



Feasibility study for source separation and collection of municipal solid waste by using digital technology:

case study: Hamedan city

Samaneh Salmasi¹, Rouhollah Sohrabi^{2*}, Amirhossein Rahbar³, Haydar Mohammadi⁴

¹ MSc of Business Administration, Faculty of Economics and Social Sciences, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran

² Assistant Professor in Production and Operations Management, Faculty of Economics and Social Sciences, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran

³ Assistant Professor, Faculty of Management and Accounting, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran

⁴ MSc of Marketing Administration Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

Abstract: In recent decades, population growth and industrial development have led to an increase in the volume of municipal solid waste, environmental pollution, and lack of suitable land for landfills which are challenges of waste management and the issue of waste collection. Waste has economic value and is an integral part of human life. What matters is how it is treated. It is the world's future recycling industry because the resources are limited. Municipal waste collection is currently done in a non-systematic and traditional way. But due to the expansion of communication devices such as cell phones and the existence of the required infrastructure, we can use applications for better management and efficiency and greater impact on platforms. This research has been done for the feasibility of the business of separation and collection of recyclable waste with the help of technology in the city of Hamadan. This research has used the mixed method. Questionnaires and interviews have also been used to collect information. Besides, the content analysis method and spss, maxqda, comfar software have been used for data analysis. The population of this study was 192 people for the citizens of Hamedan and the sample was randomly selected with a simple error coefficient of 10%. Transportation experts have been used. The outcomes of this study indicate that the waste collection business has a great and expandable market, is technically feasible, and has acceptable profitability.

Key Words: Feasibility study, Start-Up Business, Waste Collection, Source Separation, Digital Technology.

مطالعه امکان‌سنجی کسب و کار نوپا تفکیک از مبدأ و جمع‌آوری پسماند جامد شهری قابل بازیافت با

استفاده از فناوری دیجیتال: مطالعه موردی شهر همدان

سمانه سلمانی^۱، روح‌اله سهرابی^{۲*}، امیرحسین رهبر^۳، حیدر محمدی^۴

۱- کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

۲- استادیار مدیریت تولید و عملیات، دانشکده علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

۳- استادیار، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

۴- کارشناسی ارشد مدیریت بازاریابی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۲۲

چکیده

در دهه‌های اخیر، افزایش جمعیت و توسعه صنعتی باعث ازدیاد حجم زباله‌های جامد شهری، آلودگی زیست‌محیطی و کمبود زمین مناسب برای دفن شده است. همچنین تعامل صحیح با پسماند می‌تواند موجب ارزش اقتصادی چشمگیر و اشتغال‌آفرینی باشد. در زمان حاضر جمع‌آوری زباله‌های شهری به صورت غیرسیستماتیک و سنتی انجام می‌گیرد و می‌توان با استفاده از وسایل ارتباطی مانند گوشی‌های هوشمند، این فرایند را به شیوه‌ای کارا تر و سبزتر پیش برد. این پژوهش با بهره‌گیری از روش پژوهش آمیخته، در پی امکان‌سنجی کسب و کار تفکیک از مبدأ و جمع‌آوری پسماند جامد شهری با استفاده از فناوری دیجیتال در شهر همدان است. برای جمع‌آوری اطلاعات از پرسشنامه و مصاحبه استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش برای قسمت پرسشنامه، شهروندان شهر همدان هستند و نمونه به صورت تصادفی ساده ۱۹۲ نفر انتخاب شده‌اند و برای مصاحبه‌ها از خبرگان کسب و کار، فعالان صنعت بازیافت و جمع‌آوری کنندگان ضایعات، مدیران سازمان پسماند و مدیرعاملان کارخانه‌های بازیافت استفاده شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مضمون و نرم‌افزارهای MAX QDA، SPSS و COMFAR استفاده شده است. نتایج به دست آمده در این پژوهش نشان می‌دهند کسب و کار جمع‌آوری ضایعات، بازار خوب و توسعه‌پذیری دارد و از لحاظ فنی می‌تواند پیاده‌سازی شود و سوددهی قابل قبولی دارد.

واژه‌های کلیدی: امکان‌سنجی، کسب و کار نوپا، جمع‌آوری پسماند، تفکیک از مبدأ، فناوری دیجیتال.

* Corresponding Author: Rouhollah Sohrabi

E-mail address: s.salmasi82@gmail.com, r.sohrabi@basu.ac.ir, a.h.rahbar@basu.ac.ir.

mohammadi.haydar92@yahoo.com

مقدمه

در دهه‌های اخیر با توجه به تحولات مختلف اقتصادی، اجتماعی و فناورانه مانند افزایش شهرنشینی، تغییر در الگوی مصرف، مصرف‌گرایی و افزایش نفوذ و بهره‌برداری از فناوری‌های نوین، زندگی بشر با مسائل جدیدی در سبک زندگی و محیط زیست مواجه شده است. مسائلی مانند کمبود منابع، آلودگی آب‌های زیرزمینی، آلودگی هوا، پسماند و ... به مسائل کلیدی برای بشر تبدیل شده‌اند که بر آینده و بقای بشر تأثیر می‌گذارند (الیاسی و همکاران، ۱۳۹۷: ۷). یکی از چالش‌های ذکر شده، پسماند است که در صورت نبود مدیریت مشکلات زیادی برای بشر تولید می‌کند؛ اما می‌توان از این چالش به‌عنوان فرصت استفاده کرد. پسماند جزء جدانشدنی زندگی بشر است. از ابتدای خلقت تاکنون پسماند وجود داشته و با افزایش جمعیت بیشتر شده است. از پسماند به‌عنوان طلای کثیف یاد شده است. با مدیریت درست پسماند خشک و بازیافت آن می‌توان از قطع درختان، آلودگی هوا و آب‌های زیرزمینی جلوگیری کرد. درآمدزایی بالای صنعت بازیافت، برخی کشورها را به واردات زباله، بازیافت و صادرات آنها به کشورهای دیگر ترغیب کرده است. این کشورها توانسته‌اند از این طریق به ارزآوری بالا و اشتغال‌زایی مستقیم و غیرمستقیم دست یابند. موفقیت در زمینه بازیافت پسماند، به ایجاد بستری نیاز دارد. یکی از این بسترها تفکیک در مبدأ است (رزقی و رحمانی‌زاده، ۱۳۹۷: ۲). کسب‌وکار نوپای جمع‌آوری پسماند خشک سعی بر حل مسئله و چالش پسماند دارد. استفاده از فناوری دیجیتال یکی از راه‌هایی است که می‌توان پسماند خشک را به‌صورت بهداشتی و تفکیک‌شده در مبدأ جمع‌آوری کرد. فناوری دیجیتال در عصر حاضر امکاناتی مانند اپلیکیشن، وبسایت و شبکه‌های اجتماعی در اختیار شهروندان قرار داده است که می‌توان از این پتانسیل‌ها برای آموزش و فرهنگ‌سازی، تعامل، درخواست برای جمع‌آوری پسماند شهروندان و ... استفاده کرد. شهروندان در صورت داشتن پسماند خشک می‌توانند درخواست خود را از طریق یکی از راه‌های ذکر شده ثبت کنند. این کسب‌وکار با استفاده از مسیریابی و یافتن کوتاه‌ترین و مقرون‌به‌صرفه‌ترین مسیر، پسماندهای خشک درخواست‌کنندگان را جمع‌آوری می‌کند. در ازای پسماند خشک، شهروندان می‌توانند پول نقد، کوپن خرید، شارژ و ... دریافت کنند. در این مقاله امکان‌سنجی این کسب‌وکار بررسی می‌شود. قبل از اجرای هر کسب‌وکاری انجام

مطالعات امکان‌سنجی لازم است؛ زیرا در مطالعات امکان‌سنجی موفقیت یا عدم موفقیت کسب‌وکار مشخص می‌شود و در صورت عدم موفقیت از صرف هزینه‌های مختلف زمانی و مالی جلوگیری می‌شود.

