Factors Hindering the Establishment of Renewable Energy Businesses in Northern Iran

Reza Goleij*[1], Hassanali Aghajani [2], Javad Soltanzadeh[3]

1. Department of Industrial Management, Faculty of Economics and Administrative Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran
2. faculty member at University of Mazandaran
3. Assistant Professor, Faculty of Economics and Administrative Sciences, University of Mazanadaran

*. Corresponding Author: r.goleij96@gmail.com

Received: 25 September 2023 Revised: 22 November 2024 Accepted: 24 November 2024

Abstract

Renewable energy technologies present viable solutions to a range of environmental, economic, and social challenges, facilitating sustainable energy access for communities. However, to realize their potential impact on economic development and enhance the energy supply portfolio, it is essential to establish and sustain businesses centered on renewable energy by addressing existing obstacles. This study aims to identify and rank the barriers to the establishment of renewable energy Businesses framed within a business model context and viewed through the lens of sustainable development. A comprehensive literature review led to the formulation of seven primary hypotheses regarding these barriers in the northern provinces of Iran. Data were collected via a survey involving 59 industry professionals, and the results were analyzed using structural equation modeling and path analysis in SmartPLS software. The findings reveal that cultural barriers significantly impede value provision, while economic barriers predominantly affect value creation and acquisition. These insights offer critical recommendations for policymakers and business leaders seeking to mitigate obstacles and foster the growth of renewable energy Businesses for sustainable development.

Keywords: Business model, Renewable Energy, Barriers, Value creation, Value provision.

Citation: Goleij, R., Aghajani, H., Soltanzadeh, J., & Rasoulian, P. (2024). Factors Hindering the Establishment of Renewable Energy Businesses in Northern Iran, *Journal of Technology Development Management*, 12(2), 102-138, https://doi.org/ 10.22104/jtdm.2024.6460.3222

عوامل بازدارنده تأسیس بنگاه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در شمال ایران

رضا گلیج [*۱]؛ حسنعلی آقاجانی[۲]؛ جواد سلطان زاده[3]

۱. گروه مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

۲. عضو هیئت علمی دانشگاه مازندران

۳. استادیار، دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه مازندران

*. نویسنده مسئول: r.goleij96@gmail.com

دریافت: ۰۳ مهر ۱۴۰۲ بازنگری: ۰۱ آذر ۱۴۰۳ پذیرش: ۰۳ آذر ۱۴۰۳

چکیده

فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر راه‌حل‌های مناسبی را برای طیف وسیعی از چالش‌های زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی ارائه می‌کنند و دسترسی به انرژی پایدار را برای جوامع تسهیل می‌کنند. با این حال، برای درک تأثیر بالقوه آنها بر توسعه اقتصادی و افزایش سبد عرضه انرژی، ایجاد و حفظ کسب‌وکارهای متمرکز بر انرژی‌های تجدیدپذیر با رفع موانع موجود ضروری است. هدف مطالعه حاضر، شناسایی و رتبه‌بندی موانع راه‌اندازی شرکت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در بستر مدل کسب‌وکار و از دریچه توسعه پایدار است. بررسی مبانی نظری منجر به تدوین هفت فرضیه اولیه در خصوص این موانع در استان‌های شمالی ایران شد. داده‌ها از طریق نظرسنجی شامل ۵۹ متخصص صنعت جمع آوری شد و نتایج با استفاده از مدل سازی معادلات ساختاری و تحلیل مسیر در نرم افزار SmartPLS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها نشان می‌دهد که موانع فرهنگی به طور قابل توجهی مانع ارائه ارزش می‌شود، در حالی که موانع اقتصادی عمدتاً بر ایجاد و کسب ارزش تأثیر می‌گذارد. این بینش‌ها توصیه‌های مهمی را برای سیاست‌گذاران و رهبران تجاری ارائه می‌دهد که به دنبال کاهش موانع و تقویت رشد شرکت‌های انرژی تجدیدپذیر برای توسعه پایدار هستند.

کلمات کلیدی: مدل کسب‌وکار، انرژی‌های تجدیدپذیر، موانع، ارزش‌آفرینی، تأمین ارزش.

مقدمه

تغییرات آب و هوایی که با تغییر در الگوهای آب و هوا، تشدید امواج گرما و خشکسالی و بارندگی‌های نامنظم مشخص می شود، به یک پدیده جهانی رایج تبدیل شده است (مک دونا[1] و همکاران، ۲۰۲۰) یکی از محرک‌های اصلی این بحران آب و هوایی استفاده گسترده از سوخت‌های فسیلی است (استرزو و چو[2]، ۲۰۲۰). مطالعات اخیر نشان داده است که توسعه منابع انرژی جایگزین و قابل تجدید، پتانسیل مقابله با این چالش بزرگ جهانی را دارد، در حالی که دسترسی به انرژی را بهبود می‌بخشد و امنیت انرژی را افزایش می‌دهد (الفتریدیس و اناگنوستوپولو[3]، ۲۰۱۵ ؛ عریانی[4] و همکاران، ۲۰۲۱؛ هو[5] و همکاران،۲۰۲۲؛ مارکز[6] و همکاران، ۲۰۲۳ ؛ کوبلی و پورانیک[7]، ۲۰۲۳؛ اوگوانوبی و جوئل[8]، ۲۰۲۴؛ افشان[9] و همکاران، ۲۰۲۴). هرچند ساختار ایجاد شده صنعت انرژی نشان می‌دهد که پذیرش فناوری‌های جدید انرژی، ظهور کسب‌وکارهای نوآوری را ضروری می‌کند که بتوانند این صنعت را به جلو سوق دهند. علاوه بر این، با توجه به کاهش حمایت‌های دولتی و یارانه‌ها برای انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح جهانی (لاند[10]، ۲۰۱۴)، صنعت انرژی باید مدل‌های کسب‌وکار جدید و خودپایدار را برای اطمینان از رشد مداوم و دوام منابع انرژی تجدیدپذیر شناسایی کند (ریچر، ۲۰۱۳).

با رشد جمعیت و صنعتی شدن، تقاضای جهانی انرژی با سرعت بی سابقه‌ای در حال افزایش است. اگر چه امروزه توسعه فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر به سرعت در حال رشد است، اما بیشترین بخش از بازار انرژی تحت تسلط سوخت‌های فسیلی است (آدامز[11] و همکاران، ۲۰۱۸). با این حال، پیش‌بینی روند منابع انرژی اولیه نشان می‌دهد که انرژی تجدیدپذیر سریع‌ترین منبع انرژی در حال رشد در دو دهه آینده است (تیروی[12] و همکاران، ۲۰۲۱). انرژی‌های تجدیدپذیر ضمن ارتقای حالت رشد اقتصادی، می‌تواند اثرات منفی مصرف انرژی فسیلی را تا حد معینی حل یا مهار کند و روش‌های توسعه پایدار را به ارمغان آورد. این امر باعث می‌شود به انرژی‌های تجدیدپذیر توسط دولت‌ها بیشتر توجه شود (وانگ و وانگ[13]، ۲۰۲۰). با توجه به کاهش حمایت عمومی در سطح

1. McDonough
2. Strezov & Cho
3. Eleftheriadis & Anagnostopoulou
4. Oryani
5. Hu
6. Marques
7. Kubli & Puranik
8. Oguanobi & Joel
9. Afshan
10. Lund
11. Adams
12. Tiruye
13. Wang & Wang

جهانی از انرژی‌های تجدیدپذیر و یارانه‌های دولتی مرتبط (لاند، ۲۰۱۴). ذینفعان در بخش انرژی به میزان کمتری می‌توانند بر حمایت مالی دولت برای انرژی‌های تجدیدپذیر تکیه کنند. در نتیجه، صنعت نیاز به شناسایی مدل‌های کسب‌وکار جدید و خودپایدار برای انرژی‌های تجدیدپذیر دارد تا رشد مداوم آنها را تضمین کند (ریچر[1]، ۲۰۱۳). از این رو، هنگامی که محققان، دو حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر و مدل‌های تجاری را ترکیب می‌کنند، زمینه جدیدی از تحقیقات در حال ظهور است. آنها مفهوم مدل کسب‌وکار را در بخش انرژی به کار می‌برند تا موارد کسب‌وکار و عوامل تقویت یا موانع موفقیت آنها را مطالعه کنند (انگلکن[2] و همکاران، ۲۰۱۶)

آژانس‌های بین‌دولتی، طرف‌های ذی‌نفع و افراد در جهان، به‌دلیل فرصت‌های ایجاد شده در دهه‌های اخیر برای جایگزینی منابع انرژی تجدیدپذیر با مواد مشتق شده از نفت که از منابع انرژی مبتنی بر سوخت‌های فسیلی است، مشتاقانه منتظر دستیابی به آینده‌ای پایدار هستند تا بتواند تقاضای انرژی نسل‌های آینده را برآورده کنند (اووسو و آسومادو-سارکودی[3]، ۲۰۱۶). به همین خاطر، مدل‌های کسب‌وکار، علاوه بر این که به توضیح کسب‌وکار، عملیات و توسعه استراتژی کمک می‌کنند (فاس و صاعبی[4]، ۲۰۱۷)، نقشی پررنگ در تحولات صنعت «سبز» دارند. در واقع اگر یک صنعت در حال گذار به سمت پایداری بیشتر باشد، چشم انداز مدل کسب‌وکار این صنعت به طور قابل توجهی تغییر کرده و مدل‌های کسب‌وکار جدید ظهور می‌کند (پالمیه[5] و همکاران، ۲۰۲۱). از این رو، شرکت‌هایی که در فضای مبتنی بر انرژی‌های تجدیدپذیر فعالیت می‌کنند، با در نظر گرفتن مفاهیم مدل‌های کسب‌وکار پایدار، به عنوان شیوه‌ای از ارائه ارزش در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و محیطی، ممکن است نیاز به تعریف مجدد مدل‌های تجاری خود داشته باشند (میهایلووا[6] و همکاران، ۲۰۲۲). ادبیات بررسی مدل‌های کسب‌وکار در بخش انرژی، تا حد زیادی از عناصر ارزش (ارزش پیشنهادی، خلق ارزش و کسب ارزش) بوم مدل کسب‌وکار سنتی (استروالدر و پیگنیور[7]، ۲۰۱۰) برای ایجاد کهن الگوهای مدل‌های تجاری در بخش انرژی استفاده کرده است (میهایلووا و همکاران، ۲۰۲۲). مؤلفه ارزش پیشنهادی، ارزش نهفته در خدمات محصول را در نظر می‌گیرد، به بخش‌های مشتری اشاره می‌کند و بر نیازهای مشتری تمرکز می‌کند. ایجاد و تحویل ارزش، نقش‌های کلیدی ذینفعان، مانند تأمین‌کنندگان و شرکا، و فعالیت‌های کلیدی، از جمله فرآیندهای توزیع و استفاده از منابع را

1. Richter
2. Engelken
3. Owusu & Asumadu-Sarkodie
4. Foss & Saebi
5. Palmié
6. Mihailova
7. Osterwalder & Pigneur

پوشش می‌دهد. در نهایت، مولفه کسب ارزش شامل جریان هزینه‌ها بر حسب هزینه‌ها و درآمدهای مربوطه می‌شود (ریچاردسون[1]، ۲۰۰۵).

اهمیت این موارد، امکان مطالعه بسیاری از زمینه‌های تحقیقاتی در زمینه منابع انرژی تجدیدپذیر را فراهم کرده است: مفهوم مدل کسب‌وکار به عنوان یک چارچوب تجزیه و تحلیل برای ارائه یک ابزار انرژی پایدارتر (ریچر، ۲۰۱۳؛ هلمز[2]، ۲۰۱۶)، معرفی طرح‌های جدید برای سازماندهی فعالیت‌های تجاری حول فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر (هوییبن و وربونگ[3]، ۲۰۱۳؛ واینشتاین و بومپوس[4]،۲۰۱۶)، مقایسه بین پیکربندی‌های سازمانی انرژی‌های تجدیدپذیر (استرپیت و پالم[5]، ۲۰۱۶) و بررسی فرصت‌های تجاری، محرک‌ها و موانع مدل‌های کسب‌وکار منابع تجدیدپذیر (انگلکن و همکاران، ۲۰۱۶) نمونه‌ای از مطالعات پیشین است. با این حال، هنوز چالش‌های زیادی برای گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر در بسیاری از کشورها برای جایگزینی منابع انرژی فسیلی متعارف وجود دارد (کیم[6]، ۲۰۲۱). پذیرش فناوری‌های تجدیدپذیر از مناظر مختلف همچون تحقق توسعه پایدار (فاشینا[7] و همکاران، ۲۰۱۸)، کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی (رضائی[8] و همکاران، ۲۰۱۹)، جلوگیری از تغییرات اقلیمی (کومار و پال[9]، ۲۰۲۰)، تحقق استقلال و امنیت انرژی (سولنگی[10] و همکاران، ۲۰۲۱)، تامین انرژی پاک (مارتین و رایس[11]، ۲۰۱۲) و برآورده کردن تقاضای انرژی (کبل و بسیم[12]، ۲۰۲۰) با موانع مختلفی مواجه است. بنابراین «با توجه به انواع مزیت‌های اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و پدافند غیرعامل انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران، سیاست‌گذاری برای گذار از سوخت‌های فسیلی به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر امری حیاتی محسوب می‌شود» (موسوی درچه[13] و همکاران، ۱۳۹۶).

