

بررسی و اعتباریابی مدل تشخیص فرصت کارآفرینانه مبتنی بر بریکولاژ در مدیریت پسماندهای صنعتی در اکوسیستم‌های خشک

هادی سازگاری اردکانی^۱، محمدرضا دهقانی اشکذری^{۲*}، رضا اسلامی^۳

چکیده

مدیریت پسماندهای صنعتی یکی از مهم‌ترین چالش‌های توسعه پایدار است به‌ویژه در اکوسیستم‌های خشک، به دلیل محدودیت منابع، کمبود آب و حساسیت‌های محیط‌زیستی، نیازمند رویکردهای نوآورانه برای احیای منابع موجود و خلق فرصت‌های کارآفرینانه است. پژوهش حاضر با هدف بررسی و اعتباریابی مدل تشخیص فرصت کارآفرینانه مبتنی بر بریکولاژ در احیای منابع موجود (بهره‌برداری مجدد و ارزش‌آفرینی از پسماندهای صنعتی) در مدیریت پسماندهای صنعتی در اکوسیستم‌های خشک انجام شد. این پژوهش در چهار گام انجام شد. در گام نخست، مؤلفه‌های مؤثر بر تشخیص فرصت با استفاده از تحلیل محتوای کیفی ادبیات و مصاحبه با خبرگان استخراج شد. در گام دوم، مؤلفه‌ها با بهره‌گیری از تکنیک دلفی فازی اعتبارسنجی شدند. در گام سوم، نوع و شدت روابط میان مؤلفه‌ها با استفاده از نگاشت شناختی فازی تحلیل گردید و در گام چهارم، مدل پیشنهادی با تحلیل شبکه‌های اجتماعی بررسی و اعتبارسنجی شد. یافته‌ها نشان داد ۱۵ مؤلفه شامل محیطی، فردی کارآفرینانه، سازمانی و منابع، فناوری و نوآوری، نهادی و اکوسیستمی، محرک‌های بریکولاژ، فرهنگی-اجتماعی، لجستیکی و عملیاتی، اقتصادی-مالی، اکولوژیکی و پایداری، سیاسی-استراتژیک، فناوری‌های نوظهور، روان‌شناختی و رفتاری، امنیتی و ریسک‌های ویژه و آینده‌نگرانه بر تشخیص فرصت اثرگذارند. نتایج تحلیل نگاشت شناختی فازی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی نشان داد مؤلفه‌های محرک‌های بریکولاژ، محیطی و فردی کارآفرینانه بیشترین مرکزیت و تأثیرگذاری را در ساختار مدل دارند. نتایج این پژوهش بیانگر آن است که مؤلفه بریکولاژ کارآفرینانه با تکیه بر بازترکیب خلاقانه منابع موجود، محدودیت منابع را به فرصت تبدیل کرده و می‌تواند زمینه‌ساز توسعه اقتصاد چرخشی، افزایش بهره‌وری منابع و بهبود مدیریت پسماندهای صنعتی در این مناطق باشد. مدل پیشنهاد شده می‌تواند مبنایی برای تصمیم‌گیری مدیران صنایع و سیاست‌گذاران، به‌ویژه در صنایع مستقر در اکوسیستم‌های خشک، در طراحی راهبردهای نوآورانه مدیریت پسماندهای صنعتی قرار گیرد.

واژگان کلیدی:

اقتصاد چرخشی، احیای منابع، مدیریت پایدار منابع، نگاشت شناختی فازی، اکوسیستم خشک.



مقاله پژوهشی

۱. دانشجوی دکتری، گروه کارآفرینی، واحد بین الملل کیش، دانشگاه آزاد اسلامی، کیش، ایران.
h.sazegariardakani@iau.ir

۲. استادیار، گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، یزد، ایران.
mo.dehghani@iau.ac.ir

* نویسنده مسئول

۳. استادیار، گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، یزد، ایران.
h.eslami@iauyazd.ac.ir

شناسه مقاله: ۲۶۰۷-۱۱۸۴
شماره صفحه پایایی: ۱۳۳۹-۱۳۵۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۴/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۲۶
انتشار آنلاین: ۱۴۰۵/۰۵/۱۱
زمان پذیرش: ۱۲ روز

استناددهی:

سازگاری اردکانی، ه.، دهقانی اشکذری، م.، و اسلامی، ر. (۱۴۰۵). بررسی و اعتباریابی مدل تشخیص فرصت کارآفرینانه مبتنی بر بریکولاژ در مدیریت پسماندهای صنعتی در اکوسیستم‌های خشک. مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، ۶(۲)، ۱۳-۲۵.

۱- مقدمه

از زمانی که بشر پا به عرصه صنعت و فناوری گذاشت و تلاش برای پیشرفت در این زمینه‌ها را آغاز کرد، پیامدهای ناخوشایندی در سطوح گوناگون از جهانی و منطقه‌ای گرفته تا ملی و محلی پدیدار شد. در این میان، محیط زیست که یکی از ارکان اساسی توسعه پایدار به‌شمار می‌رود، در چند دهه اخیر آسیب‌های سنگینی از رشد بی‌رویه صنعتی دیده است و این آثار زیان‌بار، با اصول توسعه پایدار و ایده آینده مشترک بشریت در تضاد آشکار است. این پیامدها در اکوسیستم‌های خشک از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ زیرا محدودیت منابع آب، شکنندگی محیط‌زیست، ظرفیت پایین خودپالایی طبیعت و تمرکز صنایع در این مناطق، مدیریت پسماندهای صنعتی را به یکی از مهم‌ترین چالش‌های توسعه پایدار تبدیل کرده است. در چنین شرایطی، بهره‌گیری از رویکردهای نوآورانه برای استفاده مجدد از منابع و کاهش فشار بر محیط‌زیست، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر محسوب می‌شود (Zaman, 2026). از جمله معضلات ناشی از توسعه ناپایدار در بخش صنعت، نحوه تولید و دفع انواع پسماندهای صنعتی است. هرچند ایجاد شهرک‌های صنعتی تأثیر مهمی در رشد اقتصادی و صنعتی مناطق و شهرها داشته، اما چگونگی کاهش پیامدهای منفی ناشی از روش‌های مدیریت پسماند، به یکی از دغدغه‌های اصلی تبدیل شده است. در اینجا نباید فراموش کرد که امروزه حجم زیادی از پسماندهایی که زمانی بی‌خطر یا کم‌خطر تلقی می‌شدند، به پسماندهایی خطرناک تبدیل شده‌اند؛ به گونه‌ای که اثرات تخریبی و زیان‌بار آنها، انسان را به بیماری‌های ناشناخته عصبی، ژنتیکی و سرطان‌ها مبتلا ساخته و همچنین باعث نابودی تدریجی نسل‌های گوناگون جانوران شده است (Citra et al., 2020).

اصطلاح «پسماند صنعتی» به تمامی مواد زائد حاصل از فعالیت‌های مرتبط با صنعت، معدن، پالایشگاه‌های نفت، گاز و پتروشیمی، همچنین نیروگاه‌ها و موارد مشابه گفته می‌شود؛ برای نمونه براده‌های فلزی، مواد سرریز شده در فرآیندهای تولید، و لجن‌های صنعتی در این گروه جای می‌گیرند (کاریاب و کاریاب، ۱۳۹۹). از سوی دیگر، کارآفرینان برای غلبه بر موانع موجود در مسیر مدیریت پسماندهای صنعتی، اغلب در قالب تشخیص فرصت‌ها به روش بریکولاژ^۱ متوسل می‌شوند. شواهد (Mateus and Sarkar, 2024؛ Aaoud et al., 2024؛ Ferreira et al., 2026؛ رحمتی، ۱۴۰۲) حاکی از آن است که سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر تازه‌تأسیسی که رویکرد بریکولاژی را دنبال می‌کنند، توانایی بیشتری در مدیریت محدودیت منابع دارند و به نتایج برتری دست می‌یابند. به همین دلیل، بیشتر پژوهش‌های حوزه کارآفرینی، بریکولاژ را راهبردی برای فائق آمدن بر مشکل کمبود منابع در سرمایه‌گذاری‌های نوپا در نظر گرفته‌اند. اما تأثیرات بریکولاژ فراتر از رفع محدودیت منابع است؛ تا جایی که برخی محققان به نقش این روش در تولید دانش و کشف فرصت‌ها اشاره کرده‌اند. بریکولاژ از طریق خلق دانش تازه، می‌تواند سازمان‌ها را در شناسایی فرصت‌های بیشتر یاری رساند و از این رو، فرآیند تشخیص فرصت‌ها نیز خود به‌عنوان یکی دیگر از فرآیندهای کلیدی کارآفرینی مطرح می‌شود (An et al., 2018).

در ایران اگرچه اغلب استان‌ها با چالش مدیریت پسماندهای صنعتی مواجه‌اند، اما استان یزد و به‌ویژه شهرستان اردکان، به دلیل قرارگیری در منطقه‌ای خشک و برخورداری از منابع محدود آب، شرایط متفاوتی دارد. دشت یزد- اردکان با دارا بودن صنایع متعدد فولاد، کاشی، شیشه، نساجی، کوره پخت آهک، آسفالت، آجر و شن و ماسه و نیز معادن فلزی و غیرفلزی، هم‌زمان با کم‌آبی و خشکسالی‌های پی‌درپی مواجه است و افزایش صنایع و معادن در کنار رشد جمعیت و نبود برنامه‌ریزی همه‌جانبه، به تشدید فشارها و آلودگی‌های محیط‌زیستی در منطقه منجر شده است (موسوی و همکاران، ۱۴۰۰). از این رو، مدیریت پسماندهای صنعتی و بهره‌گیری مجدد از منابع موجود می‌تواند در کنار کاهش فشارهای محیط‌زیستی، زمینه مناسبی برای تشخیص فرصت‌های کارآفرینانه و حرکت به سوی توسعه پایدار در این منطقه فراهم کند.

با وجود گسترش پژوهش‌ها درباره بریکولاژ کارآفرینانه، این مفهوم عمدتاً در چارچوب استفاده خلاقانه از منابع موجود و مواجهه با محدودیت‌های منابع تبیین شده است (Baker and Nelson, 2005). همچنین، پژوهش‌های مرتبط با تشخیص فرصت کارآفرینانه بیشتر بر تبیین ماهیت فرصت‌ها، فرآیند شناسایی آن‌ها و عوامل مؤثر بر شکل‌گیری فرصت‌های جدید متمرکز بوده‌اند (Davidsson, 2015). با این حال، بررسی ادبیات نشان می‌دهد پژوهشی که به‌طور هم‌زمان نقش بریکولاژ را در تشخیص فرصت کارآفرینانه برای احیای منابع موجود ناشی از پسماندهای صنعتی در اکوسیستم‌های خشک، در قالب یک مدل جامع، طراحی و اعتبارسنجی کرده باشد، به‌ندرت مشاهده می‌شود. از این رو، سؤال اصلی پژوهش حاضر آن است که مدل تشخیص فرصت کارآفرینانه مبتنی بر بریکولاژ در مدیریت پسماندهای صنعتی از چه مؤلفه‌هایی تشکیل شده و روابط میان این مؤلفه‌ها چگونه است؟ بر این اساس، نوآوری پژوهش حاضر در تلفیق سه حوزه بریکولاژ، تشخیص فرصت کارآفرینانه و مدیریت پسماندهای صنعتی در قالب یک چارچوب مفهومی واحد و نیز به‌کارگیری رویکرد آمیخته مشتمل بر تحلیل محتوای کیفی، دلفی فازی، نگاشت شناختی فازی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی برای طراحی و اعتبارسنجی مدل پیشنهادی است.

