

## شاخص‌های اختصاصی علم، فناوری و نوآوری در حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی: مدل مفهومی

احمد یوسفی

استادیار موسسه تحقیقات، واکسن و سرم‌سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران  
رایانامه: Yousefi261@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۳۰ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۲۷ تاریخ چاپ: ۱۴۰۱/۱۱/۰۳ صص: ۴۹-۵۷

### چکیده

هدف این پژوهش شناسایی عناصر تأثیرگذار در تعیین چارچوب نظری شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری در حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی و تبیین روابط و وابستگی بین این عناصر تأثیرگذار است. برای انجام این پژوهش از روش کتابخانه‌ای و سندی استفاده شده است. براساس یافته‌های پژوهش، عناصر تشکیل دهنده مدل مفهومی عبارت‌اند از: «اسناد بالادست کلان کشور»، «اسناد بالادستی موضوعی»، «نیاز جامعه»، «فعالیت‌های اصلی و عمده حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی»، «حوزه‌های موضوعی مرتبط»، «مأموریت‌های بهداشت و سلامت»، «خبرگان»، «برنامه‌های راهبردی بلند، میان و کوتاه‌مدت» و «پایش و ارزیابی فعالیت‌ها براساس شاخص‌ها». در پایان، مدل مفهومی شناسایی شاخص‌های اختصاصی علم، فناوری و نوآوری در حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی ارائه شده است.

**کلیدواژه‌ها:** واکسن، فرآورده‌های زیستی، مدل مفهومی، شاخص‌های علم، شاخص‌های فناوری، شاخص‌های نوآوری.

## مقدمه

مرور تاریخچه شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری نشان می‌دهد که دولت آمریکا اولین دولتی بود که به اندازه‌گیری و سنجش علم و فناوری توجه کرد. در دهه ۱۹۵۰، بنیاد ملی علوم آمریکا در زمینه این شاخص‌ها پیشرو بود. در واقع می‌توان گفت که دانشمندان اجتماعی آمریکا مفهوم شاخص را ایجاد کرده و توسعه دادند. در سال ۱۹۶۲، سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه تصمیم گرفت درباره سنجش تحقیق و توسعه و مفاهیم و تعاریف بنیاد ملی علوم دستورالعملی منتشر کند (نامداریان، کلانتری و علیدوستی، ۱۳۹۶).

در سال‌های گذشته برای به ثمر رساندن علم، فناوری و نوآوری، در ایران نیز تلاش‌هایی آغاز شده و اسنادی تدوین شده است. سند چشم‌انداز بیست‌ساله (۳۸۳)، یکی از مهم‌ترین اسناد بالادستی کشور است. در یکی از اهداف اساسی این سند بر اهمیت و ضرورت تولیدات علمی کشور تأکید شده است. در برنامه پنجم توسعه کشور نیز بر لزوم برنامه‌ریزی برای تحقق شاخص‌های اصلی علم و فناوری کشور تأکید شده است (قانون برنامه پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۹). از دیگر اسناد بالادستی می‌توان به نقشه جامع علمی کشور و سند تحول راهبردی توسعه علم و فناوری اشاره کرد. از دهه گذشته، ارزیابی پراکنده و نامتمرکز علم و فناوری در کشور در دست انجام است. برای ارزیابی علم و فناوری، شناسایی شاخص‌های آن اهمیت زیادی دارد.

در حال حاضر و در اسناد و برنامه‌های مختلف کشور، اهداف خرد و کلان متعددی در حوزه علم و فناوری تعریف می‌شوند بدون آنکه شاخص‌های مناسب و داده‌های کافی و درست برای سنجش میزان تحقق آن‌ها وجود داشته باشد. حتی ناتوانی در سنجش وضع موجود باعث شده است تا برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران، شاخص‌های شفافی را در برنامه‌های خود ارائه ندهند. در نتیجه، برای پایش میزان پیشرفت برنامه‌ها معیاری عملی وجود ندارد (علیزاده، ۱۳۸۹).

