

تبیین روش‌شناختی طراحی فرایند تولید آمار اقتصاد دانش‌بنیان: مطالعه‌ی موردی اقتصاد فناوری نانو

روح‌اله ابوجعفری و مجتبی نصراللهی‌نسب*

پژوهشکده‌ی مطالعات فناوری ریاست جمهوری

چکیده: تهیه‌ی آمار یکی از الزامات اساسی است که در کل فرایند سیاست‌گذاری باید مورد توجه جدی سیاست‌گذاران و مدیران امر قرار گیرد. به‌ویژه برای درک اقتصاد برخی از حوزه‌های فناوریانه همانند اقتصاد فناوری نانو یا بیو که هنوز دستورالعمل آماری استاندارد و قابل قبولی در دنیا ندارند. پرسش اصلی این مقاله آن است که برای طراحی فرایند تولید آمار اقتصاد دانش‌بنیان به‌ویژه اقتصاد نانو، الگوها و تجارب آماری، موضوعات اصلی روش‌شناختی و الزامات مربوط با توجه به شرایط ایران چیست؟ مقاله‌ی حاضر از منظر روش، توصیفی و تحلیلی و از منظر هدف، کاربردی می‌باشد و به تبیین الزامات طراحی فرایند تولید آمار اقتصاد دانش‌بنیان و تبیین اصلی‌ترین موضوعات روش‌شناختی این فرایند با توجه به ویژگی‌های خاص فناوری نانو و ملاحظه‌های اجرایی مربوط می‌پردازد. نتیجه‌های تحقیق به‌وضوح نشان می‌دهد که امکان طراحی فرایند تولید آمار اقتصاد نانو مطابق با استانداردهای بین‌المللی وجود دارد به‌طوری‌که بتواند شاخص‌های اقتصادی سند ده‌ساله‌ی دوم ستاد ویژه‌ی توسعه‌ی فناوری نانو (در افق ۱۴۰۴) را تصحیح و پوشش دهد و قابلیت الگوسازی برای سایر کشورها و نهادهای بین‌الملل همچون سازمان ملل متحد، سازمان همکاری اقتصادی و توسعه و کمیسیون جامعه‌ی اروپایی را نیز داشته باشد. **واژگان کلیدی:** اقتصاد دانش‌بنیان؛ اقتصاد فناوری نانو؛ نظام آماری اقتصاد دانش‌بنیان؛ نظام حساب‌های ملی؛ حساب‌های اقماری.

* نویسنده‌ی عهده‌دار مکاتبات

دریافت: ۱۳۹۵/۲/۱۵، پذیرش: ۱۳۹۷/۴/۱۶

۱- مقدمه

ادبیات اقتصاد دانش‌بنیان مدت‌هاست که در محافل مختلف علمی، سیاستی دنیا مطرح شده است. تفاوت در شرایط کشورها، میزان توسعه‌یافتگی آن‌ها و ... موجب شده است، اندیشمندان و حتی نهادهای گوناگون، اقتصاد دانش‌بنیان را از ابعاد گوناگون بررسی و تعریف‌ها و شاخص‌های متفاوتی ارائه نمایند ([۱۳]، [۱۸]، [۱۹] و [۳۲]).

در داخل کشور نیز مدت‌هاست، اقتصاد دانش‌بنیان به یکی از گفتمان‌های اصلی اقتصاد مقاومتی تبدیل شده است به‌طوری‌که قانون‌ها و سیاست‌های مختلف مانند قانون برنامه‌ی پنج‌ساله چهارم و پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران، سیاست‌های اقتصاد مقاومتی، سیاست‌های کلی علم و فناوری (نظام آموزش عالی، تحقیقات و فناوری)، سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف، سیاست‌های کلی نظام در امور «تشویق سرمایه‌گذاری»، سیاست‌های کلی تولید ملی، حمایت از کار و سرمایه ایرانی و سیاست‌های کلی اشتغال بر این مسئله تأکید دارند. اهمیت اقتصاد دانش‌بنیان از نگاه سیاست‌گذاران تا حدی رسیده است که قانون مشخصی تحت عنوان قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات در سال ۱۳۸۹ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسیده است.

قانون برنامه ششم توسعه نیز ذیل ماده ۶۶ در راستای حمایت از پژوهش و فناوری، ایجاد نظام ملی نوآوری و تقویت زیرساخت‌ها و نظامات پشتیبان پژوهش و فناوری به هدف‌گذاری برخی از شاخص‌های مرتبط با اقتصاد دانش‌بنیان در افق ۱۴۰۰ از جمله «دستیابی به سهم ۵۰ درصدی محصولات با فناوری متوسط به بالا از کل محصولات صنعتی»، «دستیابی به سهم ۵ درصدی محصولات با فناوری متوسط به بالا از تولید ناخالص داخلی»، «دستیابی به رتبه سوم صادرات محصولات با فناوری جدید از کل صادرات در منطقه» پرداخته است.

بنا بر این تحقق اقتصاد دانش‌بنیان یکی از وظایف مهم مسئولین مربوط به شمار می‌آید که این مسئله، خود اهمیت موضوع رصد و ارزیابی وضعیت تحقق اقتصاد دانش‌بنیان را در کشور نشان می‌دهد؛ اما همان‌طور که در ادامه بیان می‌شود، هنوز برای رصد وضعیت تحقق اقتصاد دانش‌بنیان، فرایند تولید آمار و در نتیجه نظام

آماري اقتصاد دانش‌بنیان طراحی و اجرا نشده است و این مطلب در حالی است که مطابق با چشم‌انداز علم و فناوری جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی در نقشه جامع علمی کشور، باید سهم تولید محصولات و خدمات مبتنی بر دانش و فناوری داخلی به بیش از ۵۰ درصد تولید ناخالص داخلی کشور افزایش یابد؛ درحالی‌که هنوز آمار دقیقی از وضعیت اقتصاد دانش‌بنیان در کشور نداریم [۵].

از این‌رو هر چند که ارزیابی نتیجه‌ها و آثار سیاست‌گذاری، جزء متأخر سیاست‌گذاری و فرایند سیاست‌گذاری است [۶]؛ اما تهیه مقدمات و زمینه‌سازی برای طراحی ساز و کار آماری مرتبط با آن سیاست‌گذاری، جزء متقدم فرایند سیاست‌گذاری می‌باشد که در غیر این‌صورت، اتلاف هزینه‌ها و حرکت‌های مبهم و پیچ و خمی از جانب مجریان را به‌همراه خواهد داشت و در نتیجه هدف‌های کلان سیاستی به وقوع نخواهد پیوست.

بنا بر این پایش و اندازه‌گیری اقتصاد دانش‌بنیان مسئله‌ای مهم و ضروری به‌نظر می‌آید؛ اما انجام پایش و آمارگیری، ملزومات و موضوعات مختلفی همچون تبیین موضوعات روش‌شناختی، شناسایی بازیگران و نهادهای درگیر و هماهنگی‌ها و همکاری‌های میان آن‌ها، تدوین قوانین لازم، تأمین بودجه کافی و ... را می‌طلبد که تمامی این ابعاد را می‌توان ذیل موضوع نظام آماری اقتصاد دانش‌بنیان بحث نمود.

یکی از حوزه‌های مهم و اثرگذار اقتصاد دانش‌بنیان، اقتصاد فناوری نانو است. به‌طوری‌که کشورهای متعددی از جمله ایالت‌های متحده آمریکا به علت حجم بازار فزاینده‌ای که این فناوری دارد، به این حوزه توجه خاصی کرده‌اند [۲۷]. فناوری نانو در کشور ایران به رتبه علمی بالایی در جهان رسیده است (رتبه چهارم تولید مقالات ISI در دنیا) [۱۷] که پیشرفت به وجود آمده مرهون اجرای سیاست‌های سند ده‌ساله اول ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و تلاش پژوهشگران این حوزه بوده است. هم‌اکنون در آغاز ده‌ساله دوم از تأسیس ستاد ویژه توسعه نانو می‌باشیم؛ چشم‌انداز ۱۴۰۴ سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴ ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ثروت‌آفرینی از فناوری نانو را از مهم‌ترین هدف‌های کلان سیاستی خود می‌داند به‌طوری‌که دستیابی به حجم بازار سی هزار میلیارد ریالی فناوری نانو تولید ایران و دستیابی به هشتاد هزار نفر اشتغال ایجادشده توسط فناوری نانو، جزء ارقام هدف‌گذاری شده شاخص‌های کلان سند می‌باشد. علاوه بر این‌ها، این سند شامل شاخص‌های اقتصادی دیگری در سطح اهداف عملیاتی در موضوعاتی مانند حجم سرمایه‌گذاری در تولید محصولات

نانو، سهم صادرات از بازار فناوری نانو، تعداد کالا و ابزار نانو، تعداد شرکت‌های نانو نیز می‌باشد که خود ضرورت مسئله پایش و ارزیابی مستمر این شاخص‌های اقتصادی فناوری نانو را تا رسیدن به نقاط هدف‌گذاری شده نشان می‌دهد [۴]. اما همان‌طور که در ادامه خواهد آمد، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تاکنون در حوزه اقتصاد نانو هیچ فرایند تولید آماری مبتنی بر دستورالعملی استاندارد و بین‌المللی نه‌تنها در ایران بلکه در جهان نیز وجود ندارد.