مطالعات انجام‌شده در سال‌های اخیر نشان می‌دهد بریکولاژ کارآفرینانه به‌عنوان یکی از رویکردهای مؤثر در مواجهه با محدودیت منابع، در حوزه‌های مختلف کارآفرینی، نوآوری و توسعه پایدار مورد توجه قرار گرفته است. رحمتی (۱۴۰۲) نشان داد بریکولاژ کارآفرینانه از طریق تقویت تشخیص فرصت‌های بین‌المللی، شدت صادرات شرکت‌های کوچک و متوسط را افزایش می‌دهد. در مطالعه Potluri et al. (۲۰۲۴) با بررسی کارآفرینی سبز زنان، بریکولاژ را یکی از سازوکارهای اصلی توسعه کسب‌وکارهای سبز دانسته و بر نقش آن در خلق ارزش در شرایط متفاوت اقتصادی تأکید کرده‌اند.

همچنین Musona et al. (۲۰۲۰) نیز نشان دادند بریکولاژ محیطی، با اتکا بر شبکه‌ها، مهارت‌ها، دانش و استفاده مجدد از مواد، امکان ارائه راه‌حل‌های کم‌هزینه و ارزش‌آفرین را برای کارآفرینان اجتماعی و محیط زیستی فراهم می‌کند. Mateus and sarkar (۲۰۲۴) در مرور سیستماتیک خود، بریکولاژ را رویکردی کلیدی برای نوآوری در محیط‌های با محدودیت منابع معرفی کردند.

در حوزه مدیریت پسماندهای صنعتی نیز پژوهش‌های متعددی بر ضرورت بهره‌گیری از رویکردهای نوآورانه تأکید کرده‌اند. فعله‌کری (۱۴۰۰) مهم‌ترین چالش‌های کارآفرینی سبز در مدیریت پسماند را در ابعاد آموزشی، مدیریتی، اقتصادی، حمایتی و قانونی شناسایی و راهکارهایی برای ارتقای اثربخشی مدیریت پسماند ارائه کرد.

مطالعات اخیر نشان می‌دهد که بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال و هوش مصنوعی می‌تواند کارایی مدیریت پسماند و بازیابی منابع را به‌طور چشمگیری افزایش دهد؛ با این حال، اثربخشی این فناوری‌ها زمانی بیشینه می‌شود که در چارچوب اقتصاد چرخشی و متناسب با شرایط بومی و محدودیت‌های محیطی به‌کار گرفته شوند. در این راستا، Seyyedi et al. (۲۰۲۵) با مرور جامع پژوهش‌های حوزه دیجیتالی‌سازی، هوش مصنوعی و مدیریت پسماند، بر نقش مکمل فناوری‌های هوشمند در شناسایی فرصت‌های جدید، بهینه‌سازی فرآیندهای بازیافت و ارزش‌آفرینی از پسماندها تأکید کرده‌اند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که توسعه فناوری، در کنار قابلیت‌های کارآفرینانه و بهره‌گیری خلاقانه از منابع موجود، می‌تواند زمینه‌ساز ارتقای مدیریت پایدار پسماندهای صنعتی باشد. همچنین Aaoud et al. (۲۰۲۴) با تحلیل شبکه‌ای، بریکولاژ را به‌عنوان راهبردی برای غلبه بر محدودیت منابع در کسب‌وکارهای نوپا برجسته ساختند. Ferreira et al. (۲۰۲۶) کاربرد بریکولاژ را در اکوسیستم‌های بازیافت و اقتصاد چرخشی بررسی کردند.

بررسی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که بیشتر پژوهش‌ها بر مدیریت پسماند از طریق بازیافت، دفن، سوزاندن، کاهش تولید یا استفاده از فناوری‌های نوین متمرکز بوده‌اند و مطالعات مرتبط با بریکولاژ نیز عمدتاً نقش آن را در غلبه بر محدودیت منابع یا توسعه کارآفرینی سبز بررسی کرده‌اند. با این حال، نقش بریکولاژ کارآفرینانه در تشخیص فرصت‌های کارآفرینانه برای بهره‌برداری مجدد و ارزش‌آفرینی از پسماندهای صنعتی، به‌ویژه در مناطق خشک که محدودیت منابع، کمبود آب و حساسیت‌های محیط‌زیستی در آنها بیشتر است، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. از سوی دیگر، مطالعات موجود عمدتاً بر مدیریت منابع مادی یا فناوری‌های مدیریت پسماند تمرکز داشته‌اند و به نقش هم‌زمان منابع انسانی متخصص (بریکولرها) و بازترکیب خلاقانه ضایعات صنعتی در خلق فرصت‌های کارآفرینانه کمتر پرداخته‌اند. همچنین، مطالعه‌ای که روابط میان مؤلفه‌های مؤثر بر تشخیص فرصت کارآفرینانه مبتنی بر بریکولاژ را در مدیریت پسماندهای صنعتی در چنین بستری به‌صورت یک مدل ساختاری بررسی و اعتبارسنجی کرده باشد، در ادبیات موجود مشاهده نشد. از این‌رو، همچنان خلأ نظری در تبیین سازوکار تشخیص فرصت مبتنی بر بریکولاژ و اعتباریابی مدلی متناسب با شرایط صنایع مستقر در اکوسیستم‌های خشک وجود دارد.

۲- مبانی نظری

۲-۱- تشخیص فرصت

تشخیص فرصت، هسته مرکزی پژوهش‌های کارآفرینی و مهم‌ترین وجه تمایز این حوزه از سایر رشته‌های مدیریتی محسوب می‌شود. تمرکز کارآفرینی بر شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌هایی است که امکان خلق ارزش، ایجاد کسب‌وکار و توسعه نوآوری را فراهم می‌کنند؛ از این‌رو، شناخت سازوکارهای شکل‌گیری و بهره‌برداری از فرصت‌ها، شرط اساسی درک پدیده کارآفرینی است (Renko et al., 2012). در واقع، بدون وجود فرصت، کارآفرینی مفهومی نخواهد داشت. با وجود توافق پژوهشگران درباره اهمیت فرصت، هنوز اجماع کاملی درباره تعریف آن وجود ندارد. به‌طور کلی، فرصت کارآفرینانه به موقعیتی اطلاق می‌شود که از طریق ایجاد یا بازآرایی روابط میان ابزارها و اهداف، امکان عرضه کالاها، خدمات، مواد اولیه، بازارها یا شیوه‌های نوین سازماندهی فراهم شود. این فرصت‌ها زمانی ارزش اقتصادی می‌یابند که قابلیت تبدیل به محصولات یا خدماتی را داشته باشند که ارزش آنها از هزینه ایجادشان بیشتر باشد (Bignetti et al., 2021). در رویکردهای جدید، تشخیص فرصت صرفاً حاصل ویژگی‌های فردی کارآفرین تلقی نمی‌شود، بلکه از تعامل میان قابلیت‌های فرد، منابع موجود و شرایط محیطی شکل می‌گیرد. در همین راستا، Davidsson et al. (۲۰۲۰) در چارچوب توانمندسازی بیرونی نشان دادند که تغییرات و شرایط محیطی می‌توانند زمینه‌ساز ظهور و بهره‌برداری از فرصت‌های کارآفرینانه باشند.

۲-۲- بریکولاژ کارآفرینی

مفهوم بریکولاژ نخستین بار توسط انسان‌شناس ساختارگرا کلود لوی اشتراوس مطرح شد (Pratt et al., 2022). وی این مفهوم را برای تبیین چگونگی اقتباس و بازترکیب عناصر فرهنگی، به‌ویژه اسطوره‌ها، به‌کار برد و آن را فرایند «انجام دادن کار با آنچه در دسترس است» دانست؛ مفهومی که برای تمایز میان عملکرد یک مهندس و یک «بریکولر» مطرح شد. از آن زمان، بریکولاژ در حوزه‌های مختلفی از جمله علوم زیستی، آموزش، قانون‌گذاری، روان‌شناسی، نهادسازی و فناوری اطلاعات به‌کار گرفته شده است. این مفهوم در ادبیات مدیریت و کسب‌وکار نیز برای تبیین پدیده‌هایی مانند نوآوری، معناسازی و کارآفرینی و همچنین در زمینه‌هایی نظیر کارآفرینی تجاری، کسب‌وکارهای خانوادگی، سرمایه‌گذاری‌های فناورانه و کارآفرینی اجتماعی مورد توجه قرار گرفته است (Musona et al., 2020). پژوهشگران، بریکولاژ را به عرصه سازمان نیز تعمیم داده‌اند و آن را فرآیندی برای معنا بخشیدن

به محیط و سازمان دهی منابع در چارچوب محدودیت‌های مادی و اجتماعی می‌دانند. این رویکرد با افزایش انعطاف‌پذیری، سازگاری با شرایط بی‌ثبات و حفظ توان کنشگری، امکان غلبه بر شرایط بحرانی را فراهم می‌کند. از این‌رو، کارآفرینانی که در پی توسعه کسب‌وکار و خلق راهکارهای نو هستند، بیش از دیگران از بریکولاژ بهره می‌گیرند. افزون بر این، بریکولاژ به‌عنوان نوعی منطق اثربخش، به کارآفرینان کمک می‌کند تا در سال‌های اولیه فعالیت، مخاطرات ناشی از محدودیت منابع را مدیریت کنند (Stenholm and Nielsen, 2019).

