

ORIGINAL ARTICLE

Identifying the Drivers of Entrepreneurship Development in Renewable Energy: Presenting a Structural Interpretive Model with a Futures Studies Approach

Sahar Rostami¹, Morteza Anoosheh², Farhad Darvishi Se Talani³, Einollah Keshavarz Turk⁴, Babak Mohammadhosseini⁵

1. Ph.D. Student of Futures Studies, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

2. Assistant Professor, Department of Futures Studies, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

3. Professor, Department of Futures Studies, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

4. Assistant Professor, Department of Futures Studies, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

5. Assistant Professor, Department of Physics, Faculty of Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.

Correspondence:

Morteza Anoosheh

Email: Anoosheh@soc.ikiu.ac.ir

Received: 24/Dec/2023

Accepted: 5/Apr/2024

How to cite:

Rostami, S., Anoosheh, M., Darvishi Se Talani, F., Keshavarz, E., & Mohammadhosseini, B. (2024). Identifying the Drivers of Entrepreneurship Development in Renewable Energy: Presenting a Structural Interpretive Model with a Futures Studies Approach. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*, 13(1), 119-134. (DOI: [10.30473/EE.2024.69077.2672](https://doi.org/10.30473/EE.2024.69077.2672))

ABSTRACT

The main goal of the current research is to develop a model that explains the development of entrepreneurship in the field of renewable energy with a futures studies approach and presents themes as effective drivers in this matter. This study is practical in terms of its objective and, given its nature, falls into the category of mixed-method research, based on an exploratory design. In the qualitative part, inductive content analysis was used, and data was collected through purposeful sampling, environmental scanning, and semi-structured interviews with 12 experts in this field until theoretical saturation was reached. In the quantitative part, the ISM and MICMAC modeling methods were used, and a researcher-made questionnaire with purposeful sampling was given to 34 participants from the statistical population. In the qualitative section, 10 drivers for the development of entrepreneurship in the field of renewable energy were identified, and in the quantitative section, the layer-by-layer model resulting from the use of ISM and MICMAC techniques was displayed at 5 levels. The results show that vision design, appropriate policy, and improvement of laws and regulations as infrastructural drivers are the first step in the development of entrepreneurship in the field of renewable energy. The second step involves exploiting the potentials of each region. The third step focuses on raising awareness in society and education; the fourth step emphasizes improving infrastructural issues, support, and technology development. Finally, in the fifth step, entrepreneurial management enables the efficient and effective use of all activities mentioned in the previous steps.

KEYWORDS

Sustainability, Education, Conscious Shopping, Responsible Consumption, Green Supply Chain.



آموزش محیط‌زیست و توسعه پایدار

سال سیزدهم، شماره اول، پاییز ۱۴۰۳ (۱۳۴-۱۱۹)

DOI: [10.30473/EE.2024.69077.2672](https://doi.org/10.30473/EE.2024.69077.2672)

«مقاله پژوهشی»

شناسایی پیشران‌های توسعه کارآفرینی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر: ارائه مدل تفسیری ساختاری با رویکرد آینده‌پژوهانه

سحر رستمی^۱، مرتضی انوشه^۲، فرهاد درویشی سه تلانی^۳، عین اله کشاورز ترک^۴، بابک محمدحسینی^۵

چکیده

رفتار پایدار مصرف‌کننده می‌تواند از تخریب روزافزون محیط‌زیست، آلودگی، تغییرات آب‌وهوایی و هدر رفتن منابع تجدیدناپذیر جلوگیری کند. میوه و تره‌بار از جمله کالاهایی هستند که به‌طور مستمر و در حجم بالا، توسط مصرف‌کنندگان خریداری می‌شوند، درحالی‌که می‌توانند به‌سرعت فاسد شده و در حجم بالا اتلاف شوند. بر همین اساس تحلیل رفتار پایدار مصرف‌کننده در این بازار می‌تواند درک عمیق‌تری از این رفتار به بازاریابان و صاحبان کسب‌وکارها و مصرف‌کنندگان ارائه نماید. در همین راستا و به‌منظور شناسایی ابعاد رفتار پایدار مصرف‌کننده با تحلیل محتوای کیفی، ابعاد رفتار پایدار و عوامل مؤثر بر آن شناسایی شده است. در ادامه با استفاده از پیمایش میدانی از ۳۸۴ نفر از مصرف‌کنندگان شهر تهران، عوامل مؤثر بر ابعاد رفتار پایدار مشخص شده و درنهایت با استفاده از آنتروپی شانون، این عوامل رتبه‌بندی شده‌اند. ابزار گردآوری داده‌ها در پیمایش میدانی، پرسش‌نامه محقق‌ساخته بوده که پایایی آن از طریق آلفای کرونباخ و روایی آن با شاخص‌های روایی همگرا و واگرا تعیین شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که رفتار پایدار مصرف‌کننده در چهار مفهوم بازیافت، خرید مسئولانه، مسئولیت‌های اجتماعی و مصرف مسئولانه قابل‌تعریف است و عوامل مؤثر بر آن شامل ارزش‌های فردی، ویژگی‌های فردی، تجارب فرد، دانش محیط‌زیستی، رسانه، عادات‌های خرید، عادات‌های مصرف، فشارهای نهادی، نگرش محیط‌زیستی و ویژگی‌های کالا هستند که از بین آن‌ها دانش محیط‌زیستی، عادات‌های مصرفی، ویژگی‌های کالا، عادات‌های خرید، ویژگی‌های فردی، ارزش‌های فردی و نگرش محیط‌زیستی به ترتیب بیشترین اهمیت را دارند.

واژه‌های کلیدی

پایداری، آموزش، خرید آگاهانه، مصرف مسئولانه، زنجیره تأمین سبز.

۱. دانشجوی دکتری آینده‌پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران
۲. استادیار، گروه آینده‌پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران
۳. استاد، گروه آینده‌پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران
۴. استادیار، گروه آینده‌پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران
۵. استادیار، گروه فیزیک، دانشکده علوم پایه، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران.

نویسنده مسئول:

مرتضی انوشه

رایانامه: Anoosheh@soc.ikiu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۱۷

استناد به این مقاله:

رستمی، سحر. انوشه، مرتضی. درویشی سه تلانی، فرهاد. کشاورز ترک، عین اله. و محمدحسینی، بابک. (۱۴۰۳). شناسایی پیشران‌های توسعه کارآفرینی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر: ارائه مدل تفسیری ساختاری با رویکرد آینده‌پژوهانه، فصلنامه علمی آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، ۱۱۳(۱)، ۱۳۴-۱۱۹.
(DOI: [10.30473/EE.2024.69077.2672](https://doi.org/10.30473/EE.2024.69077.2672))



مقدمه

در چند سال گذشته کشورهای مختلف اعم از پیشرفته و درحال توسعه، توجه زیادی به انرژی‌های تجدیدپذیر داشته‌اند. افزایش آلودگی‌های محیط‌زیستی (Zia et al., 2018)، گرم شدن کره زمین و نازک شدن لایه ازن (Nasehi et al., 2019)، محدودیت منابع فسیلی و امنیت تأمین انرژی (Ghadaksaz & Saboohi, 2020)، پیشرفت فناوری (Suresh & Saini, 2020) و توجیه اقتصادی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر (Moosavian et al., 2022; Kannan & Vakeesan, 2016; Sahu, 2015)، به‌طور عمده تعیین‌کننده آینده انرژی‌های تجدیدپذیر بوده است که ضرورت و اهمیت توجه به استفاده از این منابع انرژی را نشان می‌دهد.

همچنین یکی از مهم‌ترین ویژگی سرمایه‌گذاری بر انرژی‌های جدید، نقش این انرژی‌ها در گسترش اشتغال و توسعه پایدار در مناطق مختلف کشورها است. ایران به‌عنوان کشوری مستعد در زمینه تولید برق با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و با داشتن نرخ بالای بیکاری، می‌تواند با استفاده از این موقعیت فرصت اشتغال قابل‌توجهی ایجاد کند (SATBA, 2017). برای پیشرو بودن در این امر، جوامع اقدام به سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های متنوع و بلندمدت نموده و شرایطی را به وجود می‌آورند تا از پتانسیل سازنده کسب‌وکارها برای رسیدن به رشدی پایدار استفاده نمایند (Putra & Santoso, 2020; Motta & Sharma, 2020). کشور ما می‌تواند با سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در این حیطه، ضمن تهیه قسمتی از نیازهای انرژی خود، به‌عنوان یکی از تولیدکنندگان اصلی در منطقه ایفای نقش نموده و با توسعه کارآفرینی، فرصت‌های جدید کسب‌وکار را خلق کند. همچنین با عنایت به پراکندگی منابع، نیروگاه‌های تجدیدپذیر می‌توانند به نواحی دورافتاده نفوذ کرده و باعث توسعه متوازن و جلوگیری از مهاجرت روستاییان به شهرها شوند. درواقع در مناطق مختلف ایران، می‌توان با استفاده از انرژی تجدیدپذیر به تسریع فرایند فقرزدایی و تولید انرژی کمک کرد (Nikkhah, 2023).

