



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Evaluation of nanotechnology with the SWOT strategic model in rural development from the perspective of experts

Arash Enteghami¹ , Alireza Estelaji^{2*} and Ali Tavaklan³

1. PhD student in Geography and Rural Planning, Tehran University of Sciences and Research

2. Professor, Department of Geography and Urban Planning, Islamic Azad University, Yadegar Imam Khomeini Branch

3. Assistant Professor, Department of Geography and Urban Planning, Tehran University of Sciences and Research

ARTICLE INFO	EXTENDED ABSTRACT
History Article: Received: 29 July 2025 Revised: 03 September 2025 Accepted: 08 September 2025	Introduction And Objectives: Nanotechnology is one of the new scientific topics that has caused economic growth in the world. In order to apply this technology in rural context and agricultural production, while creating correct policies for the growth and development of villages, we will need well-written plans. One of the reasons for the decrease in rural development can be considered the decrease in the speed of production due to the lack of use of new technologies. This science is considered the most important key to economic potential in the 21st century. Nanotechnology is a new science that attempts to manipulate materials at the molecular level, which will lead to the creation of completely new materials and new functions. With the start of this approach, which began in 1990, by 2050 we will witness extensive changes in the field of industrial and non-industrial activities. Therefore, economic activities in villages and their diversification can, while strengthening incomes, facilitate the process of rural development and be effective in the economy, since previous strategies in the field of rural development have not been successful and have not been able to provide for the problems of villages in the field of sustainable livelihoods and improving their lives. Methodology: The present article is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of research method. Theoretical data were prepared by documentary method and empirical data were prepared by survey method based on SWOT technique. The statistical population was 122 experts from Nanotechnology Headquarters, Rural and Municipal Organization of the country, professors of Geography and Rural Planning Department and professors of Agricultural Extension and Education Department of Azad University, Science and Research Branch based on purposeful sampling which was processed by statistical analysis method in SPSS software. Results and Discussion: Based on the results of the internal and external factors evaluation matrix, the evaluation scores are 1.16 for internal factors and 2.28 for external factors, which means that defensive strategies are currently an appropriate strategy in evaluating nanotechnology in rural development from the experts' perspective.
Keywords: ,Evaluation ,Nanoproducts Development Planning ,	

* Corresponding Author: Alireza Estelaji

Email: Ali.estelaji@iauctb.ac.ir

Conclusion: According to the defensive strategy for the use of nanotechnology in rural communities, four strategies have been considered for planning, the first priority of which was assigned to setting up a risk assessment office regarding the use of nano products in the Ministry of Agricultural Jihad and the Country's Rural Organization.

Highlight:

- Educational planning should be arranged in accordance with the cooperation of ICT offices in the development of nanoproducts in rural communities.

Cite this article: Enteghami, Arash, Estalaji, Alireza and Tavaklan, Ali (2014). Advantages and limitations of the strategy of using nanotechnology products in rural development, *Spatial Economy Organization*, 2(8), 86-100.



© The Author(s)



Publisher: Islamic Azad University of Yadegar-e Imam Press



ارزیابی فناوری نانو با الگوی مدل راهبردی SWOT در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان

آرش انتقامی^۱، علیرضا استعلاجی^{۲*} و علی توکلان^۳ 

۱. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه علوم و تحقیقات تهران

۲. استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره)

۳. استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران

مشخصات مقاله	چکیده
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۰۷ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۶/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۷ واژگان کلیدی: ارزیابی، محصولات نانو، برنامه ریزی، توسعه	بیان مسئله: فناوری نانو یکی از مباحث علمی جدید می‌باشد که در دنیا باعث رشد اقتصادی شده است. برای کاربست این فناوری در بافت روستایی و تولیدات کشاورزی ضمن ایجاد سیاست گذاری‌های صحیح به منظور رشد و توسعه روستاها نیازمند برنامه ریزی‌های مدون خواهیم بود. یکی از دلایل کاهش توسعه روستایی را می‌توان کاهش سرعت تولید به دلیل عدم استفاده از فناوری‌های نوین دانست. هدف: فعالیتهای اقتصادی در روستاها و تنوع بخشیدن به آنها میتواند ضمن تقویت درآمد، روند توسعه روستایی را تسهیل کرده و در اقتصاد مؤثر واقع شود از آنجا که راهبردهای پیشین در زمینه توسعه روستایی موفقیت آمیز نبوده و نتوانسته مسائل روستاها را در حوزه معیشت پایدار و بهبود زندگی آنان تأمین کنند. روش: مقاله حاضر از نظر هدف کاربردی و از لحاظ روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی است. داده‌های نظری با روش اسنادی و داده‌های تجربی با روش پیمایشی بر پایه تکنیک <i>SWOT</i> تهیه شده است. جامعه آماری ۱۲۲ نفر از کارشناسان ستاد فناوری نانو، سازمان دهیاری و شهرداری کشور، اساتید گروه جغرافیا و برنامه ریزی روستایی و اساتید گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات بر اساس نمونه‌گیری هدفمند که با روش تحلیل آماری در نرم‌افزار <i>SPSS</i> پردازش شده است. یافته‌ها و بحث: براساس نتایج حاصل از ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی نمرات ارزیابی ۱/۱۶ برای عوامل داخلی و ۲/۲۸ برای عوامل بیرون که استراتژی‌های تدافعی در حال حاضر، استراتژی مناسبی در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان می‌باشد. نتیجه‌گیری: طبق استراتژی تدافعی برای استفاده از فناوری نانو در جوامع روستایی؛ چهار راهبرد جهت برنامه ریزی در نظر گرفته شده که اولین الویت به راه اندازی دفتر ارزیابی ریسک درخصوص بکارگیری محصولات نانو در وزارت جهاد کشاورزی و سازمان دهیاری‌های کشور اختصاص داده شد. نکات برجسته: برنامه ریزی آموزشی متناسب با همکاری دفاتر <i>ICT</i> در راستای توسعه محصولات نانو در جوامع روستایی تنظیم گردد.

ارجاع به این مقاله: انتقامی، آرش. استعلاجی، علیرضا و توکلان، (۱۴۰۴). ارزیابی فناوری نانو با الگوی مدل راهبردی SWOT در توسعه روستایی از

دیدگاه کارشناسان، نشریه ساماندهی اقتصاد فضا، ۲(۸)، ۱۰۰-۸۶.



