دومین کنفرانس بین المللی چالش ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع، مدیریت و حسابداری
2nd International Conference on Challenges and New Solutions in Industrial Engineering, Management and Accounting
www.confima.ir
دانشگاه دامغان

عوامل موثر در ایجاد و توسعه اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر در ایران

امیررحمانی[a]، علی بنیادی نائینی[b]

[a] کارشناسی ارشد مدیریت فناوری، دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت دانشگاه علم و صنعت ایران

[b] استادیار دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت دانشگاه علم و صنعت ایران

نویسنده مسئول: علی بنیادی نائینی

چکیده: از آنجا که انرژی های فسیلی عامل اصلی تولید گازهای گلخانه ای و آلودگی زیست محیطی هستند و منابع آن نیز محدود میباشند، انرژی های تجدیدپذیر بهترین جایگزین برای آنها می باشند. تحقیق حاظر سعی بر آن داشته است تا عوامل موثر را بر اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر در ایران را شناسایی کند. به این منظور از طریق پژوهشی کیفی مصاحبه با هشت خبره تا رسیدن به مرحله اشباع نظری ادامه یافت و مصاحبه های انجام شده در نرم افزار مکس کیو دی ای ۲۰۲۰ و از طریق تحلیل همپوشانی تجزیه و تحلیل گردیدند و طی آن ۳۳ کد اولیه و هفت عامل اصلی: افزایش آگاهی نوآوری انرژی های تجدیدپذیر، سیاست گذاری دولت، جذب بخش خصوصی، تحریک تقاضا، مشارکت بخش خصوصی و دولتی در حمایت نوآوری فناورانه، سرمایه گذاری دولتی در جهت ساخت سرمایه انسانی و ایجاد نگرش و ارزش شناسایی شدند.

کلمات کلیدی: انرژی تجدیدپذیر؛ اکوسیستم نوآوری؛ انرژی فسیلی.

۱. مقدمه

واژه اکوسیستم یک اصطلاح علمی می باشد که از مطالعات زیست شناختی و زیست محیطی پدید آمده است که به عبارتی مجموعه ای از موجودات زنده می باشد که در محدوده جغرافیایی خاصی با یکدیگر و با محیط خود در تعامل می باشند[1]. در مباحث جدید علم اقتصاد، نوآوری به عنوان عاملی مهم در توسعه اقتصادی و اجتماعی محسوب می گردد و باعث پویایی و رشد روزافزان شرکت های فعال در حوزه های نوآوری می شود[2] .

اکوسیستم نوآوری بستری را فراهم میسازد تا افراد خلاق و مبتکر در محیطی که زیر ساخت ها و ارتباطات مناسب در آن وجود دارند بتوانند چشم انداز و ارزش های جدیدی را ایجاد نمایند و در این راستا بازیگران مختلف و عوامل تاثیر گذار باید شناسایی شوند و نوع تاثیرگذاری آنها بر یکدیگر بررسی شودبرای دستیابی به این رشد ، تعامل بازیگران متنوع اکوسیستم نوآوری ضروری است[3].عناصری مانند دسترسی به اطلاعات ، آموزش سرمایه انسانی از طریق دانشگاه ها و موسسات پژوهشی و تحقیقاتی ، دسترسی مناسب به مشتریان، بازار و نیروی انسانی می توانند در موفقیت اکوسیستم نوآوری نقش ایفا کنند و توجه به این نکته ضروری است که اکوسیستم نوآوری در کشورهای مختلف و زمینه های نوآوری مختلف می توانند با یکدیگر تفاوت داشته باشند و لزوما مدل ثابتی برای همه کشورها وجود ندارد[4].

انرژی های فسیلی بخش بزرگی از انرژی مصرفی را در دنیا دارند و علاوه بر ایجاد آلودگی زیست محیطی ، تامین آن نیز هزینه گزافی را به بسیاری از کشورها تحمیل می نماید و با اینهمه هنوز بخش زیادی از تقاضا برای چنین انرژی هایی وجود دارند که به علت حجم زیاد نمی توانند تامین شوند، در صورتی که انرژی های تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی، بادی و ... به صورت نامتناهیی در بسیاری از کشورهای مختلف جهان و متناسب با موقعیت های جغرافیایی آنها وجود دارد و به عنوان عاملی مهم در توسعه اقتصادی کشورها به حساب می آید[5]. بر خلاف پتانسیل زیاد انرژی های تجدیدپذیر و در دسترس بودن منابع آن و نیز نیاز مبرم به فناوری های گوناگون آنها، متاسفانه به علت سیاست های نادرست و عدم توجه به موانع و برطرف کردن آنها ، به نوآوری های این نوع از انرژی آنگونه که باید، توجه نشده است و حمایت های موثر در بحث نوآوری آنها انجام نگردیده است[6]. با توجه به محدود بودن فناوری های انرژی تجدیدپذیر و بازار رو به رشد آنها، نوآوری های این صنعت می تواند مزیت رقابتی ویژه ای برای کشورهای پیشرو در این زمینه ایجاد کند و ایجاد فرآیندی پویا جهت دستیابی به این هدف حائز اهمیت است[7].

این تحقیق سعی بر این داشته است تا به پرسش زیر پاسخ دهد:

- بهترین مدل برای اکوسیستم نوآوری فناوری های انرژی های تجدیدپذیر در ایران کدام است و چه عواملی در آن تاثیر دارند.

جهت پاسخگویی به این سوال ابتدا از طریق تحقیق کیفی نسبت به شناسایی عوامل موثر در اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر می پردازیم و رابطه آنها بر یکدیگر را بررسی میکنیم و نهایتا بهترین مدل را جهت اکوسیستم نوآوری انرژی تجدیدپذیر انتخاب می کنیم.