سؤال پژوهش

سؤال اصلی

آیا ایجاد کسب‌وکار تفکیک و گردآوری هوشمند پسماند در همدان از جهات مختلف توجیه‌پذیر است؟

سوالات فرعی

۱. آیا ایجاد کسب‌وکار تفکیک و گردآوری پسماند به کمک فناوری دیجیتال در همدان از منظر مطالعات بازار توجیه‌پذیر است؟

۲. آیا ایجاد کسب‌وکار تفکیک و گردآوری پسماند به کمک فناوری دیجیتال در همدان از نظر فنی و تکنولوژیک امکان‌پذیر است؟

۳. آیا ایجاد کسب‌وکار تفکیک و گردآوری پسماند به کمک فناوری دیجیتال در همدان، از لحاظ امکان‌پذیری مالی توجیه‌پذیر است؟

مبانی نظری پژوهش

طبق قانون مدیریت پسماندها مصوب ۱۳۸۳ پسماند به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می‌شود که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده است و از نظر تولیدکننده زائد تلقی می‌شود. پسماندها به ۵ گروه تقسیم می‌شوند؛ پسماندهای عادی: به‌طور معمول از فعالیت‌های روزمره انسان‌ها در شهرها، روستاها و خارج از آنها تولید می‌شوند؛ از قبیل زباله‌های خانگی و نخاله‌های ساختمانی. پسماندهای پزشکی: به تمام پسماندهای عفونی و زیان‌آور ناشی از بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی و درمانی، آزمایشگاه‌های تخصصی طبی و سایر مراکز مشابه گفته می‌شود؛ پسماندهای خطرناک بیمارستانی از شمول این تعریف خارج‌اند. پسماندهای ویژه: به تمام پسماندهایی گفته می‌شود که به دلیل بالابودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمی‌بودن، بیماری‌زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردگی و مشابه آن به

امکان‌سنجی: مطالعه مقدماتی یک طرح به‌منظور تعیین امکان تحقق هدف‌های طرح است که با در نظر گرفتن امکانات و محدودیت‌های طرح انجام می‌شود (عابدی جعفری، ۱۳۸۹). مطالعات امکان‌سنجی سعی در بهینه‌کردن شرایط موجود دارد و برای برنامه‌ریزی‌های مربوطه کاملاً ضرورت دارد. این مطالعات روش بسیار مناسبی است که شرایط مدنظر را بیشتر آشکار و اقتصادی و غیراقتصادی بودن سرمایه‌گذاری را شفاف می‌کند. به بیانی دیگر، با اتکا به مطالعات امکان‌سنجی می‌توان پی‌برد آیا بازده مدنظر برای توجیه سرمایه‌گذاری مقدماتی کافی است یا خیر (رنجبر و کرمی، ۱۳۹۱: ۴۲).

تحقیقات بازار: تحقیقات بازار عبارت است از «جمع‌آوری، تحلیل و تفسیر سیستماتیک اطلاعات مربوط به تصمیمات بازاریابی». در این تعریف، کلمه «سیستماتیک» لزوماً به این معنی نیست که تحقیقات بازار یک زمینه علمی دارد؛ زیرا ما اغلب از روش‌هایی نظیر مشاهده و تحقیقات گروهی متمرکز استفاده می‌کنیم که از لحاظ تفسیر و توضیح طولانی و از لحاظ ریاضی کوتاه‌اند (کفاش‌پور و منظم ابراهیم‌پور، ۱۳۹۵). فناوری دیجیتال شامل فناوری دیجیتال، فناوری ارتباطات، فناوری عملیاتی و فناوری رسانه به‌خصوص رسانه‌های دیجیتال و تعاملی است.

اقتصاد دیجیتال: براساس تعریف آنکتاد (کنفرانس تجارت و توسعه سازمان ملل^۱) اقتصاد دیجیتال به معنای استفاده از فناوری‌های دیجیتال مبتنی بر اینترنت برای تولید و تجارت کالاها و خدمات است. با توجه به تعارف متعدد، اقتصاد دیجیتال در عام‌ترین مفهوم به معنای انجام فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی بر بستر فناوری دیجیتال و ارتباطات است و از دیگر نام‌های آن می‌توان به اقتصاد اینترنتی، اقتصاد جدید و اقتصاد مبتنی بر وب نیز اشاره کرد (مرکز پژوهش‌های اتاق ایران، ۱۳۹۹).

مدل کسب‌وکار پلتفرمی: دنیای پلتفرم‌ها فضای کسب‌وکار جهانی را متحول کرده است و از آن به‌عنوان انقلاب پلتفرم‌ها یاد می‌شود. همه غول‌های اقتصادی دنیا به این فکر افتاده‌اند که یا باید به این روند بپیوندند یا حذف خواهند شد؛ از این رو امروزه از ۳۲ برند برتر جهانی، ۱۳ برند الگوی مدل کسب‌وکار

مراقبت ویژه نیاز داشته باشند. پسماندهای کشاورزی: به پسماندهای ناشی از فعالیت‌های تولیدی در بخش کشاورزی گفته می‌شود؛ از قبیل فضولات، لاشه حیوانات، محصولات کشاورزی فاسد یا غیرقابل مصرف. پسماندهای صنعتی: به تمام پسماندهای ناشی از فعالیت‌های صنعتی و معدنی، پسماندهای پالایشگاهی، صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آنها گفته می‌شود؛ از قبیل براده‌ها، سرریزها و لجن‌های صنعتی و غیره (حورعلی و عابدی، ۱۳۹۹: ۱۲).

مدیریت پسماند: مجموعه فعالیت‌ها و اقدامات لازم برای مدیریت پسماند از زمان تولید تا دفع نهایی آن است. این فعالیت‌ها شامل جمع‌آوری، انتقال و دفع زباله و نظارت بر اجرای قوانین مربوط به مدیریت پسماند است (راستی کردار، ۱۳۹۸: ۲).

تفکیک از مبدأ: تفکیک زباله از مبدأ یکی از مسائلی است که در بسیاری از کشورهای جهان نهادینه شده است. این کار علاوه بر رعایت اصول بهداشتی، به سلامت کالای تولیدشده از مواد بازیافتی منجر شده است و همچنین بخشی از هزینه‌های جمع‌آوری و ساماندهی زباله را حذف خواهد کرد (عبدلی و جلیلی قاضی‌زاده، ۱۳۸۶: ۵۲).

بازیافت: یک سیستم بسته با هدف بهینه‌سازی مصرف منابع مختلف و به‌منظور ایجاد سود کلی بیشتر برای جامعه بشری همراه با تولید زائدات کمتر است (عمرانی و همکاران، ۱۳۸۸: ۳). اکوسیستم‌های حمایتی و پشتیبانی مانند پژوهشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، شتاب‌دهنده‌ها، صندوق‌های سرمایه‌گذاری، انجمن‌های غیردولتی و انجمن‌های صنفی حامی بازیافت وجود دارند (زمانی و همکاران، ۱۳۹۸: ۲۶).

کسب‌وکار نوپا: کسب‌وکاری است که براساس ایده‌های یک کارآفرین یا یک بنیان‌گذار به‌صورت فردی شکل گرفته و این شرکت در جستجوی یک مدل کسب‌وکار تکرارشونده و مقیاس‌پذیر است. به بیانی دقیق‌تر، کسب‌وکارهای نو، مدلی از کسب‌وکارها هستند که توسعه جزء جدانشدنی آنها به شمار رفته است و این کسب‌وکارها به دنبال برطرف کردن نیاز مشتریان و حل مسئله‌اند؛ از این رو میان مقوله کارآفرینی و کسب‌وکار نوپا قرابت و نزدیکی معنایی وجود دارد (خاشعی و اسدی، ۱۳۹۸: ۱۲۶).

چنین سیستم‌های پیچیده‌ای برخورد موفقیت‌آمیز داشته باشند (Mavropoulos & et al, 2015: 3).

کاربرد برنامه‌های موبایلی در مدیریت پسماند:

اطلاع‌رسانی / آموزشی: برنامه‌هایی شامل جزئیات فنی، دستورالعمل‌ها، محاسبات نمونه یا حتی ابزارهای محاسبه هستند. برنامه‌های اطلاعاتی / آموزشی قصد دارند اطلاعات را در یک شبکه گسترده از کاربران اینترنت در دسترس قرار دهند. معمولاً اطلاعات ایستا است و تعامل اندکی بین شهروندان و مقامات مدیریت پسماند وجود دارد. این برنامه‌ها اطلاعات را از حالت ایستا به پویا تبدیل می‌کنند و امکان برقراری ارتباط لحظه‌ای بین طرفین ذی‌نفع را فراهم می‌آورد. چنین برنامه‌هایی می‌توانند مربوط به موارد زیر باشند: اطلاعات عمومی برای شهروندان (برای مثال، دستورالعمل‌های مربوط به کمپوست سازی، شیوه‌های جلوگیری از تولید پسماند، مقررات، اصطلاحات و ...)، اطلاعات خاص (برای مثال، قیمت‌های بازار بازیافت‌ها، اخبار، خدمات پسماند یا تغییر هزینه‌ها، برنامه‌ها و مسیرهای فعالیت جمع‌آوری پسماند و ...)، هشدارهای اضطراری (موردی که شهروندان به دلیل اعتصاب کارمندان در بخش مدیریت پسماند، پدیده‌های شدید هوا و غیره باید در خانه خود پسماند نگه دارند)، آموزش بهداشت و ایمنی (اقدامات بهداشتی و ایمنی برای بخش رسمی و غیررسمی و ...)، برنامه‌های آموزشی و اعلان‌ها (پست‌های رسانه‌های اجتماعی و ...).

تعاملی و مشارکتی: این برنامه‌ها برای استفاده از رویکردهای پایین به بالا و مشارکت شهروندان طراحی شده‌اند. از طریق برنامه‌های تعاملی، شهروندان می‌توانند در زمان واقعی مشکلات، نظرات یا درخواست خدمات را به مقامات مدیریت پسماند ارسال کنند. علاوه بر این، شهروندان می‌توانند به فرم‌ها، برنامه‌ها و پایگاه‌های داده دسترسی پیدا کنند. چنین برنامه‌هایی مربوط به موارد زیر هستند:

ایجاد «نقشه» در مورد جمع‌آوری پسماند، تمیزکردن خیابان‌ها و زباله‌های شهر، برنامه‌های بازیافت و ... ادعاهای شهروندان و گزارش مشکلات (برای مثال، دفع غیرقانونی، جمع‌آوری پسماند به صورت ناکافی / خدمات نظافت و ...)

