

طراحی مدل مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری‌های نوین (مورد مطالعه: شهرستان دزفول)

فریدون امیدی^۱ محمد امین میاھی^۲

۱- گروه مدیریت بازرگانی، واحد بین المللی خرمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، خرمشهر، ایران (نویسنده مسئول)

۲- گروه مدیریت بازرگانی، واحد بین المللی خرمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، خرمشهر، ایران

Email : Fereydoun.omidi@iau.ac.ir - Tel: 06142534693

چکیده

زمینه و هدف: گسترش و افزایش بی رویه جمعیت شهرها، تغییر الگوی مصرف و ازدیاد پسماند و نبود روش‌های علمی موثر در امر جمع آوری و دفع پسماندهای شهری، این موضوع را به عنوان یکی از معضلات جوامع شهری در آورده است. این تحقیق با هدف طراحی مدل مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری های نوین انجام شده است.

روش بررسی: این تحقیق از نوع تحقیقات آمیخته (کیفی- کمی)، کاربردی و از لحاظ روش توصیفی- پیمایشی می باشد. ۲۰ نفر خبره به روش هدفمند انتخاب شدند. جامعه آماری بخش کمی شامل شهروندان شهر دزفول است که با استفاده از فرمول کوکران تعداد ۳۸۴ نفر به روش تصادفی در دسترس انتخاب شدند.

تجزیه و تحلیل اطلاعات در بخش کیفی با استفاده از روش گرند تئوری و در بخش کمی از معادلات ساختاری استفاده گردیده است.

یافته ها: نتایج نشان داد شاخص ساختار فرهنگی- اجتماعی، رهبری نوین و استفاده از دستورالعمل ها به عنوان مقوله های زمینه ای، شرایط محیطی و اقلیمی، هوشمندسازی مسیر مدیریت پسماند و اعتمادسازی به عنوان شرایطی علی، ایجاد زیرساخت های مناسب، تحلیل هوشمند و آموزش به عنوان مقوله های راهبردها، چالش های مدیریت و انسانی، ساختاری و زیست محیطی به عنوان مقوله های مداخله گر در طراحی مدل مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری های نوین انتخاب شدند.

نتیجه گیری: می توان با بهبود ساختار مدیریتی، افزایش آگاهی عمومی و بهبود سلامت انسانی و محیطی و بهره گیری از فناوری های نوین موجبات اثربخشی روش های مدیریت پسماند را فراهم ساخت.

واژگان کلیدی: طراحی مدل مدیریت پسماند شهری، فناوری های نوین، طراحی مدل، دزفول

Designing urban waste management model based on modern technologies (case study: Dezful city)

Fereydoun Omidi^۱ Mohammad Amin Miyahia^۲

1 Department of Business Management, Khoramshahr International Branch, Islamic Azad University, Khoramshahr, Iran *(Corresponding Author),
2. Department of Business Management, Khoramshahr International Branch, Islamic Azad University, Khoramshahr, Iran

* Email: Fereydoun.omidi@iau.ac.ir

DOI: <http://doi.org/10.22034/jprd.2024.60916.1092>

Received: April 2024 Accepted: September 2024

Abstract:

Background and purpose: The expansion and excessive increase in the population of cities, the change in the consumption pattern and the increase in waste and the lack of effective scientific methods in the matter of collecting and disposing of urban waste have made this issue one of the problems of urban societies. This research was done with the aim of designing urban waste management model based on new technologies. **Research method:** This research is a mixed research (qualitative-quantitative), applied and in terms of descriptive-survey method. 20 experts were selected in a targeted way. The statistical population of the quantitative part includes the citizens of Dezful city, who were randomly selected using Cochran's formula, 384 people were available. Data analysis has been used in the qualitative part using the grounded theory method and structural equations in the quantitative part.

Findings: The results showed that the index of cultural-social structure, modern leadership and the use of guidelines as contextual categories, environmental and climatic conditions, smartening of the path of waste management and trust building as causal conditions, creating suitable infrastructures, intelligent analysis and training as The categories of strategies, management and human, structural and environmental challenges were selected as intervening categories in the design of urban waste management model based on modern technologies. **Conclusion:** It is possible to improve the effectiveness of waste management methods by improving the management structure, increasing public awareness and improving human and environmental health and using new technologies.

Keywords: urban waste management model design, new technologies, model design, Dezful

مقدمه

سرانه تولید پسماند در جهان در سال چیزی در حدود ۱۷ میلیارد تن میباشد که انتظار میرود این رقم تا سال ۲۰۵۰ به حدود ۲۹ میلیارد تن برسد. از این میزان، پسماند ۳/۱ میلیارد تن مربوط به پسماند جامد شهری می باشد که به نظر میرسد با رشد شهرنشینی، رشد اجتماعی اقتصادی جوامع، این میزان تا سال ۲۰۲۵ به رقم ۲/۲ میلیارد تن نیز برسد. بر اساس گزارشات بانک جهانی میانگین سرانه تولید پسماند در خاورمیانه در حدود ۱/۱ کیلوگرم به ازای هر نفر در روز میباشد و پیش بینی میشود در سال ۲۰۲۵ به میزان ۴۳/۱ کیلوگرم برای هر نفر در روز برسد. در سالیان اخیر، در زمینه مدیریت پسماند در ایران پیشرفت هایی به دست آمده؛ اما هنوز عملکرد سیستم های مدیریت پسماند به حد استاندارد و مطلوب نرسیده است. ردیابی دقیق مخازن ذخیره سازی پسماند، اطلاع از میزان و نوع پسماند ذخیره شده در مخازن، زمان و شیوه ای جمع آوری پسماند در هر منطقه، ردیابی ماشین آلات جمع آوری و واکنش سریع به مشکلات و شکایات مردمی، هنوز هم مشکلی عمدۀ برای سیستم های مدیریت پسماند محسوب می شوند(خان و سامادر^۱، ۲۰۱۷). در دنیای شهری تر شدن و جهانی تر شدن و همچنین از نظر زیست محیطی رو به و خامت، پیشنهاد می شود که حدود ۶۰ تا ۷۵ درصد از جمعیت جهان در دوره های ۲۰۲۵-۲۰۵۰ در مناطق شهری زندگی کنند. این رویکرد منجر به مشکلات زیادی در محیط شهری از جمله تمرکز جمعیت، کمبود مسکن، کمبود منابع، کاهش تنوع زیستی، آلودگی هوا، خاک و آب می شود(سازمان ملل متحد^۲، ۲۰۲۲). مدیریت مواد زائد جامد در شهرهای مختلف ایران به دلیل بافت فرهنگی جمعیت اقتصاد، مصرف بی رویه مواد، عدم آگاهی و عدم توجه مردم، عدم احساس مسئولیت طبیعت ناهمگون و گستره مواد زائد، عدم اجرای مقررات، قوانین و کمبود امکانات در عرصه خدمات شهری با مشکلاتی روبرو می باشد(مجلسی، ۱۳۹۶). یکی از مهمترین نگرانیهای هر کشوری مدیریت پسماند شهری است. از میان تمام مراحل عملیاتی مدیریت پسماند، جمع آوری زباله ها چالش برانگیزترین مرحله است. این امر موجب گردیده که سیاستگذاران در صدد یافتن روش های مناسب جهت جمع آوری و دفع زباله باشند(بابا و رصافی، ۱۴۰۰). در این مدیریت پسماند شهری کلیه وظایف اداری، مالی، حقوقی، برنامه ریزی و مهندسی گنجانده شده است(ورگارا و چوبانو گلوس^۳، ۲۰۱۹). عناصر اصلی عملیاتی مدیریت پسماند شهری تولید، ذخیره، جمع آوری، فرآوری، بازیافت و دفع زباله در یک محل دفن زباله مناسب هستند. روش های جمع آوری پسماند مورد استفاده در حال حاضر بسیار پرهزینه هستند و این در حالی است که با استفاده از اینترنت اشیا می توان این روش ها را به فرآیندهای جمع آوری داده محور تبدیل کرد(ابونجم و الفاضل^۴، ۲۰۱۸). استفاده از سیستم مدیریت هوشمند زباله یکی از روش های جدید در مدیریت پسماند شهری است. راه حل های مدیریت هوشمند پسماند از سنسورهایی استفاده می کند که در سطلهای زباله جایگذاری شده اند و میزان انباشتگی زباله را اندازه گیری می کند تا زمان مناسب تخلیه آن ها را به سیستم جمع آوری شهری اطلاع دهد. با گذشت زمان، می توان از داده هایی که حسگرها جمع آوری کرده اند استفاده کرد و الگوهای انباشتگی را تنظیم کرد، مسیرها و برنامه های زمانی را بهینه کرد و هزینه هایی عملیاتی را کاهش داد. از آنجایی که هزینه این سنسورها به صورت مداوم در حال کاهش است استفاده از سطلهای زباله مبتنی بر اینترنت اشیا ساده تر و از نظر مدیران جالب تر خواهد بود(بارلیشن و باتز^۵، ۲۰۲۰). یکی از روش های مدیریت هوشمند زباله استفاده از