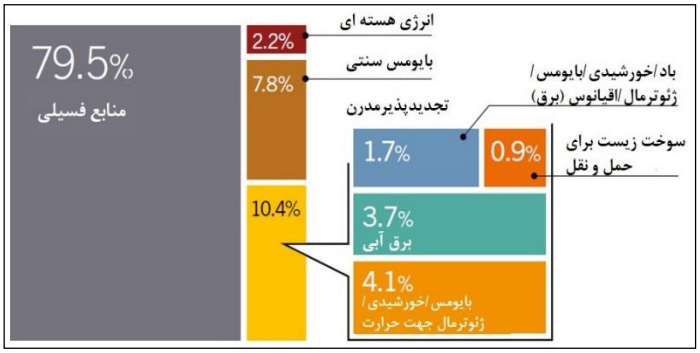
www.SID.ir

۲. چارچوب تئوری و مرور ادبیات

۱,۲. انرژی های تجدیدپذیر

طبق آمارهای به ثبت رسیده طی ۳۰ سال گذشته احتیاجات انرژی جهان به مقدار قابل ملاحظه ای افزایش یافته است و میزان انرژی تولید شده جوابگوی میزان تقاضا برای آن نمی باشد[8] و مبحث انرژی در سال های اخیر به علت پدیده ای که "بحران انرژی جهانی" نام گرفته، اهمیت زیادی کسب نموده است. افزایش تقاضا برای مصرف انرژی همراه با ریسک ناشی از پایان پذیری سوختهای فسیلی موجب افزایش ابراز نیاز به منابع سوختهای تجدیدپذیر شده است[9]. انرژی های فسیلی به دلیل مصرف فراوان توسط کشورها، مخاطراتی همچون انتشار گازهای گلخانه ای و آسیب های گستردهٔ زیست محیطی را به جامعهٔ بشری تحمیل کرده اند که این مسئله منجر به بروز پیامدهای زیست محیطی در ایران نیز شده است. مصرف انرژی در جهان با توجه به مصارف مختلف به صورت صعودی در حال افزایش است به نحوی که در سال های آینده و با توجه به درخواست انرژی در سالیان بعد امکان عرضه به اندازه تقاضا نخواهد بود مگر اینکه منابع تجدیدپذیر در تولید انرژی سهیم شوند که به صورت وافر وجود دارند و قابل اطمینان هستند[10] . بر اساس گزارش IEA سهم قابل توجهی از مصرف انرژی نهایی در جهان از منابع فسیلی می باشد که حدود ۷۹,۵٪ از سهم کل انرژی نهایی مصرفی می باشد و انرژی تجدیدپذیر مدرن نیز حدود ۱۰,۴٪ از این سهم را دارا می باشد.که در این بین پیشرفت انرژی خورشیدی و بادی در طی سالیان قابل توجه می باشد و سرمایه گذاری های متعددی نیز در این زمینه گردیده است[11].

شکل۱ سهم تقریبی انرژیهای تجدیدپذیر و انرژی های تجدیدنا پذیر در تولید انرژی نهایی جهان را نشان می دهد. همانطور که از شکل نیز پیداست ۷۹,۵٪ از سهم انرژی مصرفی در جهان توسط منابع فسیلی انجام می گیرد و حدود ۱۰,۴٪ از انرژی دنیا ، از منابع تجدیدپذیر می باشند که از میان منابع انرژی های تجدیدپذیر ، انرژی خورشیدی سهم بالایی دارد.



شکل۱. سهم تقریبی انرژیهای تجدیدپذیر و انرژی های تجدیدپذیر در تولید انرژی نهایی جهان(IEA.2018)

۲,۲. فناوری های انرژی های تجدید پذیر

مطابق گزارشی که در سال ۲۰۱۸ توسط شبکه سیاستی انرژی تجدیدپذیر برای قرن بیست و یکم منتشر گردید، مصرف نهایی انرژی در سه بخش حرارتی، حمل و نقل و برق تقسیم بندی گردید .۴۸٪ از مصرف انرژی مربوط به بخش سرمایش و گرمایش(حرارتی) می باشد که ۲۷٪ از آن توسط انرژی تجدید پذیر تامین می شود و ۷۳٪ آن از انرژی های فسیلی تامین می گردد، همچنین بخش حمل و نقل ۳۲٪ از کل انرژی را به خود اختصاص می دهد که تنها ۳٪ از انرژی بخش حمل و نقل توسط منابع انرژی تجدیدپذیر تامین می شود. سهم صنعت برق نیز از کل انرژی ۲۰٪ می باشد که ۲۵٪ از آن توسط انرژی های تجدیدپذیر تامین می شود ، همانطور که مشخص است بیشترین نوآوری های انرژی تجدیدپذیر در حوزه سرمایش و گرمایش و برق می باشد که آنهم سهم کمی در کل انرژی مصرفی دارد و نوآوری های انرژی های تجدیدپذیر در بخش حمل و نقل تقریبا ناچیز است [12]. البته سرمایه گذاری کشورهای نوآور در بخش انرژی های تجدیدپذیر گواه این است که در آینده ای نه چندان دور بخش اعظمی از انرژی دنیا توسط منابع تجدید پذیر تامین خواهد شد و کشورهایی در این حوزه بیشترین سهم بازار را کسب خواهند نمود که در بخش تحقیق و توسعه و نوآوری این نوع از انرژی ها سرمایه گذاری بیشتری کنند و برای خود مزیت رقابتی ایجاد نمایند[13].

۳,۲. اکوسیستم نوآوری

اکوسیستم نوآوری شامل مجموعه ای از عوامل اقتصادی و ارتباطات اقتصادی و نیز مجموعه ای از عوامل غیر اقتصادی مانند تعاملات جامعه شناختی ، فناوری، موسسات و فرهنگ می باشد که بوسیله ترکیبی از شبکه ها یا سیستم ها به فعالیت می پردازند و باعث بهبود فرآیند نوآوری در حوزه و منطقه خاصی