همان‌طور که در ادامه توضیح داده می‌شود یکی از بازیگران اصلی ساختار آماری، تولیدکنندگان آمار هستند. طراحی فرایند تولید آمار یکی از مهم‌ترین وظایف تولیدکنندگان آمار است. مطابق با مطالعات صورت گرفته برخی از موضوعات روش‌شناختی در این فرایند، اهمیت بالایی دارند که در این مقاله برخی از مهم‌ترین آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ بنا بر این هدف اصلی از این مقاله بررسی الزامات اساسی در طراحی برخی از مهم‌ترین موضوعات روش‌شناختی فرایند تولید آمار اقتصاد نانو می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد، در صورت طراحی و تدوین موضوعات فوق (که خارج از حوصله این پژوهش است) بخش مهمی از طراحی نظام آماری اقتصاد نانو بخش به وقوع می‌پیوندد. خروجی این مقاله می‌تواند به‌عنوان «راهنمای اولیه تهیه آمار اقتصاد نانو» مورد استفاده و کاربرد ذی‌نفعان قرار گیرد.

تحقیق حاضر بر اساس ماهیت و روش توصیفی و تحلیلی می‌باشد؛ بر اساس هدف کاربردی می‌باشد و نتایج آن برای نهادهای مربوطه جنبه کاربردی و عملیاتی دارد و از منظر داده‌ها کیفی است. مقاله پیش‌رو در نظر دارد با بررسی تجارب داخلی و بین‌المللی صورت گرفته و بر مبنای نظام استاندارد بین‌المللی حساب‌های ملی^۱ این مسئله را بررسی نماید. در نتیجه پرسش اصلی تحقیق عبارت است از: برای طراحی فرایند تولید آمار اقتصاد دانش‌بنیان به‌ویژه اقتصاد نانو، الگوها و تجارب آماری، موضوعات اصلی روش‌شناختی و الزامات مربوط با توجه به شرایط ایران چیست؟

برای پاسخ دادن به این پرسش لازم است در ابتدا مبانی نظری و پیشینه این مسئله مرور شود و مبتنی بر استانداردها و تجارب مختلف، مهم‌ترین موضوعات روش‌شناختی فرایند تولید اقتصاد دانش‌بنیان به‌ویژه اقتصاد نانو شناسایی شود. سپس تجارب داخلی و بین‌المللی در زمینه طراحی موضوعات روش‌شناختی بالا بررسی

می‌گردد و در انتها مبتنی بر نتایج حاصله، الزامات موضوعات روش‌شناختی در طراحی فرایند تولید آمار اقتصاد نانو با توجه به وضعیت ایران توصیف می‌شوند. بدون شک، نتایج این تحقیق می‌تواند الگوی مناسبی، برای سایر حوزه‌های اقتصاد دانش بنیان نیز قرار گیرد.

۲- مبانی نظری و پیشینه

۲-۱- تعریف‌ها و مفاهیم

در ابتدا برای آشنایی بیشتر، تعاریف برخی از لغت‌ها و اصطلاح‌ها ارائه می‌شود:

نظام آماری اقتصاد دانش بنیان (اقتصاد نانو)

نظام آماری اقتصاد دانش بنیان (اقتصاد نانو) عبارت از مجموعه دستگاه‌ها و نهادهای درگیر در فعالیت‌های آماری، وظایف و فعالیت‌های هر یک از اجزاء، نظام، روابط درونی و بیرونی آن‌ها با یکدیگر، اصول، قوانین و مقررات حاکم بر وظایف و روابط مزبور در حوزه اقتصاد دانش بنیان (اقتصاد نانو) است [۸]؛ این نظام ذیل نظام آماری ملی [۲۳] تعریف می‌شود.

نظام حساب‌های ملی

از یک مجموعه منسجم، سازگار و یکپارچه حساب‌ها، ترازنامه‌ها و جدول‌های کلان اقتصادی بر اساس تعریف‌ها و مفاهیم، طبقه‌بندی‌ها و قاعده‌های حسابداری توافق شده در سطح بین‌المللی، تشکیل شده است. در این نظام چارچوب حسابداری جامعی ارائه شده است که در آن داده‌های اقتصادی برای دوره‌های زمانی معین و متوالی در قالبی تنظیم می‌شود که برای سیاست‌گذاری‌ها، تجزیه و تحلیل‌ها و تصمیم‌گیری‌های اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳۰].

حساب‌های اقماری^۲

به پیش نهاد نظام حساب‌های ملی، برای اندازه‌گیری پدیده‌ها و بخش‌های اقتصادی که به‌وضوح در مجموعه اصلی حساب‌ها نشان داده نشده است، باید سراغ تهیه حساب‌های اقماری رفت. حساب‌های اقماری ادامه نظام حساب‌های ملی است که

نسبت به چارچوب حساب‌های ملی، اجزای چارچوب ملی را با انعطاف‌پذیری بیش‌تر ارزیابی می‌کند. برای تهیه حساب اقماری باید مراحل زیر را طی نمود:

(الف) شناسایی فعالیت‌های کلیدی آن بخش و همچنین محصولات مرتبط با آن فعالیت و سپس تحلیل حساب‌های محصولات کلیدی و حساب‌های رشته فعالیت‌های کلیدی در چارچوب جدول‌های عرضه و مصرف،

(ب) تهیه مجموعه‌ای از حساب‌ها برای بخش کلیدی مورد نظر،

(ج) تهیه جدول‌هایی با عنوان «از چه کسی، به چه کسی» که ارتباط بین آن بخش کلیدی و سایر بخش‌ها و سایر دنیا را نشان می‌دهد، و

(د) تهیه سایر جدول‌های (با مقیاس) پولی و غیرپولی [۳۰].

سازمان‌های بین‌المللی و کشورهای مختلف با توجه به اهمیت بخش‌های مختلف اقتصادی طی زمان بر اساس اهداف و برنامه‌های سیاست‌گذاران حسب نیاز اقدام به تهیه دستورالعمل و اندازه‌گیری حساب‌های اقماری نموده‌اند. به‌عنوان مثال می‌توان به حوزه فناوری اطلاعات [۲۹]، سلامت [۳۳]، تعاون [۱۱] و سایر موارد در کشورهای مانند استرالیا، آفریقای جنوبی و ... اشاره نمود.

بنا بر این در ارتباط با جایگاه نظام حساب‌های ملی، می‌توان گفت که به‌طور کلی نظام حساب‌های ملی دستورالعمل پیش‌نهادی و مورد توافق میان کشورها برای اندازه‌گیری و انتشار آمار اقتصادی است که در واقع زیربنای نظری فرایند تولید آمار می‌باشد. حساب اقماری نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد.

۲-۲- درآمدی بر مبانی نظری و پیشنهادی حسابداری ملی

متعاقب بروز بحران بزرگ دهه ۱۹۳۰ و با انتشار تئوری عمومی کینز در مورد اشتغال، بهره و پول در سال ۱۹۳۶، اقتصاد کلان مدرن به‌عنوان یک چارچوب تحلیلی برای درک و فهم علل نوسان‌های بزرگ و اغلب طولانی در سطح اشتغال، بسط و توسعه یافته است. نکته اساسی در این چارچوب ورود دولت و توجه به سطح کلان اقتصاد برای اجرای سیاست‌های پولی و مالی بوده است [۲]. درک سیاست‌گذاران دولتی از عامل‌های تعیین‌کننده‌ی رشد بلندمدت اقتصاد و نوسان‌های کوتاه‌مدت شکل‌دهنده‌ی دور تجاری، به‌منظور اتخاذ و اجرای سیاست‌های اقتصادی که به‌طور بالقوه رفاه اقتصادی را بهبود می‌بخشند، ضروری است. هدف اولیه‌ی

پژوهش‌های اقتصاد کلان، توسعه درک جامعی از کارکردهای اقتصاد و نحوه‌ی واکنش به سیاست‌های خاص و دامنه‌ی وسیعی از شوک‌های عرضه و تقاضاست که می‌توانند منجر به بی‌ثباتی شوند. نظریه‌ی اقتصاد کلان مشتمل است بر مجموعه‌ای از دیدگاه‌ها درباره نحوه‌ی عمل‌کرد اقتصاد که دارای یک چارچوب منطقی است و بر پایه آن، سیاست اقتصادی اتخاذ و اجرا می‌شود [۱]. برای اتخاذ سیاست‌های درست و به‌موقع، رصد شاخص‌های کلان اقتصاد همچون رشد، تورم و بیکاری از اهمیت بالایی برخوردار است. بنا بر این برای اندازه‌گیری این شاخص‌ها، مفاهیم آماری و حسابداری ملی اهمیت ویژه‌ای پیدا کرد.