پلتفرمی را برگزیدند و بقیه برندها را عقب راندند (صفایی، ۱۳۹۷). یک پلتفرم زیرساختی باز و مشارکتی را برای تعاملات ارزش‌آفرین میان تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان خارجی و شرایط حکمرانی برای آنها را فراهم می‌کند؛ بدین ترتیب، با تکیه بر نوآوری و کاهش هزینه‌ها، مبادلات با سهولت بیشتری انجام می‌شوند؛ بنابراین، وجه تمایز کسب‌وکار مبتنی بر پلتفرم فقط در رابطه با زیرساخت‌های فناوری نیست؛ بلکه ایجاد ارزش برای ساخت شبکه‌های ارتباطی است که این نوع کسب‌وکارها را متمایز و متفاوت می‌کند. لینکدین و آمازون نمونه‌هایی از پلتفرم‌های برتر جهانی و دیجی‌کالا، دیوار، اسنپ و لست سکند نیز از کسب‌وکارهای پلتفرمی موفق ایرانی به شمار می‌آیند (زنگنه‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۰: ۹۷). هم‌اکنون مشاهده می‌کنید اسنپ فضایی فراهم کرده است که پزشکان و روان‌شناسان روی آن مشاوره ارائه می‌کنند یا اینکه باسلام زیست‌بومی را برای کسب‌وکارهای خرد فراهم کرده است؛ کسب‌وکارهایی که مالک آنها و نیز مشتری محصولات آنها نیست. اینها مثال‌هایی از پلتفرم‌های سودمندند که اقتصاد شهری را دگرگون کرده‌اند.

برنامه‌های تلفن همراه و مدیریت پسماند

گسترش تلفن‌های همراه بین شهروندان از بهترین فرصت‌ها برای بسط اقتصاد دیجیتال شهری است. برنامه‌های تلفن همراه در بخش مدیریت پسماند در مراحل اولیه‌اند و پتانسیل بالایی برای توسعه در سال‌های آینده دارند (Mavropoulos & et al, 2015: 3).

چهار حوزه اصلی وجود دارد که می‌توان از برنامه‌های تلفن همراه استفاده کرد که شامل ارتباط تعاملی، خدمات موبایلی، دموکراسی و مدیریت دولت هستند. برنامه‌های کاربردی ابزار مناسبی برای مقابله با پیچیدگی شهری‌اند. برنامه‌های بازیافت، پیشگیری و استفاده مجدد برای کلان‌شهرهای نوظهور از اهمیت بالایی برخوردارند؛ زیرا باعث بهبود مدیریت پسماند می‌شوند. با این حال، این برنامه‌ها به‌طور مستقیم با رفتارهای اجتماعی در ارتباط هستند و عملکرد سیستماتیک نوظهور، نتیجه هزاران یا میلیون‌ها تعامل روزانه است. با توجه به اینکه برنامه‌های کاربردی تلفن همراه تأثیر عمده‌ای در رفتار دارند، می‌تواند با

بنابراین، آموزش‌های مستمر در زمینه بازیافت باتری توصیه می‌شود.

کارنیاوان و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با عنوان «هدایت اجتماعی مدیریت زباله جامد شهری شهر Xiamen چین به سمت اقتصاد گردشی از طریق بازیافت به صورت یکپارچه و فناوری دیجیتال»، نقش فناوری‌های دیجیتال را در انقلاب صنعتی چهارم برای کاهش پسماند در چارچوب اقتصاد گردشی تشریح کرده‌اند. راه‌حل فناوری ممکن است مدیریت پسماند جامد شهری را با مشارکت عمومی از طریق طرح‌های کاهش، بازیافت، استفاده مجدد، بازیابی و تعمیر (5Rs) بهبود بخشد. در این مقاله برای دستیابی به هدف بازیافت ۳۵ درصد برای زباله‌های تولیدشده تا سال ۲۰۳۰، راه‌حل ترکیب دیجیتالی شدن در مدیریت پسماند جامد شهری ارائه می‌شود.

یانانتو (۲۰۱۸) در مقاله‌ای با عنوان «رسانه اجتماعی پسماند قابل بازیافت: طراحی و تست»، با استفاده از فناوری اطلاعات، برنامه‌ای طراحی کرده است که در آن بتوان پسماندهای با قابلیت استفاده مجدد در آن مبادله شود و سپس آن را تست کرده است. استفاده‌کنندگان از برنامه رضایت داشتند؛ فقط از لحاظ فنی و سرعت بارگذاری مشکل گزارش شده بود. نظر نویسنده در رابطه با این برنامه این بود که پسماند دفنی کمتر می‌شود.

هوراس و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی طراحی راه‌حل‌های تجاری برای مدیریت زباله‌های پلاستیکی برای افزایش اقتصاد گردشی در کنیا را بررسی کردند و نتیجه گرفتند کشورهای کمتر توسعه‌یافته درباره سیستم‌های مدیریت پسماندهای پلاستیکی خود با چالش‌های بسیاری روبه‌رو هستند. آنها همچنین دریافتند اولویت‌های گردشی که برای اقتصادهای پیشرفته تعریف شده‌اند، برای سایر نقاط جهان کاملاً معتبر نخواهند بود. این مطالعه از طریق رویکرد مدل بوم (مدل تجاری BMC)، یک راه‌حل جامع تجاری را ارائه می‌دهد که می‌تواند پایداری سیستم را بهبود بخشد.

خدمات تحت درخواست (برای مثال، برنامه جمع‌آوری پسماندهای فله و ...) بازخورد شهروندان و خدمات پرس‌وجو اطلاعات (برای مثال، معاملات پرداخت بین شهروندان و مقامات مدیریت پسماند).

کاربردی: این برنامه‌ها به ابزاری اطلاق می‌شوند که برای حل مشکلات خاص مدیریت پسماند طراحی شده‌اند. برای راه‌حل‌ها یا تخمین‌های فوری عملی و عمدتاً به متخصصان و تصمیم‌گیرندگان اختصاص دارد. چنین برنامه‌ای می‌تواند مربوط به موارد زیر باشد:

داده‌کاوی، مدل تعادل جرم، تجزیه و تحلیل هزینه منفعت، اندازه تأسیسات تصفیه پسماند، طراحی برنامه‌های بازیافت / جلوگیری از زباله و تعیین مسیرهای بهینه (Mavropoulos & et al, 2015: 3).

پشتوانه پژوهش

پشتوانه این پژوهش در دو بخش تقسیم‌بندی می‌شود که بخش اول آن مطالعات علمی انجام‌شده در این زمینه و بخش دوم، اپلیکیشن‌های موفق داخلی و خارجی در این زمینه است.

حسینی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی، وضعیت مشارکت شهروندان در طرح تفکیک پسماندهای شهری از مبدأ و موانع انجام آن از دیدگاه شهروندان بابل را بررسی کردند. عمده خانوارهای شهری عملکرد، امکانات و برنامه‌ریزی نامناسب شهرداری و نیز نداشتن حوصله و فضای کافی را به‌عنوان موانع تفکیک اعلام کردند. برای اینکه منابع طبیعی کشوری به هدر نرود و پسماند تولیدی شهروندان کاهش یابد، نیاز است انگیزه در افراد ایجاد و نسبت به آموزش‌های عمومی شهروندان اقدام شود.

حسینی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «تأثیر آموزش مبتنی بر تئوری رفتار برنامه‌ریزی‌شده بر بازیافت باتری در زنان خانه‌دار شهر کرج» نتیجه گرفتند میزان آگاهی، نگرش و همکاری در جداسازی باتری بعد از آموزش افزایش یافت؛