۱ - Khan D, Samadder SR.,

۲ - UN DESA United Nations

۳ - Vergara & Tchobanoglou

۴ - Abou Najm & El-Fadel

۵ - Barlisen & Baetz

سنسوئو^۱ است. پلتفرم آن‌ها به کسب و کارها و شهرها کمک می‌کند تا مسیرهای جمع‌آوری زباله را با توجه به میزان انباستگی سطل‌ها، اندازه ماشین حمل زباله و فاصله تا محل دفن پسماند شهری بینه‌گیری کنند. به نظر می‌رسد که این راه حل می‌تواند هزینه جمع‌آوری زباله را حداقل ۴۰ درصد و میزان انتشار کریم در شهرها را تا ۶۰ درصد کاهش دهد(هیث، ۲۰۱۵). همچنین سیستم مکعب تمیز نیز یکی دیگر از روش‌های مدیریت هوشمند زباله است. مکعب تمیز یک کمپرسور زباله دارای منبع انرژی خورشیدی است که ظرفیت آن هشت برابر سطل‌های غیرکمپرسی است. هنگامی که زباله در این کمپرسور انباسته می‌شود، سنسورهای آن میزان انباستگی را با سرعت زیاد کنترل می‌کنند و زمانی که سطل پر شود، به صورت خودکار زباله‌ها را فشرده می‌کنند. تمام اطلاعات سنسور به پلتفرم ارسال می‌شود، سپس تحلیلگران داده‌گوهایی را با توجه به جمع‌آوری زباله استخراج می‌کنند(نبی بید هندی و همکاران، ۱۳۹۸). با این اوصاف، اگر چه مطالعات مدیریت پسماند بیشتر روی جمع‌شیوه‌های جمع‌آوری زباله در سطح شهرها تمرکز دارد، اما هنوز هم خلاء‌های پژوهشی در زمینه مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری های نوین از جمله اینترنت اشیاء وجود دارد و شناسایی بسترهای راهبردها، پیامدها، الزامات، شرایط مداخله گر و... که بتوانند این فرایند مهم را تحت تاثیر قرار دهند بسیار مهم است که این مهم کمتر از سوی محققان مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین لزوم پژوهش‌هایی که به طراحی مدل‌های مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری های نوین در شهرهای بزرگ پردازند، به خوبی احساس می‌شود و سوالاتی از این قبیل مطرح است: ۱) مدل مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری های نوین در شهرستان دزفول چگونه است؟ ۲) مولفه‌های و ابعاد مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری های نوین در شهرستان دزفول چگونه است؟ ارزیابی مدل مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری های نوین در شهرستان دزفول چگونه است؟

مبانی نظری

مدیریت پسماند: براساس تعریف اتحادیه اروپا: پسماند به معنی مواد یا اشیایی گفته می‌شود که در دسته Annex I قرار می‌گیرد و دارنده، آن را دور اندخته یا قصد دور اندختن آن را دارد یا ضروری است که دور اندازد (شورای اروپا^۲). Annex I شامل یک لیست ۱۶ مقوله‌ای از انواع پسماند است مطابق با ماده ۲ قانون مدیریت پسماند کشور مصوب سال ۱۳۸۳ پسماند به مواد جامد مایع و گاز غیر از فاضلاب گفته می‌شود که به طور مستقیم و غیر مستقیم حاصل فعالیت انسان بوده و از نظر تولید کننده زائد تلقی می‌شود و در ۵ دسته پسماند عادی- پزشکی یا بیمارستانی- ویژه- کشاورزی و صنعتی تقسیم بندی شده است. (مارشال^۳، ۲۰۲۳: ۱۱۲). دستور کار ۲۱ که برنامه‌ای جامع مبتنی بر توسعه پایدار در قرن ۲۱ است و به عنوان یک منشور در کنفرانس ریودو ژانیرو در سال ۱۹۹۲ به تصویب رهبران جهان رسید در خصوصی پسماند جامد و فاضلاب اشاره می‌نماید که کاهش کمیت زباله و بازیافت آن باید به صورت یک استراتژی دنبال شود(شبیری و همکاران، ۱۳۹۹).

مدل پذیرش فناوری: فرد دیویس در سال ۱۹۸۶، با معرفی مدل پذیرش فناوری، بیان داشت که چگونه نگرشها و باورها به کاربرد اشیا می‌تواند منجر به رفتار گردد. علاوه بر آن، او هنجارهای ذهنی را نیز که ناشی از باورهای هنجاری و انگیزش برای همراهی با آن می‌باشد، بر رفتار واقعی انسان موثر می‌دانست. در نهایت دیویس مدل خود را بر اساس عوامل فایده ادراک شده، و راحتی ادراک شده از سوی کاربر، تنظیم کرد(امیرپور و پایدار، ۱۳۹۸). مدیریت هوشمند پسماند: مدیریت هوشمند پسمانداری، قسمتی

1 - Sensoneo

2 - Haith

3 - Clean Cube

4 - Council of Europe

5 - Marshall

از زیرساخت های لازم برای ایجاد شهر الکترونیک بوده که با بکارگیری تجهیزات هوشمند الکترونیکی قابلیت های فراوانی برای حفظ محیط زیست و ایجاد توسعه پایدار فراهم می کند(هانگ و همکاران، ۲۰۱۴). از تحقیقات انجام شده در این خصوص می توان به موارد زیر اشاره نمود:

جدول ۱: مرور نظام مند مطالعات داخلی و خارجی بررسی شده در پیشینه مطالعات داخلی و خارجی (منبع: مطالعات نگارنده)

ردیف	محقق (سال)	عنوان	روش	نتایج
۱	فهیمی و همکاران(۱۴۰۱)	ازیابی مکانی - زمانی توسعه شهری و اثر آن بر مدیریت پسماند شهری: مطالعه موردی ایرانشهر	کیفی	در این تحقیق با استفاده از داده های ماهواره ای و روش های تصمیم گیری چند متغیره مکان مناسبی جهت دفن پسماند شهری ایرانشهر تعیین گردیده است.
۲	اقدمی نیا و قنبر زاده لک(۱۴۰۱)	تعیین الگوی مناسب مدیریت پسماند در مراکز شهری مبتنی بر پویایی سیستمها (مطالعه موردی: شهر تهران)	کیفی	در Vensim، با توجه به نتایج حاصل از پیش‌بینی نرم افزار سال ۱۴۰۷، میزان پسماندهای جامد تولیدی به ۸۰۰۰ تن در روز می‌رسد و همچنین سرانه تولیدی پسماند به ازای هر نفر ۸۰۰ گرم در روز به دست آمد.
۳	اسدی و همکاران(۱۴۰۱)	مدل اشاعه و پذیرش فناوری های نوین مدیریت پسماند شهری	کمی	بر اساس این پژوهش عوامل ده گانه احصا شده از مدل یعنی عوامل اجتماعی، فرهنگی، مدیریتی، بازاریابی رقبتی، آگاهی از غرفه های بازیافت، انتظارات از اشاعه و توزیع فناوری، روش های آموزشی و ترویجی، اعتماد به اپلیکیشن، جذابیت فنی و نوع انگیزه و فرضیات مبتنی بر آن تایید شد.
۴	مرسلی و همکاران(۱۴۰۰)	بهینه سازی فرآیند جمع آوری زباله های شهری مبتنی بر فناوری های انقلاب صنعتی	کمی	با استفاده از فناوری های جدید تعداد ماشین های مورد نیاز جهت نسبت به مدل سنتی کاهش ۶۰٪ SGCIoT سرویس دهی در مدل داشته است. هزینه انتشار گاز گلخانه ای منتشر شده توسط دو مدل سنتی نشان گر بهبود ۳۰٪ هزینه انتشار گاز گلخانه ای مدل SGCIoT و SGCIoT نسبت به مدل سنتی می باشد.
۵	بابا و رصفی(۱۴۰۰)	بررسی مدیریت پسماند شهری با استفاده از پهپاد روبکرد عامل-مبنا	کمی	نتایج حاکی از آن است که مسافت طی شده، زمان و مصرف سوخت در ساریوهای جمع آوری پسماند با استفاده از سیستم ترکیبی کامیون و پهپاد در مقایسه با ساریوهای جمع آوری پسماند توسط کامیون به تنهایی به طور قابل ملاحظه ای کمتر است.
۶	مخترابان و همکاران(۱۴۰۰)	بررسی عوامل مؤثر بر کاربردهای اینترنت اشیاء و رتبه‌بندی فناوری های قابل استفاده در زنجیره های تأمین مواد غذایی ایران (مورد مطالعه: محصولات غذایی فرآوری شده)	کمی	بر اساس نتایج حاصل، جهت پیاده سازی و اجرای فناوری های اینترنت اشیاء، در مدیریت و برنامه ریزی زنجیره تأمین و بخش لجستیک و در تولید مواد غذایی و مدیریت RFID حمل و نقل، استفاده از فناوری و در حفاظت کیفیت مواد غذایی ZigBee منابع و پسماند فناوری Cellular در اولویت قرار گرفتند.
۷	حسنی و همکاران(۱۳۹۸)	بررسی روش های مختلف مدیریت پسماند اصفهان با روبکرد ارزیابی چرخه حیات	کمی	مقایسه با فقط و نشد انجام حیات چرخه اثرات ارزیابی مطالعه این در مناسب حیات، گزینه چرخه نویسی سیاهه از آمده دست به نتایج گرفت. قرار گیران تصمیم اختیار در و انتخاب مدیریتی
۸	رضایی و ریاضت(۱۳۹۷)	بهبود در تأثیرگذار سیاستهای بررسی مطالعه (شهری پسماند جامع مدیریت شیراز شهر موردی)	کمی	قابل موارد آوری جمع شیوه ای شاخص بین که داد نشان پژوهش نتایج مندی رضایت با اخیر سالهای در شیراز شهر مختلف در مناطق بازیافت شاخص های سطح معناداری بررسی دارد جود معناداری رابطه مردم