www.SID.ir

می شود و در این بین مجموعه ای از بازیگران تاثیر گذار و وابسته و اقتصاد شبکه ای را شامل میشود [14]. در بسیاری از موارد تفکیک اکوسیستم نوآوری با زنجیره ارزش و زنجیره تامین د شوار می با شد[15]. در تحقیقی که جهت شنا سایی مکانیسم های اکو سیستم نوآوری انرژی های تجدید پذیر در کشور هند انجام پذیرفت سه عامل زیرساختی و پشتیبانی در سطح ملی شناسایی شد که عبارتند از: (۱) ایجاد نهادهای جدید (۲) سیاست های تولید تقاضا (۳) پشتیبانی نهادی از پیوندها برای ایجاد قابلیت ها ، همچنین مکانیسم های کلیدی حیاتی در سطح خرد عبارتند از :(۱) تسهیل ورود کارآفرینان اجتماعی برای تأمین نیازهای جمعیت روستایی. (۲) استفاده از پلتفرم های فن آوری جدید برای گسترش مهارت های کارآفرینی و افزایش تعاملات جامعه (۳)ایجاد ارتباط با سازمانهای خارجی برای امکان دستیابی به منابع[16]. تحقیقی مروری بر روی شرکت های موفق در حوزه نوآوری از جمله گوگل و تلکام انجام پذیرفت که طی آن نه عامل مهم در موفقیت اکوسیستم نوآوری آنها شناسایی شد که عبارتند از: منابع،حکمرانی،استراتژی و رهبری، فرهنگ سازمانی ، مدیریت منابع انسانی، مردم، شرکاء ، فناوری و خوشه ها. [17]. در پژوهشی که بر روی مراکز تحقیقاتی انجام شد به این نتیجه رسید که مراکز تحقیقاتی می توانند نقش مهمی در توسعه و ایجاد اکوسیستم های نوآوری ایجاد نمایند و سرمایه گذاری در بخش تحقیق و توسعه باید همانند سرمایه گذاری در بخش های خصوصی باشد و توجه ویژه به آنها داشت و دولت به عنوان بازیگر کلیدی می تواند نقش ارتباط دهنده بین شرکت های خصوصی و مراکز تحقیق و توسعه ایجاد کند، همچنین طی این تحقیق مشخص شد که این مراکز می توانند در توسعه محصول و تجاری سازی فناوری به شرکت های کمک کنند[18]. در مقاله ای با عنوان "مشارکت مارپیچ سه گانه با نوآوری استراتژیک در اکوسیستم های انرژی باد"یافته ها نشان می دهد که مثلث "سازمان" ، " مدل کسب و کار نوآوری " و "جریان مالی پول نقد " برای ایجاد ارزش در سطح اکوسیستم پروژه ، به نوآوری استراتژیک کمک می کنند و آشکار می سازد که مباحث مارپیچ سه گانه یک چارچوب معنی دار و اساسی برای دستیابی به نوآوری استراتژیک در اکوسیستم انرژی باد فراهم می کند و باعث مزیت رقابتی می شود[19]. در پژوهشی که در هند درباره پروژه خور شیدی جواهر لعل نهرو و تاثیر آن بر اکو سیستم نوآوری انجام شد، به این نتیجه رسیدند که اکو سیستم نوآوری با الهام ار عوامل اکولوژیکی و زیست محیطی، موسسات و بازیگران و سایر عوامل تحقیقاتی را احاطه کرده است و هیچ بازیگری به طور مستقل فعالیت نمی کند و نشریات تحقیقاتی، حق ثبت اختراع و مالکیت معنوی و سرمایه گذاری تحقیق و توسعه به همراه سیاست های حمایتی کشور در این راستا نقش مهمی ایفاء می کنند[20].

۳.روش تحقیق

تحقیق حاضر از بعد روش شناسی به صورت کیفی می‌باشد و با توجه به شرایط تحقیق و موضوع ، از ابزارهای کیفی برای جمع آوری اطلاعات استفاده شده است. از نوع مطالعهٔ موردی و جامعهٔ آماری روش تحقیق کیفی حاضر شامل مدیران و اساتید فعال در حوزه تحقیق و توسعه انرژی های تجدیدپذیر می باشند. شیوهٔ انتخاب نمونه ها به صورت نمونه گیری هدفمند بوده و انتخاب نمونه ها تا مرحلهٔ اشباع نظری (رسیدن به مرحله ای که نظر یا مورد جدیدی در زمینهٔ پرسش های مصاحبه ذکر نشود) ادامه خواهد یافت. به بیان دیگر ، تا زمانی مصاحبه ها با خبرگان ادامه می یابد که خبرگان بعدی ، همان کدهای قبلی را ارئه دهند و کد جدیدی عنوان نشود.اشباع داده یا اشباع نظری رویکردی است که در پژوهش های کیفی برای تعیین کفایت نمونه گیری مورد استفاده قرار می گیرد. اشباع نظری با نمونه گیری نظری که در تئوری زمینه ای یا داده بنیاد مورد استفاده قرار می گیرد ارتباط نزدیک تری دارد[21].

از نظر گولدینگ نظریه تنها زمانی معتبر است که پژوهشگر به نقطهٔ اشباع نظری رسیده باشد. این مستلزم مطالعهٔ میدانی تا زمانی است که هیچ گواه و مدرک جدیدی از داده ها حاصل نشود؛ به عبارت دیگر، وارسی کامل داده ها انجام شده باشد[22]. با توجه به مکتب کدگذاری استراوس و کوربین تجزیه و تحلیل داده های کیفی در قالب ۳ مرحله کدگذاری باز ،کدگذار ی محوری و کدگذاری انتخابی انجام می پذیرد .ابتدا واحدهای معنایی که برامده از مصاحبه با مشارکت کنندگان است پس از ویرایش های نگارشی و املایی وارد نرم افزار مکس کیو دی ای ۲۰۲۰ می شود و به ترتیب این سه گام روی انها پیاده سازی می شود[23].

۱,۳.کدگذاری باز

نظریه‌ها نمی‌توانند با پیشامدها یا فعالیت های واقعی، آنطورکه مشاهده یا گزارش‌شده و جزو «داده‌های خام» محسوب می‌شوند، ساخته شوند. پیشامدها، وقایع و اتفاقات، به‌عنوان نشانه‌های بالقوه پدیده در نظرگرفته شده، یا تحلیل می‌شوند و بدین‌سان برچسب مفهومی دریافت می‌کنند. تنها با مقایسه پیشامدها و نامیدن پدیده‌های مشابه با واژه‌های یکسان، نظریه‌پرداز می‌تواند واحدهای اصلی نظریه را روی هم جمع کند.در حقیقت کدگذاری باز مجموعه ای از تلخیص واحدهای معنایی در قالب کدهای اولیه است که با دسته بندی کدهای مرتبط با یکدیگر در قالب مقولات و تعریف ویژگی ها و ابعاد آن بیان می شود[24].

۲,۳.کدگذاری محوری

عبارتست از سلسله رویه هایی که بعد از کد گذاری باز انجام می شود تا با برقراری پیوند بین مقوله ها ، اطلاعات را به شیوه جدیدی با یکدیگر مرتبط سازد.

www.SID.ir

۳,۳.کد گذاری انتخابی

بر اســـاس مکتب اشـــتراوس و کوربین محقق تنها در طی یک فرایند نظام مند می تواند به رابطه بین کدهای محوری یا مقولات از مجموعه های مختلف به یکدیگر برسد.

با استفاده از سه ابزار مختلف در فرایند کدگذاری انتخابی که شامل تحلیل همپوشانی واحدهای معنایی توسط نرم افزار ، نظر خبرگان و ادبیات و دانش نظری نسب به رابطه بین خوشه های و بلوک ها تصمیم گیری میکنیم و نهایتا مدل تحقیق ساخته خواهد شد[23].

۴. نتایج و یافته های تحقیق

۱,۴. ویژگیهای مشارکت کنندگان

یکی از مراحل کد گذرای باز در فرایند تجزیه و تحلیل متغیرهای کیفی تعیین ویژگیها و ابعاد ان برای شـــرکت کنندگان در پژوهش اســـت. تعداد خبرگان شرکت کننده در مصاحبه بر اساس اشباع نظری ۹ نفر می باشند که ویژگیهای آنها در جدول۴-۱ مشخص شده است.