بيان مسئله

يكي از دلايل كاهش توسعه روستايي را مي توان كاهش سرعت توليد به دليل عدم استفاده از فناوري هاي نوين دانست. عدم استفاده از فناوري هاي نوين و همچنين ناتواني در شكل دهی روستاها براي پذيرش فناوري هاي جديد و كارست آن ها در رشد اقتصادي مي تواند موانع بزرگي براي توسعه روستايي باشد. فناوري نانو يكي از مباحث علمي جديد مي باشد كه در دنيا باعث رشد اقتصادي شده است. براي كارست اين فناوري در بافت روستايي و توليدات كشاورزي ضمن ايجاد سياست گذاري هاي صحيح به منظور رشد و توسعه روستاها نيازمند برنامه ريزي هاي مدون خواهيم بود. توسعه روستايي روند بهبود كيفيت زندگي و رفاه اقتصادي مردم در مناطق روستايي و كم جمعيت است (موسلي^۱، ۲۰۱۰). توسعه روستايي به طور سنتي بر بهره برداري از منابع طبيعي مانند كشاورزي و جنگل تمرکز دارد. با اين حال، تغييرات در شبكه هاي توليد جهاني و افزايش شهرنشيني، ويژگي هاي مناطق روستايي را تغيير داده است (وارد و براون^۲، ۲۰۰۹). نياز جامعه جوامع روستايي به رويكرد توسعه از يك ديده گاه وسيع تر، نه تنها ايجاد انگيزه براي كسب و كارهاي مبتني بر كشاورزي يا منابع، بلكه تمرکز بيشتر بر طيف وسيعي از اهداف توسعه مي باشد (جانسون^۳ و همكاران، ۲۰۱۲؛ داكس^۴، ۲۰۱۴؛ شاك اسميت و براون^۵، ۲۰۱۶). توسعه روستايي ابزاري براي كمك به روستاييان براي تعيين اولويت نيازهاي آنان مي باشد. بنابراين توسعه روستايي محيط فرهنگي اجتماعي روستا را بهبود بخشيده و باعث تقويت توانايي افراد براي كسب درآمد و رفاه مي شود (ريورا^۶ و همكاران، ۲۰۱۸). بايد دانست كه توسعه روستايي بدون توجه به تحولات و تغييرات تكنولوژي و رشد سريع فناوري هاي نوين امكان پذير نيست. چرا كه عدم توجه به بسترها و زمينه هاي رشد مي تواند به عنوان مانع بزرگي در راستاي توسعه روستا باشد و باعث گردد كه روستاها با دور شدن از فناوري نتوانند سرعت خود در توليد محصولات مورد نياز جامعه را حفظ نموده و شرايط اقتصادي كشور را تحت تاثير قرار دهند (ابرهاردت و وولارث^۷، ۲۰۱۸). در همين راستا يگزو^۸ و همكاران (۲۰۱۸) نشان داده اند كاهش فناوري هاي پيشرفته كشاورزي در ميان روستاييان، اغلب فرايند رشد و در حال توسعه را مختل مي كند. اين مسئله به ويژه براي فن آوري هايي كه نياز به سرمايه گذاري اوليه دارند بيشتر نمود مي يابد. به همين دليل است كه فن آوري هاي جديد از طريق ايجاد پيوندهاي سيستماتيكي به حفظ روند پيوسته رشد و توسعه كمك مي نمايد. به همين دليل است كه براي دستيابي به توسعه روستايي نيازمند توجه به تحولات بنيادي همه جانبه در ساختار روستا، مديريت و بهره برداري از امكانات؛ سازماندهي و هدايت سنجيده فعاليت هاي نوين در چارچوب برنامه ريزي علمي و منطقي مي باشيم

يكي از مهمترين تحولات فناوري كه به طور كلي مي تواند ساختار توليد و فرايندهاي اقتصادي را در سطح جامعه به ويژه روستاها متحول سازد نانوتكنولوژي مي باشد (رامسدن^۹، ۲۰۱۸). اين علم مهمترين كليد پتانسل اقتصادي در قرن بيست و يكم به شمار مي رود. نانو تكنولوژي علمي جديد مي باشد كه در آن سعي بر دستكاري مواد در سطح فرامولكولي شده كه اين فرايند باعث ساخت مواد كاملاً جديد و عملكرد جديد شود (ساتالكار، الگر و شاوور^{۱۰}، ۲۰۱۶). با شروع اين رويكرد كه از سال ۱۹۹۰ آغاز شده است تا سال ۲۰۵۰ شاهد تغييرات گسترده در حوزه فعاليت هاي صنعتي و غير صنعتي خواهيم بود (ديالو، فورمر و جان^{۱۱}، ۲۰۱۳). هدف از اين مطالعه، شناسايي شاخص هاي برنامه ريزي و مقوله بندي آنها بر اساس تحليل محتوا ضمن ارزيابي مزايت و محدوديت هاي توسعه محصولات فناوري نانو بر اساس مدل استراتژي مناسب در توسعه جوامع روستايي مي باشد كه به ارائه مدل برنامه ريزي در راستاي

1. Moseley
2. Ward, Brown
3. Johansson
4. Dax
5. Shucksmith & Brown
6. Rivera
7. Eberhardt, Vollrath
8. Yigezu
9. Ramsden
10. Satalkar, Elger, Shaw
11. Diallo, Fromer, Jhon

توسعه محصولات فناوری نانو در توسعه جوامع روستایی خواهیم پرداخت. توسعه روستایی روند بهبود کیفیت زندگی و رفاه اقتصادی مردم در مناطق روستایی و کم جمعیت است (موسلی، ۲۰۱۰: ۵). باید دانست که توسعه روستایی بدون توجه به تحولات و تغییرات تکنولوژی و رشد سریع فناوری‌های نوین امکان پذیر نیست. چرا که عدم توجه به بسترها و زمینه‌های رشد می‌تواند به عنوان مانع بزرگی در راستای توسعه روستا شده و باعث گردد که روستاها با دور شدن از فناوری نتوانند سرعت خود در تولید محصولات مورد نیاز جامعه را حفظ نموده و شرایط اقتصادی کشور را تحت تاثیر قرار دهند (ابرهارد و وولارث، ۲۰۱۸: ۴۸۳). یکی از مهمترین تحولات فناوری که به طور کلی می‌تواند ساختار تولید و فرایندهای اقتصادی را در سطح جامعه به ویژه روستاها متحول سازد نانوتکنولوژی می‌باشد (رامسدن، ۲۰۱۸: ۴۷). این علم مهمترین کلید پتانسل اقتصادی در قرن بیست و یکم به شمار می‌رود. نانو تکنولوژی علمی جدید می‌باشد که در آن سعی بر دستکاری مواد در سطح مولکول شده که این فرایند باعث ساخت مواد کاملاً جدید و عملکرد جدید خواهد شد (ساتالکار و همکاران، ۲۰۱۶: ۲۵۵). با شروع این رویکرد که از سال ۱۹۹۰ آغاز شده است تا سال ۲۰۵۰ شاهد تغییرات گسترده در حوزه فعالیت‌های صنعتی و غیر صنعتی خواهیم بود (دیالو و همکاران، ۲۰۱۳: ۱۵). لذا یکی از مهمترین تحولات فناوری که به طور کلی می‌تواند ساختار تولید و فرایندهای اقتصادی را در سطح جامعه به ویژه روستاها متحول سازد نانوتکنولوژی می‌باشد (رامسدن، ۲۰۱۸: ۳۲). این علم مهمترین کلید پتانسل اقتصادی در قرن بیست و یکم به شمار می‌رود.