ردیف	محقق (سال)	عنوان	روش	نتایج
				در بازیافت قابل مواد تفکیک با شیراز شهر سطح در فرهنگ سازی شیراز شهر سطح در سازی فرهنگ شاخصهای که بین داد نشان مبدأ معناداری رابطه مبدأ در بازیافت قابل مواد تفکیک با اثرات شهرداری عملکرد های شاخص بین همچنین دارد. وجود دارد جود داری معنی شیراز رابطه شهر در محیطی زیست مخرب زیست مخرب اثرات پذیرد، انجام بهتر شهرداری عملکرد هرچقدر کند. می پیدا کاهش محیطی نیز
۹	هنریتا پاتولا و همکاران (۲۰۲۰)	مدل جامع در دفع زباله های شهری (مطالعه موردی اسلواکی)	کیفی	مدل جامعی که مبتنی بر جایگزینی جزئی مواد اولیه با مواد ثانویه است، از یک سو باید کاهش منابع طبیعی را محدود کرده و از سوی دیگر میزان ضایعات تولیدی را کاهش دهد.
۱۰	صفیق العلم (۲۰۲۰)	مدیریت و حاکمیت پسماند شهری	کمی	راه حل هایی پیشنهاد شده است. مانند حمل زباله های آلی به محل کمپوست و نوع دیگر زباله های معدنی به صنعت بازیافت مناسب ارسال می شود. این نوع کمپوست سازی و بازیافت به دلیل هزینه کم پیشنهاد شده است.
۱۱	نیم دورجی (۲۰۱۷)	آشنایی با مدیریت پسماند شهری	کیفی	اگر جایگزینی برای مدیریت اجرا نشود یا طبقه بندی نشود زباله همیشه یک معضل جامع شهری است. زباله های شهری در موضوعی که نیازمند نوآوری و فناوری بسیار جامع است، جدی هستند.

جمع بندی پیشینه تحقیق جهت ارائه مدل مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری های نوین از دل تحقیقات مرور شده بر اساس جدول ۱ جهت طراحی مدل از دل منابع بررسی شده استخراج شده است.

روش تحقیق

تحقیق حاضر، از لحاظ هدف، پژوهشی کاربردی است و از حیث نوع تحقیقات در زمرة تحقیقات آمیخته است. جامعه آماری در بخش کیفی شامل خبرگان، کارشناسان و متخصصان در بخش مدیریت پسماند هستند که سال ها در این حوزه کارکرده و تجربیات خاصی دارند. در این تحقیق ۲۰ نفر خبره به روش هدفمند انتخاب شدند. جامعه آماری بخش کمی پژوهش برای تعیین اعتبار مدل و بررسی وضعیت موجود شهروندان ساکن در شهر دزفول به تعداد ۳۸۴ نفر بوده است که با استفاده از فرمول کوکران تعداد ۴۳۳۹۷۱ نفر و به روش تصادفی در دسترسی به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. در ابتدا و قبل از انجام مصاحبه و آماده کردن متن مصاحبه، بررسی پیشینه تحقیق انجام شد تا ابعاد و شاخص های مدیریت پسماند با استفاده از فناوری نوین از دیدگاه محققان مختلف مشخص شود. این کار با مرور مطالعات، نظریه ها و الگوهای موجود در زمینه موضوع مورد مطالعه انجام و مهم ترین ابعاد و شاخص های مرتبط استخراج شد. اساس کار بخش کیفی مطالعه روش گرند تئوری (نظریه داده بنیاد) بوده است. نظریه داده بنیاد (که با نام های تئوری برخواسته از داده ها، تئوری زمینه ای و تئوری بنیادی نیز شناخته می شود) یک روش تحقیقی عام، استقرایی و تفسیری است که در سال ۱۹۶۷ توسط بارنی گلیزر و انسلم اشتراوس بوجود آمد (گلیزر و اشتراوس، ۱۹۶۷). هرچند، تئوری داده بنیاد با الگوهای پیشین روش های تحقیق مرتبط بوده و به صورت ناگهانی و بدون مقدمه بوجود نیامده است، اما تئوری برخواسته از داده ها (نظریه بنیادی) یک

روش پژوهشی استقرایی و اکتشافی است که به پژوهشگر در حوزه های موضوعی گوناگون امکان می دهد تا بجای اتکا به تئوری های موجود و از پیش تدوین شده خود به تدوین تئوری و گزاره اقدام نماید. این تئوریها و گزاره ها به شکلی نظام مند و بر اساس داده های واقعی تدوین می شود. واژه گراندد در این موضوع نشانگر آن است که هر تئوری و گزاره ای که بر اساس این روش تدوین می شود بر زمینه ای مستند از داده های واقعی بنیان نهاده شده است. در واقع گراندد تئوری روشنی است برای کسب شناخت پیرامون موضوع مورد مطالعه، و موضوع یا موضوعاتی که قبلا در مورد آنها تحقیق جامع و عمده ای نشده است و دانش ما در آن زمینه محدود است.

- مراحل اجرای پژوهش حاضر به شیوه گراندد تئوری:

۱- طرح پژوهش

۲- گردآوری داده ها

۳- کدگذاری داده ها در سه مرحله: الف: کدگذاری محوری باز ب: کدگذاری انتخابی

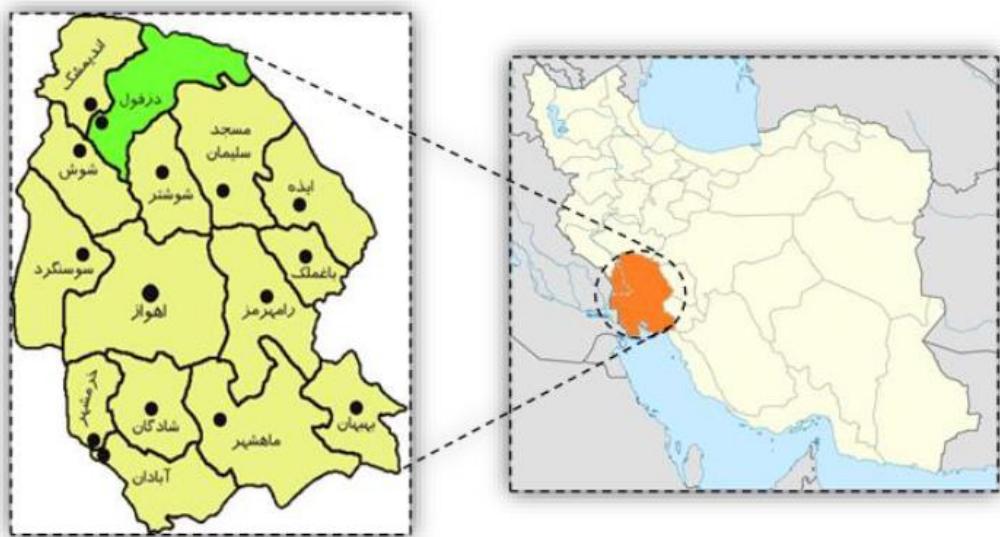
۴- یادداشت برداری : ثبت اندیشه ها و تفسیر خود از داده ها