۳-۲- بریکولاژ کارآفرینانه و نقش آن در تشخیص فرصت

در نوشتارهای مرتبط با کارآفرینی، ارزش و اهمیت بریکولاژ بیشتر در توانایی آن برای غلبه بر محدودیت منابع و در نتیجه ایجاد بازار جدید و رشد شرکت‌های تازه تأسیس مفهوم‌سازی شده است. بیشتر پژوهش‌های موجود در این حوزه، بریکولاژ را راهبردی برای رفع مشکلات ناشی از کمبود منابع در سرمایه‌گذاری‌های نوپا می‌بینند. با این وجود، تأثیرات بریکولاژ فراتر از برطرف کردن محدودیت منابع است؛ به‌طوری که برخی محققان به نقش این رویکرد در تولید دانش و شناسایی فرصت‌ها نیز اشاره کرده‌اند. بریکولاژ از طریق خلق دانش تازه، این امکان را برای سازمان‌ها فراهم می‌کند که فرصت‌های بیشتری را کشف کنند. از این‌رو، فرآیند شناسایی فرصت‌ها خود به‌عنوان یکی دیگر از فرآیندهای کلیدی در کارآفرینی محسوب می‌شود (اکبری و دانش، ۱۳۹۸). با این وجود، تأثیر بریکولاژ بر فرآیند شناسایی فرصت‌ها به‌ندرت در منابع علمی موجود بررسی شده است. شناخت فرصت، پدیده‌ای چند بعدی محسوب می‌شود که اخیراً در پژوهش‌های دانشگاهی مورد توجه قرار گرفته است. کارآفرینان به دلیل دارا بودن ویژگی‌های خاص، توانایی درک و کشف فرصت را پیدا می‌کنند و شاید بتوان گفت که مهم‌ترین فعالیت کارآفرینانه، همین شناسایی فرصت است. در حقیقت، کارآفرینی عبارت است از شناخت و بهره‌برداری از فرصت‌هایی که تاکنون مورد استفاده قرار نگرفته‌اند (An et al., 2018).

۴-۲- اکوسیستم‌های خشک و مدیریت پسماندهای صنعتی

اکوسیستم‌های خشک بخش قابل توجهی از سرزمین ایران را دربر می‌گیرند و به دلیل ویژگی‌هایی نظیر محدودیت منابع آب، پوشش گیاهی پراکنده، ظرفیت پایین خودپالایی و حساسیت زیاد در برابر آلودگی‌های محیطی، از آسیب‌پذیرترین مناطق طبیعی به‌شمار می‌روند. در چنین مناطقی، توسعه فعالیت‌های صنعتی علاوه بر پیامدهای اقتصادی، آثار قابل توجهی بر کیفیت منابع آب، خاک و هوا بر جای می‌گذارد؛ از این‌رو، مدیریت پسماندهای صنعتی در این اکوسیستم‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در سال‌های اخیر، افزایش تمرکز صنایع در مناطق خشک، به‌ویژه در دشت یزد- اردکان، موجب شده است که مدیریت پسماندهای صنعتی تنها به‌عنوان یک مسئله محیط زیستی مطرح نباشد، بلکه به موضوعی مرتبط با بهره‌وری منابع، توسعه پایدار و اقتصاد چرخشی نیز تبدیل شود (موسوی و همکاران، ۱۴۰۰). در چنین شرایطی، محدودیت منابع، سازمان‌ها و مدیران را ناگزیر می‌سازد تا با بهره‌گیری از ظرفیت‌های موجود، راهکارهای نوآورانه‌ای برای استفاده مجدد از مواد، کاهش ضایعات و خلق ارزش از پسماندها ارائه کنند. از این منظر، اکوسیستم‌های خشک بستر مناسبی برای مطالعه نقش بریکولاژ کارآفرینانه در تشخیص فرصت‌های جدید به‌شمار می‌روند؛ زیرا محدودیت منابع، زمینه بروز رفتارهای مبتنی بر بازترکیب خلاقانه منابع و شکل‌گیری فرصت‌های کارآفرینانه را بیش از سایر محیط‌ها فراهم می‌سازد.

۵-۲- مدیریت پسماندهای صنعتی

مدیریت پسماندهای صنعتی، فرآیند نظام‌مندی از جمع‌آوری، انتقال، پردازش و بازیافت موادی است که در جریان فعالیت‌های تولیدی، صنعتی و معدنی ایجاد شده و به دلیل ماهیت شیمیایی یا فیزیکی خاص، نیازمند رویکردهای مدیریتی متمایز از پسماندهای شهری هستند (Tchobanoglous et al., 1993). در دیدگاه‌های نوین، این مدیریت از رویکرد سنتی "دفع و حذف" به سمت "بازیابی منابع" و "اقتصاد چرخشی" تغییر جهت داده است؛ به گونه‌ای که پسماند صنعتی دیگر به‌عنوان یک هزینه یا تهدید محیط زیستی، بلکه به‌عنوان یک منبع اولیه و فرصت برای خلق ارزش‌های اقتصادی نگریسته می‌شود (EUR- Lex, 2008). این تغییر رویکرد به‌ویژه در اکوسیستم‌های خشک که با محدودیت منابع و حساسیت‌های محیط زیستی شدیدی روبرو هستند، اهمیت دوچندانی می‌یابد، زیرا مدیریت بهینه این پسماندها علاوه بر کاهش تخریب بیوسفر، بستر لازم را برای شناسایی فرصت‌های نوآورانه فراهم می‌آورد (World Health Organization, 2014). در چارچوب قانونی ایران نیز، «قانون مدیریت پسماندها» با هدف حفظ محیط‌زیست از آثار زیان‌بار پسماندها و مدیریت بهینه آنها، چارچوب قانونی لازم را برای مدیریت پسماندها فراهم کرده است (مجلس شورای اسلامی، ۱۳۸۳).

۳- روش‌ها

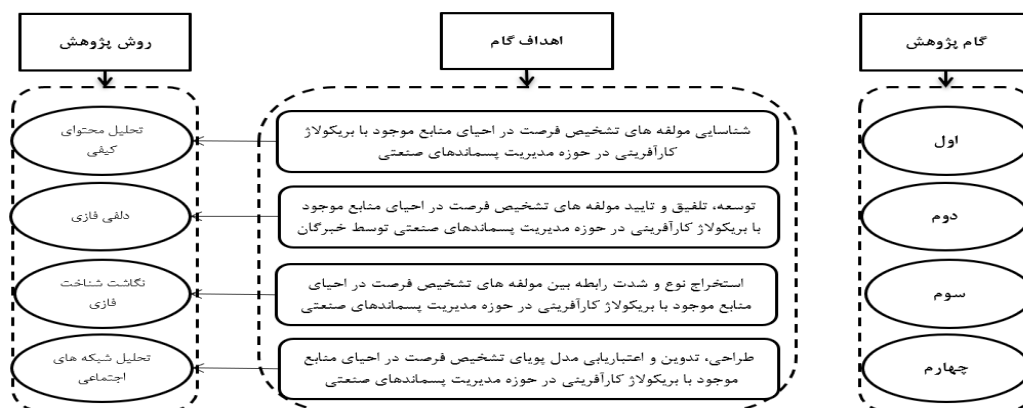
۳-۱- منطقه مورد مطالعه

شهرستان اردکان در شمال استان یزد و در فاصله حدود ۶۰ کیلومتری شهر یزد، در دشت یزد- اردکان و در قلب اکوسیستم‌های خشک ایران واقع شده است. این شهرستان با مساحتی حدود ۲۴ هزار کیلومتر مربع، از نظر وسعت یکی از بزرگ‌ترین شهرستان‌های استان یزد محسوب می‌شود. طی دو دهه اخیر، به‌واسطه توسعه صنایع معدنی، فولادی، کاشی و سرامیک، شیشه، نیروگاهی و سایر صنایع وابسته، اردکان به یکی از مهم‌ترین قطب‌های صنعتی و معدنی مناطق مرکزی ایران تبدیل شده است. بر اساس گزارش‌ها و آمارهای منتشرشده توسط مراجع استانی، استان یزد در سال ۱۴۰۲ دارای ۳۷۷ معدن در حال بهره‌برداری بوده و در سال ۱۴۰۳ نیز ۸۳۲ جواز تأسیس صنعتی و ۳۶۷ پروانه بهره‌برداری صنعتی در آن صادر شده است که نشان‌دهنده

ظرفیت قابل توجه صنعتی و معدنی استان یزد است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان یزد، ۱۴۰۵). در مقابل، تمرکز صنایع در یک محیط خشک و کم‌آب، چالش‌هایی نظیر افزایش حجم و تنوع پسماندهای صنعتی، محدودیت منابع آب و فشار بر محیط‌زیست را به‌همراه داشته است (موسوی و همکاران، ۱۴۰۰). از این رو، انتخاب شهرستان اردکان به‌عنوان جامعه پژوهش، به دلیل تمرکز صنایع بزرگ، تنوع پسماندهای صنعتی و قرارگیری آن در یک اکوسیستم خشک، زمینه مناسبی برای بررسی و اعتباریابی مدل تشخیص فرصت کارآفرینانه مبتنی بر بریکولاژ در مدیریت پسماندهای صنعتی فراهم می‌کند.

۳-۲- روش پژوهش

با توجه به اینکه هدف پژوهش، بررسی و اعتباریابی یک مدل مفهومی بود، از یک فرآیند چندمرحله‌ای شامل شناسایی مؤلفه‌ها، اجماع خبرگان، تحلیل روابط میان مؤلفه‌ها و اعتبارسنجی ساختار مدل استفاده شد. پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی^۱ و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها، میدانی و از نوع پیمایشی^۲ است و در زمره پژوهش‌های غیرآزمایشی^۳ قرار می‌گیرد. با توجه به ماهیت چندبعدی موضوع، پژوهش در چهار گام طراحی و اجرا شد که در هر مرحله از روش متناسب با هدف پژوهش استفاده گردید (شکل ۱).



شکل (۱): ساختار روش شناسی پژوهش

در گام نخست، مؤلفه‌های تشخیص فرصت کارآفرینانه مبتنی بر بریکولاژ در مدیریت پسماندهای صنعتی، از طریق مرور ادبیات و تحلیل محتوای کیفی استخراج شد. به‌منظور تکمیل، بومی‌سازی و اعتباربخشی به مؤلفه‌های استخراج‌شده، هشت نفر از خبرگان دانشگاهی و صنعتی حوزه مدیریت پسماندهای صنعتی در استان یزد و شهرستان اردکان، با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی تا دستیابی به اشباع نظری، در مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته مشارکت کردند. در گام دوم، به‌منظور پالایش، تلفیق و دستیابی به اجماع درباره مؤلفه‌های استخراج‌شده، از تکنیک دلفی فازی استفاده شد. مشارکت‌کنندگان این مرحله همان خبرگان منتخب مرحله نخست بودند و فرآیند دلفی تا دستیابی به توافق درباره مؤلفه‌های نهایی ادامه یافت. در گام سوم، پس از تأیید مؤلفه‌ها، به‌منظور تعیین نوع و شدت روابط میان آن‌ها، از نگاشت شناختی فازی^۴ استفاده شد. جامعه این مرحله شامل ۲۶ نفر از خبرگان دانشگاهی و کارشناسان صنعت با حداقل ۱۵ سال سابقه فعالیت در حوزه مدیریت پسماندهای صنعتی بود که با روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی انتخاب شدند. پس از تکمیل ماتریس روابط توسط خبرگان، نقشه‌های شناختی در نرم‌افزار FCMapper ترسیم و پس از تأیید مشارکت‌کنندگان، مبنای تحلیل قرار گرفت. در گام چهارم، به‌منظور بررسی و اعتبارسنجی مدل پیشنهادی، از تحلیل شبکه‌های اجتماعی استفاده شد. در این مرحله، شاخص‌هایی نظیر وزن، قدرت و مرکزیت مؤلفه‌ها با استفاده از نرم‌افزار UCINET محاسبه و بر اساس روابط میان مؤلفه‌ها، مدل نهایی پژوهش طراحی و اعتبارسنجی شد.