اپلیکیشن های داخلی

شرکت	اپلیکیشن	تعداد نصب فعال	نوع زیاله جهت جمع آوری	محل فعالیت	حداقل وزن زیاله	نحوه جمع آوری	زمان جمع آوری	مشوق ها	شرکای کلیدی	مدل درآمدی
دهکده هوشمند	بهروب Behroob.ir	۱۰۰۰۰	فلز، پلاستیک، آلومینیوم، مس، کاغذ، پت، کارتن، انواع پسماند قابل بازیافت	ارومیه، همدان مشهد	۵ کیلوگرم	راننده آنلاین	۹ تا ۱۴ ۱۶ تا ۱۹	✓ شارژ اعتباری سیم کارت ✓ پرداخت قبوض ✓ بیمه (حوادث طبیعی ویژه منازل و حوادث انفرادی کرونایی) جوایز، تخفیفات مراکز طرف قرارداد (رستوران، اقامتگاه بومگردی، سینما، عروسک دست ساز، با استفاده از امتیازها)	پیمانکار	کارمزد
مهرآفرین فروش	زیست آپ Zistapp.com	۱۵۰۰۰	پلاستیک، خشک تفکیک نشده، کیسه، ظروف آلومینیومی، آهن آلات، کتب و کاغذ، نان خشک، شیشه، درب های پلاستیکی و ضایعات الکترونیکی	منطقه ۲ تهران، اندیشه، گیلان	پلاستیک، ظروف آلومینیومی و شیشه ۱ کیسه، آهن آلات، نان خشک و ضایعات الکترونیکی ۱ کیلوگرم، کتاب و کاغذ ۱۰ کیلوگرم	راننده آنلاین زست یار	فعالاً به دلیل کرونا فعال نیست	✓ محصولات فروشگاهی متنوع شامل (گیاهان آپارتمانی، کاکتوس، گلدان، گیاهان باغچه ای، گیاهان دارویی، خاک و کود و ...) ✓ سکه به عنوان پاداش؛ البته ارزش سکه ها طبق تعرفه های خود شرکت است. سکه هایی که از طریق برنامه دریافت می شوند، می توان به پول نقد، کالا و خدمات تبدیل کرد. قرعه کشی، مصرف امتیازها در خیریه یا با دعوت از دوستان ۳ سکه از اپلیکیشن هدیه بگیرد.	ندارد	خرید و فروش ضایعات، فروش آنلاین گل و گیاه
اکسون ویژن سیستم	پاکزی Pakzy.co	۱۰۰۰۰	کاغذ و مقوا، ظروف پلاستیکی، ظروف مسی، چدنی، آهنی، لوازم الکتریکی و ...	اردبیل، اراک	حداقل ۵ کیلوگرم	سفیران پاکزی	۸ تا ۱۲ صبح ۱۶ تا ۱۹ عصر	✓ شارژ کیف پول می توان بخشی از آن را صرف کمک به خیریه های طرف قرارداد این شرکت کرد.	ندارد	فروش مستقیم
بهسازان محیط ماندگار	بهماند Behmand.ir	۲۰۰۰	فلز، کاغذ و کارتن، مخلوط خشک، شیشه، پسماند الکترونیکی، نان خشک	شمال شرق تهران (منطقه ۴) امیدیه	حداقل ۵ کیلوگرم	خرید ضایعات در محل، مسیریابی غرفه های بازیافت	تعیین زمان مناسب توسط شهروند	✓ برداشت نقدی ✓ کوپن های تخفیف ✓ محصولات (فرفره، مداد شمعی، آبرنگ، خمیربازی، کیسه زیاله رولی) ✓ شارژ سیم کارت ✓ کمک به محیط زیست ✓ تخفیف ویژه اسنپ	ندارد	فروش مستقیم

اپلیکیشن‌های خارجی

شرکت CleanRobotics در سال ۲۰۱۹ سطل زباله هوشمندی به نام TrashBot ارائه کرده است که به صورت خودکار انواع پسماندها را از یکدیگر تفکیک می‌کند. سطل‌های زباله تولیدشده توسط این شرکت توانایی تفکیک زباله‌ها را با انواع حسگرها، دوربین‌ها، فلزیاب‌ها و موتورهای تعبیه‌شده دارد و یکی از هدف‌های اصلی آن تغییر روش‌های تفکیک زباله دستی و انجام خودکار آن در مبدأ است. همچنین براساس اطلاعات میزان زباله‌های تولیدشده، این شرکت تحلیل‌های مختلفی همچون میزان و نوع پسماند یک ساختمان، منطقه یا شهر را ارائه می‌کند. امکان نمایش تبلیغات یا اطلاعیه‌ها روی صفحه نمایش این دستگاه نیز از جمله دیگر امکانات در نظر گرفته شده برای آن است (www.cleanrobotics.com).

شرکت WastePlace در سال ۲۰۱۷، بازاری آنلاین برای ارتباط میان تولیدکنندگان پسماند و شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات جمع‌آوری و دفع پسماند مانند اجاره کامیون ایجاد کرده است. در این بازار آنلاین از یک‌سو خدماتی از قبیل اجاره کامیون برای دفع پسماندهای خطرناک به افراد ارائه می‌شود و از سوی دیگر خدمات بازاریابی و ارتباط با مشتریان در اختیار شرکت‌های اجاره‌دهنده کامیون حمل پسماند قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، این شرکت یک واسطه برای اتصال افراد و شرکت‌های تولیدکننده پسماند به رانندگان کامیون‌های جمع‌آوری پسماند است. مشتریان می‌توانند پروفایل هریک از شرکت‌ها یا کامیون‌های جمع‌آوری پسماند را مشاهده کنند، مبلغ پیشنهادی هریک را مقایسه و امتیاز کسب‌شده آنها تاکنون و نظرات سایر کاربران را بررسی کنند و در نهایت، بهترین پیشنهاد برای جمع‌آوری پسماند خود را انتخاب کنند. این مورد را می‌توان یک نمونه خوب در حوزه کسب‌وکار پلتفرمی دانست (www.WastePlace.com).

شرکت Ioniqa Technologies از سال ۲۰۰۹، در زمینه تبدیل ذرات خرد پلاستیک PET به پلاستیک خالص قابل استفاده مجدد (همانند پلاستیک تازه تولیدشده از نفت) فعالیت می‌کند. در این راستا، این شرکت از ویژگی تغییر ساختار مولکولی مواد در معرض میدان مغناطیسی برای جداکردن مواد رنگی و سمی استفاده می‌کند. به این ترتیب، با قراردادن قطعات پلاستیک PET خردشده در حلال و مایعی که خاصیت مغناطیسی دارد، ساختارهای پلیمری شکل‌گرفته شکسته می‌شوند. سپس با قراردادن محلول در میدان مغناطیسی فرایند

تفکیک مغناطیسی آغاز می‌شود که در آن رنگ‌ها توسط مایع مغناطیسی جدا می‌شوند؛ در نهایت، با خشک کردن محلول پودر سفیدرنگی باقی می‌ماند که همان پلاستیک خالص و فرآوری نشده است. این شرکت فناوری تجزیه تحت میدان مغناطیسی را به شرکت‌های بازیافت پلاستیک ارائه می‌کند (https://ioniqa.com).

شرکت Rubicon Global از سال ۲۰۰۸، یک پلتفرم نرم‌افزاری برای ارتباط میان تولیدکنندگان پسماندهای حجیم و ویژه و شرکت‌های جمع‌آوری پسماند و رانندگان کامیون‌ها ارائه کرده است. از طریق این نرم‌افزار مشتریانی که به جمع‌آوری پسماندهای خود در خارج از برنامه‌های معمول جمع‌آوری پسماند شهری نیاز دارند، می‌توانند به صورت آنلاین ثبت سفارش کنند، هزینه جمع‌آوری را پرداخت و گزارش‌های مربوط به عملکرد خود را مشاهده کنند. این شرکت دارای یک شبکه از کامیون‌های جمع‌آوری زباله است و به مشتریان خود این امکان را می‌دهد از طریق اپلیکیشن درخواست جمع‌آوری زباله بدهند یا برای آن برنامه تنظیم کنند. این شرکت علاوه بر دریافت هزینه‌های دوره‌ای از مشتریان که بر مبنای میزان و تعداد دفعات جمع‌آوری پسماند هر مشتری تعیین می‌شود، با فروش مواد قابل بازیافت نیز کسب درآمد می‌کند. تولیدکنندگان پسماندهای حجیم یا ویژه صنعتی و خانگی و شرکت‌ها و سازمان‌هایی که تولید پسماند بالایی دارند اما خارج از محدوده سرویس دهی شهرداری‌ها هستند، از جمله مخاطبان این پلتفرم‌اند (www.rubicon.com).

اهمیت و ضرورت پژوهش

انجام مطالعات امکان‌سنجی قبل از شروع هر کسب‌وکار یک امر ضروری است که باعث می‌شود وجوه مختلف یک ایده کارآفرینانه قبل از استقرار آن بررسی شود و ریسک شکست آن کاهش یابد و مانع از هدررفت منابع شود. قبل از هر گونه سرمایه‌گذاری اجرای پروژه یا هر فعالیت اقتصادی دیگر، انجام مطالعات امکان‌سنجی (FS) لازم است. امکان‌سنجی یک ایده را تجزیه و تحلیل می‌کند و به این سؤال مهم پاسخ می‌دهد که آیا باید پروژه پیشنهادی اجرا شود یا خیر. این کار قطعاً باعث صرفه‌جویی در زمان و هزینه می‌شود. با توجه به گسترش استفاده از اینترنت، فضای مجازی و وجود زیرساخت‌های موردنیاز، فرصت‌های جدیدی برای ارتقای هوشمندی شهری وجود دارند. پلتفرم‌های هوشمند راهکاری مؤثر برای