مبانی نظری

روستا به عنوان جزئی از نظامهای جغرافیایی که متشکل از اجزاء مرتبط به هم است خواسته یا ناخواسته، همواره تحت تأثیر عوامل گوناگون طبیعی، اجتماعی- فرهنگی، اقتصادی و سیاسی در حال تغییر و تحول هستند (خوشنود و همکاران، ۱۳۹۶: ۲). این تغییرات در بعد پایداری اقتصادی با شاخصهایی همچون اشتغال، بیکاری، درآمد، توزیع اراضی، سرمایه، دستمزد، قیمت زمین (توکلی، ۱۳۹۲: ۶۷) در وضعیت آینده و رشد اقتصادی میتواند مورد توجه و ارزیابی قرار گیرد (رکن الدین افتخاری و بدری، ۱۳۹۲: ۱۴۱). فعالیتهای اقتصادی در روستاها و تنوع بخشیدن به آنها میتواند ضمن تقویت درآمدها، روند توسعه روستایی را تسهیل کرده و بر پایداری اقتصادی مؤثر واقع شود از آنجا که راهبردهای پیشین در زمینه توسعه روستایی موفقیت آمیز نبوده و نتوانسته مسائل روستاها را در حوزه معیشت پایدار و بهبود زندگی آنان تأمین کنند (خوشنود و همکاران، ۲۰۱۳: ۲)، موضوع ارزیابی محصولات نانو تکنولوژی در راستای توسعه روستایی به عنوان یکی از راههای برون رفت از این مسئله مطرح گردید. روستو معتقد است که توسعه اقتصادی صرفاً جنبه اقتصادی ندارد، بلکه تحولات اجتماعی را هم در بر می‌گیرد و تحولات اقتصادی را متأثر از شش گرایش اجتماعی توسعه علوم، کاربرد علوم، قبول ابداعات، گرایش به جستجو و دستیابی به پیشرفت‌های مادی، گرایش به مصرف و گرایش به بچه دار شدن می‌داند. روستو در دهه ۱۹۶۰ نظریات اقتصادی- اجتماعی خود را در مورد عناصرتعیین کننده رشد اقتصادی بیان کرد. شومپتر معتقد است تغییراتی که از سوی نیروهای خارجی به اقتصاد تحمیل می‌شود، نمی‌تواند منشأ توسعه اقتصادی باشد در حالی که موجب رشد اقتصادی گردد. از نظری وی رشد جمعیت به عنوان عامل بیرونی موجب افزایش نیروی کار و در نتیجه رشد اقتصادی می‌شود، اما تغییر و تحول کیفی را به وجود نمی‌آورد. لذا به استناد اصل یکصد و سی و هشتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق ۱۴۰۴ را در ۲۲ ماده تصویب شد که اولین هدف آن ارتقای اثرگذاری فناوری نانو در بهبود کیفیت زندگی می‌باشد. به طور معمول مناطق روستایی از حمایت و سرمایه گذاری کمی برخوردار هستند. چرا که سیاستگذاران معتقدند که سرمایه گذاری شهری به طور معمول بازده بیشتر و سریع تری دارد. این در حالی است که به نظر می‌رسد عدم توجه به توسعه روستایی می‌تواند آسیب‌ها و پیامدهای عمده را در پی داشته باشد (راور و همکاران، ۲۰۱۷: ۳). نقش و جایگاه روستاها در فرآیند توسعه اقتصادی- اجتماعی و سیاسی در مقیاس محلی، منطقه‌ای، ملی و بین المللی و پیامدهای توسعه نیافتگی مناطق روستایی چون فقر گسترده، نابرابری فزاینده، رشد سریع جمعیت، بیکاری، مهاجرت و غیره موجب توجه به توسعه روستایی و حتی تقدم آن بر توسعه شهری گردیده است (محمدپور، ۱۳۹۲: ۳۵).

(مرادی و همکاران، ۱۳۸۶: ۳). برنامه‌های توسعه روستایی، جزئی از برنامه‌های توسعه هر کشور محسوب می‌شوند که برای دگرگون سازی ساخت اجتماعی- اقتصادی جامعه روستایی بکار می‌روند. این گونه برنامه‌ها را که دولت‌ها و یا عاملان آنان در مناطق روستایی پیاده می‌کنند، دگرگونی اجتماعی بر اساس طرح و نقشه نیز می‌گویند

پیشینه تحقیق

(زمانپور، ۱۳۸۷: ۳۳۵). کشورها و مناطق مختلف جهان، متناسب با شرایط و اولویت ها، رویکردها و استراتژی های توسعه روستایی متفاوتی را در پیش گرفته اند. قطعاً نمی توان بدون در نظر گرفتن تجربیات جهانی در این زمینه و با تمرکز صرف بر اشتغال زایی در روستاها (بدون در نظر گرفتن استراتژی توسعه روستایی) توفیق چندانی بدست آورد (که پایدار و ماندگار نیز باشد). چون اشتغال زایی و کار آفرینی در فضایی مستعد رخ می دهد و بدون وجود آن فضا عملاً نمی توان متوقع موفقیتی پایدار بود راهبردهای توسعه روستایی را اینگونه می توان به چهار گروه تقسیم نمود

. (بورخانی و کوشکی، ۱۳۸۸: ۲۰). بنابراین ضرورت توسعه روستایی در گرو توجه به اهمیت گسترش تکنولوژی و توسعه محصولات نانو است لذا فناوری های جدید باید اتخاذ شوند تا بتوانند به طور مشخص بر توسعه روستاها تمرکز کند. توسعه روستایی تقویت فرصت عملی برای از بین بردن مشکلات کشاورزی و دامداری است. موارد یاد شده نشان می دهد که برنامه ریزی در روستای فناوری نانو که می تواند تغییرات موثر در محصولات روستایی اعم از کشاورزی و دامداری ایجاد نماید ضرورت و اهمیت ویژه ای برخوردار است. بدون در نظر گرفتن برنامه ریزی در فناوری نانو بدون شک در دنیای پرشتاب امروزی شاهد انفعال توسعه در روستایی خواهیم بود

(زاهدی مازندرانی، ۱۳۹۰: ۳۶۸). توسعه روستایی به معنای کلی آن شامل نو سازی روستاها و شیوه بهره برداری کشاورزی، پرورش و تجهیز نیروی انسانی و تأمین خدمات عمومی مورد نیاز روستاییان به منظور ارتقاء سطح زندگی ساکنان روستا و ادغام روستانشینان در جامعه و اقتصاد ملی می باشد. مهم ترین اقدامات عمرانی که از سوی دولت ها در کشورهای جهان سوم در راستای توسعه روستایی انجام شد، شامل ایجاد و گسترش زیربناها از قبیل برق رسانی، تأمین آب آشامیدنی، احداث راه ها و ایجاد خطوط ارتباطی تلگراف و تلفن، ایجاد تأسیسات آموزشی، ارتقاء خدمات بهداشتی می باشد. علاوه بر اقدامات عمرانی، راه کارهای کشاورزی نظیر توزیع مجدد زمین از طریق اصلاحات اراضی، ارائه خدمات ترویجی، توسعه تعاونی ها، تأمین منابع اعتباری مورد نیاز سرمایه گذاری در کشاورزی ارائه شد

مطالعه کاربری فناوری نانو در کشاورزی به عنوان رویکردی نوین در توسعه پایدار بررسی شده است. بر اساس این مطالعه نانو تکنولوژی به عنوان یک فناوری قدرتمند و نوین توانایی ایجاد انقلاب و تحولات عظیم را در سیستم تأمین مواد غذایی و کشاورزی در گستره جهانی دارد. در واقع این مطالعه به روش مروری و تحلیلی، ضمن بررسی اهداف توسعه پایدار کشاورزی ماهیت اهمیت و مزایای فناوری نانو به کاربرد نانو تکنولوژی در کشاورزی در زمینه های مختلف از جمله گیاه پزشکی، صنایع غذایی، ماشین آلات کشاورزی و علوم دامی می پردازد. در بررسی دیگری

(رضایی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۷) به شناسایی و تحلیل سازوکارهای توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی پرداختند. در این مطالعه نتایج کسب شده از تحلیل عاملی نشان داد که سازوکارهای توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران در شش عامل رسانه ای و اطلاع رسانی، آموزشی و توسعه حرفه ای، تسهیم مقررات و قانون گذاری، سیاست گذاری و حمایتی، تأمین مالی و نهاد سازی و زیرساختی قرار می گیرند که این شش عامل در مجموع در حدود ۶۸/۶ درصد واریانس را تبیین می نمایند. در پژوهش دیگری نیز

(ناصری و همکاران، ۱۳۹۳) با استفاده از برنامه ریزی سناریو، آینده های پیش روی توسعه ی فناوری نانو در کشور را شناسایی نموده و سپس روشی جهت اولویت گذاری کاربردهای فناوری نانو در هر سناریو معرفی و با استفاده از روش برنامه ریزی پابرجا، اولویت های فناوری نانو را بیان نمودند. در مطالعات خارجی نیز