شهمیرزادی (۱۳۹۷) برای شناسایی شاخص‌های علم و فناوری در سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، علاوه بر بهره‌گیری از شاخص‌های مرسوم در اسناد بالادستی، از نظرات خبرگان این حوزه نیز استفاده کرد. براساس شاخص‌های اصلی عملکرد، چاندررا و کومار<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) زنجیره تأمین واکسن در هند را بررسی کردند. چارچوب این پژوهش بر سه مرحله استوار بود. در مرحله اول، بررسی میدانی انجام و منابع گردآوری شد. در مرحله دوم، با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (ای‌اچ‌پی)<sup>۲</sup> و نظرات خبرگان، وزن شاخص‌های مهم عملکردی محاسبه شد. در مرحله سوم، از نتایج ای‌اچ‌پی و نظرات همان خبرگان، برای بهبود کاربرد فعلی بُعد یادگیری و شناسایی شاخص‌های عملکردی استفاده شد.

شناسایی عناصر تأثیرگذار بر چارچوب نظری تعیین شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری در حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی و مشخص کردن روابط و وابستگی‌های بین این عناصر تأثیرگذار، از جمله اهداف مهم این پژوهش است. برای ارائه مدل مفهومی از روش پژوهش کتابخانه‌ای و اسنادی استفاده شده است. بنابراین، اسناد بالادستی کلان کشور، اسناد بالادستی موضوعی، نیاز جامعه، فعالیت‌های اصلی و عمده حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی، حوزه‌های موضوعی مرتبط، مأموریت‌های بهداشت و سلامت، برنامه‌های راهبردی بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت مطالعه و بررسی شد و موضوعات مرتبط با حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی از آن‌ها استخراج شدند. سپس، روابط و وابستگی بین این عناصر در قالب چارچوب نظری یا مدل مفهومی ترسیم شدند.

## یافته‌ها

## اسناد بالادستی کلان

در سال‌های گذشته با تدوین سند چشم‌انداز بیست‌ساله

1. Chandra and Kumar

2. Analytical Hierarchy Process (AHP)

نظام علم، فناوری و نوآوری حوزه واکسن، شبکه اختصاصی ماهری است که تحقیقات نوآورانه سازمان‌های دولتی قدرتمند را انجام خواهد داد و با بخش خصوصی نیز همکاری سازنده خواهد داشت. با پیش‌بینی و تسلط بر موضوع‌های کلیدی علمی و فناوری مرتبط با واکسن، این نظام زمینه تحقیق و توسعه در جهان اسلام در زمینه واکسن را فراهم خواهد کرد. در راستای تحقق این چشم‌انداز و برای افزایش امید به زندگی، ایجاد ثروت، اشتغال و جلوگیری از فرار مغزها، واکسن‌های ایمن، مؤثر و منطبق با استانداردهای ملی و بین‌المللی با نظارت سازمان‌های دولتی به تولید انبوه خواهد رسید. پایه‌گذاری نظام علم، فناوری و نوآوری در تولید واکسن، تعیین اهداف نظام علم، فناوری و نوآوری حوزه واکسن در افق ۱۴۰۴، توجه به توصیه‌های سیاست توسعه علم، فناوری و نوآوری واکسن تا سال ۱۴۰۴، و سنجش عملکرد کیفی در همه شاخص‌های علم و فناوری واکسن در جهان اسلام، از جمله مواردی است که در این پژوهش به آن‌ها اشاره شده است (اولیا و همکاران، ۲۰۱۵).