هدف پژوهش حاضر، بررسی موانع شکل‌گیری کسب‌وکارهای تجدیدپذیر است. برای تحقق این هدف، با رجوع به مطالعات مرتبط با مدل کسب‌وکار، اجزای آن شناسایی و موانع آن هم احصاء شده است. این پژوهش سه استان

1. Richardson
2. Helms
3. Huijben & Verbong
4. Wainstein & Bumpus
5. Strupeit & Palm
6. kim
7. Fashina
8. Rezaee
9. Kumar & Pal
10. Solangi
11. Martin & Rice
12. Kabel & Bassim
13. Mousavi Dorcheh

شمالی کشور را انتخاب کرده است. چرا که یکی از مسائل استان‌های شمالی پراکندگی جغرافیایی واحدهای مصرف‌کننده است که می‌تواند بازار خوبی را برای کسب‌وکارهای این حوزه فراهم نماید.

در ادامه این پژوهش، پس از مرور ادبیات مربوط به منابع انرژی تجدیدپذیر و مدل کسب‌وکار و همچنین بیان فرضیه‌ها و مدل مفهومی، روش‌شناسی پژوهش ارائه می‌شود. سپس تجزیه و تحلیل یافته‌ها در قالب سه بخش، شامل موانع شکل‌گیری کسب‌وکارهای تجدیدپذیر، اجزای مدل کسب‌وکار منابع انرژی تجدیدپذیر و همچنین اثرگذاری موانع بر اجزا تبیین می‌گردد و در انتها، جمع‌بندی و پیشنهادات ارائه خواهد شد.

مبانی نظری

انرژی تجدیدپذیر

در ۳۰ سال گذشته نیازمندی‌ها به انرژی در سطح جهان به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است و میزان انرژی تولیدشده پاسخگوی میزان تقاضا برای آن نمی‌باشد (کریشنا[1] و همکاران، ۲۰۱۵). افزایش تقاضا برای مصرف انرژی همراه با ریسک ناشی از پایان‌پذیری سوخت‌های فسیلی موجب افزایش نیاز به سوخت‌های تجدیدپذیر شده است (ولدیوهانس[2] و همکاران، ۲۰۱۶). بنابر تعریف آژانس بین‌المللی انرژی[3] «انرژی تجدیدپذیر از فرآیندهای طبیعی مشتق می‌شود که همواره و مجدد در دسترس هستند» (آژانس بین‌المللی انرژی، ۲۰۱۳). فناوری‌های تجدیدپذیر مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی متعددی دارند و راهی مناسب برای دستیابی به هدف توسعه پایدار است (عریانی و همکاران، ۲۰۲۱).

افزایش ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر در پنج سال آینده بسیار سریعتر از آنچه یک سال پیش انتظار می‌رفت خواهد بود. انرژی‌های تجدیدپذیر بیش از ۹۰ درصد از افزایش ظرفیت جهانی برق را در دوره پیش‌بینی‌شده تشکیل می‌دهند (آژانس بین‌المللی انرژی، ۲۰۲۲).

مدل کسب‌وکار

مدل کسب‌وکار، چگونگی ایجاد، ارائه و جذب ارزش را توسط یک سازمان توصیف می‌کند (تیس[4]، ۲۰۱۰). مدل کسب‌وکار ابزاری مفهومی بوده و شامل مجموعه‌ای از عناصر و ارتباط آنها می‌باشد. این مدل توصیف ارزشی است که شرکتی به یک یا بخشی از مشتریان می‌دهد و معماری یک بنگاه و شبکه شرکایش به منظور خلق، بازاریابی و تحویل ارزش به یک یا بخشی از مشتریان برای ایجاد جریان‌های درآمدی پایدار و سودآور به نمایش می‌گذارد

1. Krishna
2. Woldeyohannes
3. IEA
4. Teece

(استروالدر و پیگنور، ۲۰۱۰). استروالدر و پیگنور با تمرکز بر نحوه ایجاد، ارائه و کسب ارزش در طراحی مدل کسب‌وکار، یک زبان مشترک - بوم مدل کسب‌وکار[1] را برای بسط، تجسم، ارزیابی و تغییر مدل‌های کسب‌وکار موجود پیشنهاد کردند که پرکاربردترین مدل کسب‌وکار است. این مدل از ۴ حوزه اصلی شامل «ارزش»، «مشتری»، «زیر ساخت» و «مالی (درآمد - هزینه)» تشکیل شده که در ۹ عنصر تقسیم بندی و ساخته می‌شود که عبارتند از: بخش‌بندی مشتریان، کانال‌ها، ارتباط با مشتری، ارزش پیشنهادی، منابع کلیدی، فعالیت‌های کلیدی، شرکای کلیدی، جریان درآمد و ساختار هزینه (استروالدر، ۲۰۱۰).

مفهوم مدل کسب‌وکار به طور گسترده در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده می‌شود. هوروات و سابو[2] (۲۰۱۸)، بوم مدل کسب‌وکار را به عنوان یک ابزار تجزیه و تحلیل برای سه مدل کسب و کار مختلف PV جهانی اتخاذ کردند و نشان دادند که چگونه و تا چه حد این مدل‌های تجاری می‌توانند بر موانع در فرآیند استقرار انرژی توزیع شده غلبه کنند. گابریل و کرکوود[3] (۲۰۱۶)، از آن برای تجزیه و تحلیل تجارت کارآفرینان انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده می‌کنند. آنها دریافتند که مشاوران، توزیع کنندگان و یکپارچه سازان مدل‌های تجاری اصلی هستند که در کشورهای در حال توسعه استفاده می‌شوند. آنها بیشتر تفاوت‌های منطقه‌ای و تأثیر آن‌ها را بر مدل‌های مختلف کسب‌وکار مورد بررسی قرار دادند. زنجیرچی[4] و همکاران (۲۰۲۰) از این مدل برای ارائه عوامل کلیدی توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران استفاده کردند. آنها ادعا کردند که شرکت‌ها برای دستیابی به درآمدهای پایدار در بازار انرژی‌های تجدیدپذیر باید بخش‌های مشتری و اقدامات حمایتی دولت را رعایت کنند.

مدل کسب‌وکار استروالدر به عنوان یکی از بهترین و محبوب‌ترین ابزارها و به‌روزترین مدل به منظور شناسایی و آسیب‌شناسی مدل‌های کسب‌وکار انتخاب شده است و با بررسی مدل‌های کسب‌وکار صاحب‌نظران مختلف، شفافیت، وضوح، جامعیت، بلوغ و توجه چارچوب نظری استروالدر به پویایی بازارها و محیط، از دلایل اصلی استفاده از این مدل است (خدایاری و همکاران،۱۳۹۸). این مطالعه از مفهوم مدل کسب‌وکار برای ایجاد و ساختن یک بوم BM برای شناسایی اجرای مدل کسب‌وکار منابع انرژی تجدیدپذیر در سه استان شمالی ایران استفاده می‌کند و در میان چارچوب‌های متنوع BM موجود، این مطالعه از یک چارچوب به‌طور گسترده به عنوان مبنای نظری برای ساختن طرحی برای تجزیه و تحلیل اثرگذاری موانع بر اجزای مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده

1. BMC
2. Horváth & Szabó
3. Gabriel & Kirkwood
4. Zanjirchi

می‌کند (شکل۲). این چارچوب توسط سه عنصر اصلی، یعنی ارزش پیشنهادی، ایجاد و تحویل ارزش و کسب ارزش تعریف می‌شود (ریچاردسون، ۲۰۰۸).

شکل ۱: ابعاد مدل کسب‌وکار به عنوان چارچوب تحلیلی (ریچاردسون، ۲۰۰۸؛ استروالدر و پیگنور، ۲۰۱۰)

موانع بازدارنده شکل‌گیری کسب‌وکارهای مبتنی بر منابع انرژی تجدیدپذیر

همانطور که پیشتر نیز مطرح شد، یک استراتژی اصلی برای کربن‌زدایی، جایگزینی سوخت‌های فسیلی با منابع انرژی تجدیدپذیر به عنوان منبع اصلی انرژی است و علی رغم این که توسعه و اشاعه انرژی تجدیدپذیر می‌تواند مزایای کلیدی در راستای توسعه پایدار، به ویژه در مناطق روستایی، از طریق کاربردهای متنوع، ایجاد کند، با این حال، استقرار آن با موانع اطلاعاتی، اقتصادی، نهادی، اجتماعی و فنی روبروست(رضائی و همکاران، ۲۰۱۹). مشابه آن، سولنگی و همکاران (۲۰۲۱)، موانع حیاتی مختلفی در استقرار منابع انرژی تجدیدپذیر در جهت تحقق توسعه پایدار، مانند موانع اقتصادی، فنی، بازاری، نهادی، سیاسی، زیست محیطی و اجتماعی متصور شدند. گیمیر و کیم[1] (۲۰۱۸) به منظور احساس نیاز جهانی به یک برنامه توسعه پایدار از طریق استفاده از اشکال انرژی پاک‌تر، موانع متعددی را که در حین شکل‌گیری کسب‌وکارهای تجدیدپذیر به وجود می‌آیند، شناسایی و رتبه‌بندی نمودند که این موانع به شش دسته تقسیم شدند: اجتماعی، سیاسی و نظارتی، فنی، اقتصادی، اداری و جغرافیایی.

1. Ghimire & Kim

به عقیده یوشچیک[1] و همکاران (۲۰۲۳)، توسعه منابع انرژی تجدیدپذیر و به تبع آن استقرار کسب‌وکارهای تجدیدپذیر، از منظر مقابله با تاثیر نامطلوب تغییرات آب و هوا و گرمایش جهانی با موانع اقتصادی و بازار، سیاسی و نظارتی، اجتماعی و فنی مواجه است. مشابه آن، اولابی[2] و همکاران، با هدف مقابله با اثرات شدید تغییرات زیست‌محیطی، موانع را در ۵ دسته مالی و اقتصادی، فنی، اجتماعی و محیطی، نظارتی و سیاستی، نهادی و اداری احصاء کردند. کومار و پال (۲۰۲۰) بیان می‌دارند که گسترش و پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر و کسب‌وکارهای مرتبط با آن، در راستای تحقق تقاضای انرژی پاک و مقابله با گرمایش جهانی، در شرایط کنونی با موانعی مواجه است. موانع ممکن است کلی یا محدود به برخی از فناوری‌های تجدیدپذیر مشخص شده باشند. موانعی که برای همه انواع منابع تجدیدپذیر قابل اجرا هستند، موانع عمومی نامیده می‌شوند، در حالی که موانعی که فقط برای یک منبع خاص قابل اجرا هستند، به عنوان موانع منبع خاص نامیده می‌شوند.

موانع اصلی در پذیرش فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر و سبز از منظر توسعه اقتصادی و زیست محیطی، در هفت بعد موانع، یعنی اقتصادی و مالی، بازار، آگاهی و اطلاعات، فنی، اکولوژیکی و جغرافیایی، فرهنگی و رفتاری و مسائل سیاسی و دولتی دسته بندی شده اند (لوترا[3] و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین به اعتقاد مجید[4] (۲۰۲۰)، مصرف منابع سوخت فسیلی سبب بروز مشکلات جدی توسعه اقتصادی و زیست‌محیطی می‌شود که این امر نیازمند روش‌های جدیدی است که راه‌حل‌های پایداری را ایجاد کند که همین موضوع سبب سوق یافتن به سمت استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر شده است. با این حال، موانع زیادی برای پذیرش و استقرار کسب‌وکارهای مبتنی بر انرژی تجدیدپذیر وجود دارد که این موانع به دسته‌های سیاست‌گذاری و نظارتی، نهادی، مالی و اقتصادی، بازار، تکنولوژیکی، آگاهی و محیطی تقسیم می‌شود. رضائی و همکاران (۲۰۱۹) نیز اظهار می‌دارند موانع مؤثر در استقرار کسب‌وکارهای تجدیدپذیر، «تحریم‌های بین‌المللی» (موانع محرک)، «تمرکز نظام اقتصادی و اجتماعی خدمات انرژی کشور بر توسعه انرژی‌های متعارف» و «عدم اقدام مناسب از سوی دولت برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر بر اساس برنامه‌های عمرانی کشور» و«عدم وجود سیاست‌های انرژی پایدار و زیست محیطی» می‌باشند.

این بررسی ادبیات به تاثیر موانع بر اجزای مدل کسب‌وکار منابع انرژی تجدیدپذیر می‌پردازد که اجزای مدل کسب‌وکار این حوزه تحت تأثیر هفت عامل عمده قرار می‌گیرند: موانع اقتصادی، موانع فنی، موانع بازار، موانع نهادی، موانع سیاسی، موانع جغرافیایی و موانع فرهنگی.