(گیوپتا و همکاران، ۲۰۱۷: ۹۳) به بررسی رسیک، پذیرش و مزایای مرتبط با کاربردهای فناوری نانو پرداختند. نتایج نشان داد اکثر افراد برنامه های کاربردی فناوری نانو را مفید، ضروری و مهم می دانند. با این حال بین کارشناسان و عموم مردم از لحاظ پذیرش تفاوت وجود دارد به طوریکه عموم مردم بیش از اینکه به کاربرد این فناوری اهمیت دهند بیشتر به جنبه های خطر و آسیب های احتمالی استفاده از این نوع تکنولوژی ها تمرکز می کنند. در پژوهش دیگری

(لاویکولی و همکاران، ۲۰۱۴: ۱۳) به بررسی رابطه بین اصول راهنمایی برای یک اقتصاد سبز و فرصت های معرفی نانو کاربرد ها در این زمینه پرداخته و همچنین به طور انتقادی از چالش های عملی آنها، خصوصاً در مورد تأثیراتی که ممکن است بر سلامت و ایمنی داشته باشند، تحلیل نمودند. در این مطالعه راهکارهای عملی برای ارزیابی، مدیریت و ارتباط خطرات به منظور اقدامات

پیشگیرانه شامل تشکیل و آموزش کارکنان، تجهیزات حفاظتی جمعی و شخصی، برنامه‌های نظارت بهداشتی برای حفاظت از سلامت و ایمنی کارگران نانو، پیشنهاد نمود. پژوهش دیگری به تحلیل موانع توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران پرداخته شده که در این مطالعه نتایج کسب شده از تحلیل عاملی نشان داد که از دیدگاه اعضای هیات علمی مورد مطالعه، موانع توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران در پنج عامل مدیریتی، اطلاعاتی-ارتباطاتی قانونی، مالی و زیرساختی طبقه بندی می‌شوند که در مجموع این پنج عامل در حدود ۴۸/۶۷ درصد واریانس را تبیین می‌نمایند

(راحلی و همکاران ۱۳۹۵: ۲۷). (فولی و همکاران، ۲۰۱۷: ۲۴۳) در مطالعه ای به بررسی راهکارهای جهت توسعه فناوری نانو پرداختند. به طور کلی این مطالعه روش جدیدی را برای ارزیابی و طراحی مشارکت فناوری نانو پیشنهاد می‌کند که با گرد هم آوردن متخصصان، دانشمندان و ذینفعان جامعه می‌توان گام موثری برای حل چالش‌های مرتبط با فناوری نانو اتخاذ نمود. (سوانجی، ۲۰۱۸: ۲۵۱) در مطالعه ای به بررسی توسعه یافتگی فناوری نانو در کشورهای مختلف پرداخته و نشان دادند که بسیاری از کشورهای توسعه نیافته برنامه و سیاست گذاری دقیقی در رابطه با کاربریست فناوری نانو ندارند. شواهد پژوهشی نشان مطالعات در حوزه نانو از الگوها و سیاست‌های توسعه بدون توجه به گسترش این فناوری در توسعه جوامع روستایی بوده است.

روش تحقیق

تحقیق از حیث روش است که اعتبار می‌یابد نه موضوع تحقیق لذا انتخاب روش انجام تحقیق بستگی به هدف‌ها و ماهیت موضوع تحقق و امکانات اجرای آن دارد. به سخن دیگر، هدف از انتخاب روش تحقیق آن است که محقق مشخص نماید چه شیوه و روشی را اتخاذ کند تا او را هر چه سریع تر، دقیق تر، آسان تر، ارزان تر در دستیابی به پاسخ‌هایی برای پرسش یا پرسش‌های تحقیق مورد نظر کمک کند (استعلاجی و پورامینی، ۱۳۹۲: ۸۷). این پژوهش کاربردی بوده و به روش کمی از نوع توصیفی و تبیینی می‌باشد در نتیجه برای جمع آوری اطلاعات از روش کتابخانه ای و میدانی به طور همزمان استفاده شده است. در روش میدانی از ابزار پرسشنامه با ضریب آلفا کرونباخ ۰/۷۷ جهت مصاحبه با کارشناسان ستاد فناوری نانو، سازمان دهیاری‌ها و شهرداری‌های کشور و اساتید گروه جغرافیا و برنامه ریزی روستایی و اساتید گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه علوم و تحقیقات استفاده گردیده که به عنوان جامعه آماری در نظر گرفته شده است. از آنجا که علم، مسئولیت شناخت استراتژی را بر عهده مدیران عالی و کارشناسان خبره می‌داند و چون مدیران و کارشناسان خبره باید دید سیستمی در مورد اهداف و مأموریت سازمان داشته باشند بنابر این تعداد ۱۲۲ نفر به عنوان حجم نمونه بر اساس روش نمونه برداری گلوله برفی برای این پژوهش در نظر گرفته شد. مدل کاربردی تحقیق، تحلیل استراتژیک SWOT می‌باشد. لذا ابتداء وضع موجود فناوری نانو و محصولات فناوری نانو در جوامع روستایی بررسی شده و سپس بر اساس مدل استراتژیک SWOT به بررسی عوامل بیرونی و درونی تاثیر گذار با تعیین نقاط قوت و ضعف، فرصت و تهدید به تحلیل یافته‌ها بر اساس ماتریس ارزیابی مدل SWOT پرداخته و به اولویت بندی عوامل اقدام گردیده است.

محدوده مورد مطالعه

انبوه روستایی از توابع بخش عمارلو شهرستان رودبار در استان گیلان ایران است. روستای انبوه در ارتفاع ۱۳۶۰ متر، در شرقی‌ترین بخش عمارلو، قرار گرفته است این روستا در دهستان کلیشم قرار دارد و بر اساس سرشماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۵، جمعیت آن ۶۱۳ نفر (۱۷۷ خانوار) بوده است. مردم انبوه زبان خود را تاتی می‌نامند ولی آن‌طور که مشخص است زبان مردم انبوه بسیار شبیه گیلکی با لهجه شرق گیلان و غرب مازندران است. از خصوصیات این روستا داشتن دو بافت مجزا است که به محله بالا و پایین تقسیم شده است. این روستا بافت پلکانی دارد و در دره‌ای سرسبز قرار دارد. انبوه روستای هدف گردشگری و توریستی استان است اما از جاده دسترسی و آسفالت مناسب از سمت رودبار محروم است. بخش‌های آسفالت شده نیز با همیاری خود مردم انجام شده است. از بین محصولات رنگانگ، جشن انارش توانسته شهره‌ای جهانی بیابد و تبدیل به یکی از مهم‌ترین مراسم محلی این روستا شده است. باغات انار روستای انبوه در فاصله ۱۵ کیلومتری روستا و در انتهای دره‌ای که روستا در وسط آن قرار دارد و در حاشیه رودخانه شاهرود که از کوه‌ها طالقان و الموت سرچشمه می‌گیرد و به سفیدرود و سد منجیل ملحق می‌شود واقع شده است. جشن کهن انار چینی این روستا در طلوع صبح روز جمعه (یکی از روزهای ۲۰ الی ۲۵ مهر) هر سال، با ندای «یا الله» پاکار کربی — کسی که به مدت یک سال از طرف باغداران، برای نگهداری از باغات انار انتخاب شده است، برگزار