در سندی که «اهداف کلان نظام علم، فناوری و نوآوری واکسن در افق ۱۴۰۴» نام دارد، اهداف کلان این حوزه برنامه‌ریزی شده و در حال اجرا است. براساس اهداف تعیین شده در این سند برای کارگروه واکسن در ستاد توسعه زیست‌فناوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، این کارگروه باید کتاب مرجعی ملی و بین‌المللی در حوزه واکسن تدوین کند. براساس اهداف کلان نظام علم، فناوری و نوآوری واکسن در افق ۱۴۰۴، کارگروه واکسن در ستاد توسعه زیست‌فناوری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری باید تا سال ۱۴۰۴ این اهداف را محقق کند: قرار گرفتن در فهرست ۱۰ کشور برتر سازنده واکسن جهان، دستیابی به ۳ درصد از سهم بازار جهانی واکسن و ایجاد دست کم ۶۰ شرکت دانش‌بنیان خصوصی در حوزه واکسن در کشور. براساس اعلام روابط عمومی معاونت علمی، این کارگروه همچنین ایجاد دو شرکت بزرگ صاحب‌نام ایرانی در حوزه واکسن در سطح جهان، اخذ تأییدیه‌های بین‌المللی

جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۳)، قانون برنامه‌های پنج‌ساله توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۹)، سند تحول راهبردی توسعه علم و فناوری کشور (۱۳۸۸)، و نقشه جامع علمی کشور (۱۳۸۹) که از مهم‌ترین اسناد بالادستی کشور هستند، بر شناسایی و اهمیت ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور تأکید شده است. هدف از تدوین برنامه بلندمدت علم، فناوری و نوآوری ایران آن است که پژوهش، آموزش و بهره‌برداری از دانش را از یک اتفاق، به جریانی پیوسته تبدیل کند و در اختیار توسعه کشور قرار دهد. این برنامه که برای همه بخش‌های علم، فناوری و نوآوری کشور تهیه شده است به «نقشه جامع علمی کشور» شهرت یافته است. همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد در همه اسناد بالادستی کلان بر اهمیت حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی اشاره شده است. لذا، تأکید اسناد بالادستی کلان بر این حوزه، نشان‌دهنده اهمیت بالا و لزوم توجه کافی و مناسب به این حوزه است.

#### اسناد بالادستی موضوعی

سند ملی زیست‌فناوری جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۵)، نقشه جامع علمی سلامت کشور (۱۳۸۹)، پیش‌نویس سند ملی واکسن در افق ۱۴۰۴ (۱۳۹۱)، و نقشه جامع علمی کشاورزی (۱۳۹۲) از جمله اسناد بالادستی موضوعی هستند که در آن‌ها به واکسن و فرآورده‌های زیستی نیز اشاره و بر اهمیت این حوزه تأکید کرده‌اند. از حوزه‌هایی که اثرات علم و فناوری بر آن به‌طور بارزی دیده می‌شود حوزه «سلامت» است. لذا، نقشه جامع علمی سلامت» بخشی از این برنامه بلندمدت و جامع است که علاوه بر حفظ اجزایی که در برنامه کلی وجود دارد، می‌تواند به تنهایی نیز استفاده شود.

نکات برجسته «پیش‌نویس نهایی سند سیاست ملی علم، فناوری و نوآوری در تولید واکسن در ایران» در پژوهشی بررسی شده است. در چشم‌انداز این سند ذکر شده است که تا سال ۲۰۲۵ میلادی، ایران به یکی از رهبران علمی جهان در حوزه واکسن در بین کشورهای اسلامی تبدیل خواهد شد. تا تاریخ یادشده،

است. بدیهی است با دو شاخص بسیار کلی و کلان موجود، امکان پایش و ارزیابی بیش از ۱۰۰ فعالیت اصلی و عمده این حوزه وجود ندارد (یوسفی، عصاره و میرجلیلی، ۱۳۹۹).