۵- نگارش و تدوین تئوری

برای مشخص شدن روایی، در این پژوهش جهت دستیابی به داده های کیفی از روش سه سو سازی^۱ استفاده شد. در روش سه سو سازی به دنبال تایید یافته های پژوهش از طریق توسل به شواهد تایید کننده است که فرایند سه سو سازی شامل بکارگیری شیوه های مختلف گردآوری داده ها، استفاده از منابع متعدد داده ها، تحلیل ها یا نظریه هایی است که به منظور بررسی اعتبار یافته های پژوهش بکار برده می شود. بنابراین جهت پاسخگویی به سوالات پژوهش از تحلیل اسناد و مدارک و مصاحبه عمیق به عنوان ابزار گردآوری اطلاعات استفاده شد. علاوه برآن در حین اجرای مصاحبه، سعی گردید تا زمان دستیابی به همگونی نتایج، روند جمع آوری اطلاعات و مصاحبه ادامه یابد، چرا که بخشی از اعتبار مصاحبه بستگی به این دارد که صاحب نظران درباره آنچه از آنها پرسیده می شود توافق داشته باشند و پژوهشگر مصاحبه را تا جایی ادامه خواهد داد که در تدوین مولفه ها و زیر مولفه ها به همگونی نظرات پاسخ دهنده کان در روند مصاحبه بررسد. جهت بررسی روایی سؤالات مصاحبه (بخش کیفی) و پرسشنامه (بخش کمی) از نظرات متخصصان استفاده شد. برای پایابی بخش کیفی پیش نویس اولیه یافته های پژوهش در اختیار استاد راهنما قرار گرفت و علاوه بر این، محقق به مقایسه و تطبیق مداوم کدهای استخراج شده و مستندات پژوهش (مصاحبه) اقدام نمود و تلاش شد تا اصلاحات و نکات لازم در پردازش نهایی اعمال گردد. پایابی بخش کمی (پرسشنامه) هم به روش محاسبه آلفای کرونباخ مورد تأیید قرار گرفت. مقدار آلفای کرونباخ برای پرسشنامه بخش کمی بدست آمد. می توان مناسب بودن پایابی را در این پژوهش تایید نمود. همچنین با توجه به اینکه میزان AVE برای این معیار بزرگتر از ۰.۵ بودن است و بر اساس نتایج می توان دید که این معیار در کلیه متغیرها مقداری فراتر از این آستانه کسب نموده است، بنابراین روایی همگرایی پژوهش تایید می شود.

شهرستان دزفول از شهرستانهای استان خوزستان در جنوب غربی ایران است. این شهرستان با مساحت ۴۷۶۲ کیلومتر مربع بین ۴۸ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳۱ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گینویچ قرار گرفته است و بین ۳۲ درجه و ۷۵ دقیقه عرض شمالی از خط استوا قرار گرفته است. شهر دزفول در ارتفاع ۱۴۳ متری از سطح دریا و از شهرهای شمالی استان خوزستان است. دزفول در بخشهای جلگه ای استان خوزستان واقع است. شکل ۲-۲ نیز موقعیت محل استان خوزستان در کشور و موقعیت شهرستان دزفول در استان خوزستان را نشان میدهد.

^۱ - Trainingulation



شکل ۱: موقعیت مکانی استان خوزستان در نقشه ایران و موقعیت منطقه مورد مطالعه (شهرستان دزفول) در استان

بر اساس آمار سازمان هواسناسی استان خوزستان در سال ۹۱ در این شهر به طور میانگین ۱۸۵ روز دمای هوا بیش از ۲۵ درجه سانتی گراد روز بین ۲۰ تا ۲۵ درجه و بقیه روزهای سال دما کمتر از ۲۰ درجه سانتی گراد میباشد سازمان هواسناسی (۱۳۹۵) این ویژگی در عمل موجب سرعت بخشیدن به واکنش های بیوشیمیایی در پسماند میگردد.

یافته های تحقیق

مفهوم ها، کدها و مفاهیم حاصل از مصاحبه با صاحب نظران و بررسی پیشینه ها، مدل مدیریت پسماند براساس فناوری های نوین، شناسایی شده اند. یافته ها نشان داد که تعداد ۱۶ مقوله و ۳۰ مفهوم و ۱۱۵ کد مشترک استخراج شدند.

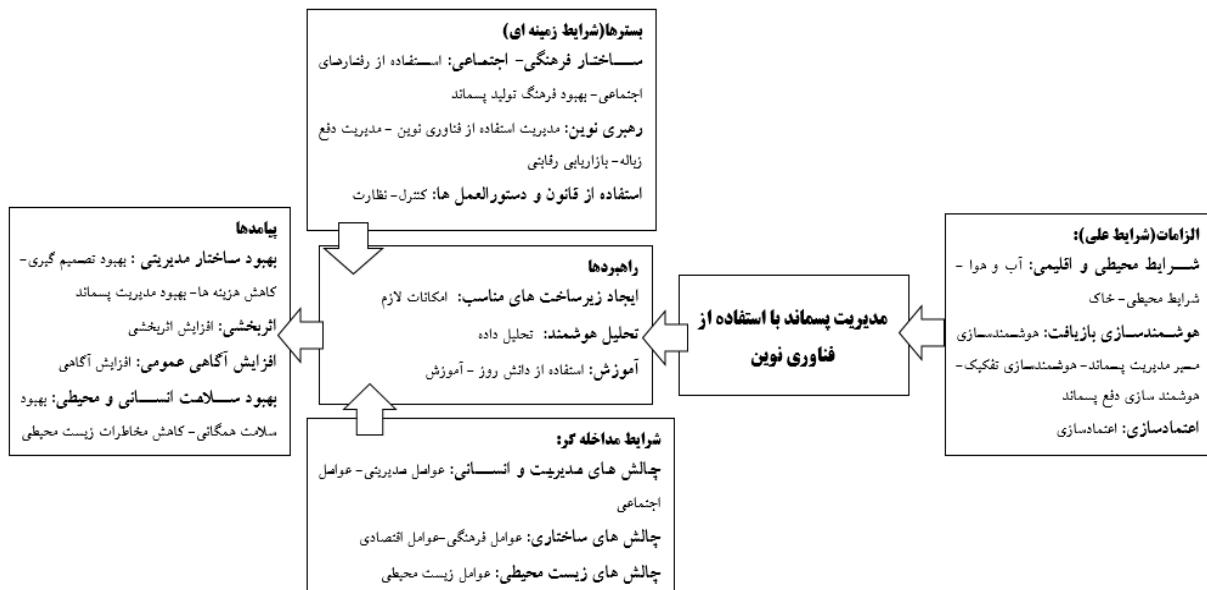
جدول ۲: مقوله ها، کدها و مفاهیم حاصل از مصاحبه با صاحب نظران و بررسی پیشینه ها

نقش مقوله مقوله	مفهوم	کد مشترک
ساختار فرهنگی-	استفاده از رفتارهای افزایش مشارکت همگانی، تغییر رفتار به سمت کمک به محیط زیست، تغییر الگوهای رفتاری همگانی، میزان مشارکت شهروندان	اجتماعی
اجتماعی	بهود فرهنگ تولید کاهش تولید، تفکیک، زمان بندی مناسب برای تحویل زباله، بهبود میزان مصرف، اندازه گیری پسماند و مدیریت تولید آن، تغییر الگوی مصرف	بهود فرهنگ تولید
رهبری نوین	انگیزه از انتقال فناوری های نوین مدیریت پسماند، انتظارات از انتشار و توزیع فناوری های نوین مدیریت پسماند، استفاده از راههای جذبیت فنی دستگاه های RVM، کاهش سوء مدیریت در جم آوری زباله ها، مدیریت دفع زباله	مدیریت استفاده از فناوری نوین
استفاده از قانون و دستورالعمل ها	مدیریت منظم جم آوری زباله، ارائه یک تکنولوژی هوشمند برای سیستم، اجتناب از دخالت انسان ها در فرایند دفع زباله، محدودیت در املاه و جابجایی پسماند	مدیریت دفع زباله
کنترل	بازاریابی رقابتی براساس ویژگی های فناوری، استفاده از روش های رقابتی برای بهبود مدیریت پسماند	استفاده از قانون و دستورالعمل ها
دستورالعمل ها	استفاده از دستورالعمل های مناسب، کاهش تلاش و زمان به هدر رفته در فرایند جم آوری و دفع زباله، سیاست ها و برنامه های دفع مناسب پسماند، تفاوت در برنامه ها و سیاست های مدیران	نظارت
کنترل	بکارگیری سیاست ها و چارچوب های نظارتی، نظارت بر مدیریت دفع زباله، نظارت بر پذیرش اصول و قوانین در سیستم، نظارت بر عملکرد پیمانکاران شکل هوشمند، نیاز به تکنولوژی های مدرن برای کنترل	استفاده از قانون و دستورالعمل ها
آب و هوا	Robertoت، شرایط آب و هوا، سطح آبهای زیرزمینی، وجود منابع آبهای سطحی، سیستم کنترل آبهای سطحی، خطوط انتقال آب	شرایط محیطی و اقلیمی

