیاموزد و توانایی‌های خود را افزایش دهد. دولت‌ها با تقویت یادگیری سیاست‌ها، قابلیت‌های خود را در زمینه خلاقیت، نوآوری و تحول ارتقا می‌دهند و دیدگاه‌های جدیدی نسبت به اداره امور عمومی پیدا خواهند کرد (تنسی^{۲۳}، ۲۰۰۳). طالبی و همکاران (۱۳۹۶) با الهام و بهره‌گیری از نقشه جامع علمی کشور و استفاده از دیدگاه سیستمی، تحولاتی را که نظام آموزش و نقش آن در حوزه سیاست‌گذاری و توسعه فناوری و نوآوری باید ایفا کند را اینگونه مطرح می‌کنند:

- اصلاح ساختارها و نهادهای علم و فناوری و انسجام بخشیدن به آنها و هماهنگ‌سازی نظام تعلیم و تربیت، در مراحل سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی کلان (راهبرد کلان ۱ سند نقشه جامع علمی کشور)؛

^{۲۲} Furman

^{۲۳} Tansy

فصلنامه پیشرفتهای نوین در مدیریت آموزشی، سال اول شماره ۳، بهار ۱۴۰۰، پیاپی ۳

سیاست‌گذاری در حوزه فناوری و نوآوری و نقش نظام آموزشی در آن | ۱۵۲

- ایجاد هماهنگی در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در بین دوره آموزش رسمی عمومی،
- آموزش مهارتی و حرفه‌ای و آموزش عالی به منظور تداوم فرآیند فعالیت‌های تعلیم و تربیت و ایجاد هماهنگی میان نظام تعلیم و تربیت رسمی و غیررسمی در کشور و کاهش فاصله مرزهای میان آنها. (راهبرد ملی ۹ و ۱۱ سند نقشه جامع علمی کشور)؛ -
- نهادینه‌سازی مدیریت دانش و ابتدای مدیریت جامعه بر اخلاق و دانش بر مبنای الگوهای ایرانی- اسلامی در نهادهای علمی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و دفاعی- امنیتی (راهبرد کلان ۴ سند)؛
- پیاده‌سازی فرآیند مدیریت دانش و اطلاعات در نهادها و دستگاه‌های مختلف؛ و ارتباط مستمر و همافزا در بین سه جریان تولید و انتشار و کاربرد و توسعه دانش و تقویت فرآیند تبدیل ایده به محصول (راهبردهای ملی ۱ و ۲ سند نقشه جامع علمی کشور)؛
- تحول و نوسازی نظام تعلیم و تربیت اعم از آموزش و پرورش و آموزش عالی به منظور انطباق با مبانی تعلیم و تربیت اسلامی و تحقق اهداف کلان نقشه (راهبرد کلان ۶ سند نقشه جامع علمی کشور)؛
- افزایش دسترسی همگانی به آموزش؛
- ارتقای بهره‌وری و تقویت بنیه مالی نظام آموزش و پرورش؛
- تحول در نگرش‌ها و روش‌ها و محتواهای آموزشی بر مبنای جهان‌بینی و تعلیم و تربیت اسلامی به منظور ارتقای توانایی‌ها و تقویت تفکر منطقی و خلاق و جستجوگر در دانش‌آموزان و دانشجویان منطبق با آموزه‌های اسلامی در زمینه‌های فردی و خانوادگی و اجتماعی؛ بالا بردن توان مدیریت منابع انسانی و ارتقای صلاحیت علمی و حرفه‌ای و منزلت اجتماعی و سطح معیشتی معلمان؛
- اصلاح و تقویت سازوکار مدیریت مدارس به منظور ارتقای کارآمدی آنها؛ ارتقای نقش و جایگاه خانواده در تعلیم و تربیت (راهبرد ملی، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ سند نقشه جامع علمی کشور)؛
- تربیت و توانمندسازی سرمایه انسانی با تأکید بر پرورش انسان‌های متقی و کارآفرین و خودباور و خلاق و نوآور و توانا در تولید علم و فناوری و نوآوری متناسب با ارزش‌های اسلامی و نیازهای جامعه (راهبرد کلان ۸ سند نقشه جامع علمی کشور)؛ و ارتقای نظام مشاور و استعدادیابی و هدایت تحصیلی کشور؛ بهبود هرم ترکیب نیروی انسانی نظام به منظور تحقق برنامه‌های رشد و توسعه نهادهای آموزشی و پژوهشی (راهبرد ملی ۲، ۱ سند نقشه جامع علمی کشور) (سند نقشه جامع علمی کشور، ۱۳۸۹)؛
- با در نظر گرفتن عناصر مربوط به درون‌داد، فرآیند و برون‌دادهای نظام آموزشی؛ در جهت دستیابی به آموزش و یادگیری مادام‌العمر با استفاده از نهادینه‌سازی مدیریت دانش از طریق اتخاذ سیاست‌های مرتبط؛ توسعه علم، فناوری و نوآوری به واسطه استفاده از سرمایه انسانی دانشی و افزایش جریان دانش و فناوری، باید مدل سیاست‌گذاری آموزشی طراحی (طالبی و همکاران، ۱۳۹۶) و تحولات مختلفی در ساختار نظام آموزشی در ابعاد مختلف صورت بگیرد تا نقش سیستم آموزشی و فرآیندهای آن در توسعه فناوری و نوآوری و سیاست‌های مربوط به آن پررنگ‌تر از همیشه باشد.