### حوزه‌های موضوعی مرتبط

رشته مستقل و مجزایی با عنوان «واکسن» یا «واکسن‌شناسی» وجود ندارد. اما با جستجو و بررسی منابع اطلاعات علمی از جمله اصطلاح‌نامه پزشکی ایندکس مدیکوس (سرعنوان‌های موضوعی پزشکی)، گزارش‌های نهایی طرح‌های پژوهشی، پایان‌نامه‌ها، پروانه‌های ثبت اختراع، مقالات، و کتاب‌های مرتبط با حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی مشخص شد که این حوزه تخصصی با چه حوزه‌های دیگری ارتباط مستقیم و نزدیک دارد. با بررسی این منابع علمی تخصصی درمی‌یابیم که حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی حوزه‌ای بسیار پیچیده و پیشرفته و با ابعادی گسترده است و از تجمیع رشته‌ها و تخصص‌های بسیاری شکل گرفته است. در شکل ۱ حوزه‌های مرتبط با واکسن و فرآورده‌های زیستی نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل نشان داده شده است، این حوزه حداقل با رشته‌ها و حوزه‌های موضوعی ایمنی‌شناسی، باکتری‌شناسی، ویروس‌شناسی، فارم‌شناسی، انگل‌شناسی، پزشکی، دامپزشکی، داروسازی، شیمی، زیست‌شیمی، داده‌شناسی زیستی<sup>۱</sup>، فناوری زیستی، زیست‌شناسی، فناوری نانو و تجهیزات پزشکی ارتباط مستقیم دارد. لذا، فقط با فعالیت گروهی منسجم و با ترکیب متخصصین حوزه‌های مرتبط می‌توان اقدامی موفق و قابل قبول ارائه داد. بنابراین، توجه به اسناد بالادستی مرتبط با حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی اهمیت زیادی دارد. اگر در اسناد بالادستی حوزه‌های موردبررسی، به مسئله واکسن و فرآورده‌های زیستی اشاره نشده باشد، توجه به آن ضرورت دارد.

برای همه واکسن‌های ایرانی، ایجاد ۵ پایگاه تولید واکسن با نشان ایرانی در سایر کشورها و تدوین کتاب مرجعی ملی و بین‌المللی در حوزه واکسن را در اولویت فعالیت‌های خود قرار داده است (پیش‌نویس سند ملی واکسن در افق ۱۴۰۴، ۱۳۹۱). اما برای پایش و سنجش پیوسته مراحل پیشرفت برای دستیابی به این اهداف، هیچ شاخصی تعریف نشده است.

### نیاز جامعه

برای دستیابی به اهداف کلان و راهبردی نقشه جامع علمی سلامت، سوگیری‌هایی کلی از جمله این موارد پیشنهاد شده است: ۱) در اولویت قرار دادن علم و فناوری پاسخگو به نیازهای سلامت جامعه، و ۲) تکمیل چرخه نوآوری. چشم‌انداز علم و فناوری سلامت عبارت است از: «کسب جایگاه اول سلامت آحاد مردم در منطقه تا سال ۱۴۰۴ با بهره‌گیری از دانش موجود و تولید علم و فناوری». همچنین، «کسب مقام اول در علم، فناوری و نوآوری حوزه سلامت در منطقه» و «الگوی منطقه‌ای سنجش کیفیت و استانداردهای محصولات و خدمات سلامت» از جمله اهداف راهبردی نقشه جامع علمی سلامت کشور است (نقشه جامع علمی سلامت کشور، ۱۳۸۹).

### فعالیت‌های اصلی و عمده

در حال حاضر، برای ارزیابی و پایش فعالیت‌های اصلی و عمده پژوهشی و تولیدی حوزه علم، فناوری و نوآوری واکسن و فرآورده‌های زیستی فقط دو شاخص کلی وجود دارد (شهمیرزادی، ۱۳۹۷). در پژوهشی، فعالیت‌های اصلی پژوهشی و تولیدی حوزه علم، فناوری و نوآوری واکسن و فرآورده‌های زیستی از منابع اطلاعاتی، متون تخصصی و پایگاه‌های اطلاعاتی استخراج شده است. براساس داده‌های استخراج شده از متون تخصصی، بیش از ۱۰۰ فعالیت اصلی و عمده در حوزه واکسن وجود دارد. در حالی که برای پایش و سنجش این فعالیت‌های اصلی و متنوع در این حوزه، فقط دو شاخص کلی تدوین شده



شکل ۱. حوزه‌های موضوعی مرتبط با حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی

#### مأموریت‌های بهداشت و سلامت

به‌دلیل ویژگی‌ها و جایگاه محوری بخش واکسن و فرآورده‌های زیستی در اقتصاد کلان کشور، تأمین امنیت غذایی، سلامت، جلوگیری از شیوع بیماری‌ها، حفظ محیط‌زیست و توسعه پایدار کشور و اهمیت پاسخ‌گویی به مأموریت‌های اساسی این بخش با رویکردی دانش‌بنیان، ضروری است تا متولیان اصلی توسعه واکسن و فرآورده‌های زیستی، با استفاده از خرد جمعی صاحب‌نظران و اندیشمندان عرصه واکسن و فرآورده‌های زیستی، شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری و نقشه جامع علمی بخش واکسن و فرآورده‌های زیستی را تدوین کنند.