می‌شود. در این روز، تمام مردم روستا و حتی جوانان و اقوام شهرنشین برای کمک و چیدن انار به روستا می‌آیند و با وسیله نقلیه به سمت باغات انار حرکت می‌کنند. انجام این مرا سم تا غروب طول می‌کشد. حدود ۲۲۵ باغدار روستای انبوه همزمان با هم در یک روز انارها را از باغ‌های خود را برداشت می‌کنند. سرازیر شدن آب فاضلاب روستا به باغات انار از یک سو و آفتی (کرم گلوگاه) که چند سالی است به جان محصول انار انبوه افتاده موضوعی است که موجب نگرانی باغداران انبوهی شده است. امروزه مشکلات روستای انبوه که یکی از روستاهای هدف گردشگری استان است، زیاد است. دورافتادگی و فاصله ۲۰۰ کیلومتری روستای انبوه از مرکز شهرستان رودبار موجب شده این روستا کمتر مورد توجه مسئولین شهرستانی قرار بگیرد. در نتیجه عدم سرکشی مسئولان مرتبط و ادامه یافتن محرومیت‌ها، مردم روستا در اغلب بحران‌ها به‌صورت خودجوش و با همیاری هم توانسته‌اند برخی اقدامات عمرانی را در روستا به پیش ببرند. شاهد مثال هم دارند: جاده کشی روستا به سمت باغات انار و نظافت و تمیزی تنها منبع آب روستا که از پیش از انقلاب در روستا قرار دارد از این جمله این اقدامات هستند. بی‌توجهی جهاد کشاورزی رودبار به محصولات تولیدی انبوه موجب شده اهالی محصولات خود به خصوص انار و فندق را در استان قزوین عرضه کنند.

یافته‌ها

جهت بررسی فرضیه شاخص‌های موثر در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان با توجه به وجود یک میانگین نظری و میانگین تجربی که همان میانگین پاسخ‌های کارشناسان می‌باشد از آزمون t تک نمونه‌ای استفاده گردید که بر این اساس می‌توان فرضیه صفر و فرضیه خلاف را به شکل زیر تعریف نمود:

H_0 : شاخص‌های موثر در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان کمتر از متوسط است.

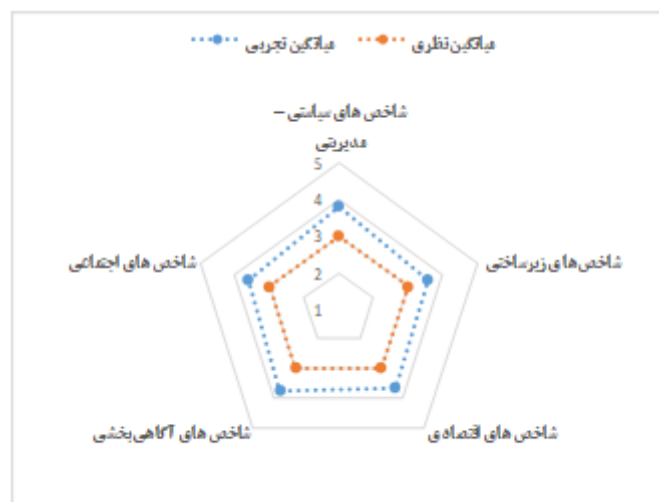
H_1 : شاخص‌های موثر در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان بیشتر از متوسط است.

جدول ۱. نتایج آزمون t استودنت به منظور بررسی تاثیر شاخص‌های موثر در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان

شاخص‌های اصلی	میانگین تجربی	میانگین نظری	میزان t	درجه آزادی	سطح معناداری
۱. شاخص‌های سیاسی	3/8141	3	22/262	55	0/0001
۲. شاخص‌های زیرساختی	3/5723	3	14/301	68	0/0001
۳. شاخص‌های اقتصادی	3/6610	3	17/522	59	0/0001
۴. شاخص‌های اجتماعی	3/6011	3	12/729	57	0/0001

* میانگین ۳ حد متوسط تاثیر شاخص می‌باشد

همانطور که در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد در این آزمون میانگین ۳ به عنوان میانگین نظری و میانگین پاسخ‌ها به سوالات مربوط به تاثیر عوامل موثر در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان به عنوان میانگین تجربی در نظر گرفته شد. این عوامل اصلی عبارت بودند از: شاخص‌های سیاسی، شاخص‌های زیرساختی، شاخص‌های اقتصادی و شاخص‌های اجتماعی. نتایج حاصله نشان داد که میانگین کسب شده پاسخ‌های کارشناسان در مورد تاثیر عوامل موثر در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان بیشتر از میانگین نظری می‌باشد. آزمون t تک نمونه‌ای نیز نشان می‌دهد که بین میانگین نظری و میانگین تجربی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بنابراین می‌توان فرض صفر را رد نموده و با ۹۹ درصد اطمینان گفت که تاثیر عوامل موثر در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان بیشتر از متوسط است که در نمودار رادار زیر تفاوت میانگین تجربی و نظری گزارش شده است.



نمودار ۱. نمودار رادار تفاوت میانگین تجربی و نظری عوامل موثر در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان

به منظور الویت بندی تاثیر شاخص‌های عوامل موثر در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان از آزمون فریدمن استفاده گردید که ترتیب میزان اهمیت هر یک از شاخص‌ها در جدول ۲۰ آمده است:

جدول ۲. اولویت بندی شاخص‌های عوامل موثر در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان

متغیرها	میانگین رتبه ای	آماره خی دو	درجه آزادی	سطح معناداری
۱. شاخص‌های سیاسی	4.83	33.949	6	0.0001
۲. شاخص‌های اقتصادی	3.67			
۳. شاخص‌های اجتماعی	3.41			
۴. شاخص‌های زیرساختی	3.09			

نتایج آزمون فریدمن حاکی از آن است که در سطح اطمینان ۰/۹۵ بین میانگین رتبه ای شاخص‌های فرعی تفاوت معناداری وجود دارد. در واقع می‌توان گفت بالاترین رتبه مربوط به شاخص‌های سیاسی است. کمترین امتیاز نیز شاخص‌های زیرساختی است. البته این به این معنی نیست که شاخص‌های زیرساختی اهمیت ندارند بلکه نسبت به شاخص‌های دیگر در اولویت بعدی قرار می‌گیرند. پس از تدوین و استخراج اطلاعات از مطالعات میدانی و اسنادی، مصاحبه و پرسشنامه، از تحلیل *SWOT* برای تعیین استراتژی توسعه محصولات فناوری نانو در جوامع روستایی در فازهای زیر استفاده گردید:

-تبیین مهمترین نقاط قوت برای ارائه طرح راهبردهای تهاجمی با تکیه بر بهره گیری از برترهای محصولات فناوری نانو نسبت به سایر محصولات مورد استفاده در جوامع روستایی؛

-تبیین مهمترین فرصت‌های موجود برای ارائه راهبردهای بازنگری و تخصیص منابع برای رفع نقاط ضعف دورنی محصولات فناوری نانو؛

-تبیین مهمترین ضعف‌های درون مناطق میزبان به منظور ارائه راهبردهای تنوع بخشی به کاربردهای محصولات فناوری نانو؛

-تبين مهمترين تهديدهاي موجود براي ارائه راهبردهاي تدافعي جهت رفع آسيب پذيري جوامع روستايي از طريق توسعه محصولات فناوري نانو؛

تجزيه و تحليل داده‌ها

پس از تحليل عوامل داخلي و عوامل خارجي،براي تجزيه وتحليل هم زمان عوامل داخلي و خارجي از ماتريس داخلي و خارجي استفاده شد و در مرحله نهايي نيز بر اساس مدل SWOT راهبردهاي جهت ارزيابي فناوري نانو در توسعه روستايي از ديدگاه كارشناسان ارائه مي‌گردد كه کدام يك از گزينه‌هاي راهبردي انتخاب شده،امكان پذير مي‌باشد و در واقع اولويت بندي مي‌شوند.