جدول۱. ترکیب وضعیت جنسیتی مشارکت کنندگان

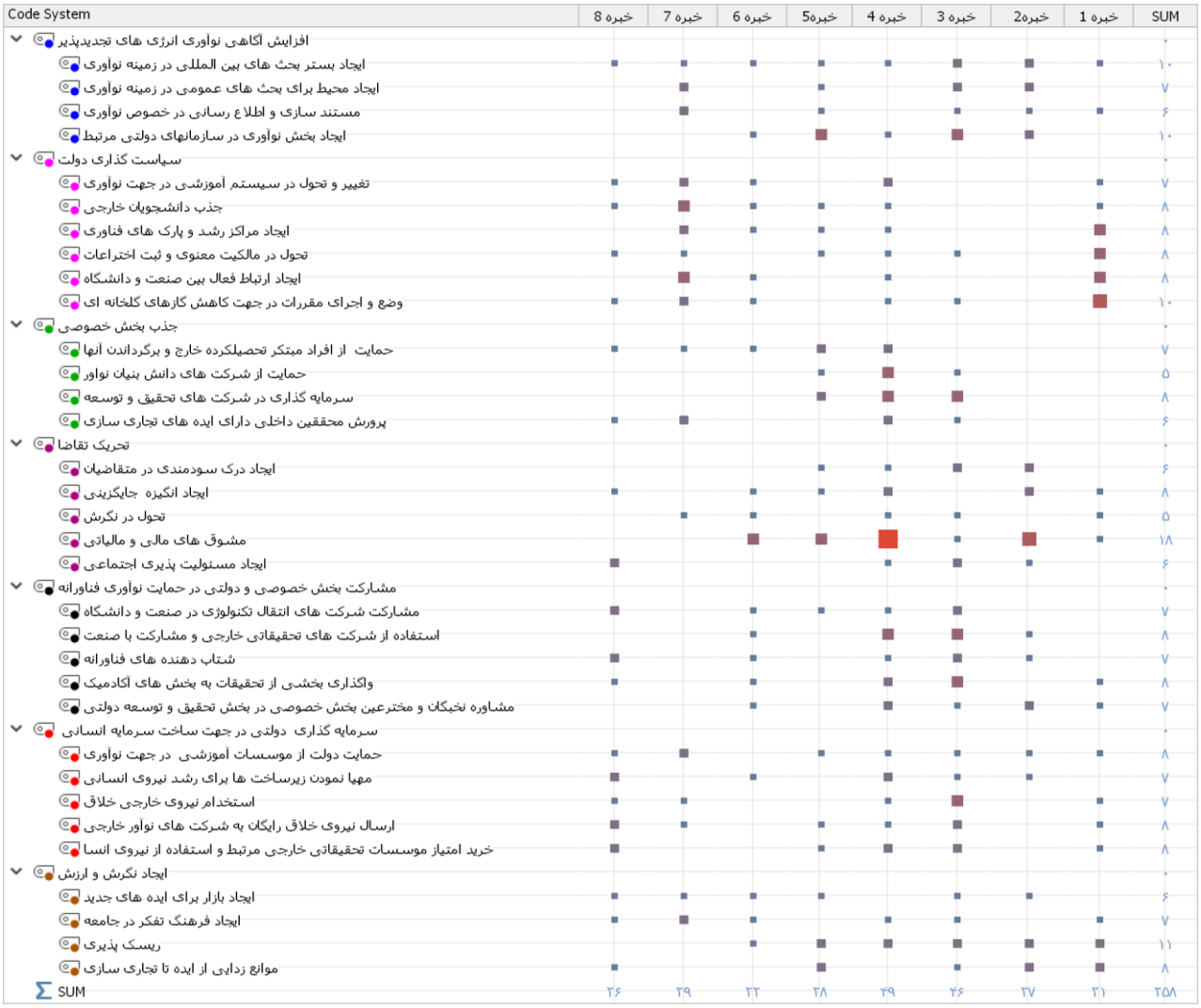
ابعاد ویژگی		فراوانی	درصد فراوانی
جنسیت	خانم	۳	۳۳
	آقا	۶	۶۷
تحصیلات	فوق لیسانس	۱	۱۱
	دکترا	۸	۸۹
سن	۳۰-۴۰ سال	۳	۳۳
	۴۰-۵۰ سال	۲	۲۲
	۵۰ سال به بالا	۴	۴۵

۲,۴. تجزیه و تحلیل داده های کیفی

کدگذاری اولیه اعمال برچسب مفهومی به واحدهای معنادار برامده از مصاحبه های انجام گرفت و از نظر گولدینگ نظریه تنها زمانی معتبر است که پژوهشگر به نقطهٔ اشباع نظری رسیده باشد. در مصاحبه های انجام شده با خبرگان ،با مصاحبه با خبره ششم دیگر کد اولیه جدیدی ایجاد نشده است و برای اطمینان محقق مصاحبه دیگری را نیز انجام داده تا از نقطه اشباع اطمینان حاصل نماید و مجموعا ۹ مصاحبه انجام گردید.نتیجه مشخص گردیده مصاحبه هشتم ، نمونه پژوهش را به نقطه اشباع تئوریکال یا اشباع نظری رسانیده است.

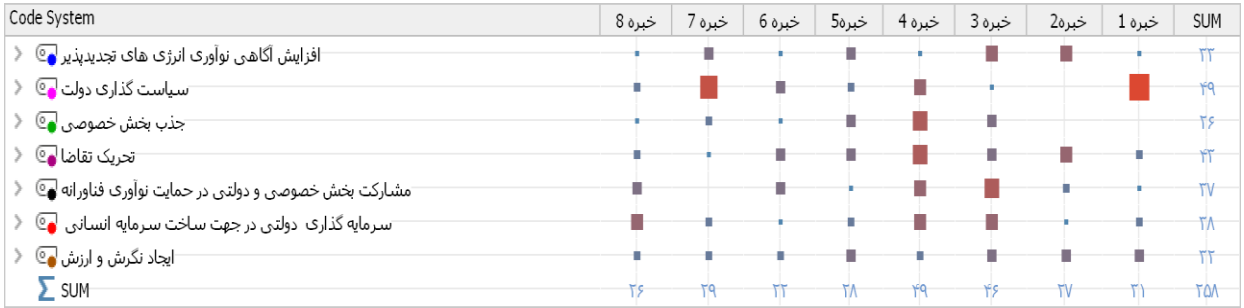
نقطه اشباع در نمونه کیفی هدفمند ما ایجاد ۳۳ گزاره یا کد اولیه متفاوت می کند که در مجموع این ۳۳ کد ، ۲۵۸ فراوانی یا تکرار در محتوای مصاحبه ها را دارد. شکل ۲ ماتریس نمایش ضریب اهمیت کدهای اولیه را بر اساس فرمول شانون نشان می دهد.