1. Juszczyk
2. Olabi
3. Luthra
4. Majid

کبل و بسیم (۲۰۲۰) موانع اقتصادی و مالی را به عنوان یکی از موانع اساسی برای تغییر از منابع انرژی سنتی به منابع انرژی تجدیدپذیر مطرح کردند. به عقیده‌ی چودکوفسکا میشچوک[1] (۲۰۱۴) هزینه‌های بالای انرژی‌های تجدیدپذیر مانعی در برابر تکامل سیستم انرژی تجدیدپذیر در مقایسه با انرژی‌های متعارف در نظر گرفته می‌شود. همچنین برق تجدیدپذیر می‌تواند در برخی کاربردها (مثلاً برخی از پروژه‌های زیست توده) هزینه‌های تولید بالاتر از قیمت‌های بازار داشته باشد (ناوارو و پرز[2]،۲۰۱۸). علاوه بر این، هربس و همکاران نیز موانع اقتصادی و محدودیت‌های منابع مالی را یکی از از عوامل مهم بر سر راه کسب‌وکارهای انرژی‌های تجدیدپذیر می‌دانند (هربس[3] و همکاران، ۲۰۱۷). بنابراین فرضیه‌های بخش نخست به صورت زیر تعریف می‌شود:

- موانع اقتصادی بر بُعد ارائه ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۱-۱)؛
- موانع اقتصادی بر بُعد خلق ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۲-۱)؛
- موانع اقتصادی بر بُعد کسب ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۳-۱).

واحدهای کسب‌وکار تجدیدپذیر با موانع و چالش‌های فنی و زیرساختی مواجه هستند. فقدان زیرساخت برای نفوذ گسترده انرژی‌های تجدیدپذیر یک مشکل بسیار مهم در بسیاری از کشورها است (استریمیکین[4] و همکاران، ۲۰۲۲). در همین راستا نصیروف[5] و همکاران (۲۰۱۵) معتقدند که تعدادی از موانع فنی و زیرساختی وجود دارد که توسعه‌دهندگان پروژه‌های تجدیدپذیر به طور مداوم با آن روبرو هستند. در واقع فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر به سطح بالایی از پایه فنی برای ارزیابی تکنولوژیکی خود نیاز دارند. به طور مشابه، شاه و سولنگی[6] (۲۰۱۹)، زیرساخت‌های ضعیف و ناموجود را یکی از اساسی‌ترین موانع در ایجاد کسب‌وکارهای تجدیدپذیر در کشورهای در حال توسعه قلمداد می‌کنند. همچنین این دسته از موانع، سبب جلوگیری از گسترش کسب‌وکارها و پروژه‌ها در این حوزه می‌گردد (مجید، ۲۰۲۰) و مانع از استقرار گسترده منابع انرژی تجدیدپذیر گشته است (ژائو[7] و همکاران، ۲۰۱۶). بنابراین مطابق مطالب ذکر شده، فرضیه‌های بخش دوم به این شکل تعریف می‌شود:

- موانع فنی بر بُعد ارائه ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۱-۲)؛
- موانع فنی بر بُعد خلق ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۲-۲)؛
- موانع فنی بر بُعد کسب ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۳-۲).

1. Chodkowska- Miszczuk
2. Navarro & Pérez
3. Herbes
4. Štreimikienė
5. Nasirov
6. Shah & Solangi
7. Zhao

شکست بازار اغلب به دلیل عوامل خارجی است که می‌تواند از فعالیت‌های انسانی ناشی شود. هنگامی که یک عامل درگیر و مسئول باشد و نتواند وظیفه خود را انجام دهد یا در برآوردن الزامات تجاری یا پاسخگویی کوتاهی کند، کسب‌وکار دچار شکست خواهد شد. بنابراین نقاط شکست بازار می‌توانند بر رفتار عوامل بازار تأثیر بگذارند و به عنوان مانع عمل کنند (سن و گانگولی[1]، ۲۰۱۷) پس یکی دیگر از چالش‌ها و موانع در این حوزه، موانع مربوط به بازار می‌باشد (یوشچیک[2] و همکاران،۲۰۲۲) که در مسیر پیشبرد کسب‌وکارهای انرژی‌های تجدیدپذیر خلل وارد کرده است (کومار و پال،۲۰۲۰) و مانع از پذیرش این منابع و کسب‌وکارها در عموم جامعه گردیده است (سولنگی و همکاران، ۲۰۲۱). بر این اساس، فرضیه‌های بخش سوم به این شکل تعریف می‌شود:

- موانع بازار بر بُعد ارائه ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۱-۳)؛
- موانع بازار بر بُعد خلق ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۲-۳)؛
- موانع بازار بر بُعد کسب ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۳-۳).

ساختار نهادی بخش انرژی در اکثر کشورهای در حال توسعه/کمتر توسعه یافته، همچنان تحت انحصار دولت است و مسئولیت تولید و توزیع انرژی بین تعدادی از ادارات دولتی تخصیص یافته است (فاشینا و همکاران، ۲۰۱۸). اعطای اختیارات انرژی به ارگان‌های دولتی در کنار محدودیت ظرفیت نهادی، به نوبه خود یک محیط کلان اقتصادی ناپایدار ایجاد می‌کند که خطرات را افزایش و سرمایه‌گذاری‌ها در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر را کاهش می‌دهد (ویلکینز[3]، ۲۰۱۰). ناکافی بودن سیاست‌ها و مقررات برای حمایت از گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند نرخ پذیرش این فناوری‌ها را کاهش دهد. در واقع، افزایش علاقه سرمایه‌گذاران به بازار انرژی‌های تجدیدپذیر به دلیل ماهیت ساختارهای انرژی‌های تجدیدپذیر نیازمند تدوین سیاست‌ها و رویه‌های قانونی شفاف است (برنز[4] و همکاران، ۲۰۱۳). بنابراین فقدان یک چارچوب قانونی و نظارتی جامع، مانعی اساسی برای کسب‌وکارها ایجاد می‌کند (داناون[5]، ۲۰۱۵). لذا مدیریت ناکافی و نامناسب یکی دیگر از موانع اصلی در شکل‌گیری کسب‌وکارها محسوب می‌شود (کاراکایا و سریواناویت[6]، ۲۰۱۵).

بنابراین فرضیه‌های بخش چهارم به این شکل تعریف می‌شود:

- موانع نهادی و اداری بر بُعد ارائه ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۱-۴)؛

1. Sen & Ganguly
2. Juszczyk
3. Wilkins
4. Byrnes
5. Donovan
6. Karakaya & Sriwannawit

- موانع نهادی و اداری بر بُعد خلق ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۲-۴)؛
- موانع نهادی و اداری بر بُعد کسب ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۳-۴).

در صورتی که یک کشور یا منطقه، دارای پتانسیل بسیار مناسب از نظر انرژی و شرایط جغرافیایی باشد، این پتانسیل بدون حمایت و چشم‌انداز سیاسی روشن، قابل بهره‌برداری نیست (ویلکینز، ۲۰۱۰). مبحث انرژی تجدیدپذیر، صرفاً مسائل فنی یا مالی نیست، بلکه به ثبات سیاسی و استراتژیک یک کشور خاص نیز مربوط می‌شود (کور و دار[1]، ۲۰۱۳). موانع سیاسی و نظارتی تعیین می‌کنند که آیا فرآیندهای اجرای سیاست پاک، باثبات یا منسجم وجود دارد یا خیر (دالال[2] و همکاران، ۲۰۱۳). دولت بر اساس دیدگاه سمت عرضه، سیاست‌های مختلفی را تدوین می‌کند و نظام سیاسی و ثبات هر کشور ممکن است بر توسعه کلی آن تأثیر بگذارد. بنابراین، مورد انتظار است که سیاست‌ها بر پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر (گیمیر و کیم، ۲۰۱۸) و گسترش کسب‌وکارهای مربوط به این حوزه (لوترا و همکاران، ۲۰۱۵) تاثیر بگذارد. پس بر اساس مرور مبانی نظری، فرضیه‌های بخش پنجم به این شکل تعریف می‌شود:

- موانع سیاسی و نظارتی بر بُعد ارائه ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۱-۵)؛
- موانع سیاسی و نظارتی بر بُعد خلق ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۲-۵)؛
- موانع سیاسی و نظارتی بر بُعد کسب ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۳-۵).

تنوع اشکال مختلفی از آرایش روستایی اعم از تنوع شکل استقرار (پراکنده، متمرکز یا بینابینی) تا تنوع شکل بستر (کوهستانی، پایکوهی، جلگه‌ای و میانکوهی) و یا تنوع اقلیمی آن در کشورها و مناطق از یکسو و پراکندگی جغرافیایی قابل توجه روستاها در کل کشورها از سوی دیگر، به نحوی است که اساساً ایجاد شبکه توزیع حامل‌های انرژی، مابین تمام روستاها نه منطقی و نه مقدور است (زمردیان و تحصیلدوست[3]، ۱۳۹۷) و تعامل مکرر با

1. Kour & Dar
2. Dulal et al.
3. Zomorodian & Tahsildoost

کارشناسان انرژی و سایر ذینفعان نشان داد که جوامع پراکنده به عنوان یک چالش حیاتی برای کسب‌وکارهای منابع انرژی تجدیدپذیر محسوب می‌شود (آسانته و همکاران[1]، ۲۰۲۰). همچنین مطالعات موانع جغرافیایی در تجربیات دیگر کشورها نیز نشان می‌دهد توسعه برق‌رسانی خارج از شبکه به جهات مختلف از جمله آورده‌های اجتماعی نیز امکان‌پذیری و منافع بیشتری دارد (دوگوآ و همکاران[2]، ۲۰۱۷). علاوه بر این، توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر و ایجاد کسب‌وکارها در این حوزه، ممکن است اثرات نامطلوب زیست‌محیطی به همراه داشته باشد (کومار و پال، ۲۰۲۰) و (لوترا و همکاران، ۲۰۱۵). بنابراین فرضیه‌های بخش ششم به این صورت تعریف می‌شود:

- موانع زیست‌محیطی و جغرافیایی بر بُعد ارائه ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۱-۶)؛
- موانع زیست‌محیطی و جغرافیایی بر بُعد خلق ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۲-۶)؛
- موانع زیست‌محیطی و جغرافیایی بر بُعد کسب ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۳-۶).

شکل‌گیری کسب‌وکارهای انرژی تجدیدپذیر با مخالفت و مقاومت عمومی مواجه است. یکی از موانع این کسب‌وکارها عدم آگاهی عمومی نسبت به مزایای منابع تجدیدپذیر و همچنین عدم پذیرش اجتماعی می‌باشد(عریانی و همکاران[3]، ۲۰۲۱). موانع اجتماعی به سمت تقاضا و پذیرش اجتماعی در اجرای پروژه‌های توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر مربوط می‌شود که عمدتاً از دیدگاه کاربر ناشی می‌شود(گیمیر و کیم، ۲۰۱۸). این موانع ممکن است ناشی از توجه ناکافی به نگرانی‌های اجتماعی و فرهنگی باشد. بنابراین ارتباط بهتر در مورد جنبه‌های فرهنگی اجتماعی جامعه همراه با آگاهی درباره انرژی‌های تجدیدپذیر مورد نیاز است(سن و گانگولی، ۲۰۱۷). پـذیرش اجتماعی موضـوع کلیـدی بـرای ارتقای کسب‌وکارهای تجدیدپذیر است. به عبارت دیگر در این کسب‌وکارها فقط ظرفیت اقتصادی و فناورانه مورد پرسش قرار نمی‌گیرد؛ بلکه پذیرش افراد، نقش مهمـی در حرکت از انرژی‌های رایج به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر دارد(افشارزاده و همکاران[4]، ۲۰۱۶). لذا، موانع فرهنگی و اجتماعی نقش مهمی در جلوگیری از ترویج فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر و کسب‌وکارهای مربوط به این

1. Asante et al.
2. Dugoua et al.
3. Oryani et al.
4. Afsharzade et al.

حوزه دارد (یوشچیک و همکاران[1]، ۲۰۲۲) و فقدان آگاهی عمومی به عنوان یک مانع اصلی در ایجاد کسب‌وکارها شناخته شده است(ییلدیز[2]، ۲۰۱۴).

بر این اساس، فرضیه‌های بخش هفتم به صورت زیر تعریف می‌گردد:

- موانع فرهنگی و اجتماعی بر بُعد ارائه ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۱-۷)؛
- موانع فرهنگی و اجتماعی بر بُعد خلق ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۲-۷)؛
- موانع فرهنگی و اجتماعی بر بُعد کسب ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد (۳-۷).