ارزيابي عوامل خارجي و داخلي بر اساس مدل SWOT

عوامل راهبردي خارجي در ستون اول و در قالب فرصت‌ها و تهديد‌ها براي عوامل خارجي(جدول ۱) و ضعف و قوت براي عوامل داخلي (جدول ۲) فهرست مي‌شوند. وسپس در ستون دوم با توجه به ميزان اهميت و حساسيت هر عامل، با مقايسه اين عوامل با يكدیگر، ضريب اهميتي بين صفر و يك به آن عامل‌ها تعلق مي‌گيرد. تخصيص اين ضرايب بايد به گونه‌اي باشد كه مجموع ضرايب تمام عوامل بيش از ۱ نباشد.در ستون سوم با توجه به كليدي يا عادي بودن فرصت‌ها و تهديد‌ها به ترتيب رتبه ۴ يا ۳ (به فرصت‌ها) و رتبه ۲ يا ۱ (به تهديد‌ها) اختصاص پيدا مي‌كند. در ستون چهارم، ضرايب ستون دوم و رتبه‌هاي ستون سوم براي هر عامل در هم ضرب مي‌شوند تا امتياز آن عامل (فرصت يا تهديد) براي سازمان مشخص شود. از مجموع امتيازات اين ستون، امتياز نهايي سازمان از نظر برخورداری از فرصت يا تهديد تعيين مي‌شود (اعرابي، ۱۳۸۹).

جدول ۳ جدول ارزیابی عوامل خارجی راهبردی				
عوامل	میانگین	رتبه		امتیاز موزون
		ضرر یا اهمیت		
		(۴) فرصت استثنایی	(۲) تهدید معمولی	
	نسبی	(۳) فرصت معمولی	(۱) تهدید جدی	
مجموع (T1 ... T31) (O1 ... O28)	1	-	-	2.2889

جدول ۴- جدول ارزیابی عوامل داخلی راهبردی				
عوامل	میانگین	رتبه		امتیاز موزون
		ضریب اهمیت		
		(۴) قوت استثنایی	(۲) ضعف معمولی	
	نسبی	(۳) قوت معمولی	(۱) ضعف جدی	
مجموع (W1 ... W33) (S1 ... S14)	1	-	-	1.6816

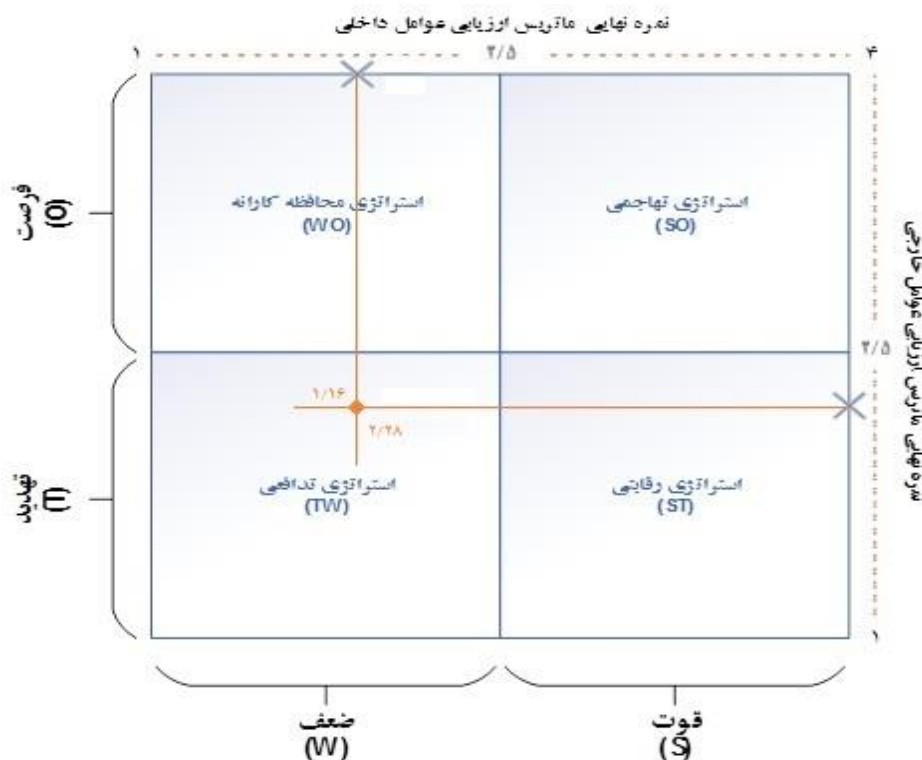
تحليل ماتريس عوامل خارجي و داخلي بر اساس مدل SWOT

نتيجه امتيازبندي ماتريس عوامل خارجي(جدول-۱) نشان مي‌دهد كه با توجه به اين كه جمع كل امتياز نهايي در اين ماتريس كمتر از ۲/۵ و برابر با ۲/۲۸ مي‌باشد، در نتيجه ارزيابي فناوري نانو در توسعه روستايي از ديدگاه كارشناسان از لحاظ عوامل بيروني داراي تهديد بوده و اين موضوع نشان‌دهنده غلبه تهديد‌هاي پيش رو بر فرصت‌هاي آن خواهد بود.همچنين نتيجه امتيازبندي ماتريس عوامل داخلي(جدول-۲) نشان مي‌دهد كه با توجه به اين كه جمع كل امتياز نهايي در اين ماتريس كمتر از ۲/۵ و برابر با ۱/۶۸ مي‌باشد، در نتيجه از لحاظ عوامل دروني داراي ضعف بوده و اين موضوع نشان‌دهنده غلبه ضعف‌ها بر قوت خواهد بود. بنابر اين به نظر مي‌رسد نقاط ضعفي زيادي وجود دارد كه با بررسي و هدف قرار دادن آن‌ها مي‌توان توسعه محصولات فناوري نانو را در توسعه محصولات جوامع روستايي را افزايش داد. براساس نتايج حاصل از ماتريس ارزيابي عوامل داخلي و خارجي و بر اساس مهم‌ترين عوامل قوت و ضعف و فرصت تهديد از جداول قبلي، مي‌توان ماتريس SWOT را بر اساس نظرات كارشناسان، خبرگان و اساتيد دانشگاهي به صورت ذيل خلاصه نمود.

استراتژی (WO): استراتژی محافظه کارانه غلبه بر نقاط ضعف با بهره گیری از فرصتها	استراتژی (SO): استراتژی تهاجمی استفاده از نقاط قوت برای بهره برداری از فرصت ها
راهبرد ۱: تدوین کارگروه توسعه نانو روستایی برای استاندارد سازی فرایند پیاده سازی آن راهبرد ۲: برنامه ریزی آموزش پایه و جامع در راستای افزایش توان حرفه ای روستاییان راهبرد ۳: فراخوان و تبلیغات نانو روستایی در راستای جذب سرمایه گذار راهبرد ۴: تخصیص سهمیه ها و تسهیلات ویژه برای روستاییان به منظور رفتن به سوی استفاده از فناوری های نوین	راهبرد ۱: سرمایه گذاری و پرداخت تسهیلات به افراد بومی دارای تحصیلات دانشگاهی راهبرد ۲: استفاده از زیرساخت های آموزشی و فرهنگی در راستای افزایش اشتغال مرتبط با اقتصاد نانو
استراتژی (WT): استراتژی تدافعی غلبه بر نقاط ضعف و تهدیدها برای بقاء	استراتژی (ST): استراتژی رقابتی استفاده از نقاط قوت برای رهایی از تهدیدها
راهبرد ۱: راه اندازی دفتر ارزیابی ریسک محصولات نانو برای صنایع روستایی در وزارت جهاد کشاورزی و سازمان دهیاری های کشور راهبرد ۲: تعیین سازوکارهای نظارتی در راستای سنجش مخاطرات فرایند اجرای برنامه ریزی ها در راستای سیاست های سند گسترش فناوری نانو در افق ۱۴۰۴ راهبرد ۳: ایجاد مراکز رشد با همکاری دفاتر ICT روستایی جهت آگاهی بخشی در خصوص نحوی بکارگیری محصولات نانو در صنایع روستایی راهبرد ۴: استفاده از نیروهای متخصص در حوزه نانو جهت ارزیابی و نیازسنجی در راستای کاهش خطاهای برنامه ریزی توسعه اقتصادی جوامع روستایی	راهبرد ۱: سیاستگذاری جهت مدیریت در راستای سرمایه گذاری بلند مدت در جوامع روستایی از طریق فناوری نانو راهبرد ۲: استفاده از زیر ساخت های فرهنگی و آگاهی بخشی در راستای ایجاد انسجام در استفاده از فناوری در توسعه جوامع روستایی