نقش مفهوم	مفهوم مفهوم	مفاهیم	کد مشترک
		شرایط محیطی	جاده های دسترسی، سازگاری با شرایط محیطی، زمین مورد نیاز
		خاک	خصوصیات خاک، وضیعت زمین شناسی منطقه، تعارض با کاربری اراضی
		هوشمندسازی بازیافت	توسعه فناوری های بازیافت زباله های ریجکتی یا تبدیل آن ها به محصولات با ارزش افزوده بیشتر، توسعه فناوری و به کارگیری تصفیه شیرابه ها، تولید خمیر زباله با روش هیدرولیز و بیوکاتالست و تولید الکل اتیلیک و کمپوست،
هوشمندسازی مسیر	مدیریت پسماند	هوشمندسازی تفکیک	پروژه های هوشمندسازی جهت تفکیک زباله، ارتقا شاخص ها جداسازی پسماندهای ویژه، استفاده از فناوری نوین در مدیریت پسماند
هوشمند سازی دفع	پسماند	هوشمند سازی	توسعه فناوری هاضم خشک، مدیریت پسماند خطرناک، ظرفیت زباله سوزی، تناظر خاکستر زباله سوز، تناظر پسماند شهری، ظرفیت باقی مانده مرکز دفن
اعتمادسازی		اعتمادسازی	افزایش اعتماد به اپلیکیشن های موبایل در مدیریت شهری پسماند
عوامل مدیریتی چالش های مدیریت و انسانی		عوامل مدیریتی	عوامل مدیریتی و تأثیر آن در مدیریت شهری پسماند، ضعف نظارتی و فقدان بازخورد مناسب، ضعف آگاهی و نگرش کارکنان، مخالف سازمانی با تعییر عوامل اجتماعی، عوامل اجتماعی در رطوبت گیری پسماند، طراحی مکانیسم نظارتی قوی، طراحی قوانین سختگیرانه
عوامل فرهنگی		عوامل فرهنگی	عوامل فرهنگی، عملکرد فرهنگی، عوامل فرهنگی در کم حجم سازی پسماند،
چالش های ساختاری		عوامل اقتصادی	عملکرد اقتصادی، محدود بودن منابع مالی، تخصیص بودجه اختصاصی به امر دفع پسماند، مقدار بودجه تفکیک پسماند در مبدأ مقدار بودجه مدیریت پسماند اختصاص یافته از طرف شورای شهری، مقدار بودجه آموزش
چالش های زیست محیطی		عوامل زیست محیطی	عملکرد محیطی، عملکرد زیست محیطی، فعال سازی واحد کنترل عفونت و بھبود کیفیت، زمانبر و هزینه بر بودن دفع پسماندها
ابجاد مناسب	امکانات لازم	زیرساختهای	برخورداری از زیرساختهای مناسب و مترقی، طراحی و اجرای زیرساختهای مدرن برای مدیریت پیشرفته تر گروه های مختلف پسماند،
تحلیل داده			آگاهی از غرفه های بازیافت مدیریت شهری پسماند، تحلیل داده ها،
تحلیل هوشمند			بهره گیری از دانش و فناوری روز از روشها و ابزارهای بھبود یافته و بهره مندی از تکنولوژی های جدید.
آموزش			استفاده از روش های آموزشی و ترویجی مدیریت هوشمند پسماند شهری، آموزش همگانی و ترویج همکاری شهروندان در کاهش تولید زباله، استفاده از روش های آموزشی و ترویجی، آموزش چهره به چهره، کافی و مناسب، تشویق و تبیه به موقع و مناسب
بھبود تصمیم گیری			بھبود کیفیت تصمیمات، بھبود تصمیمات مدیریتی
بھبود ساختار مدیریتی		کاهش هزینه ها	کاهش هزینه مدیریت پسماند، کاهش هزینه های جمع آوری زباله، کاهش هزینه انتقال، کاهش هزینه توسعه کمی و کیفی مدیریت پسماند
			بھبود راندمان و داخلی سازی تجهیزات پردازش و کمپوست (دستگاه ویندوز و ترنر). کاهش حداکثری دفن پسماند، کاهش ضایعات، بازیافت و کمپوست، تبدیل زباله به انرژی، توسعه کمی و کیفی مدیریت پسماند
اثربخشی		افزایش اثربخشی	صرف جویی در زمان، افزایش کارایی و اثربخشی،
افزایش آگاهی عمومی		افزایش آگاهی	میزان آگاهی و سواد مدیریت پسماند شهروندان، کاهش سرانه تولید پسماند،
بھبود سلامت انسانی و محیطی		بھبود سلامت همگانی	بھبود سلامت همگانی، کاهش بیماری های ناشی از دفع زباله، جلوگیری از بیماری های تنفسی ناشی از تولید گازهای دفن پسماند، جلوگیری از تکثیر حشرات و جانوران موذی و انتقال انواع بیماری ها به انسان
بھبود سلامت انسانی و محیطی		کاهش مخاطرات زیست	کاهش مخاطرات زیست محیطی، بھبود شرایط زیست محیطی، جلوگیری از بین رفتن اراضی و پوشش گیاهی برای دفن پسماند، جلوگیری از آلودگی هوا ناشی از تولید گازهای حاصل از پسماند، جلوگیری از

نقش مقوله	مقوله	مفاهیم	کد مشترک
نفوذ شیرابه به آبهای زیرزمینی و آلودگی خاک، اثرات مثبت بهداشتی،			
منبع: یافته های محقق			

در نهایت مدل زیر طراحی گردید:



شکل ۲: مدل مفهومی تحقیق براساس الگوی پارادایم روش گراند دئوری. (منبع: یافته های محقق)

یافته های توصیفی این پژوهش شامل شاخص های آماری مانند میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و تعداد آزمونیهای نمونه می باشد که برای کلیه متغیرهای مورد مطالعه در این پژوهش در جدول ۳ ارائه شده است.