همچنین شناخت و به کارگیری روش‌ها و رویکردهای سیاست‌گذاری فناوری مانند نظام نوآورانه و هوشمندی راهبردی می‌تواند در تسریع این فرآیند در نظام آموزشی نقش داشته باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

فناوری، نوآوری و علم مباحثی نوینی است که در دنیای امروز کلید توسعه یک جامعه در همه ابعاد در دست آن است. بنابراین سیاست‌گذاری در زمینه فناوری و نوآوری نیازمند تدابیر ویژه‌ای است که در ابتدا باید نسبت به خود موضوع، ابعاد و ابزارهای آن شناخت پیدا کرد و در مرحله بعد بازیگران و نقش آفرینانی که در این عرصه بازی می‌کنند را شناسایی کرد. یکی از این بازیگران خرده نظام‌هایی هستند که نقش منحصر به فردی را ایفا می‌کنند که نظام آموزشی یکی از آنان است. به واسطه نظام آموزشی و تحولاتی که او می‌تواند در ساختار علمی و توسعه فناوری ایجاد کند می‌تواند در سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری نقش کلیدی داشته باشد. اما برای داشتن چنین جایگاهی باید تغییرات و تحولاتی در ساختارهای نظام آموزشی و حتی در فرآیند سیاست‌گذاری آموزشی با توجه به نقشه علمی کشور از جمله: اصلاح ساختارها و نهادهای علم و فناوری، آموزش مهارتی و حرفه‌ای و آموزش عالی، نهادینه‌سازی مدیریت دانش و ابتنای مدیریت جامعه بر اخلاق، پیاده‌سازی فرآیند مدیریت دانش و اطلاعات در نهادها، تحول و نوسازی نظام تعلیم و تربیت اعم از آموزش و پرورش و آموزش عالی صورت گیرد.