مفهوم حسابداری ملی به قرن هفدهم مربوط می‌شود. در سه‌ماهه آخر قرن هفدهم، حسابداری ملی با کارهای پتی و کینگ، آغازی درخشان داشت [۱۲]. ویلیام پتی^۳ یک اقتصاددان انگلیسی است که اولین تخمین را از درآمد ملی در سال ۱۶۶۵ زد. در سال ۱۶۹۶، جورج کینگ با استفاده از سه روش جداگانه اندازه‌گیری محصول داخلی (روش درآمد، روش تولید و روش هزینه) تخمین پتی را بهبود بخشید. کینگ همچنین با استفاده از سری‌های زمانی، درآمد، هزینه و درآمد مالیاتی را پیش‌بینی کرد تا بتواند برای اولین بار با استفاده از شکل‌های درآمد ملی به تعیین سیاست کمک نماید [۲۵]. تمام برآوردهای اولیه از درآمد ملی، کاربردی و در جهت موضوعات سیاسی مشخصی بودند و این مسئله، ویژگی مشترک مطالعات درآمد ملی تا دهه ۱۹۲۰ بودند [۱۲]. محاسبات درآمد ملی همچنان ادامه داشت تا این‌که بین سال‌های ۱۹۳۰ تا ۱۹۵۰ در نقش و کاربرد حساب‌های ملی، انقلابی صورت گرفت. این کاربردها با شرایط اقتصادی ارتباط نزدیکی داشتند: بحران اقتصادی دهه ۱۹۳۰، جنگ جهانی دوم و نیاز به بازسازی بعد از جنگ، نقش فعالانه دولت را می‌طلبد. آمار حساب‌های ملی در چنین شرایطی برای تحلیل، نظارت، پیش‌بینی، بحث و برنامه‌ریزی اقتصاد ملی، مفید واقع شدند. همچنین در این دهه‌ها، انقلابی در توسعه مفاهیم و روش‌های تلفیقی حسابداری ملی به وجود آمد [۱۲]؛ به‌طوری‌که در پایان جنگ، ریچارد استون، دانشجوی کینز، با همکاری با سازمان ملل، پیش‌نویس طرح کلی نظام حسابداری ملی را نوشت و در سال ۱۹۴۷ گزارشی در مورد مفاهیم حسابداری ملی برای اولین بار از طرف سازمان ملل منتشر شد^۴ ([۱۲]، [۳۱])؛ این در حالی بود که قبل از توسعه آمارهای رسمی در دهه ۱۹۳۰، تنها داده‌های ناقص و گاه متضادی درباره

وضعیت اقتصادی وجود داشت. فقدان اطلاعات اقتصادی جامع، تلاش برای توسعه سیاست‌های مبارزه با رکود بزرگ را مختل می‌نمود [۱۴]. چند سال بعد (در سال ۱۹۵۱)، اولین دستورالعمل رسمی منتشر شد. از آن زمان، رویه و نظریه‌ی حسابداری ملی به‌وسیله این دستورالعمل‌ها به‌صورت فزاینده‌ای تفوق یافت. بهترین عنوان برای این دوره بعد از جنگ جهانی دوم «دوره دستورالعمل‌های بین‌المللی» می‌تواند باشد [۱۲]. در این مرحله علاوه بر کاربرد حسابداری سطح ملی برای سیاست‌های اقتصادی ملی، حسابداری ملی کارکرد مقایسه بین‌المللی پیدا کرد. این تحلیل‌ها به‌خصوص برای نهادهای بین‌المللی اقتصادی همچون بانک جهانی، صندوق بین‌المللی پول اهمیت بالایی داشت.

همچنین برای اهداف خاص جوامع اروپایی، دستورالعمل‌های جداگانه‌ای برای کشورهای عضو اتحادیه اروپا^۵ منتشر می‌شدند که به‌عنوان مثال می‌توان به نظام اروپایی حساب‌های اقتصادی سال ۱۹۷۰^۶ اشاره کرد [۱۲]. با گذشت زمان و پی بردن به نواقص دستورالعمل‌ها، هرچند سال یک‌بار اصلاحاتی روی آن‌ها صورت می‌گرفت؛ به‌طوری‌که سومین نسخه‌ی دستورالعمل‌ها مربوطه به دهه‌ی آخر قرن بیستم می‌باشد^۷ و در حال حاضر، آخرین مجموعه تجدیدنظر شده دستورالعمل‌ها عبارت‌اند از نظام حساب‌های ملی سال ۲۰۰۸^۸ و نظام حساب‌های اروپایی سال ۲۰۱۰^۹ [۱۲]. شاید بتوان گفت، در میان استانداردهای آماری مورد توافق جامعه بین‌الملل^{۱۰}، نظام حساب‌های ملی شناخته‌ترین آن‌ها باشد [۳۰]. نظام حساب‌های ملی شامل مفاهیم یکپارچه، طبقه‌بندی‌ها، تعاریف و جداول مرتبط با مصرف، تولید و درآمد ملی مانند درآمد و تولید خالص و ناخالص ملی می‌باشد [۳۱]. بخش اعظم خروجی‌های نظام حساب‌های ملی به شکل حساب‌های مختلف می‌باشد. حساب‌های پیش‌بینی‌شده در این نظام، به‌طورکلی به دو دسته حساب‌های اقتصادی در چارچوب مرکزی نظام حساب‌های ملی (مانند حساب‌های جاری، انباشت و...) و حساب‌های اقتصادی پیش‌بینی شده در خارج از چارچوب مرکزی نظام حساب‌های ملی (مانند حساب‌های اقماری، ماتریس حسابداری اجتماعی و...) تقسیم می‌شوند ([۷] و [۳۰]).

در مورد سیاست‌گذاری‌های بخشی، همیشه توجه به بخشی از اقتصاد از اهمیت بالایی برخوردار است. در این زمینه دستورالعمل حساب‌های ملی به حساب‌های اقماری^{۱۱} اشاره می‌کند. همان‌طور که در بالا نیز توضیح داده شد به پیش‌نهاد نظام حساب‌های

ملی، برای اندازه‌گیری پدیده‌ها و بخش‌های اقتصادی که به‌وضوح در مجموعه اصلی حساب‌ها نشان داده نشده است، باید سراغ تهیه حساب‌های اقماری رفت. حساب‌های اقماری ادامه‌ی نظام حساب‌های ملی است که نسبت به چارچوب حساب‌های ملی، اجزای چارچوب ملی را با انعطاف‌پذیری بیش‌تر ارزیابی می‌کند [۳۰]. تهیه آمارهای اقتصادی بخش‌های کلیدی هر کشوری بر مبنای دستورالعمل حساب‌های اقماری، فواید متمایزی نسبت به پیمایش‌های دیگر دارد که این امتیازات در واقع به علت حاکمیت اصول و قواعد نظام حساب‌های ملی بر حساب اقماری می‌باشد از جمله:

- دارای استانداردهای جامع و پذیرفته‌شده بین‌المللی است،
- بیش از نیم‌قرن تجربه و به‌روزرسانی مستمر دارد،
- قابلیت مقایسه‌پذیری کشورها را ممکن می‌کند،
- مبتنی بر آمارهای پولی و غیرپولی است،
- مورد تأیید نهادهای مهم بین‌المللی مانند سازمان ملل، صندوق بین‌المللی پول، بانک جهانی، سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه و کمیسیون جامعه اروپایی می‌باشد،
- شمول تمام اقتصاد بخش مورد نظر (طرف عرضه، طرف تقاضا و تجارت بین‌الملل)،
- بهره‌مندی از جداول تحلیلی بین بخشی همچون جدول عرضه و جدول مصرف، و
- امکان تهیه توالی کامل حساب‌ها مانند حساب تولید، حساب ایجاد درآمد، حساب سرمایه و

در کشور ایران، تهیه‌ی حساب‌های ملی، بعد از جنگ جهانی دوم به‌صورت موردی و براساس نیازهای خاص شروع شد که تولیدکنندگان آمار به‌ترتیب شامل کارشناسان خارجی، سازمان برنامه و بودجه، بانک ملی، بانک مرکزی ایران و مرکز آمار ایران می‌شوند [۷]. سابقه‌ی تهیه‌ی آمار اقتصادی در ایران نشان می‌دهد که توجه به بخش‌های مختلف اقتصاد، از دیرباز مورد توجه تولیدکنندگان آمار بوده است و آمارهای ملی و بخشی مرتبط با بخش‌های کشاورزی، صنعت، دولتی و ... مثال‌هایی از این دست هستند. علاوه بر این‌ها، اخیراً مرکز آمار ایران در چارچوب حساب‌های

اقماری نظام حساب‌های ملی اقدام به تولید آمار در بخش‌های گوناگون شامل تعاون، سلامت و فناوری اطلاعات و ارتباطات نموده است [۷]. همچنین در خارج از کشور نیز، کشورهای متعددی از جمله استرالیا، شیلی، دانمارک، فرانسه، ژاپن، آلمان، انگلیس و ایالت‌های متحده آمریکا و ... اقدام به تهیه حساب اقماری بخش‌های مختلف شامل گردشگری، محیط‌زیست، حمل و نقل، سلامت، فناوری اطلاعات و ارتباطات، منابع انسانی، تحقیق و توسعه و ... نمودند [۲۴].