#### خبرگان حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی

خبرگان هر حوزه، به‌خوبی بر اسناد بالادستی آن حوزه اشراف دارند. خبرگان، هم در تدوین اسناد بالادستی موضوعی و

تخصصی و هم در تدوین برنامه‌های راهبردی و تدوین نظام‌های ارزیابی و پایش فعالیت‌های تخصصی نقش مهمی دارند. این خبرگان به‌دلیل تجربه و تخصص بالایی که در آن حوزه دارند، بر همه ابعاد و مسائل آن حوزه مسلط‌اند.

#### برنامه‌های راهبردی بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت

در سند ملی زیست‌فناوری جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۵)، وضعیت فعلی، برنامه کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت در حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی تبیین شده است. از نظر «خوداتکایی در زمینه تولید مواد و فرآورده‌های دارویی، واکسن، محصولات زیستی، ملزومات و تجهیزات پزشکی دارای کیفیت و استاندارد معتبر» فقط ۵ درصد از محصولات کشور ما تأییدیه تجربه تولید شایسته<sup>۱</sup> را دارند. تا پایان اهداف کلی و کمی بخش سلامت در ششمین برنامه توسعه کشور (۱۳۹۴)، این میزان باید به ۷۵ درصد برسد. اما برای پایش و سنجش مستمر

۱. مخفف Good Manufacturing Practice و به‌معنی «تجربه تولید شایسته» است. تجربه تولید شایسته به‌عنوان زیربنای اصلی نظام‌های ایمنی و سلامت، مجموعه الزامات و دستورالعمل‌هایی است که روش‌ها، تجهیزات مورد نیاز، امکانات و نظارت‌های الزامی برای تولید محصولات با کیفیت در زمینه‌های دارویی برای انسان‌ها و مصارف دامپزشکی، فرآورده‌های زیستی، محصولاتی که از منابع طبیعی مثل انسان، حیوان یا ریزجانداران تهیه می‌شوند، تجهیزات پزشکی و مواد غذایی فراوری شده را شرح می‌دهد.

شاخص‌های اختصاصی از اجزای ضروری و حلقه مفقوده این فرآیند هستند.

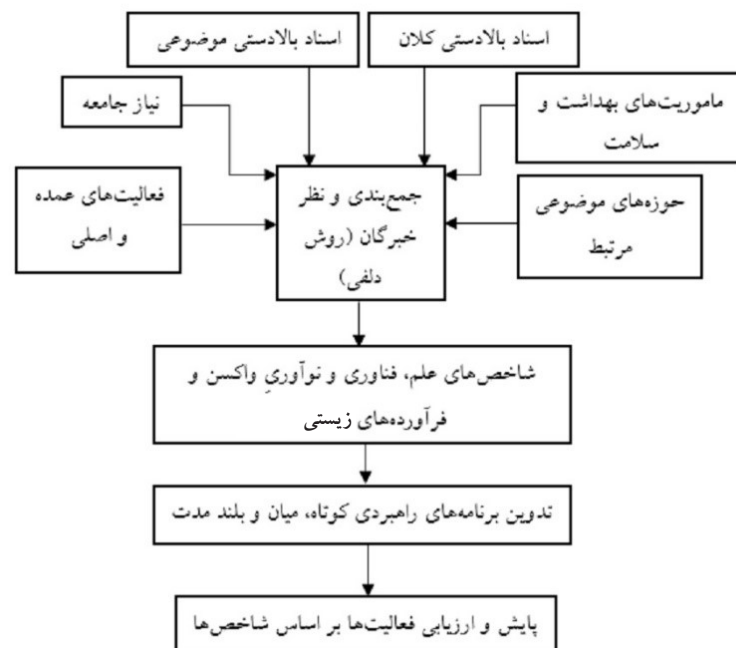
### پایش و ارزیابی فعالیت‌ها بر اساس شاخص