به‌منظور تأمین اعتمادپذیری^۵ یافته‌های کیفی، از معیارهای چهارگانه اعتبار^۶، انتقال‌پذیری^۷، قابلیت اتکا^۸ و تأییدپذیری^۹ که توسط Lincoln and Guba (۱۹۸۵) پیشنهاد شده‌اند، استفاده شد. اعتبار از طریق انتخاب هدفمند خبرگان، انجام مصاحبه‌ها تا دستیابی به اشباع نظری، بازبینی و تأیید نتایج مصاحبه‌ها توسط مشارکت‌کنندگان و مقایسه یافته‌ها با ادبیات پژوهش تأمین شد. انتقال‌پذیری با ارائه توصیف روشن از ویژگی‌های مشارکت‌کنندگان، محیط پژوهش و مراحل اجرای مطالعه فراهم گردید. قابلیت اتکا از طریق مستندسازی تمامی مراحل گردآوری و تحلیل داده‌ها، استفاده از راهنمای مصاحبه واحد و اجرای نظام‌مند فرایند پژوهش تضمین شد. همچنین، تأییدپذیری با کنترل سوگیری پژوهشگر، بهره‌گیری از نظرات

1. Applied study
2. survey
3. Nonexperimental
4. Fuzzy Cognitive Mapping (FCM)
5. trustworthiness

6. credibility
7. transferability
8. dependability or consistency
9. conformability or neutrality

خبرگان در مراحل مختلف و بازبینی مستمر یافته‌ها و تفسیرها توسط مشارکت‌کنندگان و استاد راهنما تأمین گردید؛ این شیوه‌ها با توصیه‌های Creswell and Poth (۲۰۱۸) در خصوص افزایش کیفیت و اعتمادپذیری پژوهش‌های کیفی همخوانی دارد.

۴- نتایج

۴-۱- گام اول: شناسایی مؤلفه‌های تشخیص فرصت

در گام نخست، مؤلفه‌های تشخیص فرصت مبتنی بر بریکولاژ کارآفرینانه در حوزه مدیریت پسماندهای صنعتی از طریق مرور نظام‌مند ادبیات و انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با هشت نفر از خبرگان دانشگاهی و صنعتی تا دستیابی به اشباع نظری شناسایی شد. مشخصات خبرگان در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): ویژگی‌های فردی خبرگان در گام اول پژوهش			
ردیف	جایگاه خبره	تحصیلات	میزان سابقه (سال)
۱	هیات علمی دانشگاه آزاد واحد اردکان	دکتری	۱۹
۲	هیات علمی دانشگاه آزاد واحد یزد	دکتری	۲۱
۳	شهردار اردکان	دکتری	۱۸
۴	رئیس شرکت شهرک‌های صنعتی یزد	لیسانس	۱۶
۵	کارشناس خبره اداره صنایع و معادن یزد	دکتری	۲۰
۶	خبره صنعتی (مدیر کارخانه ایفا سرام)	لیسانس	۱۷
۷	خبره صنعتی (مدیر کارخانه شیشه)	لیسانس	۱۷
۸	رئیس سازمان مدیریت پسماند یزد	لیسانس	۲۲

در گام نخست، تحلیل محتوای کیفی با رویکرد جهت‌دار انجام شد (Hsieh and Shannon, 2005). این رویکرد ترکیبی از استنتاج قیاسی (بر اساس چارچوب نظری بریکولاژ و تشخیص فرصت) و استقرایی (بر اساس داده‌های مصاحبه) است. فرآیند کدگذاری در سه مرحله اصلی اجرا گردید:

- (۱) کدگذاری باز: استخراج کدهای اولیه از متن مصاحبه‌ها و منابع ادبی (۱۳۳ کد اولیه).
- (۲) کدگذاری محوری: تجمع و دسته‌بندی کدهای هم‌معنا به کدهای ثانویه و مقوله‌های فرعی.
- (۳) کدگذاری انتخابی: سازماندهی مقوله‌ها در مؤلفه‌های اصلی بر اساس قرابت مفهومی.

برای افزایش قابلیت تکرارپذیری، پروتکل کدگذاری شامل راهنمای کدگذاری، نمونه‌های مصاحبه و جداول کدگذاری (جدول‌های ۲ تا ۵) ارائه شده است. تمام مراحل توسط دو کدگذار مستقل انجام و اختلافات از طریق بحث و اجماع حل شد. این روش امکان تکرار مطالعه در پژوهش‌های مشابه را فراهم می‌آورد.

جدول (۲): نمونه‌ای از متن مصاحبه

منبع کد	متن مصاحبه	کد اولیه	کد
F	با بسیاری از کارخانه‌ها همکاری داشته‌ام که در ابتدا تصور می‌کردند پسماندهایشان صرفاً یک «هزینه» است؛ اما پس از بررسی مشخص شد که همین پسماندها می‌توانند به منبعی برای ایجاد ارزش اقتصادی تبدیل شوند. به اعتقاد من، مهم‌ترین بحران امروز صنایع، بحران کمبود منابع است. بسیاری از واحدهای صنعتی توان مالی لازم برای خرید تجهیزات و فناوری‌های نوین را ندارند. از سوی دیگر، تحریم‌ها امکان واردات ماشین‌آلات پیشرفته مدیریت و بازیافت پسماند، مانند جداکننده‌های نوری و راکتورهای پیشرفته را محدود کرده است. در چنین تولید مصالح ساختمانی از زباله‌های صنعتی شرايطی ناچار به استفاده از رویکرد بریکولاژ هستیم؛ یعنی با ترکیب فناوری‌های داخلی، تجهیزات بازسازی‌شده و امکانات موجود، راه‌حل‌های عملی و کارآمد طراحی می‌کنیم. برای مثال، در یکی از پروژه‌ها با استفاده از ماشین‌آلات بازسازی‌شده و همکاری یک مرکز دانشگاهی، موفق شدیم یک سامانه ساده اما مؤثر پیرولیز طراحی و راه‌اندازی کنیم. همچنین در کارخانه‌ای دیگر، با تلفیق روش‌های سنتی مدیریت پسماند، مانند کمپوستینگ صنعتی، با فناوری‌های جدید، امکان تولید مصالح ساختمانی از پسماندهای صنعتی فراهم شد. با این حال، مشارکت با کارخانه‌ها برای مدیریت پسماند یکی از مشکلات اساسی آن است که دانش بومی و تجربه‌های محلی معمولاً نادیده گرفته می‌شوند. برای نمونه، در یکی از مناطق، کشاورزان محلی از روشی مبتنی بر میکروآرگانیزم‌ها برای تجزیه پسماندهای آلی استفاده می‌کردند. ما با اصلاح و تطبیق این تجربه بومی، توانستیم آن را در مدیریت برخی پسماندهای صنعتی نیز به کار بگیریم و نتایج مطلوبی به دست آوریم.	تغییر نگرش صنایع از «پسماند به عنوان هزینه» به «پسماند به عنوان منبع درآمد استفاده از ماشین آلات بازسازی شده مطابق با محیط زیست همکاری با مراکز علمی و تحقیقاتی تولید مصالح ساختمانی از زباله‌های صنعتی دانش فنی و تجربه در حوزه پسماند سنت‌های محلی و دانش بومی در خصوص مدیریت پسماند استفاده از پسماندهای صنعتی بلااستفاده به عنوان ماده اولیه ارزشمند مشارکت با کارخانه‌ها برای مدیریت پسماند استفاده از روش‌های ساده ولی مؤثر (مانند پیرولیز، کمپوستینگ صنعتی) فناوری‌های کم‌هزینه پردازش پسماند	F ₁ F ₂ F ₃ F ₄ F ₅ F ₆ F ₇ F ₈ F ₉ F ₁₀

جدول (۳) نتایج مراحل اولیه و ثانویه کدگذاری را خلاصه کرده است. در این مرحله، کدهای اولیه بر اساس شباهت مفهومی تجمع و به کدهای ثانویه تبدیل شدند. این جدول پایه‌ای برای شناسایی مقوله‌های فرعی فراهم آورد. (به دلیل محدودیت حجم مقاله، تنها بخشی از فرآیند کدگذاری به عنوان نمونه ارائه شده است).

جدول (۴) مقوله‌های فرعی شناسایی‌شده از ادبیات، پیشینه و مصاحبه‌ها را نمایش می‌دهد. این مقوله‌ها بر اساس قرابت مفهومی گروه‌بندی شده و زمینه را برای تشکیل مؤلفه‌های اصلی فراهم کردند.

جدول (۳): کدهای اولیه و ثانویه استخراج شده از تحلیل محتوای کیفی و مصاحبه‌های خبرگان