تجزیه و تحلیل ماتریس عوامل داخلی و خارجی بر اساس مدل SWOT

براساس نتایج حاصل از ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی و انطباق آن بر مفهوم SWOT دیده می‌شود که استراتژی‌های تدافعی در حال حاضر، استراتژی مناسبی در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان می‌باشد



شکل ۱. ماتریس عوامل درونی و بیرونی

شکل ۱ نشان می‌دهد که استراتژی تدافعی روش مناسبی برای برنامه ریزی و توسعه نانو در توسعه روستایی می‌باشد. در واقع این امر بدیهی است چرا که تحلیل وضعیت موجود حاکی از ضعف‌های زیادی است که باعث می‌شود در توسعه آن به صورت تهاجمی و رقابتی عمل ننماییم. از آنجایی که فرصت‌های خوبی در راستای رفع نقاط ضعف ایجاد خواهد شد بنابراین به نظر می‌رسد با توجه به استراتژی تدافعی باید راهکارهای کاهش ریسک و ارزیابی ریسک محصولات نانو را در نظر بگیریم. لازمه این امر در نظر گرفتن عوامل پیش بینی کننده آینده با توجه به برنامه‌های زیرساختی برای به حداکثر رساندن ضعف‌ها و تهدیدها می‌باشد.

با توجه به موقعیت راهبردی تدافعی برنامه از ارائه راهبردهای دیگر وضعیت‌ها (تهاجمی، رقابتی و محافظه کارانه) خودداری شد. چهار استراتژی تدافعی برای دستیابی به اهداف بلند مدت تدوین شد. این راهبردها عبارتند از:

راهبرد ۱ (WT1): استفاده از نیروهای متخصص در حوزه نانو جهت ارزیابی و نیازسنجی در راستای کاهش خطاهای برنامه ریزی توسعه اقتصادی جوامع روستایی

راهبرد ۲ (WT2): تعیین سازوکارهای نظارتی در راستای سنجش مخاطرات اجرای برنامه سیاست‌های سند گسترش فناوری نانو در افق ۱۴۰۴

راهبرد ۳ (WT3): راه اندازی دفتر ارزیابی ریسک در خصوص بکارگیری محصولات نانو در وزارت جهاد کشاورزی و سازمان دهیاری‌های کشور

راهبرد ۴ (WT4): ایجاد مراکز رشد با همکاری دفاتر ICT روستایی جهت آگاهی بخشی در خصوص نحوی بکارگیری محصولات نانو در صنایع روستایی در نهایت استراتژی‌های شناسایی شده با توجه به جمیع عوامل درونی و بیرونی برای اجراء اولویت بندی شدند.

بحث و نتیجه‌گیری

(گیوینا و همکاران، ۲۰۱۷: ۹۳) در بررسی ریسک، پذیرش و مزایای مرتبط با کاربردهای فناوری نانو نشان داد اکثر افراد برنامه‌های کاربردی فناوری نانو را مفید، ضروری و مهم می‌دانند. با این حال بین کارشناسان و عموم مردم از لحاظ پذیرش تفاوت وجود دارد به طوریکه عموم مردم بیش از اینکه به کاربرد این فناوری اهمیت دهند بیشتر به جنبه‌های خطر و آسیب‌های احتمالی استفاده از این نوع تکنولوژی‌ها تمرکز می‌کنند. (سوانجی، ۲۰۱۸: ۲۵۱) در مطالعه توسعه یافتگی فناوری نانو در کشورهای مختلف نشان داد که بسیاری از کشورهای توسعه نیافته برنامه و سیاست گذاری دقیقی در رابطه با کاربرست فناوری نانو ندارند. این در حالیست که شواهد پژوهشی حاضر نشان مطالعات در حوزه نانو از الگوها و سیاست‌های توسعه بدون توجه به گسترش این فناوری در توسعه جوامع روستایی بوده است. براساس نتایج حاصل از ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی پژوهش و ضمن انطباق آن بر مفهوم SWOT دیده میشود که استراتژی‌های تدافعی در حال حاضر، استراتژی مناسبی برای برنامه ریزی توسعه نانو در راستای توسعه روستایی می‌باشد. استراتژی تدافعی روش مناسبی برای برنامه ریزی و توسعه نانو در توسعه روستایی می‌باشد. در واقع این امر بدیهی است چرا که تحلیل وضعیت موجود حاکی از ضعف‌های زیادی است که باعث می‌شود در توسعه آن به صورت تدافعی عمل نماییم. (رضایی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۷) در شناسایی و تحلیل سازوکارهای توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی نتایج کسب شده از تحلیل عاملی نشان داد که سازوکارهای توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران در شش عامل رسانه ای و اطلاع رسانی، آموزشی و توسعه حرفه ای، تسهیم مقررات و قانون گذاری، سیاستگذاری و حمایتی، تامین مالی و نهادسازی و زیرساختی قرار می گیرند که این شش عامل در مجموع در حدود ۶۸/۶ درصد واریانس را تبیین می نمایند. از آنجایی که فرصت‌های نسبتاً کمی در راستای رفع نقاط ضعف ایجاد خواهد شد بنابراین به نظر می‌رسد با توجه به استراتژی تدافعی باید راهکارهای ارزیابی مخاطرات، آگاهی بخشی و استفاده از نیروی متخصص را در عین احتیاط و محافظه کاری پیش بگیریم. لازمه این امر در نظر گرفتن عوامل پیش بینی کننده آینده با توجه به برنامه‌های و ساسیت گذاری ها برای رسیدن به حداکثر فرصت ها می‌باشد.

در پژوهشی که به تحلیل موانع توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران پرداخته شده این نتایج کسب شده از تحلیل عاملی نشان داد که از دیدگاه اعضای هیات علمی مورد مطالعه، موانع توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران در پنج عامل مدیریتی، اطلاعاتی- ارتباطاتی قانونی، مالی و زیرساختی طبقه بندی می‌شوند که در مجموع این پنج عامل در حدود ۴۸/۶۷ درصد واریانس را تبیین می‌نمایند (راحی و همکاران ۱۳۹۵: ۲۷) و همچنین (فولی و همکاران، ۲۰۱۷: ۲۴۳) در مطالعه راهکارها جهت توسعه فناوری نانو پیشنهاد می‌کند که با گرد هم آوردن متخصصان، دانشمندان و ذینفعان جامعه می‌توان گام موثری برای حل چالش‌های مرتبط با فناوری نانو اتخاذ نمود.