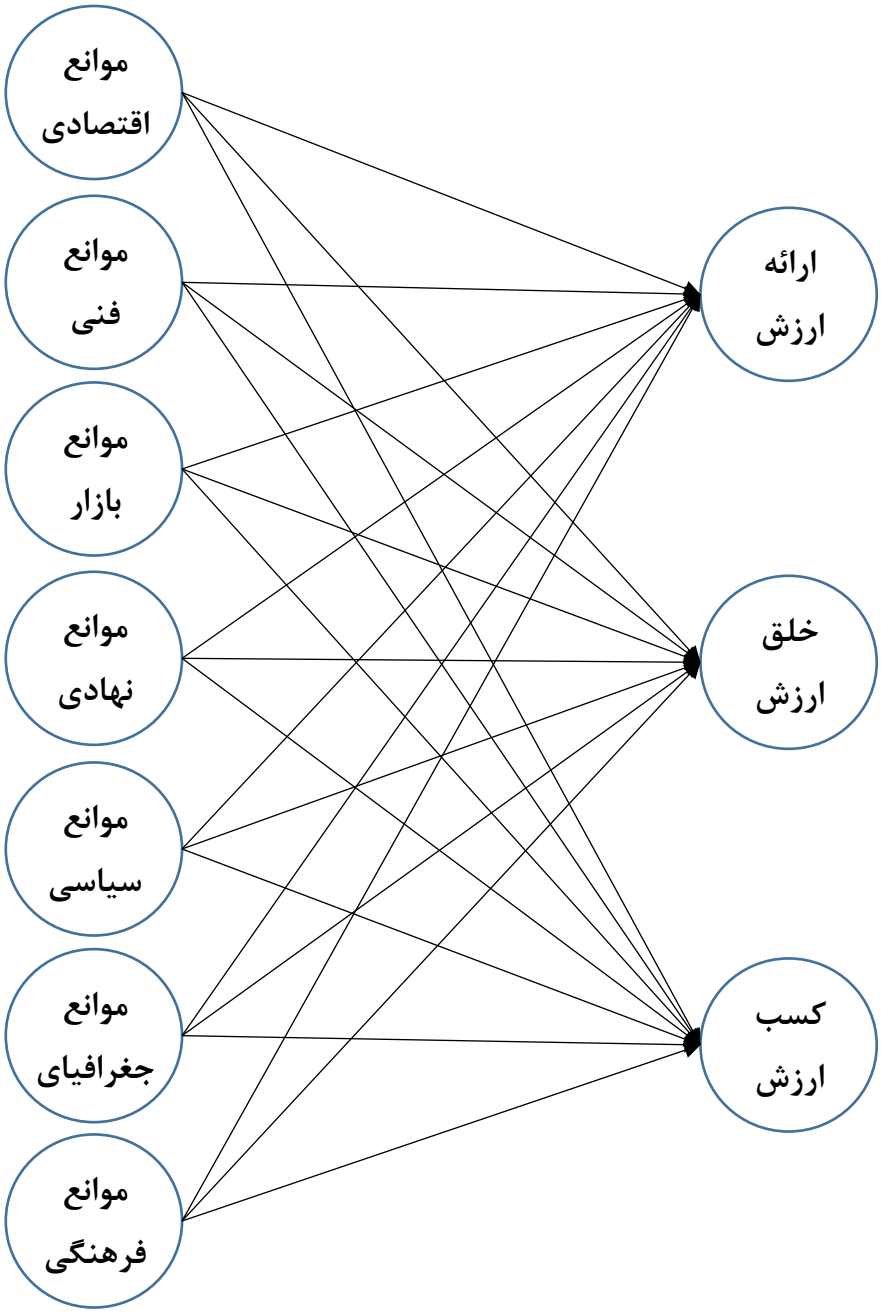
تاکنون مطالعات بسیاری درمورد موانع موثر در شکل‌گیری کسب‌وکارهای منابع انرژی تجدیدپذیر در کشورها و مناطق مختلف انجام شده است و همچنین پژوهش‌های متعددی درمورد مدل کسب‌وکار منابع انرژی تجدیدپذیر صورت گرفته است، اما تاکنون مدل‌سازی برای ارائه الگوی اثرگذاری موانع بر ابعاد مدل کسب‌وکار منابع انرژی تجدیدپذیر صورت نگرفته است؛ لذا جنبه نوآورانه پژوهش حاضر را می‌توان در این ایده یافت که در این پژوهش، ضمن شناسایی موانع موثر در توسعه کسب‌وکارهای مرتبط با منابع انرژی تجدیدپذیر و همچنین اجزای مدل کسب‌وکار این حوزه، اثر موانع بر اجزای مدل کسب‌وکار این حوزه، مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد. برای این منظور در پژوهش حاضر، منطقه شمالی ایران مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. این منطقه جغرافیایی از نظر طبیعی به سه قسمت جلگه‌ای، کوهستانی و کوهپایه‌ای تقسیم می‌شود. ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک به تفکیک هر استان در شکل شماره ۲ مشخص شده است که سهم سه استان شمالی نیز ذکر شده است.

1. Juszczyk et al.
2. Yildiz

شکل ۲: ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک به تفکیک استان(مگاوات) (ساتبا)

مدل مفهومی پژوهش

بر اساس مرور پیشینه، سازه‌های مدل پژوهش که همان موانع و اجزای مدل کسب‌وکار هستند، به دست آمده‌اند و ارتباط بین سازه‌های مدل، طبق فرضیه‌های ذکرشده برقرار شده‌اند. بنابراین مدل مفهومی پژوهش به شرح شکل ۳ ارائه می‌شود.



شکل ۳: مدل مفهومی پژوهش(نگارندگان)

روش پژوهش

نظر به این که هدف پژوهش حاضر، بررسی موانع شکل‌گیری کسب‌وکارهای تجدیدپذیر است و یک مدل مفهومی ارائه شده است که قابلیت کاربرد در دنیای واقعی را نیز دارد، می‌توان این پژوهش را از نظر هدف، کاربردی و از حیث ماهیت داده‌ها کمی دانست. جامعه آماری این پژوهش، افراد حاضر در کسب‌وکارهای مرتبط با حوزه

انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح سه استان شمالی ایران (گلستان، مازندران و گیلان) بوده است. دلیل انتخاب جامعه آماری ذکرشده، نزدیکی و مجاورت جغرافیایی استان‌ها و شباهت آب‌وهوایی و پوشش منطقه‌ای مشابه می‌باشد. نمونه‌گیری این مطالعه در دو مرحله صورت گرفت: در مرحله نخست بر اساس نمونه‌گیری هدفمند به خبرگان دانشگاهی و صنعتی حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر، برای تایید مدل اکتشاف‌شده و به دست آوردن پرسشنامه نهایی رجوع شد و ده نفر از خبرگان انتخاب شدند.

جدول ۱: خبرگان دانشگاهی و صنعتی منتخب جهت تایید مدل اکتشاف شده و پرسشنامه نهایی

ردیف	خبره دانشگاهی	خبره صنعت	رشته و تخصص
۱	✓	✓	مهندسی برق- قدرت
۲	✓		مهندسی برق – قدرت
۳	✓		مهندسی مکانیک – تبدیل انرژی
۴	✓		مهندسی مکانیک
۵		✓	تبدیل انرژی- انرژی تجدیدپذیر
۶		✓	کارشناسی ارشد نانو
۷	✓		مهندسی مواد
۸	✓		شیمی- پیل سوختی
۹			مهندسی مکانیک (طراحی کاربردی)
۱۰		✓	انرژی‌های تجدیدپذیر

در مرحله دوم نمونه‌گیری، پرسشنامه نهایی برای ۱۲۷ نفر از افرادی که در استان‌های شمالی کشور در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر مشغول به فعالیت بوده و یا سابقه فعالیت داشتند، ارسال گردید و از ایشان درخواست شد که با دقت پرسشنامه مذکور را تکمیل نمایند. پرسشنامه‌ها در فاصله زمانی ۲۰ آذر تا ۲۰ دی ۱۴۰۱ ارسال و دریافت شد و از روش‌های مختلف (پست الکترونیک، تماس، شبکه‌های مجازی) دو نوبت یادآوری شد که هر بار یادآوری به فاصله ۱۰ روز، صورت پذیرفت. در نهایت ۵۹ پرسشنامه قابل استفاده به دست آمد. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش آمیزه‌ای از روش‌های کتابخانه‌ای، مصاحبه و پرسشنامه بود. طبق جدول ۲ حداقل به ۴۸ مشاهده جهت رسیدن به توان آماری ۸۰٪ و کسب حداقل مقدار R^2 معادل ۰.۵۰ (با ۵ درصد احتمال خطا) نیاز است. سوالات از نوع بسته بوده و از طیف لیکرت ۹ گزینه‌ای استفاده شد. از آنجائیکه پرسشنامه نهایی به تایید

خبرگان رسیده است، دارای روایی محتوایی می‌باشد. جهت بررسی روایی سازه نیز از تحلیل عاملی تاییدی استفاده گردید و برای تعیین میزان پایایی پرسشنامه، ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد.

جدول ۲: حجم نمونه پیشنهادی در PLS-SEM برای توان آماری ۸۰٪ (هیر۱ و همکاران،۲۰۱۶)

حداکثر تعداد پیکان‌های وارد شده به یک سازه	سطح معناداری											
	۱٪				۵٪				۱۰٪			
	حداقل R^2				حداقل R^2				حداقل R^2			
	۰/۱۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۱۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۱۰	۰/۲۵	۰/۵۰	۰/۷۵
۲	۱۵۸	۷۵	۴۷	۳۸	۱۱۰	۵۲	۳۳	۲۶	۸۸	۴۱	۲۶	۲۱
۳	۱۷۶	۸۴	۵۳	۴۲	۱۲۴	۵۹	۳۸	۳۰	۱۰۰	۴۸	۳۰	۲۵
۴	۱۹۱	۹۱	۵۸	۴۶	۱۳۷	۶۵	۴۲	۳۳	۱۱۱	۵۳	۳۴	۲۷
۵	۲۰۵	۹۸	۶۲	۵۰	۱۴۷	۷۰	۴۵	۳۶	۱۲۰	۵۸	۳۷	۳۰
۶	۲۱۷	۱۰۳	۶۶	۵۳	۱۵۷	۷۵	۴۸	۳۹	۱۲۸	۶۲	۴۰	۳۲
۷	۲۲۸	۱۰۹	۶۹	۵۶	۱۶۶	۸۰	۵۱	۴۱	۱۳۶	۶۶	۴۲	۳۵
۸	۲۳۸	۱۱۴	۷۳	۵۹	۱۷۴	۸۴	۵۴	۴۴	۱۴۳	۶۹	۴۵	۳۷
۹	۲۴۷	۱۱۹	۷۶	۶۲	۱۸۱	۸۸	۵۷	۴۶	۱۵۰	۷۳	۴۷	۳۹
۱۰	۲۵۶	۱۲۳	۷۹	۶۴	۱۸۹	۹۱	۵۹	۴۸	۱۵۶	۷۶	۴۹	۴۱

پس از آن که متغیرهای پژوهش که همان موانع و ابعاد ارزشی مدل کسب‌وکار است با استفاده از مرور ادبیات و نظرات خبرگان بدست آمد، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، بررسی فرضیه‌ها و آزمون مدل مفهومی، از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری و تحلیل عاملی تاییدی استفاده گردید. مدل اندازه‌گیری این پژوهش از جنس مدل اندازه‌گیری انعکاسی می‌باشد. زیرا بر اساس نظریه انعکاسی، سنجه‌ها نشان‌دهنده اثرات (یا آشکارساز) یک سازه متضمن هستند. بنابراین، علّیت از سازه به سمت سنجه‌هایش می‌باشد. معرف‌های انعکاسی را می‌توان به عنوان نماینده همه آیتم‌های در دسترس و در دامنه مفهومی سازه در نظر گرفت. بنابراین، با توجه به این که سنجه انعکاسی الزام می‌کند که همه معرف‌ها از یک سازه تاثیر بگیرند (ریشه آنها یکی است)، معرف‌های متناظر یک سازه خاص باید همبستگی زیادی با هم داشته باشند (هیر و همکاران، ۲۰۱۶).

1. Hair

با استفاده از نرم‌افزار SPSS نرمال بودن داده‌ها از طریق آزمون کلموگروف- اسمیرنوف[1] بررسی گردید. با توجه به این که سطح معناداری برای تمام متغیرها کمتر از ۰.۰۵ محاسبه شد، می‌توان گفت متغیرهای پژوهش از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند و نمی‌توان از آزمون‌های پارامتریک استفاده نمود. بنابراین تحلیل عاملی تاییدی و مدل‌سازی معادلات ساختاری، با استفاده از روش حداقل مربعات جزئی و نرم افزار SmartPLS انجام گردید. بررسی برازش مدل در نرم‌افزار SmartPLS در سه بخش انجام میشود: برازش مدل اندازه‌گیری، برازش مدل ساختاری و برازش مدل کلی.

یافته‌ها

در پژوهش حاضر، اجزای مدل کسب‌وکارهای انرژی‌های تجدیدپذیر، از ادبیات و مطالعه پژوهش‌های پیشین و مصاحبه با خبرگان استخراج گردید و بر اساس دسته‌بندی که استروالدر از مدل کسب‌وکار بر مبنای ارزش ارائه داده بود، در سه بُعد ارائه ارزش، خلق ارزش و کسب ارزش طبقه‌بندی گردید. سپس با استفاده از نظرات خبرگان و انجام تکنیک دلفی فازی، شماری از موارد به عنوان اجزای مدل کسب‌وکار در استان‌های شمالی کشور مورد تایید قرار گرفت. که پس از انجام تکنیک دلفی‌فازی، گزینه‌های پذیرش شده نهایی مشخص شد.