کدهای اولیه	کدهای ثانویه
تشدید قوانین دولتی درباره دفع پسماندهای صنعتی؛ الزام به بازیافت یا پرداخت جریمه برای آلودگی؛ تدوین قوانین برای ارائه راه‌حل‌های جایگزین؛ قوانین و مقررات محیط‌زیستی؛ تقاضا برای مواد ثانویه (مانند فلزات، پلاستیک‌های بازیافتی)؛ انرژی تولیدشده از پسماند صنعتی؛ تقاضای بازار برای محصولات بازیافتی؛ تمایل صنایع به بهبود تصویر خود از طریق مدیریت سبز پسماند؛ فشار اجتماعی در خصوص مدیریت پسماند صنعتی؛ مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها در خصوص بازیافتی؛ شبکه ارتباطی کارآفرینانه فنی، اقتصادی و محیط‌زیستی	فشار قوانین و جریمه‌ها؛ تقاضای بازار برای مواد و انرژی بازیافتی؛ مسئولیت اجتماعی و تصویر سبز صنایع دانش فنی و خلاقیت (بریکولاژ)؛ دسترسی به شبکه ذینفعان کلیدی؛ توانایی ترکیب منابع محدود و دفع اِیمن بهره‌گیری از پسماند به‌عنوان منبع؛ مشارکت با صنایع و کارخانه‌ها؛ طراحی مدل درآمدی (فروش، هزینه، انرژی) فناوری‌های ساده و کم‌هزینه (پیرولیز، کمپوست)؛ دیجیتالیزاسیون و هوشمندسازی (نرم‌افزار، بهینه‌سازی)؛ تولید محصول جدید از پسماند (مصلح، فلزات نادر)
روش‌های دفع اِیمن؛ آگاهی از فرآیندهای بازیافت؛ فناوری‌های تبدیل پسماند به انرژی؛ دانش فنی و تجربه در حوزه پسماند؛ توانایی ترکیب منابع محدود (مثل تجهیزات دست‌دوم، شبکه‌های غیررسمی) برای ایجاد راه‌حل‌های کم‌هزینه؛ خلاقیت و توانایی بریکولاژ؛ دسترسی به ذینفعان کلیدی مانند صنایع تولیدکننده پسماند؛ نهادهای نظارتی و خریداران مواد بازیافتی؛ شبکه ارتباطی کارآفرینانه	حمایت مالی و تسهیلات دولتی؛ حمایت دانشگاهی و پژوهشی؛ فرهنگ کارآفرینی سبز و باور عمومی محدودیت منابع و مالی؛ عدم قطعیت بازار و نوسانات قیمت؛ پیچیدگی زنجیره تأمین و نیاز به روابط پایدار مشارکت عمومی و تمایل به خرید سبز؛ فرهنگ کاهش پسماند در صنایع و جامعه؛ ۳ تلفیق دانش بومی و روش‌های سنتی با فناوری مدرن
استفاده از پسماندهای صنعتی بلااستفاده به عنوان ماده اولیه ارزشمند؛ دسترسی به منابع بدون استفاده؛ مشارکت با کارخانه‌ها برای مدیریت پسماند؛ توانایی همکاری با صنایع بزرگ؛ طراحی مدل‌های درآمدی؛ فروش مواد بازیافتی؛ دریافت هزینه مدیریت پسماند؛ تولید انرژی؛ مدل درآمدی انعطاف‌پذیر استفاده از روش‌های ساده ولی موثر (مانند پیرولیز، کمپوستینگ صنعتی)؛ سازگار کردن فناوری‌های موجود برای کاربردهای جدید؛ فناوری‌های کم‌هزینه پردازش پسماند؛ ردیابی پسماند یا استفاده از پلتفرم‌های اشتراک منابع؛ بهینه‌سازی جمع‌آوری پسماند؛ استفاده از نرم افزار جهت مدیریت پسماند؛ دیجیتالیزاسیون و هوشمندسازی مدیریت پسماند صنعتی کارخانه‌ها؛ تولید مصالح ساختمانی از زباله‌های صنعتی؛ استخراج مواد ارزشمند (مثل فلزات نادر از پسماند الکترونیک)؛ توسعه محصولات جدید از پسماند	۱ کاهش هزینه و اقتصاد مقیاس؛ تأمین مالی خلاقانه (سرمایه‌گذار تأثیرگذار، تأمین جمعی)؛ مشوق‌های مالیاتی و یارانه دولتی کاهش آلاینده‌گی و ردیابی اکولوژیکی؛ تحلیل چرخه عمر (LCA) و مصرف مسئولانه؛ انطباق با اهداف جهانی و توسعه پایدار سیاست کلان و اولویت ملی اقتصاد چرخشی؛ همکاری با نهادهای بین‌المللی (بانک جهانی)؛ بریکولاژ فناوری داخلی در شرایط تحریم
بهره‌گیری از پسماند به‌عنوان منبع؛ همکاری با صنایع؛ مدل درآمدی انعطاف‌پذیر	هوش مصنوعی برای پیش‌بینی و بهینه‌سازی؛ ۲ بلاکچین برای ردیابی و شفافیت؛ فناوری زیستی (میکروارگانیسم‌ها، مواد زیستی)
فناوری‌های کم‌هزینه؛ هوشمندسازی؛ توسعه محصولات جدید	تغییر نگرش از هزینه به منبع درآمد؛ مقاومت در برابر تغییر و متقاعدسازی سهامداران؛ رفتار مصرف‌کننده نهایی محصولات سبز ریسک پسماندهای شیمیایی/ادیواکتیو/پزشکی؛ امنیت اطلاعات و حفاظت داده در سیستم‌های هوشمند؛ ریسک ژئوپلیتیک و وابستگی به واردات
	فناوری‌های پیشرفته (نانو، چاپ سه‌بعدی، رباتیک، هیدروژن)؛ مدل‌های نوین (پسماند به‌عنوان سرویس، شهر هوشمند)؛ دیپلماسی پسماند، مالیات کربن و اخلاق زیست‌محیطی

جدول (۴): کدهای ثانویه و مقوله‌های فرعی شناسایی شده از ادبیات و پیشینه تحقیق و مصاحبه با خبرگان

مقوله‌های فرعی	کدهای ثانویه
مقوله‌های محیطی	فشار قوانین و جریمه‌ها؛ تقاضای بازار برای مواد و انرژی بازیافتی؛ مسئولیت اجتماعی و تصویر سبز صنایع دانش فنی و خلاقیت (بریکولاژ)؛ دسترسی به شبکه ذینفعان کلیدی؛ توانایی ترکیب منابع محدود و دفع اِیمن بهره‌گیری از پسماند به‌عنوان منبع؛ مشارکت با صنایع و کارخانه‌ها؛ طراحی مدل درآمدی (فروش، هزینه، انرژی) فناوری‌های ساده و کم‌هزینه (پیرولیز، کمپوست)؛ دیجیتالیزاسیون و هوشمندسازی (نرم‌افزار، بهینه‌سازی)؛ تولید محصول جدید از پسماند (مصلح، فلزات نادر)
مقوله‌های فردی کارآفرینانه	حمایت مالی و تسهیلات دولتی؛ حمایت دانشگاهی و پژوهشی؛ فرهنگ کارآفرینی سبز و باور عمومی محدودیت منابع و مالی؛ عدم قطعیت بازار و نوسانات قیمت؛ پیچیدگی زنجیره تأمین و نیاز به روابط پایدار مشارکت عمومی و تمایل به خرید سبز؛ فرهنگ کاهش پسماند در صنایع و جامعه؛ ۳ تلفیق دانش بومی و روش‌های سنتی با فناوری مدرن
مقوله‌های سازمانی و منابع	دسترسی به حمل‌ونقل کم‌هزینه و زیرساخت جمع‌آوری؛ مقیاس و پراکندگی صنایع و منابع پسماند؛ مدیریت موقت و انبارش اِیمن پسماند خطرناک
مقوله‌های فناوریانه و نوآوری	۱ کاهش هزینه و اقتصاد مقیاس؛ تأمین مالی خلاقانه (سرمایه‌گذار تأثیرگذار، تأمین جمعی)؛ مشوق‌های مالیاتی و یارانه دولتی کاهش آلاینده‌گی و ردیابی اکولوژیکی؛ تحلیل چرخه عمر (LCA) و مصرف مسئولانه؛ انطباق با اهداف جهانی و توسعه پایدار سیاست کلان و اولویت ملی اقتصاد چرخشی؛ همکاری با نهادهای بین‌المللی (بانک جهانی)؛ بریکولاژ فناوری داخلی در شرایط تحریم
مقوله‌های نهادی و اکوسیستمی	هوش مصنوعی برای پیش‌بینی و بهینه‌سازی؛ ۲ بلاکچین برای ردیابی و شفافیت؛ فناوری زیستی (میکروارگانیسم‌ها، مواد زیستی)
مقوله‌های محرک بریکولاژ	تغییر نگرش از هزینه به منبع درآمد؛ مقاومت در برابر تغییر و متقاعدسازی سهامداران؛ رفتار مصرف‌کننده نهایی محصولات سبز ریسک پسماندهای شیمیایی/ادیواکتیو/پزشکی؛ امنیت اطلاعات و حفاظت داده در سیستم‌های هوشمند؛ ریسک ژئوپلیتیک و وابستگی به واردات
مقوله‌های فرهنگی-اجتماعی	فناوری‌های پیشرفته (نانو، چاپ سه‌بعدی، رباتیک، هیدروژن)؛ مدل‌های نوین (پسماند به‌عنوان سرویس، شهر هوشمند)؛ دیپلماسی پسماند، مالیات کربن و اخلاق زیست‌محیطی
مقوله‌های لجستیکی و عملیاتی	
مقوله‌های اقتصادی-مالی	
مقوله‌های اکولوژیکی و پایداری	
مقوله‌های سیاسی-استراتژیک	
مقوله‌های فناوری‌های نو ظهور	
مقوله‌های روان‌شناختی و رفتاری	
مقوله‌های امنیتی و ریسک‌های ویژه	
مقوله‌های آینده‌نگری	

جدول (۵) خلاصه نهایی مقوله‌های اصلی و فرعی را ارائه می‌دهد. این جدول ساختار مفهومی مدل پژوهش را شکل داد و نشان‌دهنده ابعاد کلیدی تشخیص فرصت مبتنی بر بریکولاژ در مدیریت پسماندهای صنعتی است.

همان‌گونه که در جدول (۵) مشاهده می‌شود، تحلیل محتوای مصاحبه‌ها و ادبیات پژوهش منجر به شناسایی مجموعه‌ای از مقوله‌های اصلی و فرعی در حوزه تشخیص فرصت مبتنی بر بریکولاژ کارآفرینانه شد. این مقوله‌ها ابعاد محیطی، فردی کارآفرینانه، سازمانی و منابع، فناوریانه و نوآوری، نهادی و اکوسیستمی، اقتصادی، فرهنگی-اجتماعی، اکولوژیکی و پایداری و سایر ابعاد مرتبط را دربر گرفته و چارچوب اولیه مدل پیشنهادی پژوهش را شکل دادند. در این چارچوب، شش مقوله اصلی، ساختار سازمان‌دهنده ۱۵ مؤلفه شناسایی شده را تشکیل دادند و ابعاد مکمل تشخیص فرصت مبتنی بر بریکولاژ را در مدل اولیه نمایان ساختند. با توجه به ماهیت اکتشافی این مرحله، لازم بود میزان اهمیت و اعتبار مؤلفه‌های شناسایی شده از دیدگاه خبرگان بررسی و درباره آن‌ها اجماع حاصل شود؛ از این‌رو، در گام دوم پژوهش از تکنیک دلفی فازی برای اعتبارسنجی مؤلفه‌ها استفاده شد.