با این وجود در چارچوب حساب اقماری نظام حساب‌های ملی و در حوزه اقتصاد فناوری، تنها می‌توان به تهیه حساب اقماری فناوری اطلاعات و ارتباطات اشاره کرد که علاوه بر ایران در چندین کشور خارجی نیز به انجام رسیده است. در کشور ایران به‌مانند کشورهای دیگر در سال ۱۳۹۴ با همکاری وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و مرکز آمار ایران، پروژه «حساب اقماری فناوری اطلاعات و ارتباطات» تهیه شد. این پروژه با الگوبرداری از پروژه‌های مشابه خارجی همچون پروژه حساب اقماری فناوری اطلاعات و ارتباطات^{۱۲} آفریقای جنوبی، شیلی و ... و با استفاده از استانداردهای بین‌المللی نظام حساب‌های ملی و داخلی مرکز آمار ایران به اتمام رسید که شامل شاخص‌های اقتصادی در مفاهیم ارزش افزوده، جبران خدمات، کارگاه‌ها، تجارت بین‌الملل و ... می‌باشد [۱۰]. این پروژه همانند بسیاری از حساب‌های اقماری، مبتنی بر یک دستورالعمل جامعی با عنوان «دستورالعمل تولید آمارهای اقتصاد اطلاعات» می‌باشد که توسط سازمان کنفرانس تجارت بین‌الملل^{۱۳} شکل گرفت [۲۹].

بررسی حساب‌های اقماری مختلف نشان می‌دهد که هر کدام بر مبنای دستورالعملی اختصاصی تهیه شده‌اند که به‌طور مثال می‌توان به دستورالعمل‌هایی چون دستورالعمل جامعه اطلاعاتی [۲۶]، دستورالعمل اقتصاد اطلاعات [۲۹]، دستورالعمل تعاون [۱۱] و دستورالعمل سلامت [۳۳] اشاره کرد. هر چند که موضوعات دستورالعمل‌ها با یکدیگر متفاوت است اما هر کدام بر مبنای یک ساختار یکسان بنا شده‌اند زیرا منطبق بر دستورالعمل حساب اقماری سازمان ملل متحد و قواعد آماری مورد توافق و استاندارد می‌باشند. پس از بررسی این دستورالعمل‌ها و جمع‌بندی موضوعات عمده و مشترک و همچنین مبتنی بر چارچوب ارزیابی کیفیت آماری آفریقای جنوبی و

فرایند تولید آمار مدل عمومی فرایند کسب و کار آماری [۲۰]، می‌توان مهم‌ترین موضوعات روش‌شناختی را به پنج بخش زیر تقسیم کرد:

۱. موضوعات سیاست‌گذاری در فعالیتهای آماری،
۲. تعریف‌ها و مفهومی‌های مرتبط با اندازه‌گیری اقتصاد نانو،
۳. ملاحظه‌های مرتبط با تعیین دامنه،
۴. شاخص‌ها و ملاحظه‌های مربوط، و
۵. منابع‌های داده‌ای و روش‌های گردآوری داده.

از این‌رو توجه به ابعاد آماری در بخش‌های مختلف اقتصاد، از اهمیت بالایی برخوردار است. توجه به استانداردهای بین‌المللی در این زمینه ضروری است. مرحله‌های مختلف تهیه یک نظام استاندارد بین‌المللی باید در یک دستورالعمل، مشخص شود به‌گونه‌ای که به توافق بین‌المللی نیز برسد. این مسیر می‌تواند از راه اجرای آن در سطح ملی، نیز، تسهیل گردد.

بنا بر این در این بخش با توجه به سابقه تاریخی و مرور ادبیات نظری مربوطه مشخص شد با توجه به اهداف سیاست‌گذاران در هر بخش، تولید آمار مربوطه برای برنامه‌ریزی، ارزیابی و پایش نیازمند تمهیدات و تهیه مقدماتی است که معمولاً در قالب یک دستورالعمل با سرفصل‌های اشاره شده تهیه می‌شود.

۳-۲- بررسی تجارب بین‌المللی

آمار کانادا در گزارشی آماری با عنوان «صنایع دانش‌بنیان»^{۱۴} عنوان می‌کند، از آنجایی‌که در طبقه‌بندی NAICS^{۱۵} تعریف واحدی از صنایع دانش‌بنیان وجود ندارد، دو لایه از طبقه‌بندی صنایع که برای صنایع دانش‌بنیان مناسب هستند، پیش‌نهاد می‌شود:

لایه‌ی اول: گروه محدودی از بنگاه‌های علم و فناوری بنیان که متشکل از تولیدکنندگان دانش می‌باشند؛ مانند داروسازی و تولیدات پزشکی (با کد ۳۲۵۴۱۰)، ناشران نرم‌افزار (با کد ۵۱۱۲۱۰)، تحقیق و توسعه در علوم فیزیک، مهندسی و زیستی (با کد ۵۴۱۷۱۰) [۲۸]، و

لایه‌ی دوم: گروه گسترده‌ای از بنگاه‌های با دانش بالا که مبتنی بر نتایج تحقیق و توسعه و نهاده دانش‌ورزان، به‌عنوان نوآوران کسب و کار و کاربران دانش بالا، در نظر گرفته

می‌شوند؛ مانند تولید انرژی هسته‌ای (با کد ۲۲۱۱۱۳)، تولید پتروشیمی (با کد ۳۲۵۱۱۰)، خط لوله انتقال گاز طبیعی (با کد ۴۸۶۲۱۰) [۲۸].

همچنین در مقاله‌ای با موضوع «اندازه‌گیری اقتصاد دانش‌بنیان چین از نظر هم‌افزایی میان ویژگی‌های فناوری، سازمانی و جغرافیایی بنگاه‌ها»، نویسندگان با توجه به طبقه‌بندی NACE، تولیدات با فناوری متوسط و بالا و خدمات دانش‌بر را تفکیک و تبیین نموده است. به‌طور نمونه تولید محصولات کامپیوتری، الکترونیکی و نوری (با کد ۲۶)، تولید وسایل نقلیه موتوری، تریلر و نیمه تریلر (با کد ۲۹) در گروه تولیدات با فناوری بالا قرار داده است و انتقال آب (با کد ۵۰)، تحقیق و توسعه علمی (با کد ۷۲) در گروه بخش‌های دانش‌بر^{۱۶}، قرار گرفته است [۲۱].

در حوزه فناوری نانو نیز به‌دلیل اهمیت اقتصاد آن، پیمایش‌های گوناگونی توسط کشورهای مختلف انجام شده است که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: پیمایش شرکت‌ها در کشورهای مثل کانادا، آلمان، فنلاند، استرالیا و ایالات متحده توسط نهادهایی چون بنیاد ملی علوم^{۱۷} و مرکز ملی علوم صنایع، تولید و ساخت و ساز^{۱۸} انجام گرفته است. همچنین مؤسسه‌ای نیز وجود دارند که به برآورد حجم بازار نانو در اقصی نقاط دنیا می‌پردازند. در این زمینه می‌توان به لوکس ریسرچ^{۱۹}، شرکت ارتباط و کسب و کار^{۲۰}، ساینترفیکا^{۲۱}، مؤسسه آرنکانس^{۲۲}، انجمن کسب و کار نانو در آمریکا، انجمن صنایع فناوری نانو در انگلیس^{۲۳}، مؤسسه بی.سی.سی.سی^{۲۴}، مؤسسه فریدونیا^{۲۵}، مؤسسه ایراپ^{۲۶}، سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی^{۲۷}، مؤسسه سرمایه تکاملی^{۲۸}، پژوهشگاه اینرنالیز^{۲۹} و مؤسسه پژوهشی نیپون کیدانرن^{۳۰}، مؤسسه ملی علوم، مؤسسه هم‌پیمانان کسب و کار نانو^{۳۱} و سازمان آمار کانادا اشاره داشت.

یکی دیگر از نهادهای فعال در حوزه آمار نانو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه^{۳۲} می‌باشد. در سال ۲۰۰۷، کارگروه ویژه این سازمان در مورد فناوری نانو^{۳۳} برخی از ملاحظه‌های مربوط به توسعه یک چارچوب آماری برای فناوری نانو را تدوین نمود. این کار با مشورت کارگروه متخصصان ملی در عرصه‌ی شاخص‌های علم و فناوری^{۳۴} صورت گرفت [۲۲]. علاوه بر نهادهای فوق بانک‌های داده و اطلاعات مختلفی از جمله نانو ورک^{۳۵}، استت نانو^{۳۶} و آزو نانو^{۳۷} در زمینه آمار نانو فعالیت می‌کنند.