پژوهش، مقطعی است که در برهه زمانی نیمه دوم سال ۱۳۹۸ تا آخر سال ۱۳۹۹ به مدت یک سال و نیم انجام شده است. در این پژوهش از روش آمیخته^۲ استفاده شده است. ابتدا اطلاعات کمی از نظر شهروندان جمع‌آوری شده و در ادامه با استفاده از روش کیفی و ابزار مصاحبه، اطلاعات از متخصصان و خبرگان این امر جمع‌آوری شده است؛ بنابراین، جامعه آماری در بخش پرسشنامه در این پژوهش شهروندان شهر همدان و برای بخش کیفی، جامعه آماری شامل فعالان در قسمت‌های مختلف حوزه پسماند، مسئولان شهرداری در رابطه با مدیریت پسماند، متخصصان توسعه اپلیکیشن، اساتید و مشاورین کسب‌وکار و کارآفرینی، اساتید جغرافیای شهری و تولیدکنندگان ضایعات هستند. به دلیل محدودیت‌های کرونایی، انتخاب اعضای نمونه در بخش کمی، به صورت در دسترس (اقتضایی) از شهروندان شهر همدان بوده است. شهر همدان طبق پیش‌بینی سایت سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان همدان در سال ۹۹ حدوداً بین ۶۵۰ هزار تا ۶۷۰ هزار نفر جمعیت دارد. تعداد نمونه با استفاده از فرمول کوکران با خطای ۰/۱ به صورت آنلاین محاسبه شد. پرسش‌نامه به صورت آنلاین طراحی شد و در گروه‌های مجازی پرمخاطب شهر همدان قرار گرفت. با توجه به فرمول کوکران با خطای ۰/۱ باید حداقل ۹۶ نفر پاسخ می‌دادند که در مجموع تعداد ۱۹۲ نفر پاسخ دادند. نمونه‌گیری در قسمت کیفی هدفمند یا قضاوتی از بین خبرگان و متخصصان و فعالان حوزه پسماند، فناوری دیجیتال و کسب‌وکار بوده است و گاهی اوقات از تکنیک گلوله برفی بهره گرفته شده است. تعداد اعضای جامعه آماری در بخش کیفی تا زمانی ادامه پیدا کرده تا به اشباع نظری رسیده است. در این پژوهش با توجه به بررسی از جنبه‌های مختلف و تعداد زیاد ذی‌نفعان، از ۷۷ نفر در ۷ گروه مختلف مصاحبه نیمه ساختاریافته گرفته شد.

یافته‌های کمی پژوهش

نمونه آماری بخش کمی این پژوهش شامل ۷۱/۳ درصد مرد و ۲۸/۷ درصد زن بود. بیشتر اعضای جامعه آماری با ۴۰/۸ درصد دارای تحصیلات کارشناسی ارشد بودند و از لحاظ سنی نیز ۴۱-۳۴ سال با ۲۸/۸ درصد بیشترین تعداد اعضای جامعه آماری را تشکیل می‌دادند. بیشترین کاربری پاسخ‌دهندگان

چالش‌های مدیریت شهری از جمله جمع‌آوری و تفکیک زباله می‌تواند ارائه دهند و از این طریق به مدیریت کارآمد شهری، حفظ محیط زیست و بهبود بهداشت محل سکونت کمک کنند. همچنین این پژوهش زمینه ارزش‌آفرینی از یک ثروت مغفول و اشتغال‌زایی فراهم می‌کند و با بهینه‌سازی فرایند گردآوری و تفکیک پسماند، شهروندان همدانی می‌توانند از پسماندهای خشک خود بهره ببرند. این کسب‌وکار نوپا می‌تواند به مدیریت شهر هوشمند و بهبود محیط زیست و توسعه پایدار کمک کند و همچنین از میزان آلودگی زیست‌محیطی بکاهد. برخی از کاربردهای این کسب‌وکار نوپا به طور خلاصه شامل موارد زیر هستند: ۱- ارائه راهکار برای چالش اصلی مدیریت شهری در جمع‌آوری پسماند خشک و هموارکردن مسیر رسیدن به شهر هوشمند در مدیریت شهری، ۲- ایجاد کارآفرینی در شهر همدان برای ایجاد ارزش افزوده از پسماند و تولید ثروت و درآمدزایی، ۳- کم‌کردن حجم کار شهرداری و کاستن هزینه‌های جمع‌آوری و دفن پسماند، ۴- تفکیک از مبدأ پسماند با استفاده از مشوق‌ها برای خانوارها و مراکز دولتی و خصوصی، ۵- کمک به زیبایی شهر و حل یکی از چالش‌های اصلی زیست‌محیطی برای بهبود مدیریت محیط زیست و کیفیت زندگی شهری و رسیدن به توسعه پایدار، ۶- پسماند با کیفیت و بدون تداخل با پسماند تر، ۷- به دست آوردن داده و اطلاعات در خصوص نوع، میزان و الگوی رفتاری تولید پسماند در سطح شهر، ۸- آموزش، فرهنگ‌سازی و تشویق شهروندان به تفکیک زباله از مبدأ، ۹- استفاده از زمین‌های کمتر و پاک نگه‌داشتن خاک ارزشمند به علت کاهش حجم دفن پسماند و غیره.

محدوده مکانی پژوهش

شهر همدان یکی از شهرهای غربی ایران و مرکز شهرستان و استان همدان است. شهر همدان شاه‌راه و گلوگاه غرب کشور است. این شهر طبق سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵ جزء شهرهای مهاجرپذیر است. مطابق آمار اعلام‌شده در سال ۱۴۰۱، استان همدان کمترین میزان شاخص فلاکت (جمع تورم و بیکاری) را در کل کشور دارد و به همین دلیل درخور توجه است.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش کاربردی، اکتشافی، توصیفی و از نظر زمان انجام

² Mix method

در پژوهش حاضر در راستای پاسخ‌دهی به مطالعه امکان‌سنجی کسب و کار جمع‌آوری ضایعات با استفاده از فناوری دیجیتال با گروه‌های مختلف مصاحبه شد. گروه‌های مصاحبه‌شده، ۷ گروه از خبرگان صنعت بازیافت، مسئولان شهرداری، اساتید کسب و کار و فناوری دیجیتال اند که در نمودار ۳ آمده‌اند.

در انتخاب افراد مصاحبه‌شونده سعی شد تلفیقی از کارآفرینان، دانشگاهیان و کارشناسان مبرز دولتی (شهرداری) در نظر گرفته شود.

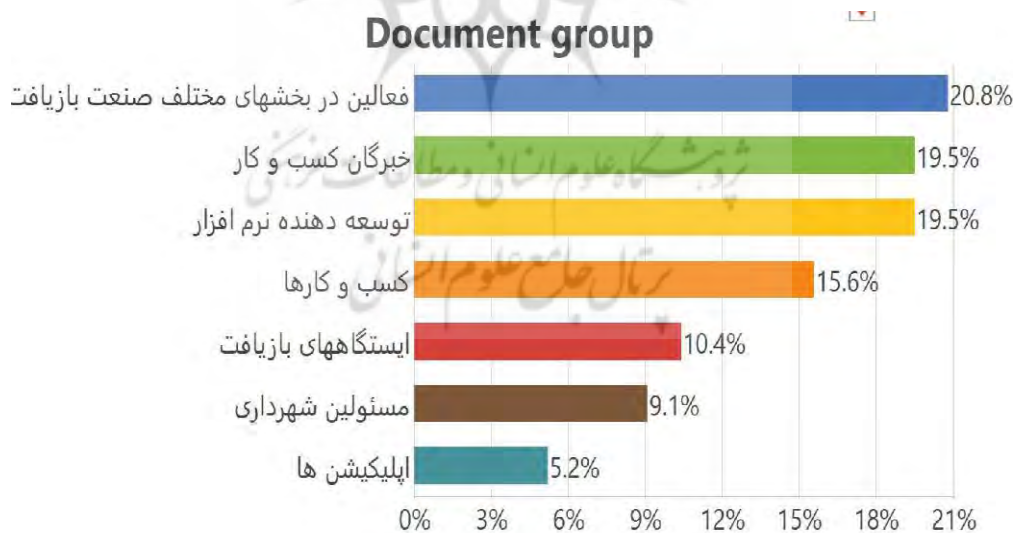
در کدبندی مصاحبه‌های انجام‌شده سه مقوله اصلی الف) تحقیقات بازار، ب) امکان‌سنجی فنی و ج) امکان‌سنجی مالی استخراج شدند. در مجموع، ۵۰۱ کد از فایل‌های مصاحبه استخراج شد؛ ۲۸۶ کد مربوط به تحقیقات بازار، ۱۷۴ کد مربوط به امکان‌سنجی فنی و ۴۱ کد مربوط به امکان‌سنجی مالی است.

امکان‌سنجی تحقیقات بازار کسب و کار نوپا جمع‌آوری پسماند خشک قابل بازیافت در این بخش ۲۸۶ کد فرعی و ۱۱ کد اصلی استخراج شدند. نمودار ۲، درصد فراوانی کدهای اصلی را به تفکیک نشان می‌دهد.