جدول ۳: گزینه‌های پذیرفته‌شده به همراه نام معادل(نگارندگان)

گزینه‌ها	زیرگزینه‌های تایید شده	نام معادل
ارائه ارزش	حفاظت از محیط‌زیست و کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی	VP1
	جلوگیری از تغییرات اقلیمی	VP2
	استقلال در تامین انرژی	VP3
	منبع بی‌پایان انرژی	VP4
	موثر در توسعه پایدار	VP5
	برآورده‌کردن تقاضای انرژی	VP6
	ایجاد اشتغال و افزایش فرصت‌های شغلی	VP7
خلق ارزش	فراهم نمودن زیرساخت‌های مورد نیاز	VC1
	تامین مالی	VC2
	آموزش و آگاهی‌سازی در زمینه فناوری این منابع	VC3
	آگاه‌سازی مصرف‌کننده از مزایای انرژی‌های تجدیدپذیر	VC4
	انجام تحقیق و توسعه و ایجاد مراکز در این راستا	VC5
	همکاری و هماهنگی با ارگان‌های برنامه‌ریزی	VC6
	سنجش و امکان‌سنجی منطقه‌ای	VC7

1. Kolmogorov–Smirnov

گزینه‌ها	زیرگزینه‌های تایید شده	نام معادل
	حضور تکنسین‌های آموزش‌دیده	VC8
	بازاریابی و فعالیت‌های ترفیعی	VC9
کسب ارزش	هزینه خرید، بهره‌برداری و نگه‌داری از فناوری	VCA1
	هزینه‌های نیروی انسانی	VCA2
	هزینه‌های پیاده‌سازی و استقرار	VCA3
	هزینه‌های بازاریابی	VCA4
	درآمد حاصل از بازار برق	VCA5
	درآمد حاصل از ارائه خدمات مشاوره‌ای	VCA6
	درآمد حاصل از خدمات تعمیر و نگه‌داری	VCA7
	کسب مقبولیت اجتماعی	VCA8

همچنین، پس از مطالعه ادبیات و پژوهش‌های پیشین و مصاحبه با خبرگان، موانع راه‌اندازی کسب‌وکارهای انرژی‌های تجدیدپذیر نیز شناسایی شدند. سپس با استفاده از نظرات خبرگان و به کمک تکنیک دلفی فازی، موانع نهایی شکل‌گیری کسب‌وکارهای انرژی تجدیدپذیر در استان‌های شمالی ایران مشخص گردید که به شرح جدول ۴ می‌باشد.

با توجه به این که هیچکدام از زیرمعیارهای موانع زیست‌محیطی و جغرافیایی مورد پذیرش قرار نگرفتند، این دسته از موانع حذف شدند. مساله تخصیص زمین نیز در همین دسته از موانع قرار داشت، اما از آنجا که تمرکز پژوهش حاضر، بر کسب‌وکارهای حوزه تجدیدپذیر در استان‌های شمالی است، از نظر خبرگان این حوزه، تخصیص زمین جزو موانع نهایی برشمرده نشد. همچنین بر اساس نظر انجمن انرژی تجدیدپذیر ایران، دولت، اختلاف قیمت برق تجدیدپذیر را پذیرفته است اما به دلیل تنوع مصرف‌کنندگان این منابع انرژی که اعم از بخش خصوصی، بخش دولتی و مصرف‌کنندگان شخصی می‌باشند، از نظر صاحبان کسب‌وکار، قیمت بالاتر نسبت به انرژی‌های متعارف، در برآیند تمایل به مصرف این دسته از منابع انرژی تاثیرگذار بوده است. علاوه بر اینها، انجمن معتقد است که تغییرات سریع فناوری در تکنولوژی‌های تجدیدپذیر از موانع مهم در سرمایه‌گذاری بوده است، اما بر مبنای مطالعات، فقدان تحقیق و توسعه و همچنین کمبود افراد آموزش دیده از موانعی بوده است که با این امر همپوشانی بالایی داشته است چرا که تغییرات در هر فناوری مورد استفاده امری طبیعی و قابل پیش‌بینی می‌باشد، لذا باید دانش و مهارت خود را با سرعت تغییرات به روزرسانی کرد.

جدول ۴: معیارهای پذیرفته‌شده به همراه نام معادل(نگارندگان)

معیارها	زیرمعیارهای تایید شده	نام معادل
	هزینه سرمایه اولیه بالا	EFB1

معیارها	زیرمعیارهای تایید شده	نام معادل
اقتصادی و مالی	هزینه بالای سرویس، عملیات و نگه‌داری	EFB2
	فقدان مکانیزم تامین مالی	EFB3
	عدم دریافت یارانه	EFB4
	عدم ثبات اقتصادی	EFB5
	عوارض گمرکی و مالیات	EFB6
فنی	فقدان تحقیق و توسعه	TB1
	کمبود افراد آموزش‌دیده	TB2
	عدم دسترسی به شبکه انتقال	TB3
	کمبود و فقدان فناوری	TB4
	عرضه غیر قابل اعتماد	TB5
	ریسک و عدم قطعیت تکنولوژیکی	TB6
بازار	فقدان ظرفیت پرداخت مصرف‌کننده	MB1
	عدم آگاهی از مزایای انرژی‌های تجدیدپذیر	MB2
	عدم وجود پایگاه بازار مناسب و کافی	MB3
	انحصار در بخش انرژی	MB4
	قیمت بالاتر نسبت به انرژی‌های متعارف	MB5
	شکاف بین عرضه و تقاضا	MB6
نهادی و اداری	عدم هماهنگی و یکپارچگی بین مقامات و موسسات انرژی	IAB1
	فقدان ظرفیت سازمانی	IAB2
	مشکلات اخذ مجوز	IAB3
	فقدان نهادهای کنترل کیفیت	IAB4
	عدم تطبیق قوانین با شرایط سرمایه‌گذاران	IAB5
سیاسی و نظارتی	بی‌ثباتی سیاسی	PPB1
	فقدان خط‌مشی و چارچوب قانونی و نظارتی جامع	PPB2
	فساد، رانت و جانب‌داری	PPB3
	محدودیت‌های ناشی از تحریم‌های بین‌المللی	PPB4
فرهنگی و اجتماعی	فقدان دانش و آگاهی عمومی	SCB1
	تصورات منفی و عدم پذیرش عمومی	SCB2
	عدم تجربه	SCB3
	فقدان برنامه‌های آگاهی‌بخشی	SCB4
	عدم تعهد به حفظ سرمایه بین نسلی	SCB5
	مسئولیت‌پذیری پایین اجتماعی	SCB6

پس از بومی‌سازی معیارها و گزینه‌ها به کمک روش دلفی فازی، ۳۳ عامل اثرگذار بر کسب‌وکار انرژی‌های

تجدیدپذیر در استان‌های شمالی کشور در قالب ۶ دسته موانع اقتصادی (۶ شاخص)، موانع فنی (۶ شاخص)، موانع بازار (۶ شاخص)، موانع نهادی (۵ شاخص)، موانع سیاسی (۴ شاخص) و موانع فرهنگی (۶ شاخص) دسته‌بندی گردید. همچنین ۲۴ مورد از گزینه‌های مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر در استان‌های شمالی کشور در ۳ بُعد ارائه ارزش (۷ گزینه)، خلق ارزش (۹ گزینه) و کسب ارزش (۸ گزینه) مورد تایید قرار گرفتند.

ارزیابی مدل اندازه‌گیری

بعد از تعیین سازه‌ها و ابعاد پرسشنامه، روابط میان گویه‌ها و متغیرهای مکنون در قالب مدل اندازه‌گیری ارزیابی شد. متغیرهای پنهان از نوع انعکاسی هستند؛ بدین معنی که متغیرهای آشکار یا گویه‌های پرسشنامه، توصیف کننده ویژگی‌های متغیرهای پنهان مدل می‌باشند. بار عاملی برای تمام سوال‌ها بزرگ‌تر از مقدار ۰/۵ به دست آمد. مقادیر آلفای کرونباخ در تمام سازه‌ها بزرگ‌تر از مقدار ۰/۷ است (نونالی[1]، ۱۹۷۸). پس پایایی پرسشنامه پژوهش مورد تایید است. و از آنجائیکه پایایی ترکیبی تمام سازه‌ها از ۰/۷ بالاتر و میانگین واریانس استخراج شده همه سازه‌ها از ۰/۵ بزرگ‌تر است و همچنین پایایی ترکیبی همه سازه‌ها از میانگین واریانس استخراج شده بزرگ‌تر می‌باشد، روایی همگرا وجود دارد. روایی واگرا نیز در این پژوهش با هر دو روش بارهای عاملی متقابل و معیار فورنل و لارکر تایید شد.

نتایج تحلیل عاملی تأییدی در جدول ذیل مشخص شده است.

جدول ۵: نتایج تحلیل مدل اندازه‌گیری(نگارندگان)

متغیر	شماره سوال	بار عاملی	AVE	پایایی ترکیبی(CR)	آلفای کرونباخ	R^2	Q^2
موانع اقتصادی	۱	۰/۷۹۶	۰/۶۷۲	۰/۹۲۵	۰/۹۰۲	–	–
	۲	۰/۸۶۵					
	۳	۰/۸۵۴					
	۴	۰/۸۳۳					
	۵	۰/۸۰۶					
	۶	۰/۷۵۹					
موانع فنی	۱	۰/۷۸۱	۰/۶۱۶	۰/۹۰۵	۰/۸۷۴	–	–
	۲	۰/۷۶۹					
	۳	۰/۸۰۳					
	۴	۰/۸۹۱					

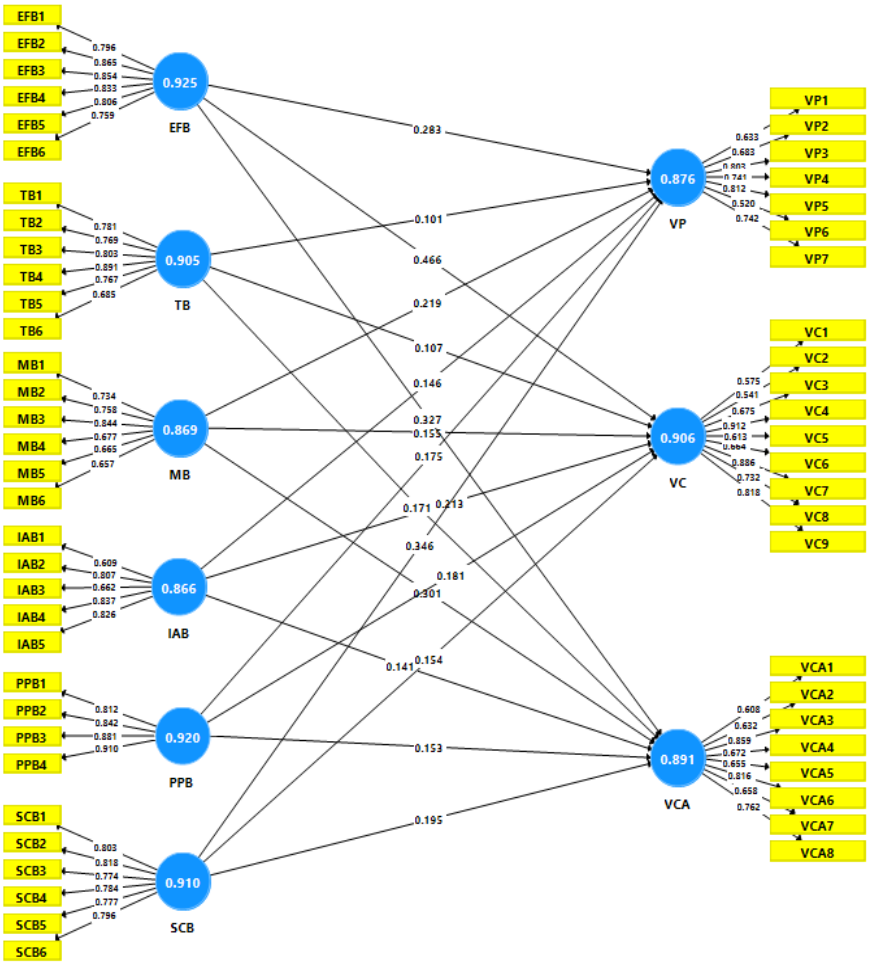
1. Nunnally

متغیر	شماره سوال	بار عاملی	AVE	پایایی ترکیبی(CR)	آلفای کرونباخ	R^2	Q^2
	۵	۰/۷۶۷					
	۶	۰/۶۸۵					
موانع بازار	۱	۰/۷۳۴	۰/۵۲۶	۰/۸۶۹	۰/۸۱۸	–	–
	۲	۰/۷۵۸					
	۳	۰/۸۴۴					
	۴	۰/۶۷۷					
	۵	۰/۶۶۵					
	۶	۰/۶۵۷					
موانع نهادی	۱	۰/۶۰۹	۰/۵۶۸	۰/۸۶۶	۰/۸۱۹	–	–
	۲	۰/۸۰۷					
	۳	۰/۶۶۲					
	۴	۰/۸۳۷					
	۵	۰/۸۲۶					
موانع سیاسی	۱	۰/۸۱۲	۰/۷۴۳	۰/۹۲۰	۰/۸۸۶	–	–
	۲	۰/۸۴۲					
	۳	۰/۸۸۱					
	۴	۰/۹۱۰					
موانع فرهنگی	۱	۰/۸۰۳	۰/۶۲۷	۰/۹۱۰	۰/۸۸۱	–	–
	۲	۰/۸۱۸					
	۳	۰/۷۷۴					
	۴	۰/۷۸۴					
	۵	۰/۷۷۷					
	۶	۰/۷۹۶					
ارائه ارزش	۱	۰/۶۳۳	۰/۵۰۶	۰/۸۷۶	۰/۸۳۳	۰/۸۱۴	۰/۴۳۹
	۲	۰/۶۸۳					
	۳	۰/۸۰۳					
	۴	۰/۷۴۱					
	۵	۰/۸۱۲					
	۶	۰/۵۲۰					
	۷	۰/۷۴۲					
خلق ارزش	۱	۰/۵۷۵	۰/۵۲۴	۰/۹۰۶	۰/۸۸۰	۰/۸۷۴	۰/۴۷۶
	۲	۰/۵۴۱					
	۳	۰/۶۷۵					
	۴	۰/۹۱۲					