در حوزه استانداردهای تعریف‌ها و مفهوم‌های حوزه‌ی نانو تعاریفی توسط کمیته‌ی فنی بین‌المللی استانداردسازی فناوری نانو^{۳۸} در سازمان استاندارد جهانی^{۳۹} در حوزه آمار اقتصاد نانو شامل تعاریف محصول فناوری نانو، کالای فناوری نانو، خدمت فناوری نانو، ابزار فناوری نانو، شغل فناوری نانو و... ارایه شده است [۱۶]؛ که البته در حوزه‌ی استانداردها، دو اشکال اساسی وجود دارد، یکی آن‌که تمام موضوعات روش‌شناختی مرتبط با آمار اقتصاد نانو را به‌طور کامل در بر نمی‌گیرند؛ به‌طور مثال در موضوع تعیین دامنه، هیچ طبقه‌بندی استاندارد و کاملی از رشته فعالیت‌های اقتصادی نانو یا محصولات نانو مشاهده نشده است و در موضوع تعاریف تنها به برخی از تعاریف اشاره شده است و دوم آن‌که برخی از استانداردها در برخی موضوعات مانند موضوع تعاریف با ملاحظه‌های آماری انطباق کامل ندارد و نمی‌توان بدون جرح و تعدیل در فرایند آمارگیری از آن‌ها استفاده کرد. با این حال در این زمینه مبنای مناسبی برای توسعه نظام آماری مربوطه فراهم می‌کند.

۴-۲- بررسی تجربیات ایران در حوزه‌ی آمار اقتصاد نانو

در داخل کشور نیز بررسی‌های متعددی روی حوزه اقتصاد نانو توسط ستاد ویژه توسعه فناوری نانو صورت پذیرفته است. پس از بررسی صورت گرفته می‌توان آن‌ها را به سه حوزه زیر تقسیم کرد:

۱. پایش اطلاعات اقتصادی شرکت‌های نانویی،
۲. پیمایش بازار نانو، و
۳. پیمایش منابع انسانی نانو.

آمار مرتبط با شرکت‌های نانویی اغلب به‌عنوان یک خروجی فرعی برخی از آمارگیری‌ها و فعالیت‌های ستاد ویژه توسعه فناوری نانو همچون: جشنواره برترین‌های فناوری نانو، تفاهم‌نامه پنج درصد تجاری‌سازی فناوری با دانشگاه‌ها، برنامه حمایت از مالیات شرکت‌های نانویی، أخذ اطلاعات از سامانه دانش‌بنیان، أخذ اطلاعات از نمایشگاه تجهیزات ساخت ایران، برنامه حمایت از ضمانت‌نامه‌های مورد نیاز شرکت‌ها تهیه گردیده است.

آمار مرتبط با بازار برخی محصولات فناوری نانو از طریق چند طرح تحقیقی شامل: بررسی وضعیت بازار نانو کلی در ایران، شناسایی کاربردهای نانو سیلیکا در ایران،

مطالعه‌های محاسبه‌ی ارزش اقتصادی محصولات نانویی، مطالعات محاسبه بازار بالقوه و بالفعل نانو تهیه گردید. همچنین آمار مرتبط با منابع انسانی نیز با توجه به آیین‌نامه‌ی حمایت از اشتغال فناوری نانو، تخمین فعالین اشتغال نانو، دستورالعمل سنجش منابع انسانی حوزه‌ی علم و فناوری نانو تهیه گردید [۳]. تمام اطلاعات مربوطه از نهادهای مرتبط به‌خصوص ستاد ویژه‌ی توسعه فناوری نانو استخراج و مطالعه شد. در ادامه تجزیه و تحلیل تجربیات صورت گرفته ارایه می‌شود و پس از آسیب‌شناسی صورت گرفته مقدمات تهیه نظام آماری اقتصاد نانو مطلوب ذکر خواهد شد.

۳- روش پژوهش

تحقیق حاضر بر اساس ماهیت و روش توصیفی و تحلیلی می‌باشد؛ بر اساس هدف کاربردی می‌باشد و نتایج آن برای نهاد مربوطه جنبه کاربردی و عملیاتی دارد و از منظر داده‌ها کیفی است. همچنین با توجه به این‌که مباحث اقتصادی، آماری، تخصصی فناوری نانو شاکله این تحقیق را تشکیل می‌دهند، این تحقیق میان‌رشته‌ای محسوب می‌شود. روش‌های گردآوری داده‌ها در این تحقیق عبارت‌اند از مطالعه کتابخانه‌ای و میدانی؛ در روش مطالعه کتابخانه‌ای، روش گردآوری اطلاعات شامل کتاب‌ها، مقاله‌ها، پایگاه‌های اینترنتی و اسناد مرتبط با ستاد ویژه توسعه فناوری نانو می‌باشد. بررسی تجربیات خارجی و برخی از تجربیات داخلی از روش مطالعه کتابخانه‌ای استفاده شده است. در روش مطالعه میدانی روش گردآوری اطلاعات عبارت است از مصاحبه با خبرگان مرتبط با موضوع مقاله به‌ویژه خبرگان ستاد ویژه توسعه فناوری نانو که هدف از آن به‌حساب آوردن ملاحظه‌های تخصصی آماری، فناوری نانو همچنین ملاحظه‌های اجرایی می‌باشد. در این روش برای جمع‌آوری اطلاعات بیش از ۴۵ جلسه تخصصی با خبرگان حوزه نانو آمار گرفته شد که نتیجه‌های مرتبط با موضوع، در این مقاله آمده است. در نهایت با استفاده از مدل فرایندی وضعیت موجود بر اساس ادبیات و تجربه‌های بین‌المللی مورد تحلیل قرار خواهد گرفت.

۴- بررسی ملاحظه‌های روش‌شناختی فرایند تولید آمار اقتصاد نانو

اگرچه تحقیقات و بررسی‌های متعددی در زمینه تهیه آمار اقتصاد نانو انجام شده است اما به دلیل مشکلات اساسی روش‌شناختی، عدم تبیین شاخص‌های سیاست‌گذاری و ...، آن‌ها نمی‌توانند یک الگوی مناسب جهت تهیه آمار اقتصاد نانو در کشور ایران باشند. بررسی تجربیات گردآوری آمارهای اقتصادی مرتبط با توسعه فناوری نانو نشان می‌دهد که به توسعه آماری حوزه فناوری نانو توجه ویژه‌ای شده است. از طرف دیگر برای سیاست‌گذاری، ناگزیر از توسعه آمارهای متناسب با استانداردهای بین‌المللی و در راستای اهداف ملی هستیم که در این زمینه نظام آماری مطلوب اقتصاد نانو باید طراحی شود و سپس به اجرا درآید.

غالب تجربیات ستاد و کشور در توسعه آمارهای مورد نیاز از طریق طرح‌ها و برنامه‌های مختلف ستاد ویژه توسعه فناوری نانو تهیه شده است که به‌عنوان نتیجه فرعی آن برنامه‌ها، توسعه آمار مربوطه، هدف‌گذاری شده است. از طرف دیگر هرکدام از این موارد به‌صورت سالانه و دارای روند نمی‌باشد چون برنامه‌های مربوطه در برخی موارد ادامه پیدا نکرده است. با توجه به نتایج بررسی‌های صورت گرفته در مورد نظام حساب‌های ملی و حساب اقماری که در بالا به آن‌ها اشاره شد، نقاط ضعف تجربیات آماری در حوزه اقتصاد نانو عبارت‌اند از:

- موضوعات روش‌شناختی و فراداده‌های پیمایش‌های انجام‌شده شفاف نبودند. به‌طور مثال تعاریف و مفاهیم مشخص و کاملی (مانند تعریف محصول نانو، شرکت نانو، فعالیت نانو، شغل نانو، طرف‌های عرضه و تقاضای اقتصاد نانو ...) در این بررسی‌ها مشاهده نشد. همچنین کارگاه‌های نانو و رشته فعالیت‌های اقتصادی بنگاه‌های نانو منطبق بر استاندارد ISIC طراحی نشده‌اند درحالی‌که این طبقه‌بندی ظرفیت مناسبی برای تفکیک استاندارد فعالیت‌های اقتصادی کارگاه‌های نانو دارد،
- شاخص‌های اقتصادی مورد استفاده بسیار محدود بوده‌اند و اغلب ناظر به‌طرف عرضه اقتصاد بودند و شاخص‌های طرف تقاضا محاسبه نشدند،
- از جدول‌های تحلیلی و بین بخشی مانند جدول عرضه و جدول مصرف یا جداول داده - ستانده استفاده نکردند،

- استانداردهای مورد استفاده بررسی‌های مشخص و شفاف نبوده است و اصلاً مشخص نبود که آیا از استاندارد خاص و واحدی استفاده کرده‌اند یا خیر؟ و
- بر مبنای حساب اقماری نظام حساب‌های ملی که متکی بر استانداردهای بین‌المللی پذیرفته شده است، پیش نرفته‌اند.