موضوع علم آینده «تغییر» است و این عامل کلیدی، علم کارآفرینی را چه در خاستگاه و چه در حوزه تأثیر، به آینده پیوند می‌دهد (Hadi & Udin, 2021). کارآفرینی در لغت به معنای متعهد شدن و در اصطلاح فرآیند نوآوری و کشف و

توسعه فرصت‌ها (Rismawati et al., 2023) برای ایجاد ارزش است (Tuitjer, 2022). ماهیت کارآفرینی توانایی ایجاد محصولی متفاوت است (Camba, 2020; Murni et al., 2019; Wardana et al., 2020; Yi et al., 2018) و گاهی عملکردی متناقض با هنجارهای پذیرفته‌شده، دارند؛ بنابراین کارآفرینی به‌عنوان تعبیر و عموماً ریسکی فراتر از آنچه معمولاً در راه‌اندازی یک کسب‌وکار با آن روبرو است، در نظر گرفته می‌شود که ممکن است شامل ارزش‌های دیگری به‌غیر از ارزش‌های اقتصادی باشد (Skordoulis et al., 2020; Tjahjadi et al., 2020). در این راستا در سال‌های اخیر، با گسترش شرکت‌های نوپا، علاوه بر توجه به حوزه‌هایی که بازگشت سریع اقتصادی داشته‌اند، مدل‌های کسب‌وکار جدید توانسته‌اند خدمات و ارزش‌های جدیدی را با بهره‌وری بالاتر و با قیمت پایین‌تر به مشتریان عرضه کنند. هدایت کارآفرینان و به‌ویژه سرمایه‌گذاران جدیدی که به اکوسیستم کارآفرینی وارد می‌شوند به سمت حوزه‌های کمتر موردتوجه و با پتانسیل بالا و اثرات اجتماعی و اقتصادی و ملی بالا در شرایط کنونی هم به بقای اکوسیستم کارآفرینی کمک خواهد کرد و هم اثرات آن را افزایش خواهد داد (Eliasi et al., 2018) که انرژی‌های تجدیدپذیر یکی از این زمینه‌های بدیع و با پتانسیل بالا برای توسعه کارآفرینی در کشور است.

در این راستا یافته‌های پژوهش چو^۱ و همکاران (۲۰۲۳) نشان داد که شاخص پیچیدگی اقتصادی به‌طور قابل‌توجهی بر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر می‌گذارد. پیچیدگی اقتصادی شاخصی است که بیانگر استفاده از تکنولوژی فناورانه در فرآیند تولید کالاها و خدمات یک کشور است. در پژوهش سلیمی^۲ و همکاران (۲۰۲۳) بر اساس تحلیل مدیریتی سوات، راهبردهایی برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر ارائه شد، شامل: تقویت فعالیت بخش‌های خصوصی و دولتی جهت سرمایه‌گذاری در تولید انرژی و انجام پروژه‌های پژوهشی مرتبط در جهت کاهش گازهای گلخانه‌ای، سرمایه‌گذاری در راستای ارتقای فناوری‌های موردنیاز جهت بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر، سرمایه‌گذاری در جهت استحصال انرژی با قیمت پایین و تقویت بورس انرژی و سرمایه‌گذاری در راستای بومی‌سازی تجهیزات موردنیاز است. نتایج پژوهش زاهدی^۳ و همکاران (۲۰۲۳) حاکی از آن است که با توجه به نرخ بازده

1. Chu
2. Salimi
3. Zahedi

موضوع، تاکنون پژوهشی مستقل در این زمینه در داخل کشور صورت نگرفته است؛ بنابراین در پژوهش حاضر با رهیافت آینده‌پژوهانه به توسعه کارآفرینی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر پرداخته می‌شود. در این راستا اولین و مهم‌ترین گام تعیین پیشران‌های کلیدی است. این پیشران‌ها مشابه فرمانی هستند که با تغییر جهت آن می‌توان جهت حرکت اتومبیل را تغییر داد؛ بنابراین لزوم شناسایی و توجه ویژه به این عوامل امری ضروری و درعین حال مفید است (Siddiqui et al., 2019). از سوی دیگر مشخص کردن تعامل و ارتباط این پیشران‌ها می‌تواند کارگشا باشد که در پژوهش حاضر با استفاده از مدل تفسیری ساختاری به آن پرداخته می‌شود. آینده‌پژوهی روشی کارا برای شناسایی فرصت‌های کسب‌وکار است (Davidsson et al., 2018). در این خصوص آینده‌پژوهی تصمیم‌گیران را یاری می‌دهد که در فرایند تصمیم‌گیری در مسائلی با پیچیدگی زیاد و عدم قطعیت‌های بالا، با تمرکز بر پیشران‌های کلیدی به حل مسائل مبهم بپردازند، چراکه دنیای کسب‌وکارهای امروز، دنیایی سرشار از تغییرها و تحول‌های پرشتاب است که به واسطه پیچیدگی‌های موجود در محیط که جزء جدانشدنی از کسب‌وکارهای امروزی هستند، روی می‌دهند (Rocha, 2023).

بر این اساس هدف اصلی در این پژوهش دستیابی به مدلی است که توسعه کارآفرینی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر را تبیین نموده و مضامینی را به‌عنوان پیشران‌های مؤثر در این امر ارائه نماید؛ بنابراین پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این سؤال اصلی است که پیشران‌های اصلی در توسعه کارآفرینی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر کدام است؟

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر نوع هدف کاربردی و بر اساس ماهیت داده‌ها در گروه تحقیقات آمیخته اکتشافی (کیفی - کمی) قرار می‌گیرد. در بخش کیفی، از منطق تحلیل محتوای استقرایی بهره گرفته شد. داده‌های موردنیاز از طریق پویش محیطی با بررسی ۱۷ سند و پیگیری ۳۱ سخنرانی و انجام مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۱۲ نفر از اعضای هیئت‌علمی دانشگاه، کارآفرینان حوزه تجدیدپذیر و صاحب‌نظران و متخصصان سازمان‌های زیرمجموعه وزارت نیرو، وزارت نفت، سازمان‌های مرتبط از جمله سازمان حفاظت محیط‌زیست و سازمان‌های مردم‌نهاد جمع‌آوری شد. به‌منظور نمونه‌گیری در بخش کیفی، از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد و تا

داخلی محاسبه‌شده و تراز مثبت ارزش حل خالص، پروژه فنی-اقتصادی احداث نیروگاه خورشیدی ۱۰ مگاواتی شرکت کویر تابیر در شهرستان بیرجند از لحاظ مالی کاملاً توجیه‌پذیر است و میزان ریسک پروژه ۱۰ درصد است. مسیحی^۱ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی نشان دادند که استفاده از سلول‌های خورشیدی برای تولید برق از نظر اقتصادی در درازمدت کارآمد بوده و می‌تواند به حفاظت از محیط‌زیست کمک کند. هالدیر^۲ (۲۰۲۱) در پژوهشی دیگر چالش‌های اصلی توسعه کارآفرینی در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر را شامل: دسترسی ناکافی به منابع مالی به‌ویژه برای استارت‌آپ‌ها، موانع بوروکراتیک، تعداد محدود آزمایشگاه‌های صدور گواهینامه معتبر توسط دولت، موانع دانش و ناهماهنگی در دستورالعمل‌های وزارت انرژی‌های نو و تجدیدپذیر دانست. همچنین نتایج پژوهش ناکامورا^۳ و همکار (۲۰۲۰) نشان داد ارتقای بیشتر کارآفرینی محیط‌زیستی و اجتماعی از طریق نوآوری تکنولوژیکی به پیشرفت پایدار بیشتر کمک می‌کند. در مطالعه دیگر چراغی^۴ و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که مهم‌ترین مانع توسعه کارآفرینی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر، دسترسی ناکافی به منابع مالی نهادی، حمایت ناکافی دولت یا سیاست‌گذاری و قدرت متصدیان فعلی است. همچنین موانع اجتماعی-فرهنگی و فردی حدود ۳۰ درصد از موانعی که کارآفرینان با آن مواجه هستند را دربرمی‌گیرد. ابراهیم‌زاده چوبری^۵ و همکاران (۲۰۲۰) نشان می‌دهند بر اساس سناریو مطلوب، بهبود بهره‌برداری از ظرفیت‌های انرژی‌های پاک سبب افزایش تولید و به‌تبع آن اشتغال‌زایی از یک‌سو و افزایش همکاری‌ها در زمینه بین‌المللی می‌شود. باراه^۶ و همکاران (۲۰۱۸) نیز در پژوهشی به موضوع کمبود مهارت اشاره کرده و تأکید داشته که دانشگاه‌ها در برنامه‌های تحصیلی در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر شکاف دارند و این شکل از کارآفرینی باید با حمایت‌های سیاسی و سیاست‌های دولت نیز تشویق شود.