متغیر	شماره سوال	بار عاملی	AVE	پایایی ترکیبی(CR)	آلفای کرونباخ	R^2	Q^2
	۵	۰/۶۱۳					
	۶	۰/۶۶۴					
	۷	۰/۸۸۶					
	۸	۰/۷۳۲					
	۹	۰/۸۱۸					
کسب ارزش	۱	۰/۶۰۸	۰/۵۰۹	۰/۸۹۱	۰/۸۵۹	۰/۸۶۱	۰/۴۵۱
	۲	۰/۶۳۲					
	۳	/۸۵۹					
	۴	۰/۶۷۲					
	۵	۰/۶۵۵					
	۶	۰/۸۱۶					
	۷	۰/۶۵۸					
	۸	۰/۷۶۲					

جدول ۶: نتایج تحلیل مدل اندازه‌گیری در نرم‌افزار SmartPLS (نگارندگان)

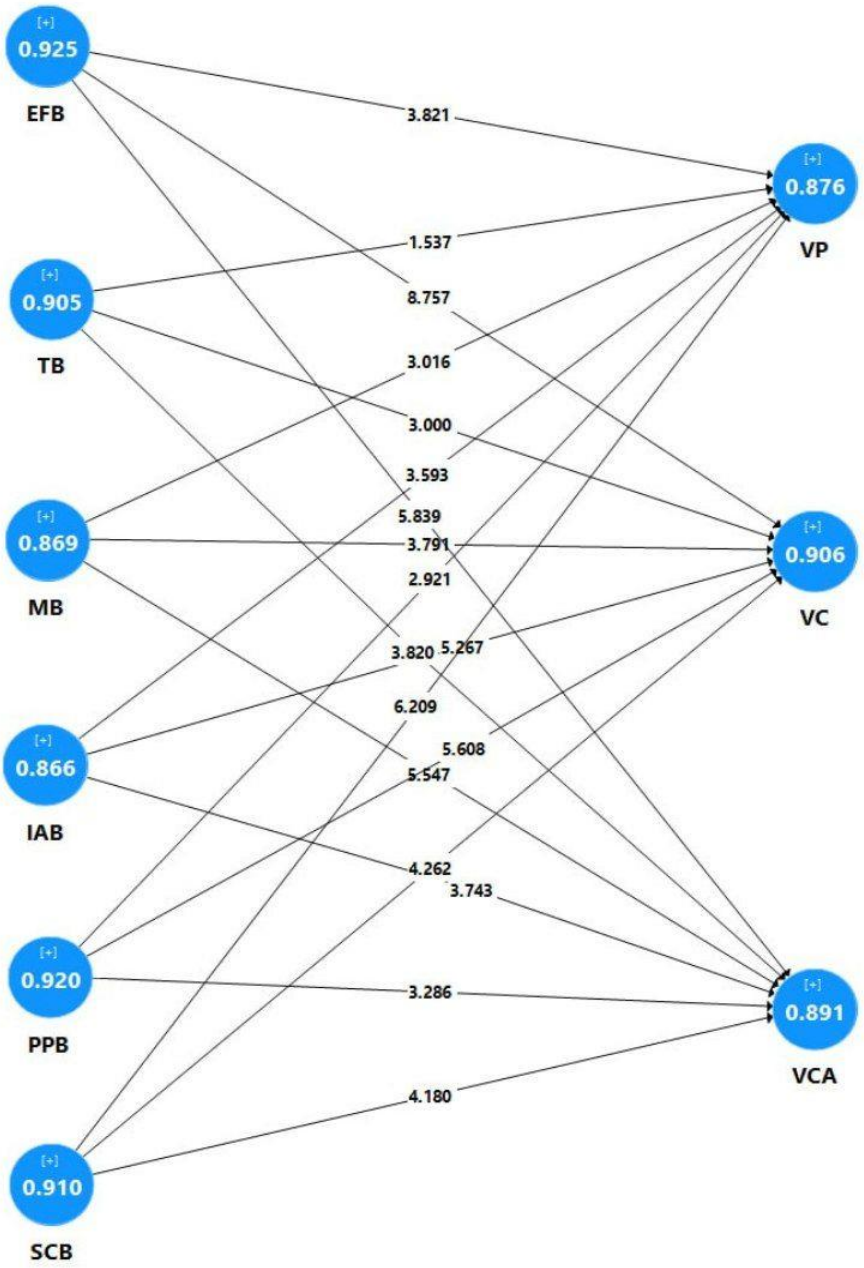
سازه	آلفای کرونباخ	Rho-A	پایایی ترکیبی	AVE
موانع اقتصادی	۰/۹۰۲	۰/۹۰۷	۰/۹۲۵	۰/۶۷۲
موانع بازار	۰/۸۱۸	۰/۸۲۱	۰/۸۶۹	۰/۵۲۶
موانع سیاسی	۰/۸۸۶	۰/۹۱۱	۰/۹۲۰	۰/۷۴۳
موانع فرهنگی	۰/۸۸۱	۰/۸۸۵	۰/۹۱۰	۰/۶۲۷
موانع فنی	۰/۸۷۴	۰/۸۸۳	۰/۹۰۵	۰/۶۱۶
موانع نهادی	۰/۸۱۹	۰/۹۰۸	۰/۸۶۶	۰/۵۶۸
ارائه ارزش	۰/۸۳۳	۰/۸۴۴	۰/۸۷۶	۰/۵۰۶
خلق ارزش	۰/۸۸۰	۰/۸۹۴	۰/۹۰۶	۰/۵۲۴
کسب ارزش	۰/۸۵۹	۰/۸۷۰	۰/۸۹۱	۰/۵۰۹



شکل ۴: خروجی مدل در بخش مدل اندازه‌گیری در نرم‌افزار SmartPLS (نگارندگان)

ارزیابی مدل ساختاری

هنگامی‌که روایی و پایایی سنجه‌های سازه تایید شد، مرحله بعد ارزیابی نتایج مدل ساختاری شامل بررسی قابلیت‌های پیش‌بینی مدل و روابط میان سازه‌ها است. برای اطمینان از معناداری روابط میان سازه‌ها در مدل، رویه بوت استرپ اجرا شد. برای انجام تجزیه‌وتحلیل مسیر و آزمایش فرضیه‌های مدل از نرم‌افزار SmartPLS3 استفاده شد.



شکل ۵: نمودار مسیر با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS (نگارندگان)

بررسی فرضیه‌های پژوهش

برای آزمون فرضیه‌های پژوهش از عدد معناداری استفاده شد. اگر مقدار این عدد از ۱/۹۶ بیشتر باشد، نشان‌دهنده تایید فرضیه‌های پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد است. به منظور شدت رابطه‌های بین سازه‌ها از ضریب مسیر استفاده شده است. نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های پژوهش در جدول ذیل ارائه شده است.

جدول ۷: نتایج آزمون فرضیات تحقیق (نگارندگان)

فرضیه	مسیر	عدد معناداری	ضریب مسیر	نتیجه آزمون
۱-۱	موانع اقتصادی ← ارائه ارزش	۳/۸۲۱	۰/۲۸۳	✓
۱-۲	موانع اقتصادی ← خلق ارزش	۸/۷۵۷	۰/۴۶۶	✓
۱-۳	موانع اقتصادی ← کسب ارزش	۵/۸۳۹	۰/۳۲۷	✓
۲-۱	موانع فنی ← ارائه ارزش	۱/۵۳۷	۰/۱۰۱	x
۲-۲	موانع فنی ← خلق ارزش	۳/۰۰۰	۰/۱۰۷	✓
۲-۳	موانع فنی ← کسب ارزش	۳/۸۲۰	۰/۱۷۱	✓
۳-۱	موانع بازار ← ارائه ارزش	۳/۰۱۶	۰/۲۱۹	✓
۳-۲	موانع بازار ← خلق ارزش	۳/۷۹۱	۰/۱۵۵	✓
۳-۳	موانع بازار ← کسب ارزش	۵/۵۴۷	۰/۳۰۱	✓
۴-۱	موانع نهادی ← ارائه ارزش	۳/۵۹۳	۰/۱۴۶	✓
۴-۲	موانع نهادی ← خلق ارزش	۵/۲۶۷	۰/۲۱۳	✓
۴-۳	موانع نهادی ← کسب ارزش	۳/۷۴۳	۰/۱۴۱	✓
۵-۱	موانع سیاسی ← ارائه ارزش	۲/۹۲۱	۰/۱۷۵	✓
۵-۲	موانع سیاسی ← خلق ارزش	۵/۶۰۸	۰/۱۸۱	✓
۵-۳	موانع سیاسی ← کسب ارزش	۳/۲۸۶	۰/۱۵۳	✓
۶-۱	موانع جغرافیایی ← ارائه ارزش	-	-	-
۶-۲	موانع جغرافیایی ← خلق ارزش	-	-	-
۶-۳	موانع جغرافیایی ← کسب ارزش	-	-	-
۷-۱	موانع فرهنگی ← ارائه ارزش	۶/۲۰۹	۰/۳۴۶	✓
۷-۲	موانع فرهنگی ← خلق ارزش	۴/۲۶۲	۰/۱۵۴	✓
۷-۳	موانع فرهنگی ← کسب ارزش	۴/۱۸۰	۰/۱۹۵	✓

جدول ۸: رتبه بندی اثرگذاری موانع بر ۳ بُعد ارزش (نگارندگان)

بُعد	رتبه اثرگذاری	مانع	عدد معناداری	ضریب
ارائه ارزش	۱	فرهنگی	۶/۲۰۹	۰/۳۴۶

بُعد	رتبه اثرگذاری	مانع	عدد معناداری	ضریب
	۲	اقتصادی	۳/۸۲۱	۰/۲۸۳
	۳	بازار	۳/۰۱۶	۰/۲۱۹
	۴	سیاسی	۲/۹۲۱	۰/۱۷۵
	۵	نهادی	۳/۵۹۳	۰/۱۴۶
	۶	فنی	۱/۵۳۷	۰/۱۰۱
خلق ارزش	۱	اقتصادی	۸/۷۵۷	۰/۴۶۶
	۲	نهادی	۵/۲۶۷	۰/۲۱۳
	۳	سیاسی	۵/۶۰۸	۰/۱۸۱
	۴	بازار	۳/۷۹۱	۰/۱۵۵
	۵	فرهنگی	۴/۲۶۲	۰/۱۵۴
	۶	فنی	۳/۰۰۰	۰/۱۰۷
کسب ارزش	۱	اقتصادی	۵/۸۳۹	۰/۳۲۷
	۲	بازار	۵/۵۴۷	۰/۳۰۱
	۳	فرهنگی	۴/۱۸۰	۰/۱۹۵
	۴	فنی	۳/۸۲۰	۰/۱۷۱
	۵	سیاسی	۳/۲۸۶	۰/۱۵۳
	۶	نهادی	۳/۷۴۳	۰/۱۴۱

مطابق با جدول فوق، در سطح اطمینان ۹۵٪، قدر مطلق عدد معناداری t به جز یک مورد در تمامی موارد بزرگ‌تر از ۱/۹۶ می‌باشند که نشان از معنادار بودن روابط بین متغیرهای این پژوهش دارد. از دیگر معیارهای برازش مدل ساختاری، بررسی مقادیر R^2 برای متغیرهای درونزای مدل است. با توجه به مقادیر ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به عنوان ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی این معیار، می‌توان اظهار داشت تمام متغیرهای درونزای مدل از سطح R^2 بسیار مناسبی برخوردارند. با توجه به مقادیر مربوط به معیار Q^2 طبق جدول شماره ۴ و با توجه به مقادیر بحرانی معرفی شده که سه مقدار ۰/۰۲ ، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ به ترتیب نشان از قدرت پیش‌بینی کم، متوسط و زیاد متغیرهای برون‌زای مدل گزارش می‌نماید (هنسلر[1] و همکاران، ۲۰۰۹) ، می‌توان اظهار داشت که متغیرهای درون‌زای مدل، قدرت پیش‌بینی زیادی دارند.