تا وقتی فعالیت‌های یک حوزه علمی ارزیابی نشود، امکان شناسایی نقاط قوت و ضعف و اندازه‌گیری میزان دقیق پیشرفت در آن حوزه علمی کمتر میسر خواهد بود. به علاوه، فقط زمانی می‌توان فعالیت‌های یک حوزه موضوعی را با دقت بالا ارزیابی کرد که شاخص‌هایی برای اندازه‌گیری آن‌ها موجود باشد.

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این پژوهش با شناسایی و جانمایی عناصر تأثیرگذار بر ارائه مدل مفهومی، شناسایی شاخص‌های اختصاصی علم، فناوری و نوآوری در حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی را فراهم کرده است. بر اساس یافته‌های پژوهش، در شکل ۲ شمای کلی مدل مفهومی و نیز عناصر تأثیرگذار بر آن و روابط بین این عناصر با هدف شناسایی شاخص‌های اختصاصی علم، فناوری و نوآوری در حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی ارائه شده است.

میزان پیشرفت تولید واکسن و فرآورده‌های زیستی بر اساس اصول تجربه تولید شایسته، هیچ شاخصی تعریف نشده است. در برنامه راهبردی موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی (۱۳۹۶) به معیارهای جذابیت صنعت و معیارهای موقعیت رقابتی، که منحصرأ جنبه اقتصادی و بازرگانی دارند، اشاره شده اما به جنبه‌های علمی و فنی آن کمتر توجه شده است. در این برنامه راهبردی، از جمله اقداماتی که برای نیل به اهداف این موسسه تعریف شده است عبارت‌اند از: ۱) تعریف شاخص‌های ارزیابی، ۲) تنظیم برنامه‌های عملیاتی در راستای شاخص‌ها، و ۳) طراحی نظام نظارت و ارزشیابی. همان‌طور که در این برنامه راهبردی تلویحاً اشاره شده است، تبیین شاخص‌های اختصاصی علم، فناوری و نوآوری در حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی و ارزیابی پیوسته آن‌ها، از ملزومات اصلی در دستیابی به اهداف برنامه راهبردی موسسه رازی است. اما این شاخص‌های اختصاصی، هنوز شناسایی و تدوین نشده‌اند. از جمع‌بندی این مطالب چنین استنباط می‌شود که برای پایش و سنجش مستمر «حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی»، باید شاخص‌هایی برای پایش و اندازه‌گیری میزان پیشرفت‌ها تدوین شود. در این راستا،



شکل ۲. مدل مفهومی برای شناسایی شاخص‌های اختصاصی علم، فناوری و نوآوری در حوزه واکسن و فرآورده‌های زیستی

نشده بود، حلقه مفقوده بین عناصر گروه الف و گروه ب با این شفافیت و وضوح نمایان نمی‌شد. این مدل مفهومی و توالی عناصر آن نشان می‌دهند که «تدوین برنامه‌های راهبردی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت» و «پایش و ارزیابی فعالیت‌ها»، بدون استفاده از شاخص‌ها اختصاصی ناممکن است و یا به درستی انجام نخواهد شد. این مدل مفهومی، نشان‌دهنده فرآیند شروع و پایان فرآیندها از مرحله تدوین «اسناد بالادستی»، به عنوان شروع فرآیند تا مرحله «پایش و ارزیابی فعالیت‌ها براساس شاخص‌ها» به عنوان مرحله پایانی است. در حال حاضر، مراحل «تدوین برنامه‌های راهبردی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت» و «پایش و ارزیابی فعالیت‌ها»، بدون توجه به شاخص‌های اختصاصی انجام می‌شوند. در صورتی که براساس این مدل مفهومی، دو مرحله نهایی باید براساس شاخص‌های اختصاصی تدوین شوند و به صورت کاملاً ملموس قابل اندازه‌گیری بوده و نقاط قوت و ضعف نیز کاملاً مشخص باشد. همچنین، این مدل مفهومی، به خوبی روابط بین داده‌ها و عناصر را نشان داده است.