شواهد نشان می‌دهد اگرچه پتانسیل ایران برای استفاده از منابع تجدیدپذیر بسیار زیاد است، اما تاکنون به نحو شایسته‌ای مورد بهره‌برداری قرار نگرفته است (Elahi et al., 2015) و همچنین با توجه به مطالب و مطالعات انجام‌شده و اهمیت

1. Massihi
2. Haldar
3. Nakamura
4. Cheraghi
5. Ebrahimzadeh Choubari
6. Baruah

قابلیت‌های اعتبار و اعتماد در پاسخ به سؤالات پرسشنامه، رویکرد ISM با ایجاد یک‌رویه تفسیری و یک مدل سازمان‌یافته مبتنی بر قابلیت محرک و وابستگی آن‌ها، نیازمند تسلط نظری و تجربه عملی متخصصان حوزه مربوطه است (Lim et al., 2017). لذا در این بخش از پژوهش، با بهره‌گیری از پرسشنامه‌ای محقق ساخته، ۳۴ نفر از جامعه آماری به روش هدفمند و با توجه به معیارهای تسلط نظری، تجربه عملی، تمایل، توانایی مشارکت و در دسترس بودن انتخاب شدند. همچنین برای سازگاری و قابل‌اعتماد کردن نتایج بخش کمی، با استفاده از قواعد جبر بولن ($1+1=1$)، ($1*1=1$) و با به توان رساندن ماتریس دستیابی اولیه، ماتریس دستیابی نهایی حاصل شد.

یافته‌های پژوهش

به‌منظور شناسایی پیشران‌ها در فاز اول پژوهش، پژوهشگران با مراجعه و مطالعه عمیق کدهای استخراج‌شده از مصاحبه‌ها، سخنرانی‌ها و اسناد، کدهایی را که به یک مفهوم اشاره داشتند و در یک طبقه قرار می‌گرفتند، در یک مفهوم قرار دادند و سپس مفاهیم مرتبط با یک مقوله را نیز در سطحی انتزاعی‌تر، در یک مقوله قرار دادند. پس از حذف کدهای تکراری و غیرمرتبط، درمجموع تعداد ۱۲۴ کد باز، ۳۴ مفهوم و ۱۰ مقوله از متن استخراج شد (جدول ۱).

رسیدن به اشباع نظری ادامه پیدا کرد. تکنیک‌های مختلفی برای پوشش محیطی وجود دارد که در این پژوهش از مرور پایگاه‌های داده، مرور منابع چاپی، مقالاتی به قلم خبرگان، ردیابی افراد کلیدی و پایش کنفرانس آنها استفاده شد. در پژوهش حاضر از دو نوع زاویه‌بندی داده‌ای و زاویه‌بندی تحلیل نیز جهت افزایش اعتبار یافته‌های بخش کیفی پژوهش استفاده گردید (Amankwaa, 2016). به این منظور برای زاویه‌بندی تحلیل، بیش از یک مشاهده‌گر، مصاحبه‌گر و تحلیلگر برای کاهش سوگیری در جمع‌آوری، گزارش‌دهی، کدگذاری و تحلیل داده‌ها به‌کاربرده شد و برای زاویه‌بندی داده‌ای نیز اطلاعات با استفاده از پوشش محیطی، از منابع مختلف به دست آمد. همچنین در پایان، کدگذاری انجام‌شده در اختیار مشارکت‌کنندگان قرار گرفت.

در بخش کمی پژوهش، از روش مدل‌سازی تفسیری ساختاری^۱ و میک‌مک بهره گرفته شد. این روش تعاملی، یکی از روش‌های طراحی سیستم‌ها، به‌ویژه سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی است که امکان بررسی رابطه بین عوامل مؤثر بر یک سیستم پیچیده را فراهم می‌کند (Usmani et al., 2022). این رویکرد به‌عنوان یک ابزار برای نظم‌بخشی و جهت‌دهی به پیچیدگی روابط بین متغیرها به‌منظور بهبود تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد (Azar et al., 2011). برای بهبود

1. Interpretive structural modeling (ISM)

جدول ۱. تحلیل محتوای کیفی داده‌ها

Table 1. Qualitative Content Analysis of Data

کد مقوله Category code	مقوله Category	مفهوم Concept
		اصلاح دیدگاه مدیریتی Modifying the managerial perspective
		توسعه ابتکارات سیاسی عمده Development of major political initiatives
		ثبات در سیاست بلندمدت Stability in long time policy
		ایجاد ساختار مدیریت انرژی Creating an energy management structure
		برنامه‌ریزی جهت ایجاد سبد متوازن انرژی Planning to create a balanced energy portfolio
		توجه به امنیت انرژی Attention to energy security
		جلب مشارکت بخش خصوصی Attracting the participation of the private sector
		تبیین درست مدل اقتصادی به‌صورت خود ایستا
S1	سیاست‌گذاری مناسب Appropriate policy	

کد مقوله Category code	مقوله Category	مفهوم Concept
		Creating a self-sustainable economic model گذار به سیستم انرژی اجتماع‌محور
		Transition to a community-oriented energy system افزایش آگاهی و مطالبه‌گری در جامعه نسبت به حفظ محیط‌زیست
S2	حساس‌سازی جامعه Sensitization of society	Increasing awareness and demands in society regarding environmental protection نهادسازی Institution building ایجاد فرهنگ مناسب کار و تولید در جامعه Creating a culture of work and production in society
S3	توسعه فناوری Technology Development	بهبود در به‌کارگیری فناوری Improvement in the use of technology استفاده از دانش فنی Use of technical knowledge
S4	بهبود مسائل زیرساختی Improvement of infrastructure issues	توسعه زیرساخت‌های مالی Development of financial infrastructure توسعه زیرساخت‌های فیزیکی Development of physical infrastructure
S5	بهبود قوانین و مقررات Improving laws and regulations	بازنگری و اصلاح قوانین و مقررات Review and improvement of laws and regulations ایجاد قوانین شفاف (اجرا و نظارت) Creating clear rules (implementation and supervision) ثبات در قوانین و مقررات Stability in rules and regulations
S6	بهره‌برداری از پتانسیل‌های هر منطقه Exploiting the potential of each region	بهره‌برداری از شرایط فیزیکی (منابع طبیعی) Exploitation of physical conditions (natural resources) بهره‌گیری از عوامل جمعیت‌شناختی Using demographic factors
S7	بهبود مسائل حمایتی Improvement of support issues	حمایت مالی از کارآفرینان Financial support for entrepreneurs حمایت فنی از کارآفرینان Technical support for entrepreneurs
S8	توسعه آموزش Education development	تعامل دانشگاه‌ها با صنعت و دولت Interaction of universities with industry and government تخصیص اعتبارات به تحقیق و توسعه Allocation of funds to research and development توسعه آموزش همگانی در رسانه‌ها، مدارس و دانشگاه‌ها Development of public education in media, schools and universities
S9	به‌کارگیری مدیریت کارآفرینانه Employing entrepreneurial management	ایجاد انگیزه در کارآفرینان Motivating entrepreneurs کنترل ریسک‌های کارآفرینانه Controlling entrepreneurial risks توسعه نوآوری‌های کارآفرینانه Development of entrepreneurial innovations

کد مقوله Category code	مقوله Category	مفهوم Concept
		کنترل عدم قطعیت‌های کارآفرینانه Controlling entrepreneurial uncertainties
		کنترل موانع فردی در توسعه کارآفرینی Controlling individual obstacles in entrepreneurship development
		توجه به تحولات آینده Attention to future developments
S10	طراحی چشم‌انداز مناسب Appropriate vision design	تصورسازی برای آینده میان‌مدت و بلندمدت اقتصادی Illustration for the medium- and long-term economic future
		طراحی چشم‌انداز برای اهداف محیط‌زیستی Vision design for environmental purposes

(منبع: یافته‌های پژوهش)

A - عامل ستون j می‌تواند زمینه‌ساز رسیدن به عامل سطر i باشد (ارتباط یک‌طرفه از j به i)؛

X - ارتباط دوجانبه بین عامل سطر i و عامل ستون j وجود دارد (ارتباط دوطرفه از i به j)؛

O - هیچ ارتباطی بین دو عنصر (i و j) وجود ندارد.