www.SID.ir



شکل۲. ماتریس نمایش ضریب اهمیت کدهای اولیه بر اساس فرمول شانون

با توجه به فرمول شانون که بر اساس تعداد فراوانی کدهای اولیه ضریب اهمیت هر کد را به صورت مربع های گرافیکی نمایش می دهد مشخص است که کد یا گزاره اولیه مشوق های مالی و مالیاتی با فراوانی ۱۸ ، ریسک پذیری، ایجادارتباط فعال بین صنعت و دانشگاه و ایجاد بخش های نوآوری در سازمان های دولتی مرتبط با ۱۰ فراوانی در رده های بعدی هستند. همچنین هفت عامل به عنوان کدهای محوری شناسایی شدند که عبارتند از افزایش آگاهی نوآوری انرژی های تجدیدپذیر، سیاست گذاری دولت، جذب بخش خصوصی، تحریک تقاضا، مشارکت بخش خصوصی و دولتی در حمایت نوآوری فناورانه، سرمایه گذاری دولتی در جهت ساخت سرمایه انسانی و ایجاد نگرش و ارزش می باشند که در شکل ۳ نمایش داده شده اند.



شکل۳.کدهای محوری موثر بر اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر

www.SID.ir

همان طور که در شکل مشخص است سیاست گذاری دولت و تحریک تقاضای انرژی های تجدیدپذیر ار سایر عوامل نقش برجسته تری دارند و سرمایه گذاری دولتی در جهت ساخت سرمایه انسانی، مشارکت بخش دولتی و خصوصی در حمایت نوآوری فناورانه، افزایش آگاهی،ایجاد نگرش و ارزش و جذب بخش خصوصی از اولویت های بعدی برخوردارند.در هشت مصاحبه انجام شده ، میزان اهمیت هر یک از عوامل و کدهای اولیه آنها محاسبه شده است که در جدول ۲ نمایش داده شده است.

۱,۲,۴. سیاست گذاری دولت

مهمترین بخش در این تحقیق که خبرگان اشاره ویژه ای به آن در ایجاد و توسعه اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر داشتند، سیاست گذاری دولت است و پس از انجام مصاحبه و از طریق فرمول شانون مشخص شد که فراوانی این عامل ۴۹ میبا شد. شش کد سیاست های تغییر تقاضا تغییر و تحول در سیستم آموزشی در جهت نوآوری،تحول در مالکیت معنوی و ثبت اختراعات،جذب دانشجویان خارجی ، ایجاد مراکز رشد و پارک های فناوری و ایجاد ارتباط فعال بین صنعت و دانشگاه از کدهای اولیه برای این متغیر مهم هستند در بین این کدهای اولیه، وضع و اجرای مقررات در جهت کاهش گازهای گلخانه ای، تغییر و تحول در مالکیت معنوی و ثبت اختراعات و جذب دانشجویان خارجی در بین کدهای اولیه این متغییر، از بقیه موارد بیشتر حائز اهمیت بوده اند.

۲,۲,۴. تحریک تقاضا

از عوامل مهم در جهت ایجاد و توسعه اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر، تحریک تقاضا برای این نواوری ها است، فراوانی این عامل در مصاحبه های انجام شده،۴۳ میباشد که نشان از اهمیت آن می باشد. کدهای اولیه ایجاد انگیزه جایگزینی، مشوق های مالی و مالیاتی، تحول در نگرش، ایجاد دذرک سودمندی در متقاضیان و مسئولیت پذیری اجتماعی در تحریک تقاضا نقش بسزائی دارند که در این بین مشوق های مالی و مالیاتی و ایجاد انگیزه جایگزینی از اهمیت بیشتری برخوردار هستند.

۳,۲,۴. سرمایه گذاری دولتی در جهت ساخت سرمایه انسانی

سرمایه انسانی و فکری بخش اصلی ایجاد نوآوری در هر جامعه ای است و در مصاحبه های انجام شده نیز به عنوان عامل مهم در اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر شناخته شد و همانطور که مشخص شد دارای فراوانی ۳۸ در طی مصاحبه ها است. حمایت دولت از موسسات آموزشی در جهت نوآوری،ارسال نیروی خلاق رایگان به شرکت های نوآور خارجی، استخدام نیروی خلاق خارجی،مهیا نمودن زیر ساخت ها برای رشد نیروی انسانی و خرید امتیاز موسسات تحقیقاتی خارجی مرتبط و استفاده از نیروی انسانی داخلی به رشد سرمایه فکری و انسانی داخلی منجر می شود و در بین این کدهای اولیه حمایت دولت از موسسات آموزشی در جهت نوآوری و ارسال نیروی خلاق رایگان به شرکت های نوآور خارجی از درجه اهمیت بیشتری برخوردار هستند.

۴,۲,۴. مشارکت بخش خصوصی و دولتی در حمایت فناوری نوآورانه

بخش خصوصی و دولتی با همکاری یکدیگر می توانند به ایجاد اکوسیستم نوآوری کمک کنند و طی مصاحبه های انجام گرفته با خبرگان از اهمیت خاصی برخوردار بود و فراوانی ۳۷ را در بین هشت مصاحبه انجام گرفته به خود اختصاص داد. کدهای اولیه مشارکت شرکت های انتقال تکنولوژی در صنعت و دانشگاه، شتاب دهنده های فناورانه، واگذاری بخشی از تحقیقات به بخش های آکادمیک،مشاوره نخبگان و مخترعین بخش خصوصی در بخش تحقیق و توسعه دولتی واستفاده از شرکت های تحقیقاتی خارجی و مشارکت با صنعت جهت تسریع و توسعه مشارکت بخش خصوصی و دولتی در حمایت فناوری نوآورانه موثر هستند که از آنها شتاب دهنده ای فناورانه و شرکت های انتقال تکنولوژی می توانند نقش ویژه ای را انجام دهند.

۵,۲,۴. افزایش آگاهی نوآوری انرژی های تجدیدپذیر

افزایش آگاهی نوآوری انرژی های تجدید پذیر یکی از عوامل مهم است که همه خبرگان به آن اشاره نمودند و چهار کد اولیه ایجاد بستر بحث های بین المللی در زمینه نوآوری، مستند سازی و اطلاع رسانی در خصوص نوآوری، ایجاد بخش نوآوری در سازمانهای دولتی مرتبط و ایجاد محیط برای بحث های عمومی در زمینه نوآوری شناسایی شدند که از بین آنها ایجاد بستر بحث های بین المللی در زمینه نوآوری و ایجاد بخش نوآوری در سازمانهای دولتی مرتبط مهمتر هستند و فراوانی عامل افزایش آگاهی نوآوری انرژی های تجدیدپذیر نیز ۳۳ میباشد.