### منابع

برنامه راهبردی موسسه تحقیقات واکنس و سرم‌سازی رازی. (۱۳۹۶). دانشگاه صنعتی شریف؛ موسسه تحقیقات واکنس و سرم‌سازی رازی، ۲۳۹ ص.

پیش‌نویس سند ملی واکنس در افق ۱۴۰۴ (۱۳۹۱).

سند چشم‌انداز بیست‌ساله جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۸۳). بازیابی شده در: ۹۸/۷/۲۱، از:

<http://rc.majlis.ir/fa/law/show/132295>.

سند ملی زیست‌فناوری جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۸۵). پروژه تدوین راهبرد ملی زیست‌فناوری کشور؛ به سفارش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دبیرخانه شورای عالی زیست‌فناوری. تهران: آهار، ۵۶ ص.

سند تحول راهبردی توسعه علم و فناوری کشور. (۱۳۸۸). تهران: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. بازیابی شده در: ۹۸/۵/۱، از:

[https://strategic.iut.ac.ir/sites/strategic/files/ufiles/t\\_Sanade20%20Tahavol29%20%28-6-2088%28%20%20.pdf](https://strategic.iut.ac.ir/sites/strategic/files/ufiles/t_Sanade20%20Tahavol29%20%28-6-2088%28%20%20.pdf).

شهمیرزادی، طیبه. (۱۳۹۷). مطالعه شاخص‌های علم و فناوری در سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و پیشنهاد سامانه ارزیابی مستمر.

همان‌طور که در مدل مفهومی شاخص‌ها (شکل ۲) مشاهده می‌شود، خبرگان حوزه واکنس و فرآورده‌های زیستی نقش اساسی و محوری دارند. خبرگان این حوزه، پل ارتباطی بین دو گروه از عناصر این مدل مفهومی را ایفا می‌کنند: از طرفی گروه الف) «اسناد بالادستی کلان»، «اسناد بالادستی موضوعی»، «نیاز جامعه»، «مأموریت‌های بهداشت و سلامت»، «حوزه‌های موضوعی مرتبط» و «فعالیت‌های عمده و اصلی»، و از طرف دیگر گروه ب) «تدوین برنامه‌های راهبردی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت» و «پایش و ارزیابی فعالیت‌ها براساس شاخص‌ها». در این پژوهش، با کمک خبرگان، «شاخص‌های اختصاصی علم، فناوری و نوآوری واکنس و فرآورده‌های زیستی» شناسایی و تدوین شد تا پیوند بین عناصر گروه الف و گروه ب برقرار شود. همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، خبرگان حوزه واکنس و فرآورده‌های زیستی در این مدل مفهومی نقش محوری و پل ارتباطی را ایفا می‌کنند. نقش حیاتی خبرگان در دو محور زیر است: الف) مطالعه و بررسی موشکافانه «اسناد بالادستی کلان»، «اسناد بالادستی موضوعی»، «مأموریت‌های بهداشت و سلامت»، «نیاز جامعه»، «فعالیت‌های عمده و اصلی این حوزه» و «حوزه‌های موضوعی مرتبط» برای شناسایی میزان توجه و میزان اهمیت و تأکید موارد اشاره شده بر حوزه واکنس و فرآورده‌های زیستی و تجمیع و جمع‌بندی موارد یادشده؛ ب) علاوه بر این، با شناسایی «شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری در حوزه واکنس و فرآورده‌های زیستی»، حلقه مفقوده و خلأ بین موارد بند الف و موارد پس از شناسایی و تدوین شاخص‌ها شامل: «تدوین برنامه‌های راهبردی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت» و «پایش و ارزیابی فعالیت‌ها براساس شاخص‌ها» تکمیل شده است. بنابراین، شایسته است تا «برنامه‌های راهبردی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت» براساس شاخص‌های شناسایی شده تدوین شود تا «پایش و ارزیابی فعالیت‌ها براساس شاخص‌ها» به درستی و با دقت انجام شود.