برازش کلی مدل

سرانجام، جهت سنجش برازش کلی مدل، از معیار GOF استفاده می‌شود(تننهاوس[2] و همکاران، ۲۰۰۴) با

1. Henseler
2. Tenenhaus

جایگذاری دو پارامتر میانگین مقادیر اشتراکی کلیه متغیرهای پنهان مرتبه اول و میانگین مقادیر R^2 مرتبط به تمام متغیرهای پنهان درون‌زای مدل در فرمول مقابل، معیار GOF برای مدل کلی این پژوهش به شرح زیر محاسبه گردیده است.

$$GOF = \sqrt{\bar{R}^2 * \overline{Communality}} = \sqrt{0.849 * 0.588} = 0.541 \quad (۱)$$

از آن جا که مقادیر ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۶ به ترتیب به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF می‌باشد (وتزلس و همکاران[1]، ۲۰۰۹)، به دست آمدن مقدار ۰/۵۴۱ برای معیار GOF نشانگر برازش قوی مدل کلی این پژوهش است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه، موانع شکل‌گیری کسب‌وکارهای مبتنی بر منابع انرژی تجدیدپذیر و موانع فرعی و همچنین ابعاد مدل کسب‌وکار و اجزای فرعی مدل کسب‌وکار RE از طریق مجموعه ای جامع از ادبیات شناسایی شدند. محققان مختلف موانع اصلی و موانع فرعی را که مانع شکل‌گیری کسب‌وکارهای این حوزه می‌شوند، ارزیابی کرده‌اند. با این حال، هیچ یک از محققین اثر موانع RE را بر ابعاد مدل کسب‌وکار منابع انرژی تجدیدپذیر بررسی نکرده بودند. بنابراین، این مطالعه بر ارزیابی و تبیین موانع و اجزای مدل کسب‌وکار RE برای استقرار RETs در استان‌های شمالی ایران و تاثیر موانع بر اجزای مدل کسب‌وکار RE متمرکز شد. در این زمینه، داده‌ها با استفاده از آزمون‌های تحلیل عاملی تأییدی، محاسبه مقادیر t ، مدل معادلات ساختاری و تحلیل مسیر در نرم‌افزار SmartPLS مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. با اجرای تحلیل عاملی تاییدی، ۳۳ گویه پرسشنامه در۶ بعُد موانع اقتصادی، فنی، بازار، نهادی، سیاسی و فرهنگی-اجتماعی دسته‌بندی و نامگذاری شدند. پس از اجرای تحلیل عاملی تاییدی و شناسایی سازه‌های مکنون برونزای مدل، به ارزیابی مدل اندازه‌گیری پرداخته شد. یافته‌ها نشان داد تمامی گویه‌ها دارای بار عاملی قوی با ابعاد متغیرهای مکنون برونزای مدل بوده و می‌توانند برای اندازه‌گیری این متغیرها استفاده شوند. سپس مدل ساختاری مطالعه، مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌های حاصل از آزمون فرضیه‌های بخش نخست نشان داد که موانع اقتصادی و مالی بر اجزای مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر تاثیر مثبت و معناداری دارد. یافته‌ها نشان داد که این دسته از موانع از نظر شدت، به ترتیب بر خلق ارزش، کسب ارزش و ارائه ارزش اثرگذاری دارد. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های چودکوفسکا میشچوک (۲۰۱۴)، هربس و همکاران (۲۰۱۷)، گومز و پرز (۲۰۱۸) و کابل و باسیم (۲۰۲۰) مطابقت دارد.

1. Wetzels

یافته‌های حاصل از آزمون فرضیه‌های بخش دوم نشان داد که موانع فنی بر اجزای خلق ارزش و کسب ارزش مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر تاثیر مثبت و معناداری دارد و بر بُعد ارائه ارزش معناداری مشاهده نشد. یافته‌ها نشان داد که این دسته از موانع از نظر شدت به ترتیب بر کسب ارزش و خلق ارزش اثرگذاری دارد. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های شاه و سولنگی (۲۰۱۹)، مجید (۲۰۲۰)، نصیروف و همکاران (۲۰۱۵)، استریمیکینه و همکاران (۲۰۲۲) و ژاوو و همکاران (۲۰۱۶) درمورد اثرگذاری بر دو بُعد کسب ارزش و خلق ارزش همسو است.

یافته‌های حاصل از آزمون فرضیه‌های بخش سوم نشان داد که موانع بازار بر اجزای مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر تاثیر مثبت و معناداری دارد. یافته‌ها نشان داد که این دسته از موانع از نظر شدت، به ترتیب بر کسب ارزش، ارائه ارزش و خلق ارزش، اثرگذاری دارد. این یافته‌ها مشابه نتایج پژوهش‌های یوشچیک و همکاران (۲۰۲۲)، کومار و پال (۲۰۲۰)، سولنگی و همکاران (۲۰۲۱) و سن و گانگولی (۲۰۱۷) است.

یافته‌های حاصل از آزمون فرضیه‌های بخش چهارم نشان داد که موانع نهادی و اداری، بر اجزای مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد. یافته‌ها نشان داد که این دسته از موانع از نظر شدت، به ترتیب بر خلق ارزش، ارائه ارزش و کسب ارزش، اثرگذاری دارد. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های ویلکینز (۲۰۱۰)، فاشینا و همکاران (۲۰۱۸)، بیرنس و همکاران (۲۰۱۳)، دونووان (۲۰۱۵) و کاراکایا و اسریواناویت (۲۰۱۵) مطابقت دارد.

یافته‌های حاصل از آزمون فرضیه‌های بخش پنجم نشان داد که موانع سیاسی و نظارتی، بر اجزای مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد. یافته‌ها نشان داد که این دسته از موانع از نظر شدت، به ترتیب بر خلق ارزش، ارائه ارزش و کسب ارزش، اثرگذاری دارد. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های گیمیر و کیم (۲۰۱۸)، لوترا (۲۰۱۵)، ویلکینز (۲۰۱۰)، کور و دار (۲۰۱۳) و دولال و همکاران (۲۰۱۳) همسو می‌باشد.

با توجه به این که موانع جغرافیایی و زیست‌محیطی در مرحله بومی‌سازی موانع توسط خبرگان، به میزان کافی مورد اهمیت ارزیابی نشد و از پژوهش حذف گردید، لذا آزمون فرضیه‌های بخش ششم نمی‌تواند مورد سنجش قرار بگیرد.

و سرانجام یافته‌های حاصل از آزمون فرضیه‌های بخش هفتم نشان داد که موانع فرهنگی و اجتماعی، بر اجزای مدل کسب‌وکار انرژی‌های تجدیدپذیر، تاثیر مثبت و معناداری دارد. یافته‌ها نشان داد که این دسته از موانع از نظر شدت، به ترتیب بر ارائه ارزش، کسب ارزش و خلق ارزش، اثرگذاری دارد که با نتایج پژوهش‌های عریانی و همکاران (۲۰۲۱)، گیمیر و کیم (۲۰۱۸)، سن و گانگولی (۲۰۱۷)، افشارزاده و همکاران (۲۰۱۶)، ییلدیز و همکاران (۲۰۱۴) و یوشچیک (۲۰۲۲) مطابقت دارد.

پس از بررسی میزان اثرگذاری موانع بر اجزای کسب‌وکارهای انرژی‌های تجدیدپذیر در استان‌های شمالی ایران، نتایج برازش ساختاری به طور معناداری نشان می‌دهد که در بُعد ارائه ارزش، موانع فرهنگی با ضریب ۰/۳۴۶ و اقتصادی با ضریب ۰/۲۸۳؛ در بُعد خلق ارزش، موانع اقتصادی با ضریب ۰/۴۶۶ و نهادی با ۰/۲۱۳ و در بُعد کسب ارزش، موانع اقتصادی با ضریب ۰/۳۲۷ و بازار با ضریب ۰/۳۰۱، بیشترین اثرگذاری را به خود اختصاص داده‌اند.

این مطالعه ایده اصلی را برای اولویت‌بندی بحرانی‌ترین موانع شکل‌گیری کسب‌وکارهای منابع انرژی تجدیدپذیر ارائه کرده است، که ممکن است به دولت‌ها و سیاست‌گذاران کمک کند تا سیاست‌گذاری کارآمد و مؤثری برای غلبه بر این مشکل چندوجهی داشته باشند. مقامات دولتی مربوطه مسئول تقویت سیاست‌ها و راهبردهای توسعه منابع RE و غلبه بر نقاط ضعف بالقوه انرژی کشور هستند. این امر، تنها با شناسایی و ارزیابی موانع امکان‌پذیر است. این موضوع به دولت‌ها و سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا موانع شناسایی شده را به طور مناسب برطرف کنند. تلاش‌ها باید در سطوح کشوری و استانی انجام شود و برای تسریع توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر، ضروری به نظر می رسد. این مطالعه می‌تواند راهنمای اولیه برای توسعه فناوری‌های منابع انرژی تجدیدپذیر با پرداختن به موانع کسب‌وکارهای مبتنی بر آن و اثر این موانع بر ابعاد مدل کسب‌وکار منابع انرژی تجدیدپذیر در زمینه ایران و سایر کشورهای در حال توسعه باشد و بینش‌های حاصل از تحلیل حاضر، پیامدهایی را برای سایر کشورهای در حال توسعه نیز ارائه می‌کند. همانطور که سایر کشورهای در حال توسعه نیز با موانعی برای نصب و توسعه RE و به دنبال آن، شکل‌گیری کسب‌وکارهای مبتنی بر آن مواجه بوده اند.

لازم به ذکر است برخی از موانع ترویج و گسترش فناوری‌های تجدیدپذیر، فراتر از سطح بنگاه و کسب‌کار می‌باشد که در اینجا به سیاست‌گذاران و قانون‌گذاران این حوزه توصیه می‌گردد به منظور رفع موانع موجود در مسیر گسترش و ترویج فناوری‌های تجدیدپذیر، علاوه بر تدوین برنامه‌های میان‌مدت و بلندمدت در جهت حمایت از منابع انرژی مذکور و ضمن اختصاص یارانه عادلانه و برنامه‌های مشوق مالی به این منابع، به منظور حفظ امنیت زیست‌محیطی و اقلیمی و همچنین بقای سرمایه‌های بین نسلی، در جهت آگاهی‌سازی و ترغیب مردم نسبت به استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر، اقدام به عمل بیاورند. این موضوع را می‌توان با اقدامات چند بعدی افزایش آگاهی، مانند آموزش حرفه‌ای، کنفرانس‌های تخصصی، و جنبش‌های فعال یا ارتباطات رسانه‌ای تأثیرگذار مورد توجه قرار داد. علاوه بر این، با توجه به این که موانع اقتصادی به طور ویژه بر تمام ابعاد مدل کسب‌وکار منابع انرژی تجدیدپذیر در استان‌های شمالی، اثرگذاری بالایی دارد شرکت‌های کوچک و متوسط با فناوری پیشرفته و شرکت‌های نوپا (به ویژه آنهایی که تمرکز بر فناوری‌های تجدیدپذیر دارند)، که اغلب با کمبود منابع مالی و مدیریتی دست و پنجه نرم می‌کنند، باید گزینه‌های تامین مالی خارجی به غیر از یارانه‌های دولتی، مانند

سرمایه‌گذاری بخش خصوصی یا سرمایه‌گذاری خطرپذیر (VC) را نیز در نظر بگیرند. سرمایه‌گذاری حاکمیت روی فناوری‌های انرژی پایدار امروزی، به آینده انرژی ایمن برای فردا منجر خواهد شد.

در پایان باید اشاره داشت که پژوهش حاضر در کنار ارزش نظری که ارائه نموده است، با محدودیت‌های زمان، مکان و دسترسی روبرو بوده است. لذا پیشنهاداتی برای پژوهش‌های آتی در ادامه این پژوهش ارائه می‌شود.

ابعاد و مولفه‌ها و گزینه‌های شناسایی شده در این پژوهش، مختص به مناطق شمالی کشور ایران می‌باشد و نمی‌توان آن را با قاطعیت به دیگر نواحی کشور تعمیم داد. لذا با عنایت به تنوع گسترده زیست بوم و آب و هوا در کشور، پیشنهاد میشود پرسشنامه استفاده شده در این مطالعه، در سایر زیست‌بوم‌های کشور مورد آزمون و بررسی قرار گیرد تا نتایج به دست آمده با نتایج پژوهش حاضر مقایسه شود.

با عنایت به نقش پررنگ فناوری‌های سبز در توسعه پایدار، پیشنهاد میشود در یک مطالعه به بررسی عوامل سوق دهنده کسب‌وکارهای انرژی‌های تجدیدپذیر پرداخته شود و به طور متناسب، پیشنهادات و فعالیت‌ها در جهت رشد و تعالی کسب‌وکارهای این حوزه اتخاذ گردد. علاوه بر آن، به جهت تامین پایگاه بازار مناسب برای این دسته از منابع انرژی و تضمین سرمایه گذاری در این حوزه، فروش در بورس انرژی پیشنهاد می‌گردد که نیاز است ابعاد آن در پژوهشی مجزا بررسی شود. همچنین، نقش دیگر ابزارهای حمایتی از منابع انرژی تجدیدپذیر از جمله تضامین دولتی جهت تسهیل در سرمایه‌گذاری‌ها می‌بایست در پژوهش‌های آتی مورد کنکاش دقیق‌تری قرار گیرد.