همچنین شناخت و بررسی رویکردهای سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری مانند نظام نوآوری و هوشمندی راهبردی می‌تواند تمام بازیگران این صحنه سیاست را در راستای اثربخشی و توسعه آن هدایت کند. نظام‌های نوآوری، با نظام نوآوری فناورانه رابطه تنگاتنگی با مفهوم سیاست‌گذاری نوآوری و توسعه فناوری و به خصوص سیاست‌های سیستمی پیدا کرده است. نظام نوآوری فناورانه ضمن تأثیر به‌سزایی که در فرآیند تغییرات فناورانه دارد الگویی را فراهم می‌کند تا مسیرهای وقوع نوآوری‌های فناورانه شناسایی شوند (میرعمادی، ۱۳۹۸). در دوره حاضر که عصر اقتصاد دانش‌بنیان نیز نام دارد با تغییرات سریع و فزاینده در دانش بشری و عرصه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، صنعتی، سیاسی و فناورانه ست روبرو است. مواجهه با چنین شرایطی، مستلزم هوشیاری و واکنش‌های پیشدستانه سیاست‌گذاران علم، فناوری و نوآوری نسبت به تغییرات و پیشامدهای آتی، پیشرفت‌های مختلف فناوری و تأثیرات بلندمدت آنهاست. هوشمندی راهبردی در سیاست‌گذاری از طریق فرآیند منظم جستجو و پردازش، خلق، حفاظت و میم‌اشاعه اطلاعات معطوف به تصمیم‌گیری و انتقال آنها به فرد مناسب در زمان مناسب، با ایجاد هوشیاری در سیاست‌گذاران نقش مؤثری را در این خصوص بازی می‌کند (نامدارن و نقی زاده، ۱۳۹۸). بنابراین با این رویکردها می‌توان در راستای توسعه فناوری و نوآوری گام برداشت و در خرده نظام‌های وابسته به کار بست.

فصلنامه پیشرفتهای نوین در مدیریت آموزشی، سال اول شماره ۳، بهار ۱۴۰۰، پیاپی ۳

سیاست‌گذاری در حوزه فناوری و نوآوری و نقش نظام آموزشی در آن | ۱۵۴

منابع

- ابراهیم بای سلامی، غلام حیدر. (۱۳۸۵). "فرهنگ و سیاست‌گذاری در ایران". فصلنامه مطالعات فرهنگی و ارتباطات، (۲)۵، ۲۱۳-۲۳۴.
- ارگانس، هنری، (۱۳۸۸). "بررسی تطبیقی سیاست‌های کلان فناوری و نظام‌های پژوهشی آموزشی در کشورهای عمده صنعتی"، ترجمه ملکی فرد و تقوی گیلانی، موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، تهران.
- بابایی، سحر، توکلی، غلامرضا. (۱۳۹۴). تدوین مدل فرایندی سیاست‌گذاری در سازمان‌های دولتی. فصلنامه سیاست‌گذاری عمومی، (۳)۱، ۲۹-۵۳.
- جلیلی قاسم آقا ا. (۱۳۹۷). "سیاست‌گذاری: مفاهیم، الگوها و فرایندها". فصلنامه علمی تخصصی رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، (۴)۲، ۱۰۶-۱۱۴.
- جلیلی، حسین. (۱۳۸۸). ارزیابی سیاست‌گذاری فناوری. پارک فناوری پردیس سال ششم تابستان ۱۳۸۸ شماره ۱۹
- حاجی حسینی، حجت‌الله. (۱۳۸۳). مبانی نظری توسعه فناوری از دیدگاه مکاتب. فصلنامه توسعه تکنولوژی: (۵) ۲، ۱۴-۵.
- حاجی حسینی، حجت‌الله، کریم میان، زهره. (۱۳۹۸). فرآیند سیاست‌گذاری و حکمرانی علم، فناوری و نوآوری. سیاست علم و فناوری، (۲)۱۱، ۷۱-۸۶.
- حاجی عباسی، حمزه. (۱۳۹۹). معرفی تفکر طراحی در سیاست‌گذاری: سیاست‌های ایران در مقابله با کرونا. سیاست نامه علم و فناوری، (۲)۱۰، ۸۳-۹۸.
- حسین زاده، صیاد؛ برزگر، ابراهیم. (۱۳۹۶). "معرفی و کاربری نظریه عقلانیت اسنلن در سیاست‌گذاری". مطالعات راهبردی جهانی شدن. ۱۱۱-۱۲۹.