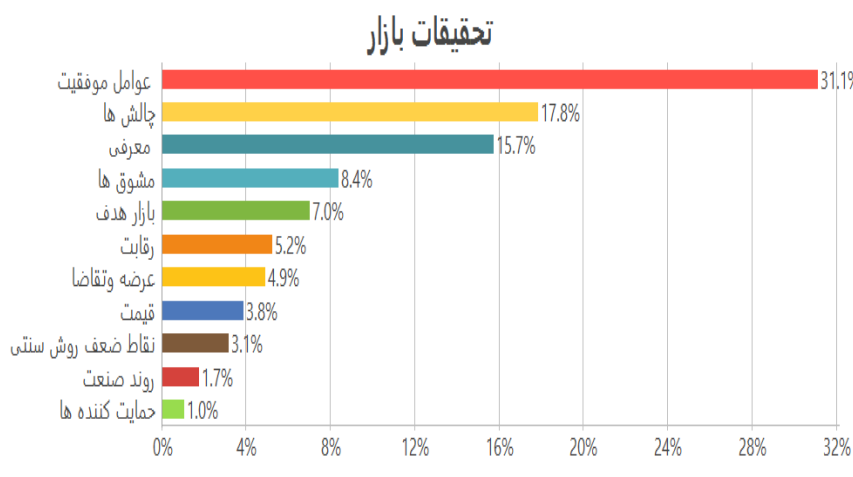
کاربری مسکونی با ۶۶ درصد بود. ۹۸/۳ درصد تمایل به همکاری در برنامه‌های بازیافت داشتند. ۸۴ درصد علاقه‌مند به استفاده از اپلیکیشن برای درخواست‌دادن به جمع‌آوری پسماند خشک قابل بازیافت خود بودند. ۲۴/۹ درصد از افراد علاقه‌مند بودند در ازای پسماند خشک خود مبلغ ریالی آن را دریافت کنند. در رتبه‌های بعدی پرداخت به خیریه و شارژ موبایل، استفاده از خدمات شهرداری با تخفیفات، خرید از فروشگاه، خرید محصولات دوستدار محیط زیست و بن تخفیف مدنظر پاسخ‌دهندگان در ازای پسماند خشک خود بودند.

یافته‌های کیفی پژوهش

برای تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی و استخراج عوامل تحقیقات بازار و امکان‌سنجی فنی و مالی از روش تجزیه و تحلیل مضمون (تحلیل تم) استفاده شد. تجزیه و تحلیل مضمون (تحلیل تم) نوعی روش کیفی برای تعیین، تحلیل و بیان الگوهای موجود درون داده‌ها است. این روش داده‌ها را سازمان‌دهی و در غالب جزئیات توصیف می‌کند؛ اما می‌تواند از این فراتر رود و جنبه‌های مختلف پژوهش را تفسیر کند. بخش جمعیت‌شناسی مصاحبه‌ها (تجزیه و تحلیل با نرم‌افزار MAX QDA).



نمودار ۱- فراوانی گروه‌های مصاحبه‌شونده

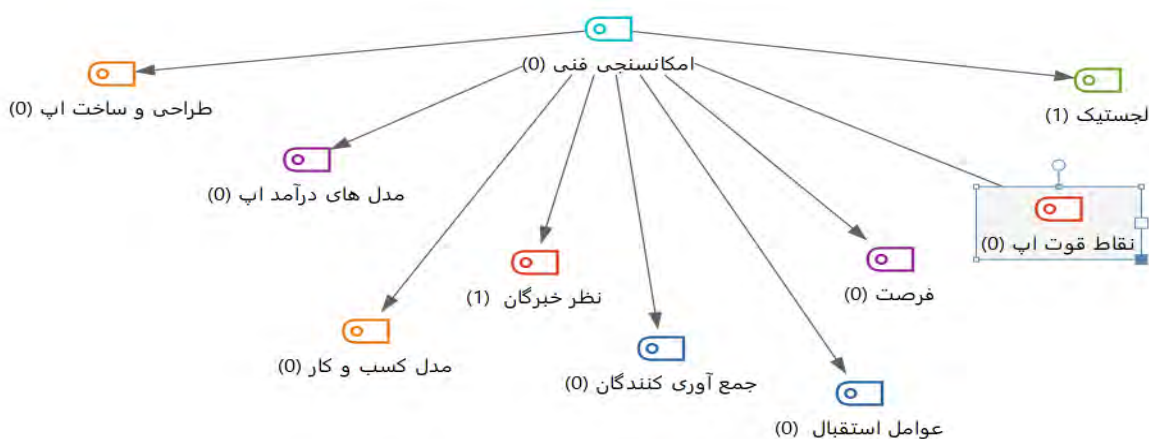


نمودار ۲- درصد فراوانی کدهای اصلی تحقیقات بازار

برنامه قبلی حرکت کنند از هدررفت وقت و سوخت جلوگیری می‌شود و به خرید نیز منجر می‌شود. جمع‌آوری‌کنندگان پسماند خشک قابل پیگیری نیستند و اگر مشکلی به وجود آید نمی‌توان آنها را پیدا کرد. بعضی از زباله‌گردها برای به دست آوردن پسماند خشک با ارزش، سطل‌های آشغال معابر را خالی می‌کنند و دوباره زباله‌های باقی‌مانده را در سطل آشغال قرار نمی‌دهند و این موضوع باعث آلودگی و زشتی معابر می‌شود. امکان‌سنجی فنی کسب‌وکار نوپا جمع‌آوری پسماند خشک قابل بازیافت

در این قسمت ۹ کد اصلی و ۱۷۴ کد فرعی استخراج شدند. کدهای اصلی شامل طراحی و ساخت، مدل‌های درآمد، مدل‌های کسب‌وکار، نظر خبرگان، جمع‌آوری‌کنندگان، عوامل استقبال، فرصت، نقاط قوت اپلیکیشن و لجستیک هستند. در نمودار ۳، کدهای اصلی مستخرج از مصاحبه‌ها آمده‌اند.

برای نمونه، داده‌های برآمده از مصاحبه‌های مختلف که به کد اصلی «نقاط ضعف روش سنتی» منتج شده، به این صورت است؛ در زمان حاضر کسانی که به صورت سنتی، پسماند خشک را جمع‌آوری می‌کنند، به صورت غیرهدفمند در خیابان‌ها می‌چرخند و با بلندگو حضور خودشان را اعلام می‌کنند. این روش بازاریابی باعث آلودگی صوتی می‌شود و در جوامع مدرن که بیشتر در آپارتمان‌ها زندگی می‌کنند، کارایی ندارد. جمع‌آوری‌کنندگان پسماند خشک بدون برنامه قبلی می‌آیند. صدای آنها به افراد ساکن در طبقات بالا نمی‌رسد. افرادی هم که در آپارتمان هستند برایشان مشکل است که خود را به جمع‌آوری‌کنندگان پسماند خشک برسانند؛ در صورتی که در اپلیکیشن به راحتی می‌توان درخواست داد. حرکت غیرهدفمند ضایعاتی‌ها باعث هدررفتن وقت و سوخت و استهلاک ماشین می‌شود که حتی ممکن است به پیدا کردن مشتری منجر نشود؛ در صورتی که اگر توقف کنند و با درخواست مشتری و با



نمودار ۳- کدهای اصلی امکان‌سنجی فنی

داشته باشد. ساخت اپلیکیشن تقریباً در مدت دو ماه امکان‌پذیر است. یک نکته مهم این است که ظاهر اپلیکیشن خیلی مهم است. اپلیکیشن باید کاربرپسند و استفاده از آن راحت باشد. با تغییر اپلیکیشن، تعدادی از مشتری‌های قبلی از بین می‌روند. باید اپلیکیشن را طوری طراحی کرد که نیاز به تعویض آن نباشد. اگر در اپلیکیشن چند نیاز کاربر مرتفع شود، امکان نصب آن بیشتر می‌شود؛ اما باید نیازهای کاربر به خوبی مرتفع شود. علاوه بر وب‌سایت و اپلیکیشن باید مرکز تلفن نیز در نظر گرفته شود؛ چون بعضی افراد گوشی هوشمند ندارند یا کارکردن با آن را نمی‌دانند و بنابراین استفاده از تلفن راحت‌تر است. باید سعی شود تعداد کاربران افزوده شود؛ چون ارزش اپلیکیشن به تعداد کاربران است؛ هرچه کاربر بیشتر باشد بهتر است. با توجه به پیشرفت تکنولوژی و به بازار آمدن گوشی‌های جدید، استفاده از گوشی‌های هوشمند بیشتر شده است و این فرصتی است که می‌توان از آن به نفع کسب‌وکارهای اینترنتی استفاده کرد. همچنین به دلیل بیماری کرونا، مردم به استفاده از کسب‌وکارهای اینترنتی توجه کرده‌اند و پیش‌بینی می‌شود کسب‌وکارهای اینترنتی گسترش بیشتری در آینده داشته باشند.