بر اساس راهبرد SWOT اولین اولویت استراتژیک در ارزیابی فناوری نانو در توسعه روستایی از دیدگاه کارشناسان عاملی زیربنایی " راه اندازی دفتر ارزیابی ریسک در خصوص بکارگیری محصولات نانو در وزارت جهاد کشاورزی و سازمان دهیاری‌های کشور " می‌باشد. این عامل زیربنایی است و بسیاری از نقاط ضعف را مدنظر قرار گرفته و شرایط را برای کاهش تهدیدها فراهم می‌سازد. اولویت دوم نیز بیشتر جنبه سیاسی داشته و به نظر می‌رسد نیاز مبرم به سنجش و مدل سازی داشته در راستای افزایش توان اقتصادی روستاییان می‌باشد که بخش زیادی از نقاط ضعف موجود که متمرکز بر عوامل مدیریتی و سیاسی می‌باشند را برطرف می‌نماید.

لذا پیشنهاد می‌گردد با توجه به راهبردهای ارائه شده در مدل SWOT راه اندازی دفتر ارزیابی ریسک در خصوص بکارگیری محصولات نانو در وزارت جهاد کشاورزی و سازمان دهیاری‌های کشور در کنار تعیین سازوکارهای نظارتی در راستای سنجش مخاطرات اجرای برنامه سیاست‌های سند گسترش فناوری نانو در افق ۱۴۰۴ پیشنهاد می‌گردد.

و همچنین از آنجا که آگاهی بخشی به عنوان یکی از راهبردهای مهم در نظر گرفته شده است پیشنهاد می‌شود تا برنامه ریزی آموزشی متناسب با همکاری دفاتر ICT در راستای توسعه محصولات نانو در جوامع روستایی تنظیم گردد.

توجه به ایجاد مراکز رشد یکی از جنبه‌های مهم برنامه ریزی توسعه نانو به شمار می‌رود بنابراین توصیه می‌شود که مبتنی بر شاخص‌های احصاء شده و با توجه به سازوکارهای مشخص فرایندهای جذب نیروهای متخصص در حوزه نانو جهت ارزیابی و نیازسنجی در راستای کاهش خطاهای برنامه ریزی توسعه اقتصادی جوامع روستایی به کار گرفته شود.

حامی مالی

بنا به اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان

این مقاله مستخرج از کار گروهی است، کارهای میدانی، تحلیل و نگارش مقاله توسط نویسنده اول و سوم مقاله انجام شده است؛ صحت، تأیید و راهنمایی در تدوین مقاله توسط نویسنده دوم صورت گرفته است.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان، از همه افراد، به دلیل مشاوره و راهنمایی علمی و مشارکتشان (آقای دکتر علیرضا استعلاجی و آقای دکتر علی توکلان) در این مقاله تشکر و قدردانی می‌نمایند.

Alireza Estelaji  <https://orcid.org/0000-0002-1522-8206>

منابع

۱. استعلاجی، علیرضا، پورامینی، محمد صادق (۱۳۹۲)، اصول تحقیق و برنامه‌ریزی توسعه، تهران، انتشارات سمیع، انجمن جغرافیای ایران، چاپ اول، صص ۸۷.
۲. اعرابی، سید محمد، (۱۳۸۹)، درسنامه برنامه استراتژیک، تهران، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، چاپ سوم.
۳. بورخانی، فاطمه، کوشکی، فاطمه، (۱۳۸۸)، کاربرست فناوری نانو در کشاورزی رویکردی نوین در توسعه پایدار، همایش ملی کاربرد نانو تکنولوژی در علوم محض و کاربردی، صص ۲۷-۲۰.
۴. توکلی، جعفر و بهزاد رستمی، (۱۳۹۲)، پایداری سکونت گاههای روستایی شهرستان تکاب، فصلنامه روستا و توسعه، دوره ۱۶، شماره ۲، صص ۸۳-۶۳.
۵. خوشنود، عفت، مهدوی حاجیلویی، مسعود، قادری، اسماعیل، (۱۳۹۶)، تاثیر گردشگری خانه های دوم بر اقتصاد روستایی دهستان ابرشیوه در شهرستان دماوند، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال ششم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، صص ۱۶-۱.
۶. راحلی، حسین؛ اسکندری، شفیقه؛ جعفری، فسیحه، (۱۳۹۵)، نقش فناوری نانو در توسعه، دومین کنفرانس بین المللی ایده‌های نوین در کشاورزی، محیط زیست و گردشگری، صص ۲۷-۳۰.
۷. رضایی، روح الله؛ حسینی، محمود، قمی، شعبانعلی، (۱۳۹۰)، شناسایی و تحلیل سازوکارهای توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران، تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، صص ۲۵-۱۷.

۸. رکن الدین افتخاری، عبدالرضا سید علی بدری، (۱۳۹۲)، نظام الگوی توسعه‌های در مناطق روستایی، آموزه‌هایی از تجربیات روستای نمونه در جهان و ایران، ناشر استانداری گیلان.
۹. زمانی پور، ا. (۱۳۸۷)، ترویج کشاورزی در فرآیند توسعه، مشهد، انتشارات دانشگاه فردوسی، چاپ سوم. صص ۳۳۵.
۱۰. زاهدی مازندرانی، م، (۱۳۹۰)، توسعه و نابرابری، تهران: مازیار. صص ۳۶۸.
۱۱. محمدپور، ام البنین، (۱۳۹۲)، نقش استقرار واحدهای صنعتی بر فرآیند توسعه اقتصادی-اجتماعی جوامع روستایی، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور، صص ۵۶-۳۵.
۱۲. مرادی، حسین، کریمی، گونا، رسستم زاده، جلال، (۱۳۸۶)، جایگاه فناوری نانو در توسعه کشاورزی، نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، صص ۱۵-۳.
۱۳. ناصری، شهره، ناظمی، امیر، (۱۳۹۳)، روش اولویت گذاری فناوری بر پایه برنامه ریزی سناریو (مطالعه موردی: نانوفناوری)، چهارمین کنفرانس بین المللی و هشتمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری

References

- Diallo, M., Fromer, N., Jhon, M., 2013, **Nanotechnology for sustainable development: retrospective and outlook**. Journal of Nanoparticle Research. PP. 15- 44.
- Eberhardt, Markus., Vollrath, Dietrich., 2018, **The Effect of Agricultural Technology on the Speed of Development**, World Development, Elsevier, vol. 109(C), PP. 483-496.
- Foley, R., Wiek, A., Kay, B., 2017, **Nanotechnology Development as if People and Places Matter**, NanoEthics, 11, 3, PP. 243-257.
- Gupta, N., Fischer, A., Frewer, L., 2017, **Ethics, Risk and Benefits Associated with Different Applications of Nanotechnology**: a Comparison of Expert and Consumer Perceptions of Drivers of Societal Acceptance. Nanoethics. 2015; 9(2).PP. 93-108
- Iavicoli, I., et al., 2014, **Opportunities and challenges of nanotechnology in the green economy**, Environ Health. PP. 13-78.
- Moseley, Malcolm J., 2010, **Rural development** : principles and practice (1. publ. ed.). London [u.a.]: SAGE. PP. 5.
- Ramsden, J. **Why Nanotechnology?**., 2018, Applied Nanotechnology (Third edition), PP. 47-57.
- Rover, O., Gennaro, B., Roselli, L., 2017, **Sustainable Rural Development**: The Case of a Brazilian Agroecology Network. Sustainability 2017, 9(1), PP. 3-19.
- Satalkar, P., Elger, B. S., Shaw, D. M., 2016, **Defining Nano, Nanotechnology and Nanomedicine**: Why Should It Matter?. Sci Eng Ethics. 22(5): 255-276.
- Sawangdee, T., 2018. **Nanotechnology Divides**: Development Indicators and Thai Construction Industry. Nanotechnology in Construction. PP. 251-259.