فصلنامه پیشرفتهای نوین در مدیریت آموزشی، سال اول شماره ۳، بهار ۱۴۰۰، پیاپی ۳

سیاست‌گذاری در حوزه فناوری و نوآوری و نقش نظام آموزشی در آن | ۱۵۵

- داودآبادی، محسن، بهرامی، حسین. (۱۳۹۹). بایسته‌های حکومت اسلامی در سیاست‌گذاری تعلیم و تعلم. علوم تربیتی از دیدگاه اسلام، ۸(۱۴)، ۲۴۳-۲۵۷.
- رضائی، میلاد، صداقتی فرد، مجتبی، کریمیان، حبیب. (۱۳۹۹). نقش مؤلفه‌های اثرگذار مدیریتی در موفقیت و ناکامی نخبگان در مدیریت و سیاست‌گذاری ساختار سیاسی و اجتماعی. فصلنامه تعاون و کشاورزی، ۹(۳۳)، ۱۸۷-۲۱۳.
- سجادی، سیدمهدی. (۱۳۹۷). دانشگاه در آئینه تاریخ یا جغرافیا؛ تحلیل انتقادی گفتمان سیاست‌گذاری در نظام آموزش عالی ایران. فصلنامه علمی پژوهشی راهبرد فرهنگ، ۱۱(۴۳)، ۷-۳۱.
- سلطانی، علی محمد، طباطباییان، سید حبیب‌الله. (۱۳۹۸). ارزیابی سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری. سیاست علم و فناوری، ۱۱(۲)، ۵۶۱-۵۷۸.
- سند نقشه جامع علمی کشور. (۱۳۸۹). ص. ۲۳-۴۴.
- شریفی، زینب. (۱۳۹۳). "سیاست‌گذاری اجتماعی در خاورمیانه". کتاب ماه علوم اجتماعی، ۷۳(۳)، ۲۸-۲۵.
- طالبی، بهنام، سیدنظری، نیر، سودی، حورا. (۱۳۹۶). ارائه مدل ادراکی سیاست‌گذاری در آموزش و پرورش ایران. رهیافت، ۲۷(۶۵)، ۱۱۳-۱۳۱.
- کوثری، سحر، سادات رحمتی، فاطمه. (۱۳۹۸). مطالعات آینده و نقش آن در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری. سیاست علم و فناوری، ۱۱(۲)، ۱۰۳-۱۱۸.
- محمودی میمند، محمد؛ شایان، علی؛ کلاتری، نادیا. (۱۳۹۰). ابعاد سیاست‌گذاری توسعه فناوری در فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران، اقتصاد و تجارت نوین، ۴(۱۳)، ۱۵۱-۱۷۱.
- میرعمادی، طاهره. (۱۳۹۸). روندهای نوآیند در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری. سیاست علم و فناوری، ۱۱(۲)، ۶۱۹-۶۳۳.

فصلنامه پیشرفتهای نوین در مدیریت آموزشی، سال اول شماره ۳، بهار ۱۴۰۰، پیاپی ۳

سیاست‌گذاری در حوزه فناوری و نوآوری و نقش نظام آموزشی در آن | ۱۵۶

- میرعمادی، سید ایمان. (۱۳۹۸). نظام نوآوری فناورانه: الگویی برای سیاست‌گذاری نوآوری و توسعه فناوری. سیاست علم و فناوری، ۱۱(۲)، ۱۷۱-۱۹۲.
- میرزا امینی، محمدرضا. (۱۳۸۵). هوشمندی راهبردی در سیاست‌گذاری؛ روند تکامل آینده پژوهی و آینده نگری در حوزه سیاست‌گذاری های علم و فناوری اروپا، ۲(۶)، ۳۲-۳۶.
- نامداریان، لیلا. (۱۳۹۵). تبیین نحوه پشتیبانی مراکز اسناد و مدارک علمی از سیاست‌گذاری علم و فناوری. سیاست علم و فناوری، ۸(۲)، ۳۱-۴۷.
- نامداریان، لیلا، نقی زاده، رضا. (۱۳۹۸). هوشمندی راهبردی در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری. سیاست علم و فناوری، ۱۱(۲)، ۸۷-۱۰۱.