بنا بر این نمی‌توان با تکیه بر این تجارب به صورت بین‌المللی، اقدام به تهیه نظام آماری جامع و استاندارد برای اقتصاد نانو نمود و بر پایه آن‌ها، کشورها را با یکدیگر مقایسه کرد، رتبه ایران را مطابق با اهداف کلان سند ده‌ساله دوم به دست آورد یا به سایر ارقام تعیین شده در سند ده‌ساله دوم ستاد ویژه توسعه فناوری نانو رسید و به شاخص‌های گسترده‌تر و عمیق‌تر و جداول تحلیلی عرضه و مصرف و داده - ستانده دست پیدا کرد. در نتیجه با توجه به اهمیت رصد وضعیت اقتصاد در حوزه نانو برای سیاست‌گذاران مربوطه، دستیابی به یک سامانه اطلاعات اقتصادی نانو مبتنی بر استانداردهای جامع و بین‌المللی، امری لازم و فوری می‌باشد.

منطبق با تجربیات بررسی شده و براساس مبانی نظری در بخش اول این مقاله، قدم اول برای تهیه آمارهای اقتصاد نانو عبارت است از تدوین دستورالعملی جامع و منطبق بر استانداردهای بین‌الملل یعنی اصول و قواعد اصلی نظام حساب‌های ملی البته با انعطاف‌پذیری‌های لازم مرتبط با هر بخش. همان‌طور که در بالا نیز اشاره شد، مهم‌ترین بخش‌ها و موضوعات روش‌شناختی یک دستورالعمل شامل پنج مورد می‌باشند. در صورتی که دستورالعمل مناسب را برای تهیه نظام آماری حوزه اقتصاد نانو بخواهیم ارایه دهیم پنج دسته اصلی که در بخش قبل ذکر شد را باید متناسب برای نظام آماری اقتصاد نانو، توضیح دهیم. برای ارایه این دستورالعمل پس از آسیب‌شناسی تجربیات آماری موجود، مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته متناسب با ادبیات این حوزه طراحی شد و با خبرگان این حوزه در مرکز آمار، ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور و در نهایت برخی صاحب‌نظران که تجربه عملیاتی در این حوزه در شرکت‌های بخش خصوصی دارند، مصاحبه انجام شد. نتایج حاصل از نظرات خبرگان بر اساس پنج مرحله‌ای که در دستورالعمل‌های بین‌المللی استخراج شد ارایه شده است.

در این جا توضیحات مختصری در مورد هر کدام با توجه به ملاحظه‌های مرتبط با مسائل فنی فناوری نانو، مسائل آماری و اقتصادی متناسب با موضوع هر کدام داده

می‌شود. همچنین برای تقویت این بخش، مهم‌ترین ملاحظه‌های اجرایی نیز ذکر می‌شود. تمامی ملاحظه‌ها با توجه به نظرات نخبگان این حوزه و منابع مربوطه آرایه و دسته‌بندی شده‌اند.

۱-۴- موضوعات سیاست‌گذاری در فعالیت‌های آماری

تعیین اولویت‌ها در فعالیت‌های آماری باید مطابق با نیازهای کاربران باشد. زمانی که سیاست‌های ملی کشورها در بخش مورد نظر از مرحله‌های شناسایی و طراحی به‌سوی اجرا و ارزیابی می‌رود، توجه تصمیم‌گیران به مرحله‌های مختلف فعالیت آماری اهمیت بیش‌تری خواهد یافت. همچنین با توجه به این‌که کاربران اصلی سامانه آماری، سیاست‌گذاران مربوط هستند بنا بر این توجه به خواسته‌های آن‌ها از چگونگی سامانه آماری، امری لازم می‌باشد (جدول ۱) [۲۹].

جدول ۱- سیاست‌گذاری و فعالیت‌های آماری مرتبط [۲۹]

مراحل سیاست‌گذاری	مراحل فعالیت‌های آماری	موضوعات اصلی آماری
شناسایی و طراحی	مشورت با سیاست‌گذاران و بحث درباره نیازهای آن‌ها، انتخاب شاخص‌ها جهت گردآوری اطلاعات آن‌ها، فعالیت گردآوری داده	متنوع‌های موجود آماری، تعریف مفاهیم، تعریف شاخص‌ها و پرسش‌ها، آماده‌سازی وسایل گردآوری داده (پرسش‌نامه)
اجرا	تولید آمارها، پالایش مداوم نیازهای آماری	مرتبط بودن و دقت آمارها و شاخص‌های تولیدشده، وجود مشکلات بخشی، جغرافیایی و سایر، دسترسی به اطلاعات (روزآمد بودن، فراداده)
ارزیابی	تحلیل داده	ارتباط با دیگر داده‌های آماری، پایداری سری‌های آماری در طول زمان، مقایسه بین‌المللی، حساب‌های اقماری

مطابق با مصاحبه‌های صورت گرفته با سیاست‌گذاران ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ثروت آفرینی (۱)، بهبود کیفیت زندگی مردم (۲)، افزایش سهم بخش خصوصی در اقتصاد نانو (۳)، تأکید بر اقتصادی و درآمدزا شدن فعالیت‌های ستاد (۴)، گسترش فعالیت‌های نانو در بخش‌های صنعتی کشور (۵) و حرکت در جهت تشکیل نظام

ثبتی (۶) ازجمله مهم‌ترین اهداف سیاست‌گذاران در این حوزه بود. سه ملاحظه مرتبط با این بخش عبارت‌اند از توجه به نیازهای سیاست‌گذاران به‌عنوان کاربران اصلی سامانه اطلاعات اقتصادی نانو، زمینه‌سازی و فرهنگ‌سازی در میان بازیگران اصلی شامل ارائه‌کنندگان، تولیدکنندگان و کاربران داده و همچنین تصمیم‌گیران این حوزه و در نهایت توجه به قوانین الزام‌کننده در طراحی طرح‌های آماری می‌باشد؛ اجرای آمارگیری در سطح ملی نیازمند تدارک مبانی قانونی می‌باشد.

۲-۴- تعاریف‌ها و مفهوم‌های مرتبط با اندازه‌گیری اقتصاد نانو

تعاریف و مفاهیم که در واقع زیربنایی‌ترین قسمت فرایند آمارگیری می‌باشند شامل مواردی چون تعاریف استاندارد آماری برای اندازه‌گیری یک بخش، تعاریف‌های استاندارد مختص فناوری نانو، چارچوب مفهومی اقتصاد نانو و موضوعاتی از این دست می‌باشند. با توجه به ویژگی‌های فناوری نانو و نحوه به‌کارگیری این فناوری توسط شرکت‌های مختلف، باید در تعاریف‌هایی همچون شرکت یا کارگاه نانویی، محصول نانویی و ... که دچار چند تعریفی شده‌اند و تأثیرات بالایی در نتیجه‌های آماری خواهند داشت، دقت لازم را داشت و حداکثر تلاش برای استاندارد نمودن و ترویج این تعاریف‌ها در سطح بین‌الملل را نمود. در این زمینه می‌توان از تجربه استاندارد کردن تعاریف‌های مفهوم‌های نانو در سازمان جهانی استاندارد نیز بهره برد [۱۶]. البته در استفاده از این استاندارد باید، استاندارد حساب‌های ملی را نیز در نظر گرفت. از طرف دیگر توجه به تعاریف‌های عملیاتی آماری برای استفاده در طرح‌های آماری از اهمیت بالایی برخوردار است.

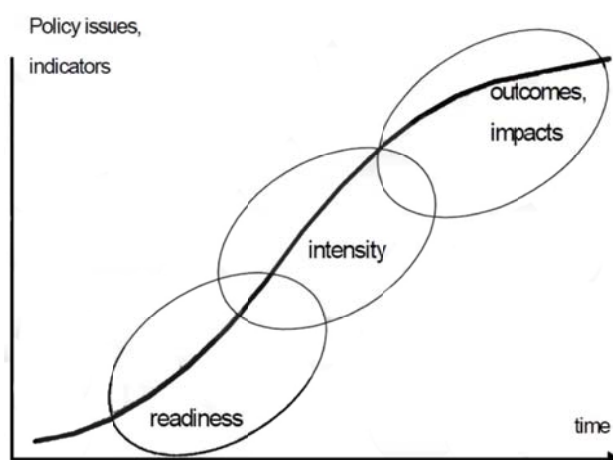
۳-۴- ملاحظه‌های مرتبط با تعیین دامنه

دامنه آمارگیری به عبارتی جمعیت هدف بر اساس ویژگی‌ها و تعاریف واحدهای مورد بررسی و برحسب عواملی چون فعالیت اقتصادی، اندازه کسب و کار و موقعیت جغرافیایی تعیین می‌شود. این بخش از آن جهت اهمیت بالایی دارد که در مورد حساب‌های اقماری که بخشی از اقتصاد را اندازه‌گیری می‌کنند جمعیت مدنظر را به‌صورت عملیاتی تعریف می‌کند. طبقه‌بندی‌های مرسوم همچون طبقه‌بندی بین‌المللی

فعالیت‌های اقتصادی^{۴۰} کمک به‌سزایی در زمینه تعیین دامنه می‌توانند انجام دهند [۲۹]. طبقه‌بندی‌های استاندارد مرسوم در زمینه‌های رشته فعالیت‌ها^{۴۱} و محصولات^{۴۲} (به‌ویژه محصولات نانوپدید)، از منظر فناوری نانو طبقه‌بندی نشده‌اند؛ بنا بر این نیاز به بازنگری و یا ایجاد یک طبقه‌بندی بدیع وجود دارد. در این مرحله لازم است کارگروه‌های بین‌رشته‌ای (مانند حوزه آمار، نانو، سیاست‌گذاری) تشکیل شوند و از برخی کدهای موجود می‌توان استفاده کرد و در مرحله بعدی با همکاری سازمان‌های مربوطه مانند وزارت صنایع و مرکز آمار نسبت به ایجاد کدهای جدید اقدام کرد.