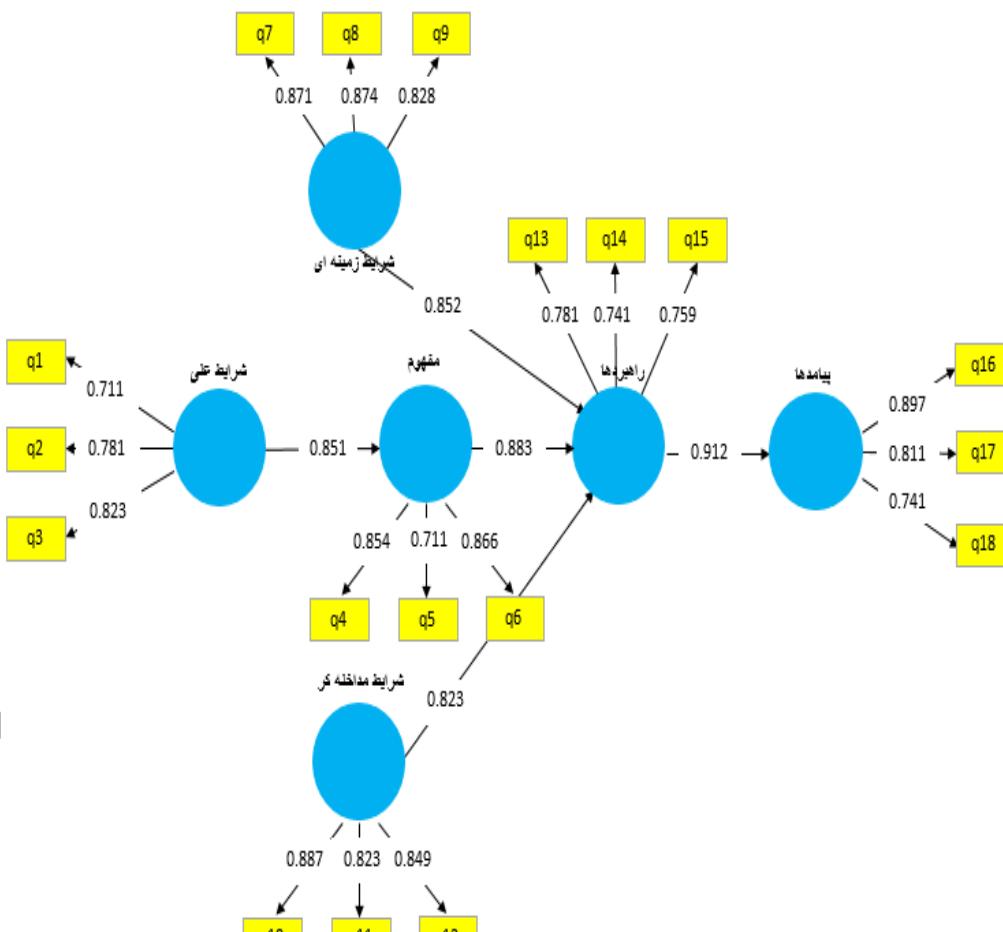
جدول ۳: آماره های توصیفی متغیرهای اصلی

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	شاخص KMO	آماره ای آزمون نرمالیته	ضرایب کرونباخ	آلفای مقدار Q2
ساختار فرهنگی- اجتماعی	۳/۶۹	۰/۶۴۱	۰/۶۱۲	۲/۰۶	۰/۸۱	۰/۴۲
رهبری نوین	۳/۴۵	۰/۵۳۷	۰/۳۱۸	۲/۲۳	۰/۸۷	۰/۴۸
استفاده از قانون و دستورالعمل ها	۳/۹۷	۰/۵۲۵	۰/۸۴۱	۲/۴۷	۰/۸۵	۰/۵۳
شرطی محیطی و اقلیمی	۲/۹۵	۰/۵۰۱	۰/۷۳۷	۱/۲۸	۰/۹۱	۰/۴۴
هوشمندسازی مسیر مدیریت پسماند	۳/۸۸	۰/۵۱۱	۰/۶۵۵	۱/۳۷	۰/۷۹	۰/۵۱
اعتمادسازی	۴/۵۶	۰/۳۶۱	۰/۷۴۱	۰/۰۶	۰/۸۲	۰/۴۴
چالش های مدیریت و انسانی	۳/۵۷	۰/۲۱۱	۰/۶۵۴	۱/۲۰	۰/۸۵	۰/۵۸
چالش های ساختاری	۳/۱۵	۰/۴۳۵	۰/۶۹۱	۱/۷۰	۰/۹۳	۰/۵۳
چالش های زیست محیطی	۳/۵۵	۰/۴۱۰	۰/۶۲۲	۱/۶۷	۰/۸۸	۰/۵۸
ایجاد زیرساخت های مناسب	۲/۷۵	۰/۳۰۱	۰/۶۸۸	۲/۰۶	۰/۹۲	۰/۵۴
تحلیل هوشمند	۳/۷۷	۰/۴۰۰	۰/۷۲۲	۱/۳۳	۰/۷۸	۰/۴۸
آموزش	۳/۶۳	۰/۵۴۳	۰/۶۹۱	۱/۲۷	۰/۷۱	۰/۴۹
بهبود ساختار مدیریتی	۴/۰۵	۰/۵۳۹	۰/۶۵۲	۰/۷۱	۰/۹۵	۰/۵۸
اثربخشی	۴/۰۵	۰/۵۳۵	۰/۷۰۸	۱/۱۸	۰/۸۹	۰/۵۴

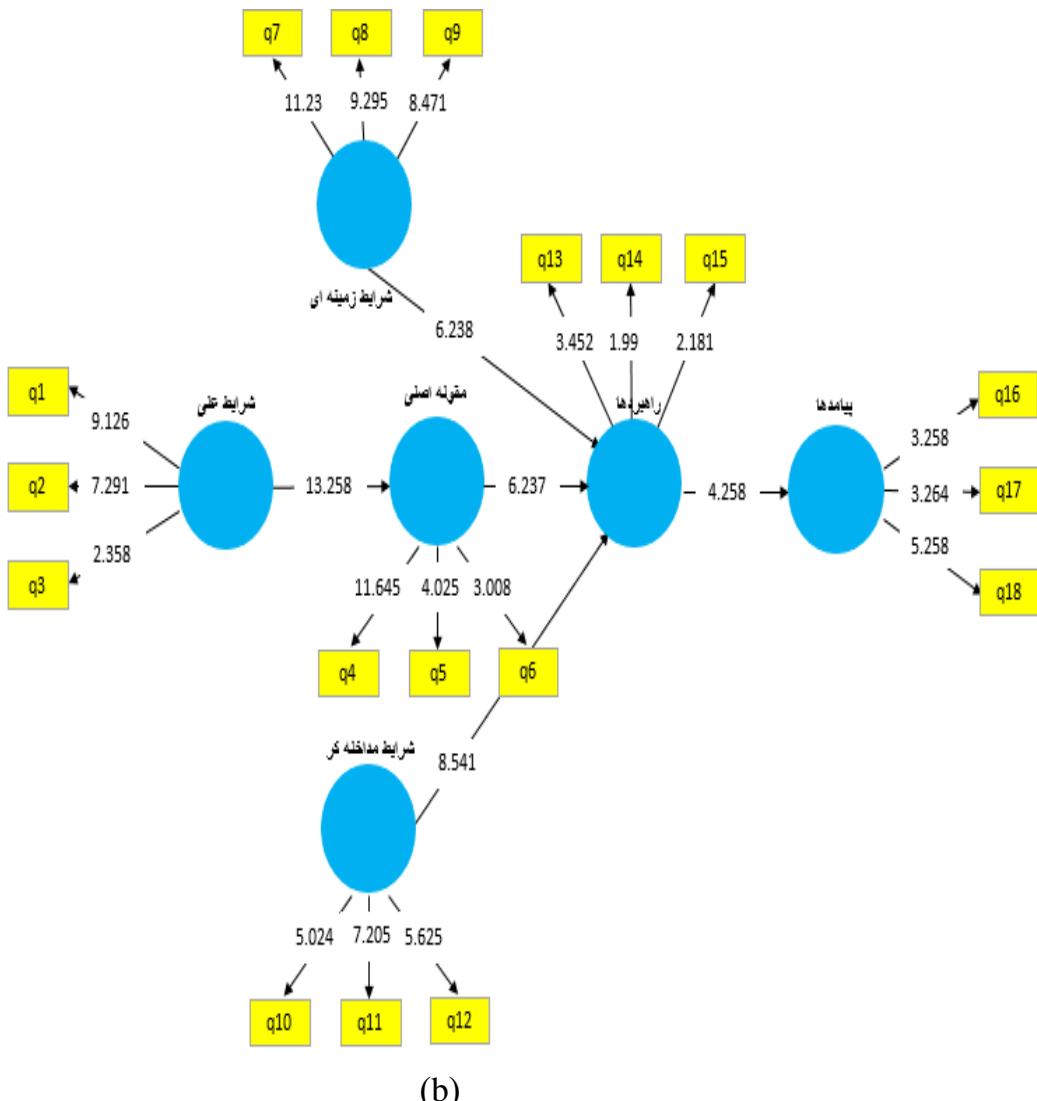
۰/۵۱	۰/۹۲	۱/۷۰	۰/۵۹۹	۰/۴۲۵	۳/۲۲	افزایش آگاهی عمومی
۰/۴۸	۰/۷۷	۱/۵۶	۰/۶۵۸	۰/۳۰۱	۳/۲۷	بهبود سلامت انسانی و محیطی

منبع: یافته های محقق

مطابق اطلاعات جدول ۳ نشان داد متغیر اعتماد سازی با میانگین ۴.۵۶ و بهبود ساختار مدیریتی با میانگین ۴.۰۵، به ترتیب دارای بالاترین مقدار میانگین می باشد. همچنین نتایج این دو شاخص را برای سازه ای مختلف پرسش نامه نشان می دهد. نتایج آزمون نشان می دهد، که مقادیر هر دو شاخص در سطح مطلوبی قرار دارند. مقدار معیار KMO برای تمای متفاوتها و ابعاد بیشتر از ۰/۵، و مقدار معناداری آزمون بارتلت نیز کمتر از ۰/۰۵ می باشد بر این اساس می توان از مناسب بودن حجم نمونه جهت انجام تحلیل عاملی اطمینان حاصل کرد(آذر، ۱۳۹۱). همچنین با توجه به اینکه سطح معناداری آزمون کلموگروف - اسپیرنوف در تمام متفاوتها کمتر از ۰۰۵ نمی باشد فرضیه نرمال بودن مشاهدات (فرض صفر) رد می شود. در نتیجه از آزمون های ناپارامتریک به منظور بررسی فرضیات استفاده می شود. برآزش مدل اندازه گیری: در مدل اندازه گیری ارتباط بین سوالات و متفاوتها مورد بررسی و واکاوی قرار می گیرد. آزمونهای آلفای کرونباخ و روایی همگرا در این بخش انجام می شوند. با توجه به نتایج جدول ۳، با اینکه مقدار مناسب برای آلفای کرونباخ بزرگتر از ۰.۷ است و مطابق با یافته های جدول فوق، این مقدار برای کلیه متغیر بالاتر از این میزان است.