امکان‌سنجی مالی کسب‌وکار نوپا جمع‌آوری پسماند خشک قابل بازیافت

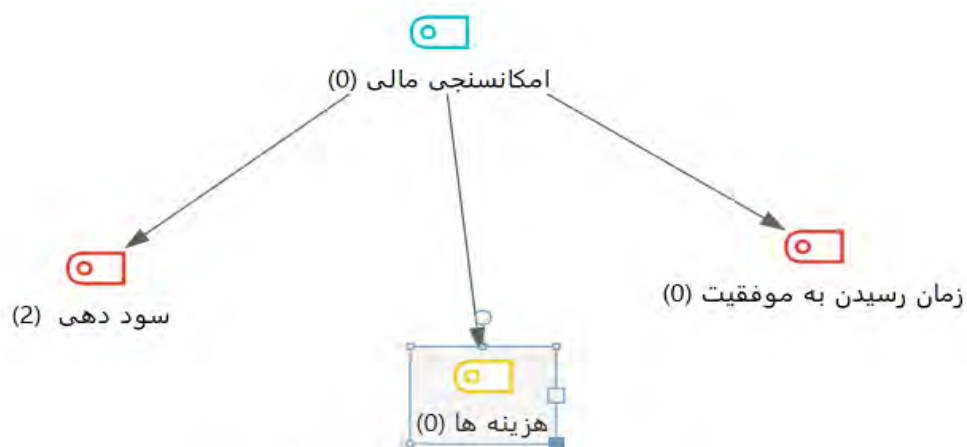
برای قسمت امکان‌سنجی مالی از دو روش استفاده شده است. در روش اول به صورت کیفی از مصاحبه‌ها، امکان‌سنجی مالی بررسی شده است. در این روش ۳ کد اصلی سوددهی و جذابیت بازار، هزینه‌های کسب‌وکار و زمان رسیدن به موفقیت و ۴ کد فرعی استخراج شده‌اند. در نمودار ۴، کدهای اصلی مستخرج از مصاحبه‌ها آمده‌اند.

مهم‌تر از کدهای استخراج‌شده در این بخش، آن است که بتوانیم به کمک نسبت‌های مالی متعارف نشان دهیم این پروژه سودده است. به همین منظور لازم است داده‌های کیفی مرتبط با مطالعات بازار و فنی به زبان عدد ترجمه شوند (یعنی فروش انتظاری و هزینه‌های ثابت و متغیر برآورد شوند) (رهبر و سعیدی، ۱۳۹۹: ۱۷)؛ آنگاه با استفاده از نرم‌افزار تخصصی و مرجع بازدهی مالی و اقتصادی یعنی کامفار شاخص‌های مالی پروژه تخمین زده شد. از محتوای مصاحبه‌ها مشخص شد تمام ضایعات همدان متغیر بین ۵۰ تا ۸۰ تن است؛ از این مقدار با توجه به پیشنهاد خبرگان برای شروع، ۳ تن می‌توان جمع‌آوری

برای نمونه، داده‌های برآمده از مصاحبه‌های مختلف که به کد اصلی «طراحی و ساخت اپلیکیشن» منتج شده، به این صورت است؛ نظر تمام خبرگان در زمینه فناوری دیجیتال این بود که ساخت و پیاده‌سازی چنین اپلیکیشنی، امکان‌پذیر و زیرساخت‌های موردنیاز فراهم است و اپلیکیشن‌های مشابه بارها توسط گروه‌های مختلف ساخته شده‌اند. اپلیکیشن‌های کشوری مانند اسنپ و دیجی‌کالا، با ما، او کالا، باسلام و غیره، اپلیکیشن‌های شهر همدان مانند اپلیکیشن شاتوت، اپلیکیشن آبشار آنالین، اپلیکیشن بقالک، اپلیکیشن گوشت کالا و غیره طراحی، ساخته و اجرا شده‌اند و توانستند موفق باشند. این اپلیکیشن نیز می‌تواند طراحی و ساخته شود و امکان موفقیت دارد. «ای» نماد مجوز کسب‌وکارهای اینترنتی است که باید برای این کسب‌وکار گرفته شود. برای گرفتن این مجوز مشکل خاصی وجود ندارد. برای راه‌اندازی کسب‌وکار اینترنتی می‌توان از وب‌سایت استفاده کرد. طراحی وب‌سایت از لحاظ قیمت کمتر از اپلیکیشن است و مزیت آن، این است که فضایی از تلفن همراه را اشغال نمی‌کند و روی تلفن همراه و لپ‌تاپ قابل دسترسی است. برنامه‌نویسی اپلیکیشن گران‌تر از وب‌سایت است. اپلیکیشن‌ها برای سیستم عامل‌های مختلف نوشته می‌شوند. دو سیستم عامل رایج اندروید و آی.او.اس است. معمولاً سیستم عامل آی.او.اس روی گوشی‌های گران‌تری هستند. همچنین به علت تحریم‌ها نصب یک‌سری برنامه‌ها روی گوشی‌هایی با سیستم عامل آی.او.اس با مشکلاتی مواجه است. بهتر است برای شروع کار اپلیکیشن برای سیستم عامل اندروید انتخاب شود؛ زیرا طراحی اپلیکیشن برای سیستم عامل‌های مختلف هزینه‌ها را افزایش می‌دهد. با گسترش و موفقیت کسب‌وکار می‌توان اپلیکیشن را برای سیستم عامل آی.او.اس نیز اضافه کرد. همچنین تعدادی از کسانی که گوشی با سیستم عامل آی.او.اس دارند گوشی با سیستم عامل اندروید نیز دارند. برای نوشتن اپلیکیشن باید با یک تیم برنامه‌نویسی مطمئن و زبان برنامه‌نویسی متداول، کار کرد؛ زیرا وب‌سایت و اپلیکیشن به پشتیبانی و به‌روزرسانی و رفع خطا نیاز دارد و همچنین در صورت عدم ادامه همکاری باید بتوان پروژه را به تیم دیگری سپرد. قبل از وارد شدن اپلیکیشن به بازار و معرفی آن، تست نرم‌افزار باید انجام شود و اپلیکیشن بدون خطا وارد بازار شود؛ زیرا اگر کاربر در نصب اپلیکیشن با مشکل روبه‌رو شود، دیگر به سراغ اپلیکیشن نمی‌رود و به دیگران توصیه نمی‌کند. اپلیکیشن باید طوری طراحی شود که امکان توسعه و ارتقا

هزینه‌های ثابت، قیمت خرید مواد اولیه، حقوق نیروی انسانی، مقدار سرمایه در گردش، موارد پیش‌بینی نشده و مقدار درآمد، محاسبه و به نرم‌افزار کامفار داده شدند. خلاصه خروجی نرم‌افزار کامفار در جدول ۱ آمده است.

کرد. اگر مقدار ضایعات را ۵۰ تن در نظر بگیریم، این مقدار معادل ۶ درصد بازار و اگر مقدار ضایعات را ۸۵ تن در نظر بگیریم، این مقدار ۳/۷۵ درصد از بازار و اگر میانگین ۶۵ تن در نظر بگیریم، ۴/۶۱ درصد از بازار هستند که اعداد منطقی‌اند.



نمودار ۴- کدهای اصلی امکان‌سنجی مالی

جدول ۱- خلاصه عملکرد پروژه

		نسبتها
231,559.18	در %25.00	خالص ارزش فعلی کل سرمایه
	%87.56	نرخ بازده داخلی سرمایه گذاری (IRR)
	%50.93	IRR تعدیل شده سرمایه گذاری
56,415.01	در %30.00	خالص ارزش فعلی کل حقوق صاحبان سهام
	%50.12	نرخ بازده داخلی حقوق صاحبان سرمایه (IRRE)
	%32.74	IRR تعدیل شده حقوق صاحبان سرمایه
	12/1400	خالص ارزش فعلی محاسبه میشود برای

تم‌های مربوط به مقوله بازار و رقابت نشان داد بازار مناسبی برای جمع‌آوری ضایعات با استفاده از فناوری دیجیتال در همدان وجود دارد و به شرط رعایت برخی از الزامات، جمع‌آوری ضایعات با استفاده از فناوری دیجیتال توجیه‌پذیر است؛ ملاحظاتی مانند آگاه‌کردن مردم از روش جدید جمع‌آوری ضایعات با استفاده از تبلیغات مؤثر و بازاریابی اثربخش، ایجاد اعتماد، خدمت‌رسانی و پشتیبانی خوب و غیره. در مجموع مشخص شد جمع‌آوری ضایعات، بازاری پررونق و دارای پتانسیل برای بهره‌برداری با ارزش افزوده بالا است و

بحث و نتیجه‌گیری

انجام هر پژوهشی به منظور دستیابی به نتایجی است که بتوانند مبنای قضاوت، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری باشند. این پژوهش نیز به دنبال پاسخگویی به این سؤال بود که آیا ایجاد کسب‌وکار جمع‌آوری ضایعات با استفاده از فناوری دیجیتال از نظر مطالعات بازار و رقابت، فنی و مالی توجیه‌پذیر است. پس از انجام تحقیقات و مطالعه منابع ثانویه و نظرسنجی از تولیدکنندگان ضایعات و مصاحبه با خبرگان و فعالان مختلف در زنجیره بازیافت به این پرسش‌ها پاسخ داده شد؛ جمع‌بندی