- Arnold, E. (۲۰۰۴). Evaluating research and innovation policy: a systems world needs systems evaluations. *Research evaluation*, ۱۳(۱), ۳-۱۷.
- Boniad Tose'e Farda (BTF Institute). (۲۰۰۵). *Technology foresight methodology*. Tehran: Boniad Tose'e Farda (BTF Institute).
- Christensen, C., & Raynor, M. (۲۰۱۳). *The innovator's solution: Creating and sustaining successful growth*: Harvard Business Review Press.
- Change, H.J., (۲۰۰۲). *Who needs Technology policy*, ASTP, Nairobi.
- Cincera, M., & Capron, H. (۲۰۰۱). *Assessing the institutional set-up of national innovation systems* (No. ۲۰۱۳/۱۴۷۱۰۵). ULB--Universite Libre de Bruxelles.
- Edquist, C., & Johnson, B. (۱۹۹۷). Institutions and organizations in systems of innovation. *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*, ۴۱-۶۳.
- Edwards, M. (۲۰۰۵). *Social Science Research and Public Policy: Narrowing the Divide* \. *Australian Journal of Public Administration*, ۶۴(۱), ۶۸-۷۴.
- Hill, M., & Varone, F. (۲۰۱۴). *The public policy process*. Routledge.
- Hornby, P., & Perera, H. S. R. (۲۰۰۲). A development framework for promoting evidence based policy action: drawing on experiences in Sri Lanka. *The International journal of health planning and management*, ۱۷(۲), ۱۶۵-۱۸۳.
- Fagerberg, J. (۲۰۰۴). *Innovation: a guide to the literature*.
- Fleisher, C. S., & Bensoussan, B. E. (۲۰۱۵). *Business and competitive analysis: effective application of new and classic methods*. FT Press.
- Furman, J. L., Porter, M. E., & Stern, S. (۲۰۰۲). The determinants of national innovative capacity. *Research policy*, ۳۱(۶), ۸۹۹-۹۳۳.
- Kuosa, T. (۲۰۱۴). *Towards strategic intelligence: foresight, intelligence, and policy-making* (No. ۱). Helsinki: Dynamic Futures press.
- Kingdon, J. W. (۱۹۸۴). *Agendas, Alternatives, and Public Policies*. Boston: Little, Brown. Kingdon Agendas. Alternatives, and Public Policies ۱۹۸۴.

- Metcalfe, S. (۱۹۹۵). The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives. Handbook of the economics of innovation and technological change, ۴۴۶.
- Miszczak, K. (۲۰۱۰). Strategic policy intelligence tools in management of European regions. The Journal of Regional Development and Planning, ۲(۲), ۱۹۹-۲۰۴.
- Mowery, D., (۱۹۹۵) "The practice of Technology policy in Handbook of the economics of innovation and Technological change", Blackwell publishers Ltd., oxford.
- Niosi, J. (۲۰۰۲). National systems of innovations are "x-efficient" (and x-effective): Why some are slow learners. Research policy, ۳۱(۲), ۲۹۱-۳۰۲.
- O'Dwyer, L. (۲۰۰۴). A critical review of evidence-based policy making. Australian Housing and Urban Research Institute.
- Smits, R. E., Kuhlmann, S., & Shapira, P. (۲۰۱۰). The theory and practice of innovation policy. Edward Elgar Publishing.
- Tansy, S., ۲۰۰۳, "Politics, The Basics", London, Routledge, pp.۸۹.
- Tübke, A., Ducatel, K., Gavigan, J., MoncadaPaternò-Castello, P., Smits, R., Zweck, A., ... & HUT, A. S. (۲۰۰۱). Strategic policy intelligence: Current trends, the state of play and perspectives. IPTS, Seville.
- UNCTAD: Training Course on STI Policies. (۲۰۱۷). MODULE ۱: Innovation, Policy and Development Participant's Handbook. Retrieved from https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/dtlstict۲۰۱۷d۱۲_en.pdf
- Young, E., & Quinn, L. (۲۰۰۲). Writing effective public policy papers. Open Society Institute, Budapest.