(a)



شکل ۳: مدل ساختاری تحقیق همراه با بارهای عاملی(a) و مدل ساختاری تحقیق همراه با ضرایب معناداری(b). (منبع: یافته های محقق)

جدول ۴: ضرایب مسیر و آزمون t برای بررسی صحت و اعتبار مدل

ردیف	شرح مسیر جهت اعتباریابی مدل	ضریب مسیر(β)	عدد معناداری(t-value)	درصد معناداری	نتیجه
۱	عوامل علی به مقوله اصلی	+۰/۸۵۱	۱۳/۲۵۸	۰...۰۰۰	تأثید
۲	مقوله اصلی به راهبردها	+۰/۸۸۳	۶/۲۳۷	۰...۰۰۱	تأثید
۳	شرایط زمینه ای به راهبردها	+۰/۸۵۲	۶/۲۳۸	۰...۰۰۱	تأثید
۴	شرایط مداخله گر به راهبردها	+۰/۸۲۳	۸/۵۴۱	۰...۰۰۰	تأثید
۵	راهبردها به پیامدها	+۰/۹۱۲	۴/۲۵۸	۰...۰۱۹	تأثید

منبع: یافته های محقق

براساس نتایج جدول ۴، قدرت تأثیر محاسبه شده نشان می دهد همبستگی مطلوب است. آماره t آزمون نیز بزرگتر از مقدار بحرانی t در سطح خطای ۵٪ یعنی $1/96$ بوده و نشان می دهد همبستگی مشاهده شده معنادار است. بنابراین می توان گفت فرضیه های تحقیق تأثید می گردد. جهت ارزیابی مقدار برازنده‌گی کل مدل یک شاخص بنام GOF وجود دارد. حدود این شاخص بین صفر و یک بوده و تیلس و همکاران(۲۰۰۹) سه مقدار ۰.۰۰۱، ۰.۲۵ و ۰.۳۶ را به ترتیب به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی نمودند.

$GOF = \sqrt{\text{average (Commonality)}} \times \text{average (R}^2\text{)}$ با توجه به مقدار بدست آمده به میزان ۰.۳۶۰.۵۵ بالاتر از GOF برازش کلی مدل تایید می‌گردد.

نتیجه گیری و پیشنهادات

هدف از این پژوهش، طراحی مدل مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری‌های نوین بود. نتایج نشان داد که براساس نتایج کدگذاری ثانویه پژوهش، شاخص ساختار فرهنگی- اجتماعی، رهبری نوین و استفاده از قانون و دستورالعمل‌ها به عنوان مقوله‌های زمینه‌ای، شاخص شرایط محیطی و اقلیمی، هوشمندسازی مسیر مدیریت پسماند و اعتمادسازی به عنوان مقوله‌های شرایط علی، شاخص‌های ایجاد زیرساخت‌های مناسب، تحلیل هوشمند و آموزش به عنوان مقوله‌های راهبردها و اقدامات، شاخص چالش‌های مدیریت و انسانی، چالش‌های ساختاری و چالش‌های زیست محیطی به عنوان مقوله‌های شرایط مداخله‌گر، و شاخص بهبود ساختار مدیریتی، اثربخشی، افزایش آگاهی عمومی و بهبود سلامت انسانی و محیطی به عنوان مقوله‌های پیامدها در طراحی مدل مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری‌های نوین انتخاب شدند. یافته‌ها نشان دادند که شاخص ساختار فرهنگی- اجتماعی، رهبری نوین و استفاده از قانون و دستورالعمل‌ها، شاخص شرایط محیطی و اقلیمی، هوشمندسازی مسیر مدیریت پسماند و اعتمادسازی، شاخص‌های ایجاد زیرساخت‌های مناسب، تحلیل هوشمند و آموزش، شاخص چالش‌های مدیریت و انسانی، چالش‌های ساختاری و چالش‌های زیست محیطی، شاخص بهبود ساختار مدیریتی، اثربخشی، افزایش آگاهی عمومی و بهبود سلامت انسانی و محیطی در مدیریت پسماند شهرستان دزفول در وضعیت مطلوب هستند.

مدل مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری‌های نوین در شهرستان دزفول چگونه است؟

با توجه به نتایج به دست آمده شاخص ساختار فرهنگی- اجتماعی، رهبری نوین و استفاده از قانون و دستورالعمل‌ها، شرایط محیطی و اقلیمی، هوشمندسازی مسیر مدیریت پسماند و اعتمادسازی، ایجاد زیرساخت‌های مناسب، تحلیل هوشمند و آموزش چالش‌های مدیریت و انسانی، چالش‌های ساختاری و چالش‌های زیست محیطی، بهبود ساختار مدیریتی، اثربخشی، افزایش آگاهی عمومی و بهبود سلامت انسانی و محیطی در طراحی مدل مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری‌های نوین انتخاب شدند. نتایج تحقیق همسو با نتایج اقدمی نیا و قبیر زاده لک(۱۴۰۱)، اسدی و همکاران(۱۴۰۰)، مرسلی و همکاران(۱۴۰۰)، حسنی و همکاران(۱۳۹۸)، هنریتا پائولا و همکاران (۲۰۲۰) و صفیق العلم(۲۰۲۰) می‌باشد. در تبیین این نتایج می‌توان گفت شاخص‌های اثربدار بر مدل مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری‌های نوین در شهرستان دزفول دارای ۳ حلقة تقویتی ۶ حلقة تعادلی و ۷ حلقة بازخوردی می‌باشد. در حلقة تقویتی ۳ شاخص شرایط محیطی و اقلیمی، هوشمندسازی مسیر مدیریت پسماند و اعتمادسازی دیده می‌شود. نتایج این حلقة نشان میدهد که با توجه به درک شرایط محیطی و اقلیمی ارتباط مثبتی بین هوشمندسازی مسیر مدیریت پسماند و اعتمادسازی وجود دارد. در حلقة تعادلی ۶ شاخص ساختار فرهنگی- اجتماعی، رهبری نوین، استفاده از قانون و دستورالعمل‌ها، چالش‌های مدیریت و انسانی، چالش‌های ساختاری و چالش‌های زیست محیطی وجود دارد. نتایج این حلقة نشان میدهد که با استفاده از رهبری نوین و استفاده از قانون و دستورالعمل‌ها جهت رفع چالش‌های زیست محیطی، ساختاری و انسانی و مدیریت اقدام نمود و ساختار فرهنگی- اجتماعی جدیدی دست یافت. در حلقة بازخوردی ۷ شاخص ایجاد زیرساخت‌های مناسب، تحلیل هوشمند، آموزش، بهبود ساختار مدیریتی، اثربخشی، افزایش آگاهی عمومی و بهبود سلامت انسانی و محیطی وجود دارد. نتایج این حلقة نشان میدهد که با ایجاد زیرساخت‌های مناسب، تحلیل هوشمند، آموزش و بهبود ساختار مدیریتی می‌توان زمینه مناسب برای افزایش اثربخشی مدیریت پسماند شهری و همچنین افزایش آگاهی عمومی و بهبود سلامت انسانی و محیطی دست یافت.