منابع

- الیاسی، مهدی و همکاران (۱۳۹۷). *بررسی تجربیات جهانی شرکت‌های استارت‌آپ در حوزه مدیریت پسماند*، تهران: نشر دانش بنیان فناور.
- حاجی نوروزی، شیما و الله سلطانی‌نژاد (۱۳۹۹). مرکز پژوهش‌های اتاق ایران، *بروشور اقتصاد به زبان ساده* (شماره ۴۷). موضوع: اقتصاد دیجیتال. yun.ir/k52qg.
- حسینی، سید حسن و همکاران (۱۳۹۹). «بررسی وضعیت مشارکت شهروندان در طرح تفکیک پسماندهای شهری از مبدأ و موانع انجام آن از دیدگاه آنان در شهر بابل»، *طلوع بهداشت*، دوره ۱۹، شماره ۶، ص ۱۵-۳۲.
- حسینی، سیده خدیجه و همکاران (۱۳۹۹). «تأثیر آموزش مبتنی بر تئوری رفتار برنامه‌ریزی‌شده بر بازیافت باتری در زنان خانه‌دار شهر کرج»، *طب پیشگیری*، دوره ۷، شماره ۴، ص ۳۶-۴۷.
- حورعلی، منصوره و حمیدرضا عابدی (۱۳۹۹). «صنعت بازیافت پسماند صنعتی و شهری از منظر مدیریت پسماند»، *اولین کنفرانس مهندسی صنایع، اقتصاد فرصت‌های جاذبه‌های بین‌المللی گردشگری (مطالعه موردی: گنبد سلطانیه، استان زنجان) مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، دوره ۷، شماره ۱۸، ص ۴۲-۶۰.
- خاشعی، وحید و رضا اسدی (۱۳۹۸). «طراحی مدل کاربردی در استارت‌آپ‌های اینترنتی»، *مطالعات مدیریت راهبردی*، دوره ۱۰، شماره ۳۷، ص ۱۲۵-۱۳۹.
- راستی‌کردار، علیرضا (۱۳۹۸). «ارزیابی اثرات محیط زیستی گزینه‌های مدیریت پسماند شهر سیرجان با استفاده از ماتریس لئوپولد ایرانی»، *همایش ملی توسعه پایدار (با رویکرد فرصت‌ها و چالش‌های سرمایه‌گذاری در منطقه ترشیز)*، کاشمر.
- رنجبر، محسن و مهرداد کرمی (۱۳۹۱). «امکان‌سنجی و مدیریت فرصت‌های جاذبه‌های بین‌المللی گردشگری (مطالعه موردی: گنبد سلطانیه، استان زنجان)»، *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی (چشم‌انداز جغرافیایی)*، دوره ۷، شماره ۱۸، ص ۴۲-۶۰.
- رهر، امیرحسین و مهدی سعیدی (۱۳۹۸). «امکان‌سنجی ایجاد کسب‌وکار پرورش قارچ دکمه‌ای (مطالعه موردی در بخش ضیاءآباد استان قزوین)»، *نشریه مطالعات کارآفرینی و*

می‌تواند به اشتغال‌دهی از جوانان کمک کند. سؤال بعدی که در این پژوهش به آن پاسخ داده شد این است که «آیا کسب‌وکار جمع‌آوری ضایعات با استفاده از فناوری در شهر همدان از لحاظ فنی توجیه‌پذیر است». بعد از تحقیقات و مصاحبه با خبرگان، به این سؤال پاسخ داده شد که در ادامه توضیح داده می‌شود؛ براساس تعریف سازمان اسکاپ، تکنولوژی و فناوری دارای چهار بعد تجهیزات و سخت‌افزار، مهارت و تخصص، دانش فنی، سازمان و مدیریت است. ایجاد کسب‌وکار جمع‌آوری ضایعات با استفاده از فناوری دیجیتال در همدان، از لحاظ تجهیزات و سخت‌افزار، مهارت و تخصص، دانش فنی، سازمان و مدیریت و ملاحظات زیست‌محیطی کاملاً امکان‌پذیر و موجه است. سؤال آخری که در این پژوهش به آن پاسخ داده شد این است که «آیا ایجاد کسب‌وکار جمع‌آوری پسماند به کمک فناوری دیجیتال از لحاظ مالی توجیه‌پذیر است». براساس نتایج حاصل از خروجی نرم‌افزار کامفار نرخ بازده داخلی ۸۲/۳۵ درصد و ارزش فعلی کل سرمایه طرح ۱۸۷۰۵۲۵۰۰۰ ریال و نرخ بازده حقوق صاحبان سهام ۸۲/۳۵ درصد است. گفتنی است نرخ بازده مورد انتظار طرح (نرخ تنزیل) ۲۵ درصد در نظر گرفته شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود با توجه به مثبت بودن ارزش فعلی کل سرمایه نرخ بازده مطلوب است. همچنین دوره بازگشت سرمایه عادی ۱/۵ سال است که با توجه به وضعیت موجود صنعت منطقی به نظر می‌رسد. همچنین یافته‌های مصاحبه‌ها نشان دادند این صنعت، سودده و با ارزش افزوده بالاست تا آنجا که به پسماند طلای کثیف گفته می‌شود. برای پیاده‌سازی این نوع از کسب‌وکارها برای هر منطقه باید با توجه به پتانسیل و ظرفیت‌های هر منطقه به صورت جداگانه امکان‌سنجی شود. نگارندگان تلاش کردند اطلاعات مختلف گردآوری‌شده در طول تحقیق، در بوم کسب‌وکار کانواس به شرح زیر منعکس شود؛ البته بوم یا مدل‌های کسب‌وکار ابزاری متفاوت از مطالعات امکان‌سنجی و طرح‌های کسب‌وکار هستند و تنظیم مدل دقیق‌تر می‌تواند در دستور کار آتی محققان باشد.

تشکر و قدردانی

گروه پژوهشی بر خود لازم می‌دانند از مرکز مطالعات شورای شهر همدان که حامی مالی این کار پژوهشی بوده است و همچنین از همکاری شهرداری همدان کمال تشکر و قدردانی را داشته باشد.

waste collection using RSM approach, and strategies delivering sustainable development goals (SDG's) in Jeddah, Saudi Arabia", Scientific Reports, 11(1), 1612-1624.
R Yunanto 2018 IOP Conf: Mater. Sci. Eng. 407 012139.

- توسعه پایدار کشاورزی، دوره ۶، شماره ۱، ص ۳۶-۱۷.
- رزقی، امیرعلی و حسین رحمانی زاده (۱۳۹۷). «ارزیابی اقتصادی صنعت بازیافت پسماند»، هشتمین کنفرانس بین المللی توسعه پایدار، عمران و بازآفرینی شهری قم.
- زمانی، آرش و همکاران (۱۳۹۸). بررسی تجربیات داخلی شرکت های فناور در حوزه مدیریت پسماند، تهران: نشر دانش بنیان فناور.
- زنگنه نژاد، نرگس و همکاران (۱۴۰۰). «چارچوب تدوین مدل کسب و کار پلتفرم: یافته ای مبتنی بر فراترکیب»، پژوهش های مدیریت در ایران، دوره ۲۵، شماره ۱، ص ۹۵-۱۱۵.
- صفایی، آرمان (۱۳۹۷). مدل های استارت اپی: ۴۰ مدل کسب و کار نوآورانه ویژه استارت اپ ها و سازمان های ایرانی، تهران: انتشارات کلید آموزش.
- صمدی، محمدتقی و همکاران (۱۳۹۴). «وضعیت بازیافت ضایعات پلیمری پلی اتیلن تری فتالات از پسماندهای شهر همدان در سال ۱۳۹۱»، مجله علمی پژوهان، دوره ۱۴، شماره ۱، ص ۴۹-۵۶.
- عبدلی، محمدعلی و مهدی جلیلی قاضی زاده (۱۳۸۶). «ارزیابی توانایی انطباق فناوری نو مدیریت پسماندها در کشور»، فصلنامه محیط شناسی، دوره ۳۳، شماره ۴۲، ص ۵۱-۶۲.
- عمالدالدین، سمیه و همکاران (۱۳۹۹). «مکان یابی دفن پسماند شهری با استفاده از مدل های تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و شبکه عصبی مصنوعی (ANN) (مطالعه موردی: شهرستان گرگان)»، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۹، شماره ۲، ص ۱۸۷-۲۰۵.
- عمرانی، قاسمعلی و همکاران (۱۳۸۸). «مدیریت بازیافت شیشه در شهر تهران»، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۱، شماره ۴، ص ۴۱-۵۰.
- هیگ، نایک و پل ان هیگ (۱۳۹۵). تحقیقات بازار (یک راهنمای عملی)، ترجمه: کفاش پور، آذر و منظم ابراهیم-پور، شیلا، تهران: مؤسسه کتاب مهربان نشر.
- Horvath, B & et al. (2018). "Designing Business Solutions for Plastic Waste Management to Enhance Circular Transitions in Kenya", Sustainability, 10(5), 1664-1684.
- Mavropoulos, A & et al. (2015). "Urban waste management and the mobile challenge", Waste Management & Research, 33(4), 381-387.
- Radwan, N & et al. (2021). "Optimization of solid