در این پژوهش، ماتریس‌های دستیابی اولیه جهت تشکیل ماتریس دستیابی نهایی باهم ترکیب شده‌اند. برای ادغام از روش مُد بر اساس بیشترین فراوانی در هر درایه استفاده شده است. بدین ترتیب تک‌تک ماتریس‌های دستیابی اولیه به اعداد صفر و یک تبدیل شدند (Anggreyani et al., 2020). سپس تمام درایه‌های متناظر ماتریس‌های حاصل با یکدیگر جمع شده و از ماتریس حاصله، مقدار مُد (نما) گرفته شد. برای هر عدد که برابر یا کوچک‌تر از مد بود، مقدار صفر و هر عدد که بزرگ‌تر از مد بود، مقدار یک در نظر گرفته شد (جدول ۲).

در فاز دوم، رویکرد تفسیری ساختاری بر اساس نظر ۳۴
مطلع کلیدی به شرح زیر انجام شد:

تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری^۱: در این بخش یک کد به هریک از پیشران‌های شناسایی شده نسبت داده شد (S1 تا S10)، پیشران‌های شناسایی شده وارد ماتریس خودتعاملی ساختاری شد که روابط میان آنها مشخص شود. این ماتریس یک ماتریس به ابعاد عوامل است که در سطر و ستون اول آن عوامل به ترتیب ذکر شد. در ماتریس خودتعاملی ساختاری، از چهار نماد برای نمایش روابط بین متغیرهای ماتریس (i و j) استفاده می‌شود.

V - عامل سطر i می‌تواند زمینه‌ساز رسیدن به عامل ستون j باشد (ارتباط یک‌طرفه از i به j)؛

1. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM)

جدول ۲. ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM)

Table 2. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM)[illegible]

تشکیل ماتریس دستیابی اولیه^۱: با تبدیل نمادگذاری روابط ماتریس خودتعاملی ساختاری به اعداد صفر و یک، ماتریس دستیابی اولیه ساخته می‌شود. قواعد تبدیل ماتریس خودتعاملی ساختاری به ماتریس دستیابی اولیه، توسط انگیرانی (۲۰۲۰) در جدول زیر آورده شده است:

1. Reachability Matrix (RM)

جدول ۳. نحوه تبدیل روابط مفهومی به اعداد

Table 3. How to Convert Conceptual Relationships into Numbers

نماد مفهومی	از j به i	از i به j
V	1	0
A	0	1
X	1	1
O	0	0

ماتریس دستیابی اولیه به دست آمده در جدول زیر آمده است.

جدول ۴. ماتریس دستیابی اولیه (RM)

Table 4. Reachability Matrix (RM)

S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	X
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	S1
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	S2
0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	S3
0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	S4
1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	S5
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	S6
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	S7
0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	S8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S9
0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	S10

تشکیل ماتریس دستیابی نهایی: با رابطه تعدی بین عناصر، لازم است ماتریس دستیابی اولیه سازگار شود. به عنوان نمونه، اگر "A" با "B" و "B" نیز با "C" ارتباط داشته باشد، پس "A" با "C" نیز ارتباط دارد. اگر در ماتریس دستیابی اولیه این

حالت برقرار نباشد، باید ماتریس اصلاح گردد و روابطی که از قلم اقتاده جایگزین شوند و با مقدار صحیح "۱" جایگزین شود.

جدول ۵. ماتریس دستیابی نهایی (FRM)

Table 5. Final Reachability Matrix (FRM)

Driving power	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	X
10	1	1	1	*1	1	*1	1	1	1	*1	S1
6	0	*1	1	1	0	0	*1	*1	*1	0	S2
10	*1	1	*1	1	1	*1	1	*1	*1	1	S3
9	*1	1	*1	1	1	1	*1	*1	*1	0	S4
10	1	1	1	1	*1	*1	*1	1	1	*1	S5
7	0	1	1	1	*1	0	*1	*1	*1	0	S6
6	0	1	0	*1	*1	0	*1	1	0	*1	S7
9	0	*1	*1	*1	*1	*1	1	1	1	*1	S8
1	0	*1	0	0	0	0	0	0	0	0	S9
10	*1	1	*1	1	1	1	1	*1	*1	1	S10
	5	10	8	9	8	6	9	9	8	6	Dependence power

سپس، برای هر عامل S_i ، در صورت $C_i = R_i$ ، می‌توان چنین استنباط کرد که S_i عامل سطح بالا است. سپس ردیف و ستون i را حذف می‌کنیم تا یک ماتریس دستیابی جدید به دست آید. این مرحله تا زمانی که همه عوامل حذف شوند و یک ساختار سلسله مراتبی با توجه به ترتیب حذف عوامل از بالا به پایین شکل گیرد، تکرار می‌شود.

ایجاد ساختار سلسله مراتبی: ماتریس دستیابی در نظر گرفته می‌شود و یک نمودار ساختار سلسله مراتبی ترسیم شد. به‌منظور ایجاد ساختار سلسله مراتبی، ابتدا مجموعه خروجی R_i ، مجموعه ورودی A_i و مجموعه اشتراکی C_i هر عامل S_i با معادلات زیر تعیین شد:

$$R_i = \{S_j | S_j \in S, k_{ij} = 1\}$$

$$A_i = \{S_j | S_j \in \gamma, k_{ij} = 1\}$$

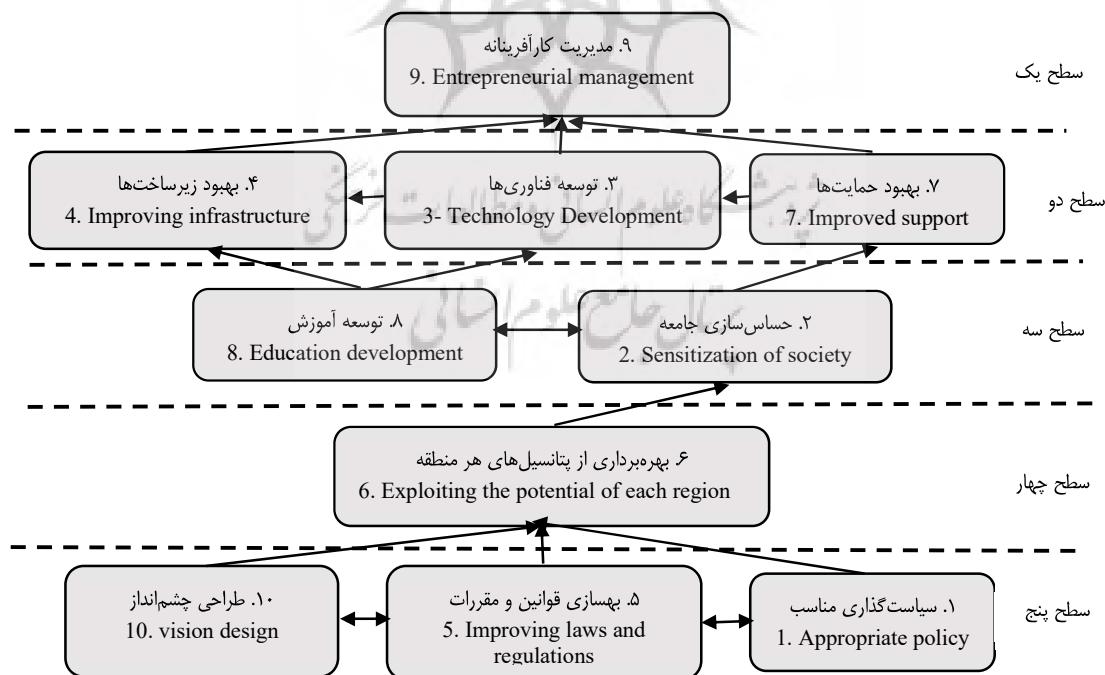
$$C_i = R_i \cap A_i$$

جدول ۶. جدول سطح‌بندی ساختاری

Table 6. Structural Leveling Table

سطح	C_i	R_i	A_i	
5	10-8-7-5-3-1	10-9-8-7-6-5-4-3-2-1	10-8-7-5-3-1	S1
3	8-4-3-2	9-8-7-4-3-2	10-8-6-5-4-3-2-1	S2
2	10-8-7-6-5-4-3-2-1	10-9-8-7-6-5-4-3-2-1	10-8-7-6-5-4-3-2-1	S3
2	10-8-7-6-5-4-3-2	10-9-8-7-6-5-4-3-2	10-8-7-6-5-4-3-2-1	S4
5	10-8-5-4-3-1	10-9-8-7-6-5-4-3-2-1	10-8-5-4-2-1	S5
4	8-7-6-4-3	9-8-7-6-4-3-2	10-8-7-6-5-4-3-1	S6
2	7-6-4-3-1	9-7-6-4-3-1	10-8-7-6-5-4-3-2-1	S7
3	11-10-9-8-7-6-5-4-3	9-8-7-6-5-4-3-2-1	8-6-5-4-3-2-1	S8
1	9	9	10-9-8-7-6-5-4-3-2-1	S9
5	10-5-4-3-1	10-9-8-7-6-5-4-3-2-1	10-5-4-3-1	S10

با توجه به جدول ماتریس دستیابی نهایی (با حذف روابط تعدی) و جدول سطح‌بندی ساختاری، نمودار ساختار سلسله



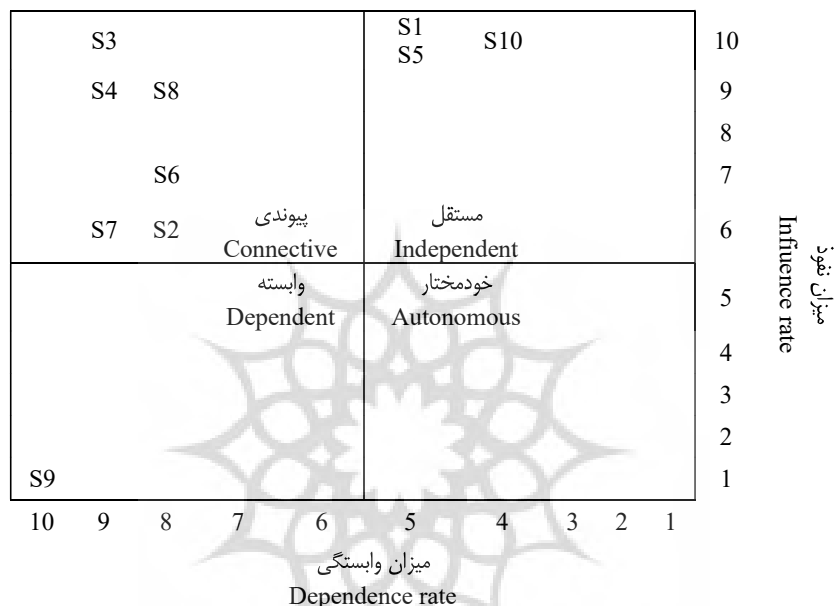
شکل ۱. نمودار ساختار سلسله مراتبی

Figure 1. Hierarchical Structure Diagram

نمودار نفوذ-وابستگی میک مک

نمودار نفوذ - وابستگی میک مک برای تعیین معیارهای کلیدی قدرت نفوذ و وابستگی معیارها در ماتریس دسترسی نهایی تشکیل می‌شود که آن را تحلیل میک مک می‌نامند. در این نمودار، میک مک، مؤلفه‌ها بر اساس وابستگی و قدرت نفوذ هر یک، به چهار دسته پیوندی (رابط)، مستقل، وابسته و خودمختار، تقسیم‌بندی شده‌اند. متغیرهای خودمختار اغلب از سیستم جدا می‌شوند زیرا ارتباط ضعیفی با سیستم دارند و

تغییری در آن‌ها تأثیر چندانی بر سیستم ندارد. متغیرهای وابسته از تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری کمی بر سیستم برخوردارند. متغیرهای مستقل دارای وابستگی کم و هدایت بالا هستند و تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری کمی بر سیستم دارند. متغیرهای رابط یا پیوندی با وابستگی بالا و قدرت هدایت بالا، تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بسیار بالایی دارند و هر تغییر کوچکی در آن‌ها، باعث تغییرات اساسی در سیستم می‌شود.



شکل ۲. نمودار نفوذ - وابستگی میک مک

Figure 2. Influence-Dependency Mic Mac Diagram

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش به طراحی مدل تفسیری ساختاری پیشران‌های توسعه کارآفرینی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر با ره یافت آینده‌پژوهانه پرداخته است. در بخش کیفی پژوهش، ۱۰ پیشران شامل سیاست‌گذاری مناسب، حساس‌سازی جامعه، توسعه فناوری‌ها، بهبود مسائل زیرساختی، بهسازی قوانین و مقررات، بهره‌برداری از پتانسیل‌های هر منطقه، بهبود مسائل حمایتی، توسعه آموزش، به‌کارگیری مدیریت کارآفرینانه و طراحی چشم‌انداز مناسب، شناسایی شد که این پیشران‌ها مبنای تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کمی را شکل دادند.

در بخش کمی پژوهش، نتایج حاصل از کاربرد تکنیک ISM و MICMAC، با تکیه بر نظر متخصصان این حوزه نشان می‌دهد که مجموعه پیشران‌های مختلفی به‌صورت چند متغیره، چندبعدی و پیچیده موجب ایجاد توسعه کارآفرینی در

حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شوند که در طیفی از تأثیرگذاری مستقل یا پیوندی درهم‌تنیده ایفای نقش می‌کنند. بر اساس تحلیل نتایج پرسشنامه‌ها، با نگاه به لایه اول (سطح پنجم) مشهود است که طراحی چشم‌انداز مناسب، سیاست‌گذاری مناسب و بهسازی قوانین و مقررات پیشران‌های زیربنایی و تأثیرگذار است و باید در حکم قدم نخست برای توسعه کارآفرینی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر موردتوجه قرار گیرد. همچنین متغیرهای تأثیرگذار بحرانی‌ترین مقوله‌های راهبردی هستند، زیرا این مؤلفه‌ها، مؤلفه‌های ورودی محسوب می‌شوند و تغییرات وابسته به آن‌ها است. تغییر الگوهای ذهنی در این لایه اتفاق می‌افتد که نیازمند برنامه‌ریزی بلندمدت است. طراحی چشم‌انداز به معنای برنامه‌ریزی و ارائه نقشه‌ای است که در آن اهداف و راهبردهایی که یک کشور قصد دارد در آینده به دست آورد، تعریف‌شده و به صورتی کلی برای آینده

سیاست‌گذاری شکل بگیرد که از این طریق کسب‌وکارهای وابسته به حفظ امنیت انرژی و حفظ محیط‌زیست بتوانند رونق بگیرند. در اینجا بحث تغییر گفت‌وگوها در سیاست‌گذاران و قانون‌گذاران مطرح می‌شود. هانیماکیور^۲ و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی به به‌کارگیری ابتکارات سیاسی برای جلب سرمایه‌گذاران در انرژی‌های تجدیدپذیر اشاره می‌کند. همچنین باره و همکاران (۲۰۱۸) ضمن نام بردن مزایای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر بر تأثیر سیاست‌گذاران بر توسعه آن تأکید کرد. سلیمی و همکاران (۲۰۲۳) نیز به تقویت بخش خصوصی و دولتی جهت سرمایه‌گذاری در تولید انرژی به‌عنوان راهبرد توسعه انرژی تجدیدپذیر اشاره می‌کند. بهسازی قوانین و مقررات در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر نیز به اقداماتی اشاره دارد که با هدف بهبود قوانین و مقررات مرتبط با تولید و مصرف انرژی تجدیدپذیر، انجام می‌شود. این اقدامات شامل بازنگری و به‌روزرسانی قوانین و مقررات مربوط به تولید، توزیع و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، تعیین استانداردهای جدید برای تولید و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر است. البته قوانین بایستی نقش تسهیلگر فعالیت‌ها و کسب‌وکارهای کارآفرینانه را داشته باشند. قوانین و مقررات باید متناسب با نیازها و بر اساس بوم‌شناسی مناطق مختلف تدوین و تصویب گردند تا بیشترین انطباق را با نیازها، فرهنگ و درنهایت عرف جامعه داشته باشند. هالدر (۲۰۲۱) در پژوهشی به تأثیر قوانین و مقررات، هماهنگی و ثبات آن‌ها در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر اشاره می‌کند. سلیمی و همکاران (۲۰۲۳) در این راستا به تقویت بورس انرژی و بومی‌سازی تجهیزات موردنیاز جهت بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر اشاره می‌کند.