جدول (۵): مقوله‌های فرعی و اصلی شناسایی شده از ادبیات و پیشینه تحقیق و مصاحبه با خبرگان

مقوله‌های اصلی	مقوله‌های فرعی
پایه و انگیزه	محیطی
کارآفرین بریکولر	فردی کارآفرینانه
توانمندساز	سازمانی و منابع
توانمندساز	فناورانه و نوآوری
چارچوب و تقاضا	نهادی و اکوسیستمی
محرك بریکولاژ	محرك بریکولاژ
چارچوب و تقاضا	فرهنگی- اجتماعی
توانمندساز	لجستیکی و عملیاتی
پایه و انگیزه	اقتصادی- مالی
پایه و انگیزه	اکولوژیکی و پایداری
چارچوب و تقاضا	سیاسی- استراتژیک
توانمندساز	فناوری‌های نوظهور
کارآفرین بریکولر	روان‌شناختی و رفتاری
آینده نگر و ریسکی	امنیتی و ریسک‌های ویژه
آینده نگر و ریسکی	آینده‌نگری

۴-۲- گام دوم: تأیید مؤلفه‌ها با دلفی فازی

در گام دوم، به‌منظور تأیید مؤلفه‌های استخراج‌شده از تحلیل محتوای کیفی و دستیابی به اجماع خبرگان، از تکنیک دلفی فازی استفاده شد. بدین منظور، پرسشنامه‌ای مبتنی بر مؤلفه‌های شناسایی‌شده با مقیاس لیکرت طراحی و در اختیار خبرگان قرار گرفت. پس از محاسبه میانگین فازی مثلی و مقادیر فازی‌زدایی‌شده، میزان توافق خبرگان درباره هر مؤلفه تعیین شد. نتایج نشان داد که بیشترین میزان توافق مربوط به مؤلفه‌های محیطی، محرک‌های بریکولاژ، مؤلفه‌های فردی کارآفرینانه و مؤلفه‌های سازمانی و منابع بود، در حالی که مؤلفه‌های لجستیکی و عملیاتی و نیز اکولوژیکی و پایداری کمترین میزان توافق را کسب کردند. نتایج نهایی این مرحله در جدول (۶) ارائه شده است.

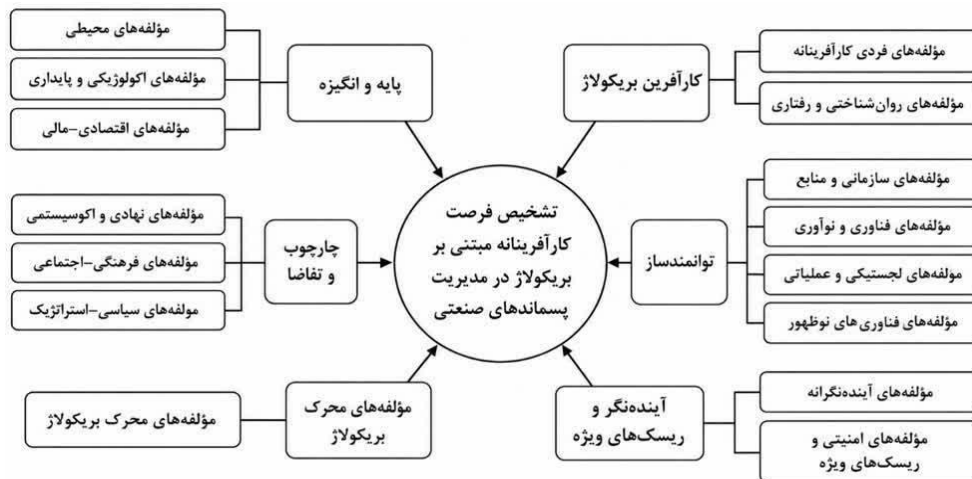
جدول (۶): دیدگاه خبرگان نسبت به مؤلفه‌های تشخیص فرصت مبتنی بر بریکولاژ کارآفرینانه در حوزه مدیریت پسماند صنعتی شهرستان اردکان

(نظرسنجی مرحله دوم دلفی)			
مؤلفه‌های موثر در تشخیص فرصت	میانگین فازی مثلی (I,M,U)	مقدار فازی زادی شده S ₂	S ₁ -S ₂
مؤلفه‌های محیطی	(۰/۹۱ - ۰/۶۶ - ۰/۱)	۰/۸۶	۰/۰۲
مؤلفه‌های فردی کارآفرینانه	(۰/۹۷ - ۰/۸۸ - ۰/۶۳)	۰/۸۳	۰/۰۱
مؤلفه‌های سازمانی و منابع	(۰/۹۷ - ۰/۸۴ - ۰/۵۹)	۰/۸۰	۰/۰۳
مؤلفه‌های فناورانه و نوآوری	(۰/۹۷ - ۰/۷۸ - ۰/۵۳)	۰/۷۶	۰/۰۴
مؤلفه‌های نهادی و اکوسیستمی	(۰/۹۵ - ۰/۸۴ - ۰/۵۹)	۰/۷۹	۰/۰۴
مؤلفه‌های محرک بریکولاژ	(۰/۸۸ - ۰/۶۳ - ۰/۱)	۰/۸۴	۰/۰۲
مؤلفه‌های فرهنگی- اجتماعی	(۰/۹۷ - ۰/۷۸ - ۰/۵۳)	۰/۷۶	۰/۰۴
مؤلفه‌های لجستیکی و عملیاتی	(۰/۹۴ - ۰/۶۹ - ۰/۴۴)	۰/۶۹	۰/۰۴
مؤلفه‌های اقتصادی- مالی	(۰/۷۵ - ۰/۵۰ - ۰/۱)	۰/۷۵	۰/۰۵
مؤلفه‌های اکولوژیکی و پایداری	(۰/۹۴ - ۰/۷۵ - ۰/۵)	۰/۷۳	۰/۰۴
مؤلفه‌های سیاسی- استراتژیک	(۰/۹۵ - ۰/۸۴ - ۰/۵۹)	۰/۷۹	۰/۰۴
مؤلفه‌های فناوری‌های نوظهور	(۰/۹۵ - ۰/۸۰ - ۰/۵۵)	۰/۷۷	۰/۰۲
مؤلفه‌های روان‌شناختی و رفتاری	(۰/۹۷ - ۰/۸۲ - ۰/۵۶)	۰/۷۸	۰/۰۲
مؤلفه‌های امنیتی و ریسک‌های ویژه	(۰/۹۷ - ۰/۸۲ - ۰/۵۶)	۰/۷۸	۰/۰۴
مؤلفه‌های آینده‌نگری	(۰/۹۷ - ۰/۷۸ - ۰/۵۳)	۰/۷۶	۰/۰۴

با توجه به اینکه میزان اختلاف نظر خبرگان پس از دو دور اجرای دلفی کمتر از مقدار آستانه ۰/۲ بود، اجماع لازم درباره مؤلفه‌های شناسایی‌شده حاصل شد و فرایند دلفی در مرحله دوم خاتمه یافت (Cheng and Lin, 2002). بر پایه مؤلفه‌های تأییدشده، مدل مفهومی پژوهش تدوین شد تا چارچوب اولیه روابط میان ابعاد و مؤلفه‌های اصلی تشخیص فرصت کارآفرینانه مبتنی بر بریکولاژ در مدیریت پسماندهای صنعتی را نشان دهد. مدل مفهومی پژوهش در شکل (۲) ارائه شده است.

۴-۳- گام سوم: تحلیل روابط میان مؤلفه‌ها با نگاشت شناختی فازی

در گام سوم، به‌منظور تعیین نوع و شدت روابط میان مؤلفه‌های تشخیص فرصت، از نگاشت شناختی فازی استفاده شد. بر اساس ارزیابی خبرگان، نقشه‌های شناختی فردی در نرم‌افزار FCMapper ترسیم و در نهایت در قالب یک نقشه علی ادغامی تجمیع شدند. نتایج نشان داد مدل پیشنهادی شامل ۱۵ مؤلفه و ۲۱۰ رابطه با تراکم ۰/۹۳۳ است که بیانگر پیوندهای گسترده میان مؤلفه‌های مدل است (جدول ۷).



شکل (۲): مدل مفهومی پژوهش

جدول (۷): شاخص‌های اصلی تجزیه و تحلیل سازه نگاشت شناخت فازی

شاخص	مقدار
تعداد کل مفاهیم ^۱ (N)	۱۵
تعداد کل ارتباطات ^۲ (C)	۲۱۰
نسبت ارتباطات به مفاهیم (C/N)	۱۴
تراکم ^۳ (D)	۰/۹۳۳

در تحلیل شاخص‌های نگاشت شناختی فازی می‌توان دریافت که مؤلفه‌های آینده‌نگری، اکولوژیکی و پایداری و امنیتی و ریسک‌های ویژه بیشترین درجه ورودی (تأثیرپذیری) را دارند، در حالی که مؤلفه‌های محیطی، فردی کارآفرینانه و محرک‌های بریکولاژ بیشترین درجه خروجی (تأثیرگذاری) را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین، بر اساس شاخص مرکزیت، مؤلفه‌های محرک‌های بریکولاژ، محیطی و فردی کارآفرینانه مهم‌ترین نقش را در ساختار شبکه ایفا می‌کنند (جدول ۸)

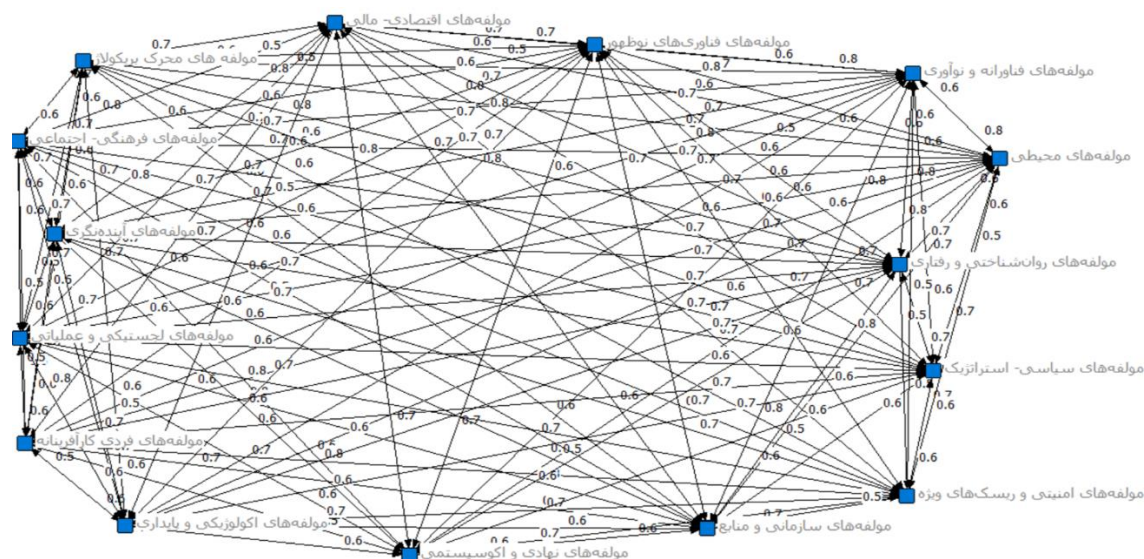
جدول (۸): میزان تأثیرگذاری، تأثیرپذیری و مرکزیت هر یک از عوامل