۴-۴- شاخص‌ها و ملاحظه‌های مربوط

شاخص را می‌توان مهم‌ترین عنصر برای سیاست‌گذاران و کاربران داده قلمداد کرد. شاخص راهنمایی است که در کم‌ترین زمان ماهیت و هویت وجودی یک‌چیز را نشان می‌دهد. از دیدگاه کاربردی، مفهوم شاخص‌ها^{۴۳} به مفهوم نماگرها^{۴۴} نزدیک است؛ اما باید توجه شود که این دو مفهوم با یکدیگر خلط نگردند [۹]. نکته بسیار مهم در تعیین شاخص‌ها، توجه به سطح بلوغ فناوری نانو می‌باشد که لازم است با توجه به مراحل تکامل فناوری به شاخص‌های مهیا بودن فناوری، شدت نفوذ فناوری در صنایع و یا آثار فناوری بر اقتصاد اهمیت بیشتری داد [۱۰] (شکل ۱).



شکل ۱- نمودار S، بلوغ و تکامل بازار فناوری نانو [۲۸].

در این زمینه باید تأکید کرد که شاخص‌های مربوطه به حوزه شدت نفوذ (مانند میزان استفاده کسب و کارها از فناوری نانو) و یا شاخص‌های پیوندهای پسینی و پیشینی در امر سیاست‌گذاری صنعتی (به‌ویژه در ده‌ساله دوم از تأسیس ستاد فناوری نانو) از اهمیت بالایی برخوردار هستند. البته شاخص‌های نسبی که بخش مربوط را با سایر بخش‌ها مقایسه می‌کند نیز بسیار حائز اهمیت است.

۵-۴- منبع‌های داده‌ای و روش‌های گردآوری داده

منابع داده شامل داده‌های اداری و کسب‌وکارهای ثبتی، طرح‌های آمارگیری اقتصادی جاری و سرشماری‌ها، طرح‌های آمارگیری مستقل و ماثول‌های آماری می‌باشند. روش‌های گردآوری داده شامل مصاحبه‌های شخصی (چهره به چهره)، مصاحبه‌های تلفنی شخصی، پرسش‌نامه‌های ارسال‌شده توسط پست عادی و یا فرم‌های ارسال‌شده در صفحات وب می‌باشند. در حوزه منابع داده، طرح‌های مستقل آمارگیری مراکز رسمی آماری هر کشور مهم‌ترین منبع می‌باشند. در کشور ایران نیز این طرح‌ها به‌طور ماهانه، فصلی، سالانه و موردی با موضوعاتی همچون هزینه و درآمد خانوار شهری و روستایی، شاخص قیمت، نیروی کار، کارگاه‌های صنعتی، جمعیت و ... اجرا می‌شوند. با طراحی پرسش‌نامه و اضافه نمودن آن به این طرح‌ها به‌عنوان ماثول طرح‌های مستقل، می‌توان به آمار مرتبط با اقتصاد نانو تا اندازه مطلوبی دست‌یافت؛ اما همان‌طور که قبلاً ذکر شد، دسترسی به تمامی این طرح‌ها از طریق همکاری با متولی رسمی آمار امکان‌پذیر است.

در برخی موارد طرح‌های آمارگیری مستقلی باید طراحی و اجرا شوند تا هم در زمینه عرضه و هم در زمینه تقاضا بتوانیم به آمارهای مناسب دسترسی داشته باشیم. بنا بر این، دستورالعمل آماری برای حوزه‌ی خاصی مانند اقتصاد نانو نیازمند اجماع کارشناسی در برخی موارد مانند تعریف شرکت‌های نانویی و یا ارزش‌افزوده حاصل از فعالیت‌های نانو است. طبق بررسی صورت گرفته در کشور و حتی در سطح بین‌المللی دستورالعمل مشخصی برای اقتصاد نانو تعریف نشده است از طرف دیگر تجربیات آماری داخل کشور، نشان از عدم توجه لازم در این زمینه دارد. به‌صورت کلی دستورالعمل‌ها از پنج بخش تشکیل می‌شوند که در این مقاله در هرکدام از بخش‌ها

ملاحظه‌های آماری و اجرایی مدنظر برای اقتصاد نانو بر اساس مصاحبه‌های خبرگان توضیح داده شد.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که ذکر شد، سیاست‌های کلان اقتصادی بر مقوله‌ی دانش‌بنیان شدن اقتصاد تأکید دارند به‌ویژه در حوزه‌ی اقتصاد فناوری نانو که اسناد مرتبط با آن، شاخص‌ها و ارقامی را تا پایان چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران مشخص و هدف‌گذاری کرده‌اند. بدون شک، وجود یک نظام آماری استاندارد با قابلیت مقایسه‌پذیری میان کشورها از اساسی‌ترین ابزار پیشبرد اقتصاد فناوری نانو می‌باشد. مطالعه‌های گسترده در حوزه‌های آماری نشان می‌دهند، هر چند تجربه‌های آماری مفید و متنوعی در اقتصاد حوزه‌های مختلف وجود دارد اما هنوز در حوزه‌ی اقتصاد فناوری نانو نظام آماری شفاف، استاندارد و مورد پذیرش جامعه‌ی بین‌الملل در خارج و داخل کشور وجود ندارد.

در این مقاله سعی شده است از «حساب اقماری» به‌عنوان مبنای دستورالعمل آماری اقتصادهای بخشی و دنباله‌رو نظام استاندارد بین‌المللی حساب‌های ملی استفاده شود و بر اساس آن بررسی‌های موردی انجام شده در حوزه اقتصاد نانو را مورد بررسی قرار دهد. نتیجه‌ها نشان می‌دهد، در این تجربه‌های ملاحظه‌های نظام حساب‌های ملی در نظر گرفته نشده است. بر این مبنای، اولین مرحله برای دستیابی به چنین حسابی، مطابق با تجربه‌های موفق، تدوین دستورالعملی جامع، استاندارد در موضوعات روش‌شناختی مختلف می‌باشد که «تعیین ملاحظه‌های سیاست‌گذاری در فعالیت‌های آماری»، «تعیین تعریف‌ها و مفهوم‌ها»، «تعیین دامنه»، «تعیین شاخص‌ها» و «تعیین منبع‌های داده‌ای و روش‌های گردآوری داده» از مهم‌ترین این موضوعات هستند که با توجه به سه رویکرد آماری، نانویی و اجرایی در متن این مقاله تبیین شدند. به‌طور خلاصه در «ملاحظه‌های سیاست‌گذاری» مهم‌ترین مسئله هماهنگی فرایند آماری کشور با فرایند سیاست‌گذاری می‌باشد که در این میان تناسب شاخص‌ها با نیازهای سیاست‌گذاران دارای اهمیت است. در مورد «تعیین تعریف‌ها و مفهوم‌ها» دو مسئله مهم وجود دارد؛ یکی اهمیت طراحی چارچوب مفهومی اقتصاد نانو می‌باشد که در

واقع گسترده و دامنه کار را مشخص می‌کند و مسئله دوم آماری کردن تعریف‌ها و دقت در تدوین آن‌ها می‌باشد زیرا ابهام یا دقیق نبودن تعریف‌ها، تأثیر به‌سزایی در نتیجه‌های آماری خواهد داشت. مرحله «تعیین دامنه» کمک به‌سزایی در عملیاتی نمودن فرایند آمارگیری و استانداردسازی و قابلیت مقایسه‌پذیری می‌کند. در مرحله «شاخص‌سازی» توجه به وضعیت فعلی بخش مورد نظر و همچنین مسئله محور بودن شاخص، جایگاه ویژه‌ای دارد. در مرحله «منابع و روش‌های آماری» شناسایی و استفاده از منابع آماری موجود و قابل دسترس بودن منابع و همچنین انتخاب روش آمارگیری مناسب، قابل توجه می‌باشد.