۶,۲,۴. ایجاد نگرش و ارزش

نگرش و ارشمند بودن انرژی های تجدیدپذیر و درک آن به افزایش نواوری های آن کمک می کند و خبرگان در طی مصاحبه ها به آن اشاره نمودند، در این بین چهار کد اولیه ایجاد بازار برای ایده های جدید،ایجاد فرهنگ تفکر در جامعه،ریسک پذیری و موانع زدایی از ایده تا تجاری سازی شناسایی شدند که ایجاد فرهنگ تفکر و ایجاد بازار برای ایده های جدید از اولویت بیشتری برخوردار بودند، ضمنا فراوانی این عامل نیز ۳۲ میباشد.

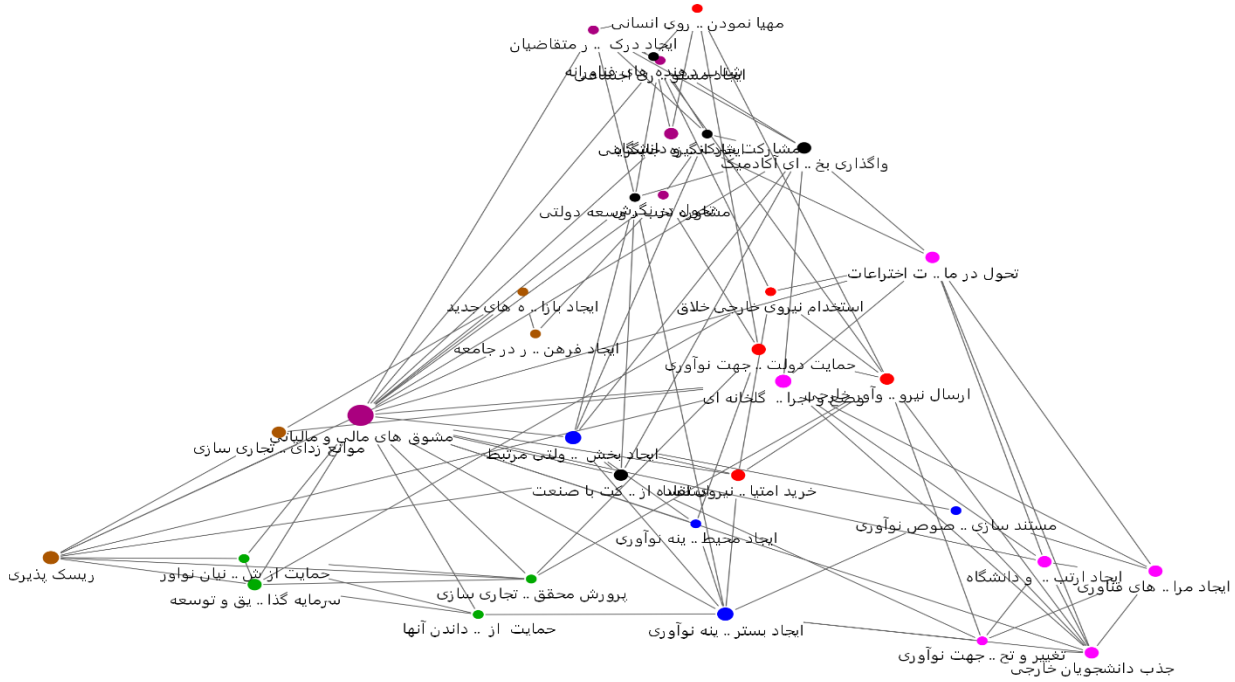
www.SID.ir

۷،۲،۴. جذب بخش خصوصی

اکثریت مصاحبه شونده های بر این قضیه تاکید داشتند که بخش خصوصی می تواند نقش مهمی در ایجاد نوآوری داشته باشد و باید در اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر به عنوان عاملی مهم دیده شود به همین دلیل جذب بخش خصوصی باید مورد توجه قرار گیرئد و فراوانی این عامل نیز طی مصاحبه های انجام شده ۲۶ بود. در این راستا نیز چهار کد اولیه برای این متغیر شناسایی شد که عبارتند از: حمایت از افراد مبتکر تحصیلکرده خارج و برگرداندن آنها،پرورش محققین داخلی دارای ایده های تجاری سازی،سرمایه گذاری در شرکت های تحقیق و توسعه و حمایت از شرکت های دانش بنیان نواور که دو کد اولیه ،حمایت از افراد مبتکر تحصیلکرده خارج و برگرداندن آنها و پرورش محققین داخلی دارای ایده های تجاری سازی دارای نقش پررنگ تری بودند.

۴-۳- روابط بین کدهای اولیه و بین عوامل اصلی و مدل نهایی

طبق تحلیل انجام شده توسط نرم افزار MAXQDA2020 ، ارتباط بین ۳۳ کد اولیه شناسایی شده در شکل ۴ و به صورت زیر نشان داده شده است.



شکل۴.ارتباط بین ۳۳ کد اولیه شناسایی شده

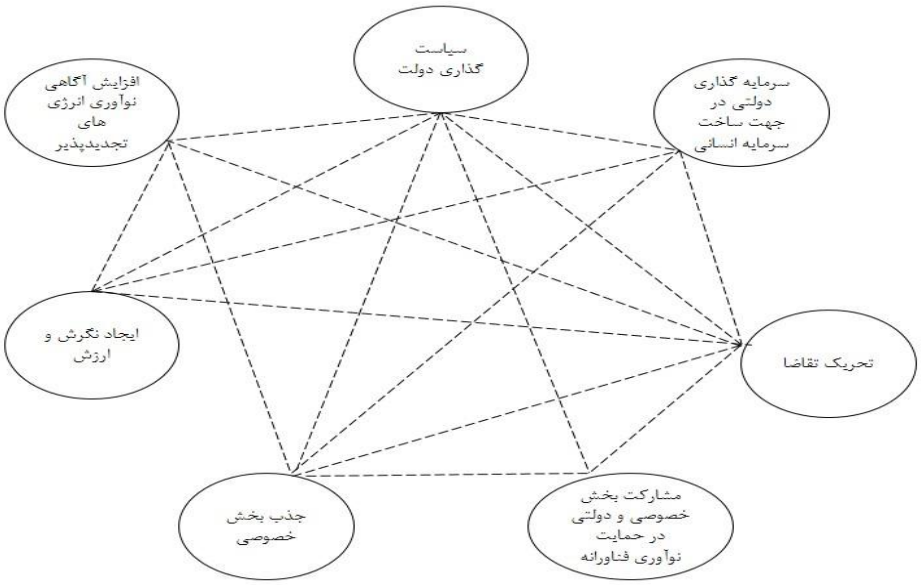
همچنین طبق ماتریس بدست آمده از روابط بین عوامل اصلی از طریق نرم افزار MAXQDA2020 ، رابطه بین هفت عامل اصلی اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر مطابق جدول ۲ نشان داده شد و نهایتا مدل بدست آمده تحقیق فوق در شکل ۵ نمایش داده شده است.