راهندها	درجه ورودی	درجه خروجی	مرکزیت
مؤلفه‌های محیطی	۸/۴۹	۹/۸۵	۱۸/۳۴
مؤلفه‌های فردی کارآفرینانه	۸/۶۸	۹/۶۷	۱۸/۳۳
مؤلفه‌های سازمانی و منابع	۸/۸۹	۹/۴۳	۱۸/۳۲
مؤلفه‌های فناوریانه و نوآوری	۹/۱۸	۹/۰۱	۱۸/۱۹
مؤلفه‌های نهادی و اکوسیستمی	۹/۱۰	۸/۵۰	۱۷/۶۰
مؤلفه‌های محرک بریکولاژ	۸/۸۲	۹/۶۵	۱۸/۴۷
مؤلفه‌های فرهنگی-اجتماعی	۸/۸۶	۹/۴۵	۱۸/۳۱
مؤلفه‌های لجستیکی و عملیاتی	۹/۲۰	۸/۴۵	۱۷/۶۵
مؤلفه‌های اقتصادی-مالی	۸/۸۶	۹/۳۶	۱۸/۲۳
مؤلفه‌های اکولوژیکی و پایداری	۹/۳۰	۸/۳۰	۱۷/۵۹
مؤلفه‌های سیاسی-استراتژیک	۸/۸۹	۹/۲۵	۱۸/۱۴
مؤلفه‌های فناوری‌های نوظهور	۹/۲۳	۸/۶۸	۱۷/۹۱
مؤلفه‌های روان‌شناختی و رفتاری	۹/۰۵	۸/۳۲	۱۷/۳۷
مؤلفه‌های امنیتی و ریسک‌های ویژه	۹/۲۵	۷/۰۷	۱۶/۳۲
مؤلفه‌های آینده‌نگری	۹/۳۲	۸/۲۹	۱۷/۶۰

نتایج نگاشت شناختی فازی نشان داد که مؤلفه‌های شناسایی شده دارای روابط تأثیرگذاری متقابل با شدت‌های متفاوت هستند و همه مؤلفه‌ها از اهمیت یکسانی در فرآیند تشخیص فرصت برخوردار نیستند. این یافته نشان می‌دهد که شناخت جهت و شدت تأثیر مؤلفه‌ها می‌تواند در اولویت‌بندی عوامل اثرگذار و تبیین بهتر فرآیند تشخیص فرصت کارآفرینانه مؤثر باشد. یافته‌های این مرحله، مبنای بررسی و اعتبارسنجی ساختار مدل در گام بعدی پژوهش قرار گرفت.

۴-۴- گام چهارم: بررسی و اعتبارسنجی مدل پیشنهادی

در گام چهارم، به منظور اعتبارسنجی ساختار مدل پیشنهادی، از روش تحلیل شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌شود. هدف این مرحله از پژوهش، تعیین الگوهای پیچیده روابط، آزمون میزان روابط بین مقوله‌ها و دستیابی به سطوحی از توانایی تعمیم‌پذیری در نمونه بزرگ‌تر است. در این مرحله، از شیوه پژوهش توصیفی-تحلیلی استفاده شده است. در گام چهارم، با بهره‌گیری از روش تحلیل شبکه‌های اجتماعی، ارتباط بین مؤلفه‌های تشخیص فرصت کارآفرینانه مبتنی بر بریکولاژ کارآفرینی در حوزه مدیریت پسماندهای صنعتی بررسی و تحلیل می‌شود. سپس وزن، قدرت و مرکزیت هر مؤلفه (عامل) با استفاده از نرم‌افزار UCINET بررسی شده و در نهایت، مدل پویای مربوطه طراحی می‌شود. برای تجزیه و تحلیل و ترسیم مدل پویای مؤلفه‌ها، داده‌های حاصل از گام سوم وارد نرم‌افزار UCINET شده و در نهایت، نقشه ذهنی خبرگان ترسیم می‌شود (شکل ۳).



شکل (۳): نقشه کلی شناختی فازی مؤلفه‌های تشخیص فرصت کارآفرینانه مبتنی بر بریکولاژ کارآفرینانه در حوزه مدیریت پسماندهای صنعتی

مدل پیشنهادی نشان می‌دهد که تشخیص فرصت حاصل اثرگذاری یک مؤلفه منفرد نیست، بلکه از تعامل نظام‌مند میان مؤلفه‌های محیطی، فردی، سازمانی و محرک‌های بریکولاژ شکل می‌گیرد؛ از این رو، رویکرد شبکه‌ای می‌تواند درک دقیق‌تری از فرآیند تشخیص فرصت نسبت به تحلیل تک‌عاملی فراهم آورد. برتری این چهار مؤلفه بیانگر آن است که در اکوسیستم‌های خشک، تشخیص فرصت بیش از آنکه متأثر از فراوانی منابع باشد، حاصل تعامل شرایط محیطی، ویژگی‌های کارآفرین، ظرفیت‌های سازمانی و محرک‌های بریکولاژ برای بازترکیب خلاقانه منابع موجود است. تحلیل FCM و تحلیل شبکه‌های اجتماعی نشان داد که مؤلفه‌های محرک‌های بریکولاژ، محیطی و فردی کارآفرینانه بیشترین مرکزیت را در ساختار مدل دارند و نقش محوری در شکل‌گیری تشخیص فرصت ایفا می‌کنند.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد که مدل تشخیص فرصت کارآفرینانه مبتنی بر بریکولاژ در مدیریت پسماندهای صنعتی، حاصل تعامل مجموعه‌ای از عوامل محیطی، فردی، سازمانی و نهادی است. تحلیل نگاشت شناختی فازی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی نشان داد که محرک‌های بریکولاژ، عوامل محیطی و عوامل فردی کارآفرینانه بیشترین مرکزیت و تأثیرگذاری را در ساختار مدل دارند. مرکزیت بالای این سه مؤلفه بیانگر آن است که در شرایط محدودیت منابع، تشخیص فرصت بیش از آنکه به دسترسی به منابع جدید وابسته باشد، به توانایی کارآفرینان در بازترکیب خلاقانه منابع موجود، بهره‌گیری از ظرفیت‌های محیطی و قابلیت‌های فردی بستگی دارد. این یافته با دیدگاه Baker and Nelson (۲۰۰۵) مبنی بر نقش بریکولاژ در خلق ارزش از منابع موجود همسو است. همچنین، با چارچوب توانمندسازی بیرونی ارائه‌شده توسط Davidsson et al. (۲۰۲۰) انطباق دارد که بر نقش شرایط و تغییرات محیطی در شکل‌گیری و بهره‌برداری از فرصت‌های کارآفرینانه تأکید می‌کند. از این منظر، محیط در پژوهش حاضر صرفاً یک عامل زمینه‌ای نیست، بلکه در تعامل با قابلیت‌های کارآفرین و فرایند بریکولاژ، به یکی از مؤلفه‌های محوری در تشخیص فرصت تبدیل می‌شود.

نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های رحمتی (۱۴۰۲) نیز همسو است که نقش بریکولاژ را در تقویت تشخیص فرصت و بهبود عملکرد بنگاه‌های کوچک و متوسط نشان داد. همچنین، با نتایج مطالعات Musona et al. (۲۰۲۰) و Potluri et al. (۲۰۲۴) و Mateus and sarkar (۲۰۲۵) و Aaoud et al. (۲۰۲۴) و Ferreira et al. (۲۰۲۶) همخوانی دارد؛ زیرا این مطالعات نشان می‌دهند که بریکولاژ در محیط‌های دارای محدودیت منابع، زمینه نوآوری، خلق ارزش و توسعه اقتصاد چرخشی را فراهم می‌کند. با این حال، نوآوری پژوهش حاضر صرفاً در تأیید نقش بریکولاژ نیست، بلکه در تلفیق

تحلیل محتوای کیفی، دلفی فازی، نگاشت شناختی فازی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی برای طراحی و اعتبارسنجی یک مدل شبکه‌ای تشخیص فرصت کارآفرینانه در مدیریت پسماندهای صنعتی در اکوسیستم‌های خشک است.

در مقابل، یافته‌های این پژوهش با نتایج فعله‌کری (۱۴۰۰) و Seyyedi et al. (۲۰۲۵) تفاوت‌هایی دارد. این پژوهش‌ها عمدتاً بر نقش فناوری‌های نوین و چالش‌های مدیریتی در مدیریت پسماندهای صنعتی تأکید کرده‌اند، در حالی که نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد در اکوسیستم‌های خشک، عوامل انسانی و بریکولاژ کارآفرینانه نقش بنیادی‌تری در تشخیص فرصت ایفا می‌کنند. این تفاوت را می‌توان ناشی از ویژگی‌های محیطی، محدودیت منابع، کمبود آب و شرایط نهادی حاکم بر منطقه مورد مطالعه دانست که موجب می‌شود بهره‌گیری خلاقانه از منابع موجود نسبت به راهکارهای مبتنی بر سرمایه‌گذاری‌های پرهزینه، اهمیت بیشتری پیدا کند.

از منظر نظری، یافته‌های این پژوهش از دیدگاه Davidsson et al. (۲۰۲۰) مبنی بر ماهیت چندبعدی و شبکه‌ای تشخیص فرصت حمایت می‌کند و نشان می‌دهد که فرصت‌های کارآفرینانه در مدیریت پسماندهای صنعتی حاصل تعامل پویا میان قابلیت‌های بریکولاژی، ویژگی‌های فردی کارآفرین و شرایط محیطی است. از این رو، پژوهش حاضر با ارائه و اعتبارسنجی یک مدل مفهومی شبکه‌ای، شواهد تجربی جدیدی درباره جایگاه بریکولاژ در تشخیص فرصت کارآفرینانه در اکوسیستم‌های خشک ارائه می‌دهد و بدین ترتیب، به توسعه ادبیات کارآفرینی و مدیریت پایدار پسماندهای صنعتی کمک می‌کند.