منابع

Adams, S., Klobodu, E. K. M., & Apio, A. (2018). Renewable and non-renewable energy, regime type and economic growth. *Renewable Energy*, *125*, 755-767. https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.02.135

Afshan, S., Zaied, Y. B., Yaqoob, T., & Managi, S. (2024). Insights into the efficiency of China's green energy policies. *Journal of Cleaner Production*, *434*, 139913. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139913

Afsharzade, N., Papzan, A., Ashjaee, M., Delangizan, S., Van Passel, S., & Azadi, H. (2016). Renewable energy development in rural areas of Iran. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *65*, 743-755. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.07.042

Asante, D., He, Z., Adjei, N. O., & Asante, B. (2020). Exploring the barriers to renewable energy adoption utilising MULTIMOORA-EDAS method. *Energy Policy*, *142*, 111479. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111479

Byrnes, L., Brown, C., Foster, J., & Wagner, L. D. (2013). Australian renewable energy policy: Barriers and challenges. *Renewable energy*, *60*, 711-721. https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.06.024

Chodkowska-Miszczuk, J. (2014). Small-scale renewable energy systems in the development of distributed generation in Poland. *Moravian Geographical Reports*, *22*(2), 34-43. https://doi.org/10.2478/mgr-2014-0010

Donovan, C. W. (Ed.). (2015). *Renewable energy finance: powering the future*. World Scientific. https://doi.org/10.1142/p1030

Dugoua, E., Liu, R., & Urpelainen, J. (2017). Geographic and socio-economic barriers to rural electrification: New evidence from Indian villages. *Energy Policy*, *106*, 278-287. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.03.048

Dulal, H. B., Shah, K. U., Sapkota, C., Uma, G., & Kandel, B. R. (2013). Renewable energy diffusion in Asia: Can it happen without government support?. *Energy Policy*, *59*, 301-311. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.03.040

Eleftheriadis, I. M., & Anagnostopoulou, E. G. (2015). Identifying barriers in the diffusion of renewable energy sources. *Energy Policy*, *80*, 153-164. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.01.039

Engelken, M., Römer, B., Drescher, M., Welpe, I. M., & Picot, A. (2016). Comparing drivers, barriers, and opportunities of business models for renewable energies: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *60*, 795-809. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.163

Fashina, A., Mundu, M., Akiyode, O., Abdullah, L., Sanni, D., & Ounyesiga, L. (2018). The drivers and barriers of renewable energy applications and development in Uganda: a review. *Clean Technologies*, *1*(1), 9-39. https://doi.org/10.3390/cleantechnol1010003

Foss, N. J., & Saebi, T. (2017). Fifteen years of research on business model innovation: How far have we come, and where should we go?. *Journal of management*, *43*(1), 200-227. https://doi.org/10.1177/0149206316675927

Gabriel, C. A., & Kirkwood, J. (2016). Business models for model businesses: Lessons from renewable energy entrepreneurs in developing countries. *Energy Policy*, *95*, 336-349. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.05.006

Ghimire, L. P., & Kim, Y. (2018). An analysis on barriers to renewable energy development in the context of Nepal using AHP. *Renewable energy*, *129*, 446-456. https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.06.011

Gómez-Navarro, T., & Ribó-Pérez, D. (2018). Assessing the obstacles to the participation of renewable energy sources in the electricity market of Colombia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *90*, 131-141. https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.03.015

Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2016). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Sage publications.

Helms, T. (2016). Asset transformation and the challenges to servitize a utility business model. *Energy Policy*, *91*, 98-112. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.12.046

Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. In *New challenges to international marketing* (Vol. 20,

pp. 277-319). Emerald Group Publishing Limited. https://doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014

Horváth, D., & Szabó, R. Z. (2018). Evolution of photovoltaic business models: Overcoming the main barriers of distributed energy deployment. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *90*, 623-635. https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.03.101

Hu, B., Zhou, P., & Zhang, L. P. (2022). A digital business model for accelerating distributed renewable energy expansion in rural China. *Applied Energy*, *316*, 119084. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119084

Huijben, J. C., & Verbong, G. P. (2013). Breakthrough without subsidies? PV business model experiments in the Netherlands. *Energy Policy*, *56*, 362-370. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.12.073

IEA. Renewables information. Paris: International Energy Agency; 2013.

IEA (2022), Renewables 2022, IEA, Paris https://www.iea.org/reports/renewables-2022, License: CC BY 4.0

Juszczyk, O., Juszczyk, J., Juszczyk, S., & Takala, J. (2022). Barriers for renewable energy technologies diffusion: Empirical Evidence from Finland and Poland. *Energies*, *15*(2), 527. https://doi.org/10.3390/en15020527

Karakaya, E., & Sriwannawit, P. (2015). Barriers to the adoption of photovoltaic systems: The state of the art. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *49*, 60-66. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.058

Khodayari, M., Nilforoushan, H., & Haji Heydari, N. (2020). [In Persian]. Pathology of Technology Intelligence Business Models in Iran. *Journal of Technology Development Management* ,P;7, No;4:97-126. 10.22104/jtdm.2020.3893.2366

Kim, C. (2021). A review of the deployment programs, impact, and barriers of renewable energy policies in Korea. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *144*, 110870. https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110870

Kour, V., & Dar, S. S. (2013). Significance of energy security in 21st century with reference to nuclear energy scenario of India. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, *10*(5), 43-50.

Krishna, C., Sagar, A. D., & Spratt, S. (2015). *The political economy of low-carbon investments: Insights from the wind and solar power sectors in India* (No. IDS Evidence Report; 104). IDS. https://www.ids.ac.uk/publications/the-political-economy-of-low-carbon-investments-insights-from-the-wind-and-solar-power-sectors-in-india/

Kubli, M., & Puranik, S. (2023). A typology of business models for energy communities: Current and emerging design options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *176*, 113165. https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113165

Kumar, N., & Pal, N. (2020). The existence of barriers and proposed recommendations for the development of renewable energy in Indian perspective. *Environment, Development and Sustainability*, *22*, 2187-2205. https://doi.org/10.1007/s10668-018-0284

Lund, P. D. (2014). How fast can businesses in the new energy sector grow? An analysis of critical factors. *Renewable Energy*, *66*, 33-40. https://doi.org/10.1016/j.renene.2013.11.061

Luthra, S., Kumar, S., Garg, D., & Haleem, A. (2015). Barriers to renewable/sustainable energy technologies adoption: Indian perspective. *Renewable and sustainable energy reviews*, *41*, 762-776. https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.08.077

Marques, L., da Silva, H. B., Thakur, J., Uturbey, W., & Thakur, P. (2023). Categorizing shared photovoltaic business models in renewable markets: An approach based on CANVAS and transaction costs. *Energy Reports*, *10*, 1602-1617. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2023.08.007

Martin, N. J., & Rice, J. L. (2012). Developing renewable energy supply in Queensland, Australia: A study of the barriers, targets, policies and actions. *Renewable Energy*, *44*, 119-127. https://doi.org/10.1016/j.renene.2012.01.006

Majid, M. A. (2020). Renewable energy for sustainable development in India: current status, future prospects, challenges, employment, and investment opportunities. *Energy, Sustainability and Society*, *10*(1), 1-36. https://doi.org/10.1186/s13705-019-0232-1

McDonough, L.K., Santos, I.R., Andersen, M.S., O'Carroll, D.M., Rutlidge, H., Meredith, K., Oudone, P., Bridgeman, J., Gooddy, D.C., Sorensen, J.P., & Lapworth, D.J. (2020). Changes in global groundwater organic carbon driven by climate change and urbanization. *Nature Communications, 11*(1), 1279. https://doi.org/10.1038/s41467-020-14946-1

Mihailova, D., Schubert, I., Burger, P., & Fritz, M. M. (2022). Exploring modes of sustainable value co-creation in renewable energy communities. *Journal of Cleaner Production*, *330*, 129917. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129917

Mousavi Dorcheh, S. M., Ghanei Rad , M. A., Karimian khuzani, H., & Shahmoradi, B. (2017). [In Persian]. Presenting a Framework for Describing the Technological Transitions Based on the Multilevel Analysis Approach (Case Study: The Transition to Renewable Energy in Iran). *Journal of Innovation Management.* P;6 , No;4:63-98. https://www.nowavari.ir/article_70599.html

Nasirov, S., Silva, C., & Agostini, C. A. (2015). Investors' perspectives on barriers to the deployment of renewable energy sources in Chile. *Energies*, *8*(5), 3794-3814. https://doi.org/10.3390/en8053794

Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Oguanobi, V. U., & Joel, O. T. (2024). Scalable business models for startups in renewable energy: strategies for using GIS technology to enhance SME scaling. *Engineering Science & Technology Journal*, *5*(5), 1571-1587. https://doi.org/10.51594/estj.v5i5.1109

Olabi, A. G., Elsaid, K., Obaideen, K., Abdelkareem, M. A., Rezk, H., Wilberforce, T., ... & Sayed, E. T. (2023). Renewable energy systems: Comparisons, challenges and barriers, sustainability indicators, and the contribution to UN sustainable development goals. *International Journal of Thermofluids*, *20*, 100498. https://doi.org/10.1016/j.ijft.2023.100498

Oryani, B., Koo, Y., Rezania, S., & Shafiee, A. (2021). Barriers to renewable energy technologies penetration: Perspective in Iran. *Renewable Energy*, *174*, 971-983. https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.04.052

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers* (Vol. 1). John Wiley & Sons.

Owusu, P. A., & Asumadu-Sarkodie, S. (2016). A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation. *Cogent Engineering*, *3*(1), 1167990. https://doi.org/10.1080/23311916.2016.1167990

Palmié, M., Boehm, J., Friedrich, J., Parida, V., Wincent, J., Kahlert, J., Gassmann, O., & Sjödin, D. (2021). Startups versus incumbents in 'green'industry transformations: A comparative study of business model archetypes in the electrical power sector. *Industrial Marketing Management*, *96*, 35-49. https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.04.003

Rezaee, M. J., Yousefi, S., & Hayati, J. (2019). Root barriers management in development of renewable energy resources in Iran: An interpretative structural modeling approach. *Energy Policy*, *129*, 292-306. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.02.030

Richardson, J. E. (2005). The business model: an integrative framework for strategy execution. *Available at SSRN 932998*. https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.932998

Richter, M. (2013). Business model innovation for sustainable energy: German utilities and renewable energy. *Energy Policy*, *62*, 1226-1237.https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.038

Satba., https://www.satba.gov.ir/suna_content/media/image/2023/07/10744_orig.jpg

Safwat Kabel, T., & Bassim, M. (2020). Reasons for shifting and barriers to renewable energy: A literature review. *International Journal of Energy Economics and Policy*, *10*(2), 89-94. https://econjournals.net.tr/index.php/ijeep/article/view/8710

Sen, S., & Ganguly, S. (2017). Opportunities, barriers and issues with renewable energy development–A discussion. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *69*, 1170-1181. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.137

Shah, S. A. A., Solangi, Y. A., & Ikram, M. (2019). Analysis of barriers to the adoption of cleaner energy technologies in Pakistan using Modified Delphi and Fuzzy Analytical Hierarchy Process. *Journal of Cleaner Production*, *235*, 1037-1050. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.07.020

Solangi, Y. A., Longsheng, C., & Shah, S. A. A. (2021). Assessing and overcoming the renewable energy barriers for sustainable development in Pakistan: An integrated AHP and fuzzy TOPSIS approach. *Renewable Energy*, *173*, 209-222. https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.03.141

Strupeit, L., & Palm, A. (2016). Overcoming barriers to renewable energy diffusion: business models for customer-sited solar photovoltaics in Japan, Germany and the United States. *Journal of Cleaner Production*, *123*, 124-136. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.120

Strezov, V., & Cho, H. H. (2020). Environmental impact assessment from direct emissions of Australian thermal power generation technologies. *Journal of Cleaner Production*, *270*, 122515. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122515

Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long range planning*, *43*(2-3), 172-194. https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003

Tenenhaus, M., Amato, S., & Esposito Vinzi, V. (2004, June). A global goodness-of-fit index for PLS structural equation modelling. In *Proceedings of the XLII SIS scientific meeting* (Vol. 1, No. 2, pp. 739-742).

Tiruye, G. A., Besha, A. T., Mekonnen, Y. S., Benti, N. E., Gebreslase, G. A., & Tufa, R. A. (2021). Opportunities and challenges of renewable energy production in Ethiopia. *Sustainability*, *13*(18), 10381. https://doi.org/10.3390/su131810381

Wainstein, M. E., & Bumpus, A. G. (2016). Business models as drivers of the low carbon power system transition: a multi-level perspective. *Journal of Cleaner Production*, *126*, 572-585. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.095

Wang, Q., & Wang, L. (2020). Renewable energy consumption and economic growth in OECD countries: A nonlinear panel data analysis. *Energy*, *207*, 118200. https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118200

Wetzels, M., Odekerken-Schröder, G., & Van Oppen, C. (2009). Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration. *MIS quarterly*, 177-195. https://doi.org/10.2307/20650284

Wilkins, G. (2010). *Technology transfer for renewable energy*. Taylor & Francis. https://doi.org/10.4324/9781849776288

Woldeyohannes, A. D., Woldemichael, D. E., & Baheta, A. T. (2016). Sustainable renewable energy resources utilization in rural areas. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *66*, 1-9. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.07.013

Yildiz, Ö. (2014). Financing renewable energy infrastructures via financial citizen participation–The case of Germany. *Renewable Energy*, *68*, 677-685. https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.02.038

Zanjirchi, S. M., Shojaei, S., Sadrabadi, A. N., & Jalilian, N. (2020). Promotion of solar energies usage in Iran: A scenario-based road map. *Renewable Energy*, *150*, 278-292. https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.11.104

Zhao, Z. Y., Chang, R. D., & Chen, Y. L. (2016). What hinder the further development of wind power in China?—A socio-technical barrier study. *Energy Policy*, *88*, 465-476. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.11.004

Zomorodian, Z. S., & Tahsildoost, M. (2019). [In Persian]. Capacities, Barriers and Incentives for Developent of Renewable Energies in Iran's Rural Areas. *Journal of Housing and Rural Environment;* 38 (165) :17-32. http://jhre.ir/article-1-1709-fa.html