جدول۲. رابطه بین هفت عامل اصلی اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر

عوامل اصلی	عوامل مرتبط	عوامل فرعی(کدهای اولیه)
افزایش آگاهی نوآوری انرژی های تجدیدپذیر (AF)	SI,TA,EI,JA	ایجاد بستر بحث های بین المللی در زمینه نوآوری مستند سازی و اطلاع رسانی در خصوص نوآوری ایجاد بخش نوآوری در سازمانهای دولتی مرتبط ایجاد محیط برای بحث های عمومی در زمینه نوآوری
سیاست گذاری دولت	AF,JA,TA,MO,SA,EI	جذب دانشجویان خارجی

www.SID.ir

(SI)		تحول در مالکیت معنوی و ثبت اختراعات
		تغییر و تحول در سیستم آموزشی در جهت نوآوری
		ایجاد مراکز رشد و پارک های فناوری
		ایجاد ارتباط فعال بین صنعت و دانشگاه
		وضع و اجرای مقررات در جهت کاهش گازهای گلخانه ای
جذب بخش خصوصی (JA)	AF,SI,TA,MO,SA	حمایت از افراد مبتکر تحصیلکرده خارج و برگرداندن آنها
		پرورش محققین داخلی دارای ایده های تجاری سازی
		سرمایه گذاری در شرکت های تحقیق و توسعه
		حمایت از شرکت های دانش بنیان نواور
تحریک تقاضا (TA)	AF,JA,SI,MO,SA,EI	ایجاد انگیزه جایگزینی
		مشوق های مالی و مالیاتی
		تحول در نگرش
		ایجاد درک سودمندی در متقاضیان
		ایجاد مسئولیت پذیری اجتماعی
مشارکت بخش خصوصی و دولتی در حمایت نوآوری فناورانه (MO)	TA,SI,JA	مشارکت شرکت های انتقال تکنولوژی در صنعت و دانشگاه
		شتاب دهنده های فناورانه
		واگذاری بخشی از تحقیقات به بخش های آکادمیک
		مشاوره نخبگان و مخترعین بخش خصوصی در بخش تحقیق و توسعه دولتی
		استفاده از شرکت های تحقیقاتی خارجی و مشارکت با صنعت
سرمایه گذاری دولتی در جهت ساخت سرمایه انسانی(SA)	SI,EI,JA,TA	حمایت دولت از موسسات آموزشی در جهت نوآوری
		ارسال نیروی خلاق رایگان به شرکت های نوآور خارجی
		استخدام نیروی خارجی خلاق
		مهیا نمودن زیرساخت ها برای رشد نیروی انسانی
		خرید امتیاز موسسات تحقیقاتی خارجی مرتبط و استفاده از نیروی انسانی
ایجاد نگرش و ارزش (EI)	AF,SI,TA	ایجاد بازار برای ایده های جدید
		ایجاد فرهنگ تفکر در جامعه
		ریسک پذیری
		موانع زدایی از ایده تا تجاری سازی



شکل ۵. مدل نهایی ارتباط عوامل اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر

www.SID.ir

۵. نتیجه گیری و پیشنهادات

مصرف انرژی های تجدید پذیر نقشی اساسی در پایداری تولید، حفظ ذخایر سوخت های فسیلی و کاهش آلودگی محیط زیست دارد. از این رو به منظور دست یابی به توسعه پایدارو رشد اقتصادی استفاده از سیستم های انرژی تجدید پذیر مورد توجه قرار گرفته است. از آنجا که نوآوری های این نوع انرژی باعث استفاده بیشتر این صنعت می شود بنابراین ایجاد اکوسیستمی که نوآوری ها در آن ایجاد و توسعه پیدا کنند حائز اهمیت است و در این تحقیق سعی شده است ، عواملی که درکشور ایران جهت ایجاد اکوسیستم نوآوری های انرژی پذیر اهمیت بیشتری دارند شناسایی شوند.

متاسفانه در ایران، مصرف بی رویه انرژی های فسیلی سبب افزایش روزافزون گازهای گلخانه ای شده است که سیاست گذاری دولت در زمینه ایجاد برخی عوامل شتاب دهنده و رفع نواقص اجرایی بسیار تعیین کننده است و این امر نیازمند اجرا و وضع قوانین تنبیهی در ایجاد گازهای گلخانه ای صنایع و وضع قوانین تشویقی در کاهش گازهای گلخانه ای می باشد و در صورت اجرایی شدن چنین قوانینی ، میل و رغبت صنایع به مصرف انرژی های تجدیدپذیر بیشتر می شود و نواوری جهت برآورده کردن آنها نقش اساسی پیدا می کند. فقدان قوانین صحیح در اجرای الگوبرداری و مالکیت معنوی، دولت و قانونگذاران را موظف می کند که در جهت ایجاد حاشیه امن برای بخش های تحقیق و توسعه و نوآوران، سیاستهای تحولی در زمینه مالکیت معنوی و ثبت اختراعات تدوین کنند و این اطمینان خاطر به نوآوران داده میشود که از ایده ها و نوآوری های آنان حفاظت می شود. تغییر و تحول در سیستم آموزشی و تطبیق دادن سیستم آموزشی با روش های مدرن دنیا و تعامل آموزشی با کشورهای نوآوری و نیز جذب دانشجویان خارجی می تواند شتاب دهنده مناسبی در جهت ایجاد اکو سیستم نوآوری باشد، همچنین اجرای سیاست هایی در زمینه توسعه مراکز تحقیقاتی از جمله پارک های فناوری و نیز ایجاد ارتباط مناسب بین صنعت و دانشگاه تاثیر بسزایی در ایجاد اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر دارد.

طیف بسیاری وجود دارند که از اهمیت و منافع انرژی های تجدیدپذیر آگاهی و شناخت دارند ولی به مصرف آن اقدام نمی کنند و نیز کسانی هستند که هنوز اطلاعات کافی درباره این انرژی ها ندارند، بنابراین لازم است تا درباره تحریک این افراد اقداماتی انجام شود، در واقع تحریک تقاضاهای بالقوه و بالفعل موجود در بازار باعث ایجاد بازاری برای نوآوریانرژی های تجدیدپذیر می شود و مسیر نوآوری را تا حدودی برای شرکت های تحقیقاتی و نوآوران فراهم می سازد و در این بین نیز افزایش آگاهی جامعه نقش بسزایی در شناخت مردم نسبت به مواهب این نوع از انرژی ها میشود که در این راستا باید بسترهای مناسب انجام پذیرد. در واقع، نگرش افراد باید به سمت و سویی هدایت شود که ارز شمند بودن انرژی های تجدیدپذیر را درک نمایند و باعث شود که خود افراد عادی نیز به سمت خلاقیت و تفکر هدایت شوند و قابلیت ریسک پذیری افراد در پذیرش نوآوری ها افزایش یابد.