اگر در این پژوهش، مدل مفهومی و چارچوب نظری ارائه

- کشاورزی، ۳۲ ص.
- نقشه جامع علمی کشور. (۱۳۸۹). تهران: شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۶۰ ص.
- سند ملی زیست فناوری جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۸۵). پروژه تدوین راهبرد ملی زیست فناوری کشور؛ به سفارش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دبیرخانه شورای عالی زیست فناوری. - تهران: آهار، ۵۶ ص.
- ششمین برنامه توسعه کشور، (۱۳۹۴). اهداف کلی و کمی بخش سلامت در ششمین برنامه توسعه کشور. وزارت بهداشت؛ درمان و آموزش پزشکی، معاونت برنامه ریزی، هماهنگی و امور حقوقی، ۱۳۹۴. ۳۲ ص.
- یوسفی، احمد؛ عصاره، فریده؛ میرجلیلی، علی. (۱۳۹۹). ضرورت شناسایی و تدوین شاخص های موضوعی علم، فناوری و نوآوری: مطالعه موردی: حوزه واکسن و فرآورده های زیستی. رهیافت، ۳۰ (۸۰)، ۴۹-۳۳.
- Chandra, D and Kumar, D. (2019). Two-way assessment of key performance indicators to vaccine supply chain system in India, *International Journal of Productivity and Performance Management*. 68(1), 194-230.
- Owlia P et al. (2015). Highlights of the final draft of the national policy document for science, technology and innovation in vaccine production in Iran. *Vaccine Research*. 2(1-2): 1-5.
- پایان نامه دکتری تخصصی علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشکده ادبیات، علوم انسانی و اجتماعی، گروه علوم ارتباطات و دانش شناسی.
- علیزاده، پریرسا. (۱۳۸۹). *سنجش علم و فناوری (۱): نظام سنجش علم و فناوری در ایران*. دفتر مطالعات ارتباطات و فناوری های نوین مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، تهران.
- قانون برنامه پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۸۹). مصوب مجلس شورای اسلامی ایران. بازپای شده در ۹۹/۵/۶، از: <http://rc.majlis.ir/fa/law/show/790196>
- نامداریان، لیلا؛ کلانتری، نادیا؛ علیدوستی، سیروس. (۱۳۹۶). *ارزیابی علم، فناوری و نوآوری: مروری بر شاخص ها و سازمان های فعال این حوزه*. تهران: پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران: چاپار.
- نقشه جامع علمی سلامت کشور. (۱۳۸۹). شورای عالی انقلاب فرهنگی، کمیته تخصصی سلامت و علوم زیستی؛ وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۴۰ ص.
- نقشه جامع علمی کشاورزی. (۱۳۹۲). مصوب شورای راهبری بخش کشاورزی. ویرایش ۲. - تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج



## Specific indicators of science, technology and innovation in the field of vaccin and biological products: A conceptual model

**Ahmad Yousefi**

*Assistant professor in Razi Vaccine & Serum Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran.*

**Email:** Yousefi261@gmail.com

### **Abstract**

The aim of this research is to identify the influential elements in determining the theoretical framework of science, technology and innovation indicators in the field of vaccin and biological products and explain the relationships and dependencies between these influential elements. Library and documentary method is used in this research. The results show that the essential elements of the conceptual model are: "upstream documents", "thematic documents", "Society needs", "Main activities in the field of vaccines and biological products", "Related thematic areas", "Health missions", "experts", "long, medium and short-term strategic plans" and "monitoring and evaluation of activities based on these indicators". Finally, the conceptual model for identifying specific indicators of science, technology and innovation in the field of vaccines and biological products is proposed.

**Keywords:** vaccine, biological products, conceptual model, science indicators, technology indicators, innovation indicators.