لایه دوم (سطح چهارم) به بهره‌برداری از پتانسیل‌های هر منطقه می‌پردازد. در این بخش نیز طبق نظر خبرگان به بهره‌برداری از شرایط فیزیکی و منابع طبیعی در هر منطقه خاص (مانند اقلیم مناسب ایران برای تولید انرژی تجدیدپذیر و پهناوری کشور ایران) و بهره‌گیری از عوامل جمعیت‌شناختی (مانند ترکیب جمعیتی جوان کشور، وجود تعداد زیادی افراد جوانی که در مناطق مختلف کشور) اشاره شده است. ابراهیم‌زاده چوبری^۳ و همکاران (۲۰۲۰) نیز به این موضوع اشاره می‌کند که بر اساس سناریو مطلوب، بهبود بهره‌برداری از ظرفیت‌های انرژی‌های پاک سبب افزایش تولید و به‌تبع آن

تعیین می‌شود. درواقع، طراحی چشم‌انداز به معنای تعیین مسیر و رویه‌ای است که به کمک آن، کشور به سمت هدف خود حرکت می‌کند. این طراحی ممکن است شامل برنامه‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، اولویت‌ها، مسیرهای مختلف و نیازمندی‌های منابع باشد. طراحی چشم‌انداز مناسب در حوزه کارآفرینی در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر، باید شامل راهبردهایی برای ایجاد فرصت‌های کسب‌وکار در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر باشد و باعث شکوفایی این صنعت در آینده باشد. بنا بر نظر خبرگان تا زمانی که یک دید کلان نسبت به امور و یک چشم‌انداز برای آینده کشور ایجاد نشود، نمی‌توان یک وحدت رویه را در تمامی جنبه‌های اداره کشور به کار برد که بر اساس آن بتوان یک آینده مطلوب را ایجاد کرد. در پژوهش حاضر برای طراحی چشم‌انداز توجه به تحولات آینده (مانند توجه به تأثیرات جهانی‌شدن و لزوم توجه به روندهای در حال ظهور)، تصویرسازی برای آینده میان‌مدت و بلندمدت اقتصادی (مانند کمک به تولید ناخالص داخلی کشور، توسعه صادرات غیرنفتی، ایجاد اشتغال مولد و کاهش نرخ بیکاری و ایجاد توازن توسعه با گسترش تجدیدپذیرها) و طراحی چشم‌انداز برای اهداف محیط‌زیستی (مانند همراه شدن با تلاش نشست‌های سازمان ملل و COP برای رساندن تولید کربن تا سال ۲۰۵۰ به صفر، حفظ دمای معادل زیر ۱/۵ درجه از اهداف COP 26، توجه به حفظ محیط‌زیست با توسعه انرژی تجدیدپذیر و پایدارسازی فرایند توسعه با تکیه بر حفاظت از محیط‌زیست و بهره‌برداری بهینه از منابع) اشاره شده است. در این راستا در پژوهش ابراهیم‌زاده چوبری و همکاران (۲۰۲۰) و شینز^۱ و همکاران (۲۰۱۹) به همکاری‌های بین‌المللی و نقش‌آفرینی گسترده در حوزه انرژی‌های پاک به‌عنوان سناریوی مطلوب اشاره شده است. سیاست‌گذاری مناسب در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر نیز به مجموعه اقدامات و تدابیری اطلاق می‌شود که با هدف تشویق به استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر، بهبود کارایی انرژی و کاهش اثرات محیط‌زیستی مرتبط با تولید و مصرف انرژی انجام می‌شود. ارزیابی مدل‌های ذهنی تصمیم‌گیران کلیدی باید در اولین مراحل فرایند آینده‌پژوهی انجام شود. این ارزیابی باید در طول فرایند به‌صورت مداوم ادامه یابد. بعدازاین مرحله، باید به ایجاد تغییر در سیاست‌گذاری‌ها و قوانین اقدام شود و بر اساس آن ساختارها تغییر یابد. بر همین اساس باید یک چارچوب

2. Hanmaikyur

3. Ebrahimzadeh Choubari

1. Schanes

اشتغال‌زایی می‌شود.

بر اساس تحلیل نتایج پرسشنامه‌ها لایه سوم (سطح سوم) به حساس‌سازی جامعه و توسعه آموزش می‌پردازد. بعد از طراحی چشم‌انداز برای آینده بلندمدت، سیاست‌گذاری مناسب و بهسازی قوانین و مقررات آن‌هم بر اساس پتانسیل‌های هر منطقه خاص، هم‌اکنون باید هم‌راستا با آن در افراد جامعه و در نگرش آن‌ها تغییرات مطلوب را ایجاد کرد که نه تنها دولت بلکه مردم و جامعه مشتاق رسیدن به چشم‌انداز مطلوب باشند و در این راه مطالبه‌گر نسبت به حکومت باشند. بر اساس نظر خبرگان اگر افراد به‌عنوان عوامل تغییر در نظر گرفته شود باید ذهنیات و باورها منع مطالعه قرار گیرد. برای آینده‌سازی و ایجاد تغییر باید در ذهنیات افراد تغییر ایجاد شود که آن ذهنیات و باورها مبنای تصمیم‌گیری را ایجاد کند، بنابراین باید ذهنیات و باورهای منطبق بر آینده مطلوب را ایجاد کرد و در این راستا بر روی فعالیت‌های سلبی و فعالیت‌های ایجابی دیدگاه موردنظر کار شود. در این راستا آحاد جامعه را به حفظ محیط‌زیست حساس کرد و به جامعه آموخت باید در این عرصه نسبت به دولت و سازمان‌ها مطالبه‌گر باشند که کارآفرینی سبز به‌عنوان یک ارزش در جامعه نهادینه شود. در سازمان‌ها و جامعه فرهنگ کار و تولید را نهادینه‌سازی کرد، فرهنگ‌سازی به‌کارگیری انرژی تجدیدپذیر توسط رسانه‌ها و مراکز علمی صورت پذیرد و کمپین روشنگری فشرده‌ای توسط دولت برای آگاهی شهروندان از مزایا و تأثیر انرژی‌های تجدیدپذیر بر استانداردهای زندگی خود آغاز گردد، نهادسازی انجام گیرد و به آگاه کردن و حساس کردن جامعه نسبت به سیاست‌گذاری‌ها پرداخت. این مورد با پژوهش‌های هانیماکپور و همکاران (۲۰۱۶)، چراغی و همکاران (۲۰۱۹) که موانع اجتماعی-فرهنگی و فردی را از موانعی که کارآفرینان حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر با آن مواجه هستند و همچنین مطالعه شینز و همکاران (۲۰۱۹) هم‌راستا است. مقارن با بحث حساس‌سازی جامعه، موضوع آموزش نیز باید گسترش یابد. در پژوهش حاضر در این حیطة به تعامل دانشگاه‌ها با صنعت و دولت، تخصیص اعتبارات به تحقیق و توسعه و توسعه آموزش همگانی در رسانه‌ها، مدارس و دانشگاه‌ها اشاره شده است. باره و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی به یادگیری مهارت‌های مدیریتی و مهارت‌های فنی اشاره کرده است و بر نقش دانشگاه‌ها برای رفع این شکاف تأکید می‌کند. همچنین سلیمی و همکاران (۲۰۲۳) به انجام پروژه‌های پژوهشی مرتبط در جهت کاهش گازهای گلخانه‌ای به‌عنوان راهبرد توسعه انرژی تجدیدپذیر اشاره می‌کند. بر

اساس نتایج تحلیل میک مک نشان داده شد که این پیشران‌ها جزء پیشران‌های پیوندی هستند، درواقع هر تغییری و عملی بر روی این مؤلفه‌ها، واکنش و تغییری بر دیگر مؤلفه‌ها را به دنبال داشته باشد.