از آنجا که در هر جامعه ای سرمایه فکری افراد می تواند نقش مهمی در پیشبرد اهداف توسعه ، نواورانه و فناورانه داشته باشد بنابراین پرداختن به این نکته که چگونه این امر میسر شود حائز اهمیت است، استفاده از نیروی خلاق و نوآور داخلی و پرورش آنها در راستای اهداف نواوری های انرژی های تجدیدپذیر کمک شایانی به ایجاد اکوسیستمی می کند که به نوآوریهای این نوع از انرژی ها منتهی می شود، دولتها می توانند با سرمایه گذاری در شرکت های تحقیقاتی خارجی و ارسال نیروهای داخلی در آن شرکت ها باعث رشد سرمایه فکری افراد در این زمینه شوند و در این راستا شرکت های خصوصی می توانند به عنوان بازوی اجرایی شرکت های دولتی در پیشبرد این اهداف نقش مهمی بازی کنند و تعاملی دو طرفه بین بخش خصوصی و بخش دولتی در اجرای سیاست های نوآورانه ایجاد گردد.

جهت مشخص نمودن نوع رابطه بین عوامل تاثیر گذار بر اکوسیستم نوآوری انرژی های تجدیدپذیر پیشنهاد می شود ابتدا از طریق تحلیل عامل اکتشافی، نوع رابطه ها مشخص گردد و سپس مدل مورد نظر در میان نمونه ای از جامعه نوآور و محقق انرژی های تجدیدپذیر و با کمک نرم افزارهای مدل سازی معادلات ساختاری آزمون و نتایج ارائه گردد.

منابع

[1] G. Miller and S. Spoolman, “LIVING IN THE ENVIRONMENT: Concepts, Connections, and Solutions, 16e,” *Cengage Learn.*, 2009.

[2] Alem. dE LA gArzA, “A Model for Innovation and Global Competitiveness: The Monterrey International City of Knowledge Program (MICK),” *Innov. Support Lat. Am. Eur. Theory, Pract. Policy Innov. Innov. Syst.*, p. 105, 2014.

[3] M. Portuguez Castro, C. Ross Scheede, and M. G. Gómez Zermeño, “The Impact of Higher Education on Entrepreneurship and the Innovation Ecosystem: A Case Study in Mexico,” *Sustainability* , vol. 11, no. 20. 2019.

[4] D. Zeng, J. Hu, and T. Ouyang, “Managing innovation paradox in the sustainable innovation ecosystem: A case study of ambidextrous capability in a focal firm,” *Sustainability*, vol. 9, no. 11, p. 2091, 2017.

[5] I. Soutar and C. Mitchell, “Towards pragmatic narratives of societal engagement in the UK energy system,” *Energy Res. Soc. Sci.*, vol. 35, pp. 132–139, 2018.

www.SID.ir

[6] T. R. Peterson, J. C. Stephens, and E. J. Wilson, "Public perception of and engagement with emerging low-carbon energy technologies: A literature review," *MRS Energy Sustain.*, vol. 2, no. 1, p. 11, 2015.

[7] E. Samara, P. Georgiadis, and I. Bakouros, "The impact of innovation policies on the performance of national innovation systems: A system dynamics analysis," *Technovation*, vol. 32, no. 11, pp. 624–638, 2012.

[8] C. Krishna, A. D. Sagar, and S. Spratt, "The political economy of low-carbon investments: Insights from the wind and solar power sectors in India," IDS, 2015.

[9] A. D. Woldeyohannes, D. E. Woldemichael, and A. T. Baheta, "Sustainable renewable energy resources utilization in rural areas," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 66, pp. 1–9, 2016.

[10] ترکی and *انسان و محیط زیست*"عابدی, vol. 9, no. ۴ شماره, pp. 3–6, 2011.

[11] IEA, *IEA, "World Energy Outlook*. 2018.

[12] REN21, *REN21, "Renewables Global Status Report," 2018.* 2018.

[13] B. Wang, Q. Wang, Y.-M. Wei, and Z.-P. Li, "Role of renewable energy in China's energy security and climate change mitigation: An index decomposition analysis," *Renew. Sustain. energy Rev.*, vol. 90, pp. 187–194, 2018.

[14] N. Rubens, K. Still, J. Huhtamäki, and M. G. Russell, "A Network Analysis of Investment Firms as Resource Routers in Chinese Innovation Ecosystem.," *JSW*, vol. 6, no. 9, pp. 1737–1745, 2011.

[15] L. A. de V. Gomes, A. L. F. Facin, M. S. Salerno, and R. K. Ikenami, "Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 136, pp. 30–48, Nov. 2018.

[16] G. Surie, "Creating the innovation ecosystem for renewable energy via social entrepreneurship: Insights from India," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 121, pp. 184–195, Aug. 2017.

[17] S. Durst and P. Poutanen, "Success factors of innovation ecosystems-Initial insights from a literature review," *Co-create*, vol. 2013, p. 27, 2013.

[18] P. C. Chen and S. W. Hung, "An actor-network perspective on evaluating the R&D linking efficiency of innovation ecosystems," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 112, pp. 303–312, Nov. 2016.

[19] T. Brink, "The Triple Helix Frame Contributes to Strategic Innovation in Nearshore Wind Park Ecosystems," *Triple Helix*, vol. 6, no. 1, pp. 1–35, 2019.

[20] A. S. Akoijam and V. V Krishna, "Exploring the Jawaharlal Nehru national solar mission (JNNSM): Impact on innovation ecosystem in India," *African J. Sci. Technol. Innov. Dev.*, vol. 9, no. 5, pp. 573–585, 2017.

[21] J. A. Maxwell, "Expanding the history and range of mixed methods research," *J. Mix. Methods Res.*, vol. 10, no. 1, pp. 12–27, 2016.

[22] C. Goulding, *Grounded theory: A practical guide for management, business and market researchers*. Sage, 2002.

[23] A. Strauss and J. Corbin, *Basics of qualitative research techniques*. Citeseer, 1998.

[24] J. M. Corbin and A. Strauss, "Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria," *Qual. Sociol.*, vol. 13, no. 1, pp. 3–21, 1990.

www.SID.ir