از منظر مدیریتی، مرکزیت بالای مؤلفه‌های بریکولاژ، محیطی و فردی کارآفرینانه نشان می‌دهد که توسعه مدیریت پایدار پسماندهای صنعتی صرفاً با سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و فناوری‌های جدید محقق نمی‌شود، بلکه مستلزم تقویت قابلیت‌های کارآفرینانه، توسعه مهارت‌های بریکولاژ، ایجاد شبکه‌های همکاری میان صنعت، دانشگاه و نهادهای محلی و حمایت از بهره‌برداری مجدد از منابع است. این مدل می‌تواند مبنایی برای طراحی سیاست‌های توسعه اقتصاد چرخشی، احیای منابع موجود و ارتقای کارآفرینی مبتنی بر بریکولاژ در سایر اکوسیستم‌های خشک نیز قرار گیرد. براساس نتایج پژوهش؛ محدودیت منابع در اکوسیستم‌های خشک الزاماً مانعی برای تشخیص فرصت‌های کارآفرینانه نیست، بلکه در صورت وجود قابلیت‌های بریکولاژی، ویژگی‌های کارآفرینانه و شناخت مناسب از شرایط محیطی، می‌تواند به محرکی برای خلق فرصت‌های نوآورانه و توسعه مدیریت پایدار پسماندهای صنعتی تبدیل شود. اعتبارسنجی مدل پیشنهادی با بهره‌گیری از تحلیل محتوای کیفی، دلفی فازی، نگاشت شناختی فازی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی، چارچوبی منسجم برای تبیین روابط میان مؤلفه‌های مؤثر بر تشخیص فرصت ارائه داد که می‌تواند مبنایی برای تصمیم‌گیری مدیران صنایع و سیاست‌گذاران در اکوسیستم‌های خشک باشد. همچنین مدل پیشنهادی می‌تواند علاوه بر مدیریت پسماندهای صنعتی، در سایر حوزه‌های کارآفرینی مبتنی بر محدودیت منابع در اکوسیستم‌های خشک نیز قابلیت استفاده و توسعه داشته باشد. با وجود این، یافته‌های پژوهش باید با در نظر گرفتن محدودیت‌هایی مانند تمرکز مطالعه بر شهرستان اردکان، اتکا به قضاوت خبرگان و ماهیت تفسیری تحلیل محتوای کیفی تفسیر شود. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده ضمن اعتبارسنجی مدل در سایر استان‌ها و اکوسیستم‌های خشک، نیمه‌خشک و مرطوب، از مطالعات طولی و تطبیقی برای بررسی پویایی روابط میان مؤلفه‌ها بهره‌گیرند و نقش فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و بلاکچین را در تقویت بریکولاژ کارآفرینانه و ارتقای مدیریت پایدار پسماندهای صنعتی بررسی کنند.

منابع

- اکبری، م.، و دانش، م. (۱۳۹۸). تأثیر بریکولاژ بر کارآفرینی سازمانی: با تبیین نقش میانجی شناسایی فرصت. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۵۰(۴)، ۵۰۱-۵۸۹.
- رحمتی، م. (۱۴۰۲). تأثیر بریکولاژ کارآفرینی بر شدت صادرات از طریق شناسایی فرصت‌های بین‌المللی با در نظر گرفتن نقش تعدیل‌گری دو سو توانی یادگیری (مورد مطالعه: شرکت‌های صادرکننده کوچک و متوسط در استان تهران). بیست و دومین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری، بابل، اسفند ۱۴۰۲.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان یزد، معاونت آمار و اطلاعات. (۱۴۰۵). سالنامه آماری استان یزد ۱۴۰۳. یزد: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان یزد.
- فعله‌کری، ز. (۱۴۰۰). واکاوی چالش‌های کارآفرینی سبز با رویکرد بحران: دفع پسماندهای خانگی و پسماندهای رهاشده در سطح شهر ماسک، دستکش و دستمال کاغذی. رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، ۵(۱۶)، ۳۹-۱۹.
- کاریاب، ح.، و کاریاب، ف. (۱۳۹۹). بررسی کمی، کیفیت و الگوی مدیریت پسماندهای صنعتی در استان قزوین. سلامت و محیط زیست، ۱۳(۳)، ۵۲۶-۵۰۹.
- مجلس شورای اسلامی. (۱۳۸۳). قانون مدیریت پسماندهای ایران. سازمان چاپ و نشر، ۲۰ ص.
- موسوی، و.، حیات‌زاده، م.، کرمی، ا.، و پورملائی، ن. (۱۴۰۰). تحلیل جامع آسیب‌پذیری محیط زیست دشت یزد-اردکان با دیدگاه سیستمی؛ چالش‌ها و راهکارها. علوم محیطی، ۱۹(۴)، ۲۴۹-۲۶۸.
- Aaoud, B., Elboussadi, A., Boubker, O., and Nejari, Z. (2024). Entrepreneurial bricolage: A systematic literature network analysis and TCCM approach. *Scientific African*, 26(8), e02474.
- An, W., Zhao, X., Cao, Z., Zhang, J., and Liu, H. (2018). How bricolage drives corporate entrepreneurship: The roles of opportunity identification and learning orientation. *Journal of Product Innovation Management*, 35(1), 49-65.
- Baker, T., and Nelson, R.E. (2005). Creating something from nothing: Resource construction through entrepreneurial bricolage. *Administrative Science Quarterly*, 50(3), 329-366.
- Bignetti, B., Santos, A.C.M.Z., Hansen, P.B., and Henriqson, E. (2021). The influence of entrepreneurial passion and creativity on entrepreneurial intentions. *Revista de Administração Mackenzie*, 22(2).
- Cheng, C.H., and Lin, Y. (2002). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142(1), 174-186.

- Citra, A.D.P., Purwanto, P., Sunoko, H.R., and Sudarno, S. (2020). Hazardous industrial solid wastes management on the cosmetic packaging industry. In L. Buchori, A. Purbasari, and D. Ariyanti (Eds.), *Proceedings of the 2nd International Conference on Chemical Process and Product Engineering (ICCPPE 2019)* (AIP Conference Proceedings, 2197(1).
- Creswell, J.W., and Poth, C.N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Los Angeles: Sage Publications, 472p.
- Davidsson, P. (2015). Entrepreneurial opportunities and the entrepreneurship nexus: A re-conceptualization. *Journal of Business Venturing*, 30(5), 674–695.
- Davidsson, P., Recker, J., and von Briel, F. (2020). External enablement of new venture creation: A framework. *Academy of Management Perspectives*, 34(3), 311–332.
- Ferreira, F.M., Cubas, A.L.V., Conteratto, C., de Aguiar Dutra, A.R., and de Medeiros Machado, M. (2026). Multidimensional value co-creation at the BoP: circular business model in urban recycling ecosystems. *Environment Systems and Decisions*, 46(1), 10.
- Hsieh, H.F., and Shannon, S.E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288.
- Lincoln, Y.S., and Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: California: Sage Publications, 416p.
- Mateus, S., and Sarkar, S. (2024). Bricolage: A systematic review, conceptualization, and research agenda. *Entrepreneurship & Regional Development*, 36(7–8), 833–854.
- Musona, J., Sjögrén, H., Puimalainen, K., and Syrjä, P. (2020). Bricolage in environmental entrepreneurship: How environmental innovators “make do” at the bottom of the pyramid. *Business Strategy & Development*, 3(4), 487–505.
- Potluri, S., Ananthram, S., and Phani, B.V. (2024). Women green entrepreneurship: Conceptualisation and use of bricolage for policy recommendations. *Business Strategy and the Environment*, 33(6), 5485–5502.
- Pratt, M.G., Sonenshein, S., and Feldman, M.S. (2022). Moving beyond templates: A bricolage approach to conducting trustworthy qualitative research. *Organizational Research Methods*, 25(2), 211–238.
- Renko, M., Shrader, R.C., and Simon, M. (2012). Perception of entrepreneurial opportunity: A general framework. *Management Decision*, 50(7), 1233–1251.
- Seyyedi, S.R., Kowsari, E., Gheibi, M., Chinnappan, A., and Ramakrishna, S. (2025). A comprehensive review integration of digitalization and circular economy in waste management by adopting artificial intelligence approaches: Towards a simulation model. *Journal of Cleaner Production*, 460(3), 142584.
- Stenholm, P., and Nielsen, M.S. (2019). Understanding the emergence of entrepreneurial passion: The influence of perceived emotional support and competences. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 25(6), 1368–1388.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H.C., and Vigil, S.A. (1993). *Integrated solid waste management: Engineering principles and management issues*. New York: McGraw-Hill, 978p.
- EUR-Lex (2008). Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (Text with EEA relevance). *Official Journal of the European Union*, L 312, 3–30.
- World Health Organization. (2014). *Safe management of wastes from health-care activities* (2nd ed.). Geneva, Switzerland: World Health Organization, 329p.
- Zaman, A. (2026). Are Industrial Ecology, Circular Economy and Zero Waste Converging or Diverging Frameworks for Sustainable Resource and Waste Management? *Circular Economy and Sustainability*, 6(2), 192.

Investigating and Validating the bricolage-based entrepreneurial opportunity recognition model for industrial waste management in arid ecosystems

Hadi Sazegari Ardakani¹, Mohammad Reza Dehghani Ashkezari^{2*}, Reza Eslami³



Research Article

1. Ph.D. student, Department of Entrepreneurship, Ki.C., Islamic Azad University, Kish, Iran.

h.sazegariardakani@iau.ir

2. Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Yazd Branch, Yazd, Iran.

mo.dehghani@iau.ac.ir

*Corresponding author

3. Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Yazd Branch, Yazd, Iran.

h.eslami@iauyazd.ac.ir

Article Code: 2607-1184

Countinus Pagnation: 1339-1351

Received: 06 July 2026

Accepted: 17 July 2026

Online: 02 August 2026

Review speed: 12 days

Citation:

Sazegari Ardakani, H., Dehghani Ashkezari, M., and Eslami, R. (2026). Investigating and Validating the bricolage-based entrepreneurial opportunity recognition model for industrial waste management in arid ecosystems. *Management of Natural Ecosystems*, 6(2), 13-25.

Abstract

Industrial waste management is one of the most important challenges of sustainable development, particularly in arid ecosystems, due to resource limitations, water scarcity, and environmental sensitivities, it requires innovative approaches to restore existing resources and the creation of entrepreneurial opportunities. The present study aimed to investigate and validate the bricolage-based model of entrepreneurial opportunity recognition for resource recovery (re-utilization and value creation of industrial waste) in industrial waste management in arid ecosystems. This study was conducted in four steps. In the first step, the components affecting opportunity recognition were extracted using qualitative content analysis of the literature and interviews with experts. In the second step, the components were validated using the fuzzy Delphi technique. In the third step, the type and intensity of relationships among the components were analyzed using fuzzy cognitive mapping, and in the fourth step, the proposed model was evaluated and validated using social network analysis. The findings showed that 15 components including environmental, entrepreneurial individual, organizational and resource, technological and innovation, institutional and ecosystem, bricolage drivers, cultural-social, logistic and operational, economic-financial, ecological and sustainability, political-strategic, emerging technologies, psychological and behavioral, security and specific risks and future-oriented affect opportunity recognition. The results of fuzzy cognitive mapping and social network analysis showed that the bricolage drivers, environmental, and entrepreneurial individual components have the highest centrality and influence in the model structure. The results of this study indicate that the entrepreneurial bricolage component, relying on the creative recombination of existing resources, turns resource limitations into opportunities and can pave the way for the development of a circular economy, increasing resource productivity, and improving industrial waste management in these regions. The proposed model can be a basis for decision-making by industrial managers and policymakers, especially in industries located in arid ecosystems, for designing innovative industrial waste management strategies.

Key Words:

Circular Economy, Resource Recovery, Sustainable Resource Management, Fuzzy Cognitive Mapping, Arid Ecosystem.