بنا بر این می‌توان گفت سایر حوزه‌های اقتصاد دانش‌بنیان نیز باید مشابه با چنین فرایندی اقدام به تهیه دستورالعمل‌های آماری و سپس تهیه آمارهای اقتصادی نمایند و از بررسی‌های موردی و غیرقابل استناد و غیرقابل مقایسه‌پذیر اجتناب شوند. در پایان پیش‌نهاد می‌شود که محققین علاقه‌مند به این حوزه بر روی موضوعات روش‌شناختی چون «تعریف‌ها و مفهوم‌ها»، «تعیین دامنه» و «شاخص‌سازی» در بخش‌های اقتصادی مختلف از جمله فناوری نانو، فناوری بیو و ... تمرکز جدی نمایند.

توضیحات

1. System of National Accounts (SNA)
2. Satellite Account
3. William Petty
4. The 1947 UN-report
5. EC-Countries
6. ESA70
7. SNA93 and ESA95
8. SNA2008
9. ESA2010

۱۰. آخرین ویرایش نظام حساب‌های ملی (۲۰۰۸) به تصویب پنج نهاد بین‌المللی متشکل از سازمان ملل، صندوق بین‌المللی پول، بانک جهانی، سازمان همکاری اقتصادی و توسعه و کمیسیون جامعه اروپایی رسیده است.

11. Satellite Account

12. ICT
13. UNCTAD
14. Knowledge-based Industries
15. North American Industrial Classification System
16. KIS
17. National Science Foundation(NSF)
18. National Center for Manufacturing Sciences (NCMS) ل
19. Lux Research
20. BBC
21. Cientifica
22. RNCONS
23. NIA
24. BCC
25. Freedonia
26. IRAP
27. OECD
28. Evolution capital
29. In Realis
30. Nippon keidanren
31. Nano Business Alliance
32. OECD
33. Working party on Nanotechnology (WPN)
34. NESTI
35. Nanowerk (<http://nanowerk.com>)
36. StatNano
37. AzoNano (<http://www.azonano.com>)
38. ISO/TC229
39. ISO
40. International Standard Industrial Classification
41. ISIC

- 42. CPC
- 43. Index
- 44. Indicator

مرجع‌ها

- [۱] اسنودان؛ برایان و وین هوارد آر.، وین (۱۳۹۳). اقتصاد کلان جدید (منشأ، سیر تحول وضعیت فعلی). چاپ دوم. سمت، تهران.
- [۲] برانسون، ویلیام اچ. (۱۳۸۸). تئوری و سیاست‌های اقتصاد کلان. عباس شاکری (مترجم). چاپ سیزدهم، نشر نی، تهران.
- [۳] ستاد ویژه توسعه فناوری نانو (۱۳۹۴). نتایج گزارش‌ها و مصاحبه‌های مرتبط با تجربیات ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در زمینه تهیه آمارهای اقتصاد نانو (غیرقابل انتشار).
- [۴] ستاد ویژه توسعه فناوری نانو (۱۳۹۶). سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴، تصویب در جلسه مورخ ۱۳۹۶/۰۷/۲۳ هیئت‌وزیران، ابلاغ با شماره ۱۲۱۳۳۲ مورخ ۱۳۹۶/۰۹/۲۹.
- [۵] شیخ زین‌الدین، محمود (۱۳۹۴). حال و روز اقتصاد دانش‌بنیان، دانش‌بنیان، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، تهران.
- [۶] طباطباییان، سید حبیب‌اله و شجاعی، سید محمدحسین (۱۳۹۳). انتقال سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری، معیارهای به‌کارگیری تجربیات سیاستی سایر کشورها در ایران، کنکاش، اصفهان.
- [۷] مرکز آمار ایران (۱۳۹۴). برگرفته از اطلاعات بارگذاری شده در سال ۱۳۹۴ در پایگاه الکترونیکی مرکز آمار ایران به نشانی: <https://www.amar.org.ir>.
- [۸] مرکز آمار ایران (۱۳۹۰). برنامه ملی آمار کشور (۱۳۹۴-۱۳۹۰)، قابل‌دسترس در پایگاه الکترونیکی مرکز آمار ایران به نشانی: <https://www.amar.org.ir>.
- [۹] معاونت بررسی و نظارت دبیرخانه مجمع تشخیص مصلحت نظام (۱۳۸۰). مبانی نظری شاخص‌های نظارت، بررسی نظری و روش‌شناسی شاخص‌ها، گزارش شماره ۳۱.
- [۱۰] وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات (۱۳۹۴). حساب اقماری فناوری اطلاعات و ارتباطات، قابل‌دسترس در پایگاه الکترونیکی زیر به نشانی:

<http://mis.ito.gov.ir/satellite-accounts>

- [11] Barea, J., Campos, J.L.M., Barea, M. and Westlund, H. (2006). Manual for Drawing up the Satellite Accounts of Companies in the Social Economy: Co-Operatives and Mutual Societies. CIRIEC.
- [12] Bos, F. (2009). The National Accounts as a Tool for Analysis and Policy: In View of history, Economic Theory and data Compilation Issues, VDM Publishing.
- [13] Brinkley, I. (2006). Defining the Knowledge Economy. The Work Foundation, London.
- [14] Bureau of Economic Analysis U.S. Department of Commerce (2009). Concepts and Methods of the U.S. National Income and Product Account, BEA.
- [15] Davis, T. (2003). E-commerce Measurements and Analysis. Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe, 20, 289-301.
- [16] International Organization for Standardization (ISO) (2015), Nanotechnologies- Vocabularies for Science, Technology and Innovation Indicators.
- [17] Iran Nanotechnology Initiative Council (INIC) (2018). Ranking, [cited 2018]; Available from: <http://Statnano.com>.
- [18] Kumar, K.B. and van Welsum, D. (2013). Knowledge-Based Economies and Basing Economies on Knowledge.
- [19] Lead beater, C. (1999). New Measures for the New Economy. In International Symposium on Measuring and Reporting Intellectual Capital: Experience, Issues, and Prospects.
- [20] Lehohla, Pali, South African Statistical Quality Assessment Framework (SASQAF), (2010). Statistics South Africa-Pretoria, Second Edition.
- [21] Leydesdorff, L., and Zhou, P. (2014). Measuring the Knowledge Based Economy of China in Terms of Synergy among

- Technological, Organizational, and Geographic Attributes of firms. *Scientometrics*, **98**, 1703–1719.
- [22] OECD (2013). Considerations in Moving Towards a Statistical Framework for Nanotechnology: Findings from a Working Party on Nanotechnology Pilot Survey of Business Activity in Nanotechnology, in DSTI/STP/ NANO (2013) 12/ FINAL. 2014, OECD. p. 44.
- [23] OECD, (2002). Measurement of the Non-Observed Economy: A Handbook, OECD Publications Service, Available at: <http://www.oecd.org/std/na/1963116.pdf>.
- [24] Office for National Statistics (2008). Proposals for Satellite Accounts, Available from: <https://www.ons.gov.uk>.
- [25] Office for National Statistics (ONS) (2014). The History of National Accounting and its Economic Relevance; Available from: www.ons.gov.uk.
- [26] Organization for Economic Co-Operation and Development (2011). OECD Guide to Measuring the Information Society.
- [27] Roco, M.C. (2011). The Long View of Nanotechnology Development: the National Nanotechnology Initiative at 10 years. *Journal of Nanoparticle Research*, **13**, 427–445.
- [28] Statistics Canada, (n. d), Knowledge-based Industries (KBI), Available from: https://www23.statcan.gc.ca/imdb-bmdi/document/2514_D2_T9_V1-eng.pdf.
- [29] UNCTAD (2009). Manual for the Production of Statistics on the Information Economy.
- [30] United Nations (2009). System of National Accounts 2008.
- [31] Wallman, K.K. and S.K. Evinger (2008). International Standards for Compilation of Statistics: The Gap between Standards Adoption and Standards Implementation. *Statistical Journal of the IAOS*, **25**, 3–10.

- [32] White, D.S., Gunasekaran, A. and Ariguzo, G.C. (2013). The Structural Components of a Knowledge-based Economy. *International Journal of Business Innovation and Research*, 7, 504-518.
- [33] World Health Organization. (2003). *Guide to Producing National Health Accounts: with Special Applications for low-income and Middle-income Countries*.

روح‌اله ابو‌جعفری

دکتری سیاست‌گذاری علم و فناوری

تهران، خیابان ستارخان، خیابان حبیب‌اللهی شمالی، نبش سروش یکم شرقی، پژوهشکده‌ی مطالعات فناوری ریاست جمهوری.
رایانشانی: aboojafari@tsi.ir

مجتبی نصراللهی‌نسب

دانشجوی دکتری علوم اقتصادی

تهران، خیابان ستارخان، خیابان حبیب‌اللهی شمالی، نبش سروش یکم شرقی، پژوهشکده‌ی مطالعات فناوری ریاست جمهوری.
رایانشانی: nasrollahi@tsi.ir