لایه چهارم (سطح دوم) شامل بهبود مسائل زیرساختی، بهبود مسائل حمایتی و توسعه فناوری است. در این راستا در بخش زیرساخت‌ها با توجه به نظر خبرگان به توسعه زیرساخت‌های مالی (مانند سیاست‌های زیرساختی بازار، تأمین منابع مالی برای سرمایه‌گذاری در بخش زیرساخت‌ها و ایجاد زیرساخت‌های مالی در حوزه بانکداری سبز) و توسعه زیرساخت فیزیکی (مانند بهبود زیرساخت‌های قدیمی، سرمایه‌گذاری در تجهیزات انتقال، توزیع و تولید، توسعه زیرساخت فیزیکی و لجستیک و مسائل زیرساختی مربوط به نصب و دسترسی به شبکه) اشاره شده است. در بخش مسائل حمایتی نیز به بهبود سیاست‌های حمایت مالی و کاهش هزینه برای کارآفرینان تجدیدپذیر، محدود کردن یارانه‌ها برای تولیدکنندگان سوخت‌های فسیلی، اعطای وام کم‌بهره با زمان بازپرداخت طولانی به صنایع برای ورود آن‌ها به تأسیس نیروگاه‌ها و مراکز تولید انرژی و حمایت فنی از کارآفرینان صورت گیرد. یافته‌های پژوهش در این بخش با یافته‌های پژوهش هانیماکپور و همکاران (۲۰۱۶)، باره و همکاران (۲۰۱۸)، چراغی و همکاران (۲۰۱۹)، شینز و همکاران (۲۰۱۹)، پاپسکو^۱ (۲۰۲۰) و هالدر (۲۰۲۱) هم‌راستا است. همچنین در رابطه با توسعه فناوری با توجه به نظر خبرگان به بهبود به‌کارگیری فناوری و استفاده از دانش فنی در بخش بالادستی، خرده‌فروشان و مصرف‌کنندگان انرژی‌های تجدیدپذیر اشاره شده است. یافته‌های این بخش پژوهش نیز با یافته‌های پژوهش چو و همکاران (۲۰۲۳) هم‌راستا است.

مدیریت کارآفرینانه همراه با ابتکار عمل و خلاقیت در اشتغال‌زایی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر لایه پنجم (سطح اول) نمودار ساختار سلسله مراتبی را تشکیل داده است. مقوله مدیریت کارآفرینانه نگاه وسیع‌تری را در نظر دارد و حلقه مفقوده برای کنترل، هماهنگی و استفاده اثربخش از تمام فعالیت‌هایی است که در سطوح قبل رخ داد و می‌تواند موجب تغییر مثبت و بهبود مستمر شود. این شیوه مدیریت برای خلق ترکیباتی جدید که ممکن است منجر به معرفی محصولات یا خدمات جدید با کشف بازارهای جدید می‌شوند، مورد تأیید بوده

به صورت کارا و اثربخش استفاده کرد. با توجه به نتایج به دست آمده، پیشنهادهای زیر ارائه می شود:

- ایجاد یک چارچوب سیاست گذاری که از این طریق کسب و کارهای وابسته به حفظ امنیت انرژی و حفظ محیط زیست بتوانند رونق بگیرند.

- فرهنگ سازی به کارگیری انرژی تجدیدپذیر توسط رسانه ها و مراکز علمی صورت پذیرد و خود این مراکز در این عرصه پیشتاز باشند. در این راستا آحاد جامعه را به حفظ محیط زیست حساس کرد که در این عرصه نسبت به دولت و سازمان ها مطالبه گر باشند.

- تصویب قوانین برای شکل گرفتن کسب و کارهای حوزه انرژی، ایجاد قوانین شفاف (اجرا و نظارت)، ثبات در قوانین و مقررات، ایجاد قوانین برای تخصیص عوارض مالیاتی و جرائم تخریب محیط زیست، اصلاح قیمت های نسبی، ایجاد زیربنای حقوقی مستحکم، مشخص کردن مدل اقتصادی برای توسعه انرژی تجدیدپذیر، تنظیم مدل مالی برای توسعه انرژی تجدیدپذیر برای پاسخگویی به ریسک سرمایه گذار، اجازه مبادله به تولیدکننده و مصرف کننده در بازارهای غیرمتمرکز و ایجاد متولی انرژی در کشور به طور متمرکز.

- توانمندسازی بخش خصوصی و برانگیخته کردن کارآفرینان بخش انرژی تجدیدپذیر.

- ایجاد همکاری بین دولت، دانشگاه و صنعت برای ایجاد یک سبد انرژی بهینه،

- محدود کردن یارانه برای تولیدکنندگان سوخت فسیلی، اعطای وام کم بهره با زمان بازپرداخت طولانی به صنایع برای ورود آنها به تأسیس نیروگاه ها و مراکز تولید انرژی تجدیدپذیر.

و با تمرکز بر ابعاد مدیریت کارآفرینانه نظیر ایجاد انگیزه در کارآفرینان (مانند برانگیخته کردن کارآفرینان مالی گرا، انرژی محور، محیط زیستی و اجتماعی گرا)، کنترل ریسک های کارآفرینانه، توسعه نوآوری های کارآفرینانه، کنترل عدم قطعیت های کارآفرینانه، کنترل موانع فردی در توسعه کارآفرینی بهتر و بیشتر می تواند عملکرد را تحت تأثیر قرار دهند. هانیماکیور و همکاران (۲۰۱۶) وجود فرصت های بی شماری برای اجرای راه حل نوآورانه انرژی های تجدیدپذیر عنوان می کند. پاپسکو (۲۰۲۰) نیز در پژوهشی سعی دارد با در نظر گرفتن قدرت نوآوری، یک مدل مفهومی از کارآفرینی پایدار در بخش انرژی های تجدیدپذیر ارائه کند. همچنین هالدر (۲۰۲۱) به ایجاد انگیزه در کارآفرینان و حمایت از آنها برای ورود به صنعت انرژی های تجدیدپذیر اشاره می کند. مدیریت کارآفرینانه جزء متغیرهای تأثیرپذیر است. این متغیرها نسبت به تکامل متغیرهای تأثیرگذار و پیوندی، بسیار حساس هستند، ولی همچنان مقداری بر آنها تأثیر هم دارند.

به طور کلی، پژوهش حاضر برای ایجاد محیط تسهیلگر فرآیند توسعه کارآفرینی در حوزه انرژی های تجدیدپذیر پیمودن پنج گام را لازم می داند شامل: طراحی چشم انداز، سیاست گذاری مناسب و بهسازی قوانین و مقررات که پیشران های زیربنایی و در حکم قدم نخست برای توسعه کارآفرینی در حوزه انرژی های تجدیدپذیر است. گام دوم مربوط به بهره برداری از پتانسیل های هر منطقه است. گام سوم به حساس سازی جامعه و آموزش می پردازد؛ گام چهارم بهبود مسائل زیرساختی، حمایتی و توسعه فناوری مطرح می شود و در نهایت در گام پایانی با به کارگیری مدیریت کارآفرینانه می توان از تمامی فعالیت هایی که در گام های پیشین مطرح شد

References

- Amankwaa, L. (2016). "Creating Protocols for Trustworthiness in Qualitative Research". *Journal of cultural diversity*, 23(3): 121-127.
- Anggreyani, N. M., & Satrya, I. G. H. (2020). "Effect of job satisfaction, employee empowerment and job stress towards organizational commitment". *American Journal of Humanities and Social Sciences Research*, 4(6): 108-113.
- Azar, A., Khosravani, F., & Jalali, R. (2011). "Soft operational research (problems structural approaches)". *Industrial Management Organization*.
- Baruah, B., Ward, T., Jackson, N., & Gbadebo, A. (2018, March). "Addressing the skills gap for facilitating renewable energy entrepreneurship—An analysis of the wind energy sector". In *2018 Majan International Conference (MIC)*. 1- 7. IEEE. doi: 10.1109/MINTC.2018.8363156
- CAMBA, A. L. (2020). "Estimating the nature of relationship of entrepreneurship and business confidence on youth unemployment in the Philippines". *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(8): 533-542. doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no8.533

- Cheraghi, S., Choobchain, S., & Abbasi, E. (2019). "Investigation of entrepreneurship development barriers in the field of renewable energies technologies in developing countries: a case of Iran". *international journal of scientific & technology research*, 8(3): 160-170.
- Chu, L. K., Ghosh, S., Doğan, B., Nguyen, N. H., & Shahbaz, M. (2023). "Energy security as new determinant of renewable energy: the role of economic complexity in top energy users". *Energy*, 263: 125799. doi.org/10.1016/j.energy.2022.125799.
- Davidsson, P., Gregoire, D. A., & Lex, M. (2018). "Developing, Validating and Testing a New Measure of Opportunity Confidence". *Frontiers of Entrepreneurship Research*.
- Ebrahimzadeh Choubari A, Akbari M, Yousefi A, Gurbanjad R. (2020). "Futures studies of energy geopolitical developments in Iran with emphasis on the place of clean energy, new attitudes in human geography". *New perspectives of human geography*, 12(3): 641-658. [in Persian]
- Elahi S, Gharibi J, Majidpour M, Anwari Rostami AA. (2015). "Diffusion path of renewable energy technologies: a fundamental theorizing approach". *Innovation Management*, 4(2): 33-56. [In Persian]
- Eliasi M, Mohammadi M, Jafari A. (2018). "Examining the global experiences of start-up companies in the field of waste management; Fields of activity, technologies and business models, knowledge base of technology". *A series of reports examining the global experiences of startup companies*. [In Persian]
- Ghadaksaz, H., & Saboohi, Y. (2020). "Energy supply transformation pathways in Iran to reduce GHG emissions in line with the Paris Agreement". *Energy Strategy Reviews*, 32: 1-11. doi.org/10.1016/j.esr.2020.100541.
- Hadi, N., & Udin, U. (2021). "Testing the effectiveness of CSR dimensions for small business entrepreneurs". *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1): 1-15. doi.org/10.3390/joitmc7010006.
- Haldar, S. (2021). "Sustainable entrepreneurship development in the renewable energy sector: Insights from Gujarat, India". *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 13(7): 873-885. doi.org/10.1080/20421338.2020.1796004.
- Hanmaikyur, T. J., Jinjiri, R., & Igbe, T. B. (2016). "entrepreneurial opportunities in the renewable energy sub-sector in nigeria". *Lafia journal of economics and management sciences*, 1(1).
- Kannan, N., & Vakeesan, D. (2016). "Solar energy for future world:-A review". *Renewable and sustainable energy reviews*, 62: 1092-1105. doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.022.
- Lim, M. K., Tseng, M. L., Tan, K. H., & Bui, T. D. (2017). "Knowledge management in sustainable supply chain management: Improving performance through an interpretive structural modelling approach". *Journal of cleaner production*, 162: 806-816. doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.056.
- Massihi, N., Abdolvand, N., & Rajaei Harandi, S. (2021). "A business environment analysis model for renewable solar energy". *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18: 401-416.
- Ministry of Energy. Satba. (2017). "annual report on renewable energy and employment". [In Persian]
- Moosavian, S. F., Zahedi, R., & Hajinezhad, A. (2022). "Economic, environmental and social impact of carbon tax for Iran: A computable general equilibrium analysis". *Energy Science & Engineering*, 10(1): 13-29. doi.org/10.1002/ese3.1005.
- Motta, V., & Sharma, A. (2020). "Lending technologies and access to finance for SMEs in the hospitality industry". *International Journal of Hospitality Management*, 86: 102371. doi.org/10.1016/j.ijhm.2019.102371.
- Murni, S., Rahmawati, A., & Sri, W. (2019). "The development of the weaving village model as the destination of education in Indonesia". *Journal of Tourism & Hospitality*, 8(4): 1-5.
- Nakamura, H., & Managi, S. (2020).

- "Entrepreneurship and marginal cost of CO2 emissions in economic development". *Economic Analysis and Policy*, 67, 1-14. doi.org/10.1016/j.eap.2020.05.004.
- Nasehi, P., Mahmoudi, B., Abbaspour, S. F., & Moghaddam, M. S. (2019). "Cadmium adsorption using novel MnFe 2 O 4-TiO 2-UIO-66 magnetic nanoparticles and condition optimization using a response surface methodology". *RSC advances*, 9(35): 20087-20099. doi:10.1039/C9RA03430G.
- Nikkhah Dehnavi, A., Nourkojouri, H., & Zomorodian, Z. S. (2023). "Feasibility Study for Poverty Alleviation by Energy Production Through Photovoltaic Panels in Underprivileged Areas of Iran". *Journal of Renewable and New Energy*, 10(1): 138-152. doi: 10.52547/JRENEW.10.1.138 [in Persian]
- Popescu, M. F. (2020). "entrepreneurship in renewable energy and the power of innovation". *Economic and Social Development: Book of Proceedings*, 117-127.
- Putra, P. O. H., & Santoso, H. B. (2020). "Contextual factors and performance impact of e-business use in Indonesian small and medium enterprises (SMEs)". *Heliyon*, 6(3): e03568. doi: Org/10.1016/j.heliyon.2020.e03568.
- Rismawati, R., Nurhaedah, N., & Norris, S. (2023). "Personal Role in the Mediation of Entrepreneurship Education on Interest in Entrepreneurship". *Ekuilibrium, Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Ekonomi*, 18(1): 11-21. doi: 10.24269/ekuilibrium.v18i1.2023.pp11-21
- Rocha, H. (2023). "Analyzing teachers' knowledge based on their approach to the information provided by technology". *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(1), 132-145.
- Sahu, B. K. (2015). "A study on global solar PV energy developments and policies with special focus on the top ten solar PV power producing countries". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43: 621-634. doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.058.
- Salimi, M., Hosseinpour, M., & Dodange, B. (2023). "Investigating the importance of renewable energy in the successful energy transition in Iran based on SWOT analysis". *Journal of Renewable and New Energy*, 10(1): 97- 101. doi: 10.52547/JRENEW.10.1.97 [in Persian]
- Schanes, K., Jäger, J., & Drummond, P. (2019). "Three scenario narratives for a resource-efficient and low-carbon Europe in 2050". *Ecological economics*, 155: 70-79. doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.02.009.
- Siddiqui E, Salman Mahini AB, Mirkarimi SH, Daliri H, Fath B. (2019). "Identification and analysis of key drivers of regional development based on futures studies in Gorgan city". *Town and Country Planning*, 11(2): 205-233. doi: 10.22059/JTCP.2019.285863.670010. [In Persian]
- Skordoulis, M., Ntanos, S., Kyriakopoulos, G. L., Arabatzis, G., Galatsidas, S., & Chalikias, M. (2020). "Environmental innovation, open innovation dynamics and competitive advantage of medium and large-sized firms". *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4): 195. doi.org/10.3390/joitmc6040195.
- Suresh, C., & Saini, R. P. (2020). "Review on solar thermal energy storage technologies and their geometrical configurations". *International Journal of Energy Research*, 44(6): 4163-4195. doi.org/10.1002/er.5143.
- Tjahjadi, B., Soewarno, N., Hariyati, H., Nafidah, L. N., Kustiningsih, N., & Nadyaningrum, V. (2020). "The role of green innovation between green market orientation and business performance: Its implication for open innovation". *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4): 173. doi.org/10.3390/joitmc6040173.
- Tuitjer, G. (2022). "Growing beyond the niche? How machines link production and networking practices of small rural food businesses". *Entrepreneurship & Regional Development*, 34(5-6): 471-485. doi.org/10.1080/08985626.2022.2062619.
- Usmani, M. S., Wang, J., Ahmad, N., Ullah, Z., Iqbal, M., & Ismail, M. (2022). "Establishing a corporate social responsibility implementation model for

- promoting sustainability in the food sector: A hybrid approach of expert mining and ISM-MICMAC". *Environmental Science and Pollution Research*, 29: 1-22. doi: 10.1007/s11356-021-16111-7.
- Wardana, L. W., Handayati, P., Narmaditya, B. S., Wibowo, A., Patma, T. S., & Suprajan, S. E. (2020). "Determinant factors of young people in preparing for entrepreneurship: Lesson from Indonesia". *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(8): 555-565. doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no8.555.
- Yi, H. T., Han, C. N., & Cha, Y. B. (2018). "The effect of entrepreneurship of SMEs on corporate capabilities, dynamic capability and technical performances in South Korea". *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 5(4): 135-147. doi:10.13106/jafeb.2018.vol5.no4.135.
- Zahedi, R., Gitifar, S., & Ahmadi, A. (2023). "Technical-economic feasibility of designing a 10 MW solar power plant of KavirTire Company in Birjand city of South Khorasan province using RET Screen software". *Journal of Renewable and New Energy*, 10(2): 134-148. doi: 10.52547/JRENEW.10.2.134. [in Persian]
- Zia, M. F., Elbouchikhi, E., & Benbouzid, M. (2018). "Microgrids energy management systems: A critical review on methods, solutions, and prospects". *Applied energy*, 222: 1033-1055. doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.04.103.