بعد و مولفه های مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری های نوین در شهرستان دزفول چگونه است؟ تحقیق در جهت ارائه مدلی برای مدیریت پسماند با استفاده از فناوری نوین ارائه شده است. از جمله عوامل زمینه ای برای رسیدن به این منظور استفاده از رفتارهای اجتماعی و فرهنگ تولید پسماند است که ساختار فرهنگی- اجتماعی مدیریت پسماند را شکل می دهد. فناوری نوین می تواند با شاخص هایی نظیر مدیریت استفاده از فناوری نوین، مدیریت دفع زباله و بازاریابی رقابتی به شکلی از رهبری نوین بر مدیریت پسماند با استفاده از فناوری نوین تأثیر بگذارد. این وضعیت شامل کنترل و نظارت با استفاده از قانون و دستورالعمل های لازم است. از جمله عوامل اثرگذار بر مدیریت پسماند شرایط محیطی و اقلیمی و اعتماد سازی است که با استفاده از فناوری نوین می توان به هوشمندسازی مسیر مدیریت پسماند در بخش های بازیافت، تفکیک و دفع پسماند اشاره نمود. از جمله عوامل مداخله گر می توان به عوامل مدیریتی، عوامل اجتماعی، عوامل فرهنگی، عوامل اقتصادی و عوامل زیست محیطی اشاره نمود. برای پذیرش فناوری های نوین نیاز به پذیرش مدیریت و جامعه و فرهنگ رایج است که جز با تخصیص بودجه های لازم و اطلاع رسانی امکان پذیر نیست.

از جمله راهبردهایی مورد نیاز برای استفاده از فناوری نوین در مدیریت پسماند، ایجاد زیرساخت های مناسب و امکانات لازم، تحلیل هوشمند با استفاده از تحلیل داده و آموزش با استفاده از دانش روز و آموزش همگانی است و در نهایت پیامدهای آن شامل بهبود ساختار مدیریتی که خود شامل بهبود تصمیم گیری، کاهش هزینه ها و بهبود مدیریت پسماند خواهد شد. همچنین افزایش اثربخشی، افزایش آگاهی عمومی و در نهایت بهبود سلامت انسانی و محیطی که شامل بهبود سلامت همگانی، کاهش مخاطرات زیست محیطی است، خواهد شد.

وضعیت موجود مدیریت پسماند شهری مبتنی بر فناوری های نوین در شهرستان دزفول از نظر مولفه های مدل چگونه است؟ یافته های تحقیق نشان داد که مدل از برازش خوبی برخوردار می باشد.

همانطور که در نتایج مشخص است آموزش و اطلاع رسانی از عوامل مهم بهبود مدیریت پسماند با استفاده از فناوری نوین است. سازمان برنامه های آموزشی و فرهنگی در جهت افزایش میزان آگاهی و سواد مدیریت پسماند اجرا خواهد کرد افزایش میزان آگاهی و سواد مدیریت پسماند شهروندان بر روی میزان تفکیک پسماند باشد تناظر پسماندهای خشک تفکیک شده در مبدأ افزایش آن می شود میزان تفکیک پسماند تفکیک در مبدأ هر چقدر بیشتر باشد تناظر پسماندهای خشک تفکیک شده در مبدأ افزایش میباشد. از طرفی هر چقدر تناظر پسماند خشک تفکیک شده در مبدأ بیشتر باشد، درآمد حاصل از فروش آنها بیشتر خواهد شد. در نتیجه درآمد بیشتر باعث می شود بخشی از هزینه های مدیریت پسماند در شهر دزفول تامین شود. لذا با افزایش مقدار بودجه مدیریت پسماند اختصاص یافته از طرف شورای شهر یکی از مهمترین شاخصهای مدیریت پسماند در شهر دزفول خواهد بود و هرچه میزان بودجه مدیریت پسماند از طرف شواری شهر کاهش یابد بودجه کافی چهت آموزش و اطلاع رسانی وجود نداشته و لذا درآمد حاصل از تفکیک پسماند نیز وجود نداشته و مدیریت پسماند نیز به خوبی انجام نمی شود. همچنین هر چقدر میزان بودجه مدیریت پسماند اختصاص یافته از طرف شورای شهر افزایش یابد میزان بودجه تفکیک پسماند در مبدأ افزایش میباشد میزان افزایش بودجه تفکیک پسماند در مبدأ، صرف هزینه های اجرایی برنامه های آموزشی و فرهنگی در جهت تأثیر مشارکت شهروندان در تفکیک پسماند می شود. هر چقدر میزان مشارکت شهروندان در طرح بیشتر باشد تناظر پسماندهای تفکیک شده نیز بیشتر خواهد یافت. در نتیجه درآمد حاصل از فروش آنها نیز افزایش خواهد یافت درآمد بیشتر سازمان یعنی تأمین بخشی از هزینه های مدیریت پسماند بنابراین بودجه کمتری از طرف شورای شهر برای مدیریت پسماندها اختصاص می یابد. همچنین با افزایش مقدار بودجه آموزش و اطلاع رسانی میزان آگاهی و سواد مدیریت پسماند شهروندان افزایش میباشد بودجه افزایش یافته صرف برنامه های آگاهی و سواد مدیریت پسماند می شود تا آگاهی و سواد شهروندان در مورد پسماندهای تولیدی شهر افزایش یابد. در نتیجه با افزایش آگاهی و سواد مدیریت پسماند مقدار سرانه پسماند تولیدی به ازای هر نفر کاهش خواهد

یافت. بدین منظور که شهروندان تلاش خواهند کردند پسمندی‌های کمتری تولید کنند در ادامه با افزایش سرانه تولید پسمند میزان پسمندی‌های تولیدی بیشتر خواهد شد و بالعکس. لذا پیشنهاد می‌گردد: در این خصوص طرح توحیه‌ی توسط کارشناسان تهیه گردد و این موضوع با طرح موضوع در شورای شهر دزفول، نیاز سنجی شده و هزینه‌ها و درآمد به طور دقیق کارشناسی گردد و در نهایت با تأمین مناسب بودجه، مجوزهای لازم جهت اجرای آن به شهرداری اعطای گردد.

نتایج نشان میدهد که با ایجاد زیرساخت‌های مناسب، تحلیل هوشمند و بهبود ساختار مدیریتی می‌توان زمینه مناسب برای افزایش اثربخشی مدیریت پسمند شهری و همچنین افزایش آگاهی عمومی و بهبود سلامت انسانی و محیطی دست یافت. استفاده از فن آوری‌های نوین می‌توان تحلیل هوشمند داشته و مسیر مدیریت پسمند را بهبود بخشد. استفاده از فناوری نوین باعث کاهش تفکیک پسمند و در نهایت پسمندی‌های تولید شده می‌گردد. هر چقدر پسمندی‌های تولید شده بیشتر باشد، مقدار پسمند مخلوط جمع آوری شده در ایستگاه‌های انتقال بیشتر خواهد بود. از طرفی با افزایش پسمند تولید مقدار پسمند ورودی به مرکز پردازش افزایش یافته و تناز پسمند ریجکت و دفعی بیشتر خواهد شد. در نتیجه‌ی این امر هزینه‌های دفن پسمند بیشتر خواهد بود که باعث افزایش بودجه مدیریت پسمند خواهد شد. همانطور که قبلاً بیان شد با افزایش مقدار بودجه مدیریت پسمند اختصاص یافته از طرف شورای شهر، مقدار بودجه آموزش و اطلاع رسانی افزایش یافته در نتیجه میزان آگاهی و سواد مدیریت پسمند شهروندان بیشتر می‌شود. در ادامه این امر سرانه پسمند تولیدی به ازای هر نفر کاهش می‌یابد در سمت چپ این حلقه با افزایش تناز پسمندی‌های دفن شده ظرفیت باقی مانده مرکز دفن کمتر می‌شود و با کاهش ظرفیت مرکز دفن، بودجه مدیریت پسمند در جهت برنامه ریزی برای احداث مرکز دفن جدید افزایش خواهد یافت.

با استفاده از فن آوری‌های نوین می‌توان تناز زباله سوز و تناز خاکستر زباله سوز اضافه نگردد. لذا تناز خاکستری که از زباله سوز خارج می‌شود کمتر شده و تناز پسمندی‌های دفن شده در لندهای کاهش می‌یابد. با کاهش تناز پسمندی‌های محل دفن، ظرفیت محل دفن پر نمی‌شود و لذا بودجه برای مطالعات و برنامه ریزی احداث محل دفن جدید لازم نیست. لذا پیشنهاد می‌گردد بودجه ای جهت مطالعات جهت استفاده از فناوری نوین در نظر گرفته شود تا نیاز به هزینه کرد برای مطالعات و برنامه ریزی احداث محل دفن جدید لازم نباشد هم بتوان میزان تناز پسمند تولید شده و خاکستر زباله سوز را کاهش داد و از آلودگی محیطی و انسانی جلوگیری شود.

همچنین هر چقدر تناز پسمند تر موجود در خطوط پردازی بیشتر باشد، مقدار کمپوست کود کشاورزی تولیدی از پسمند تر بیشتر خواهد بود. با تولید کود کمپوست از پسمند می‌توان با فروش آن به درآمد رسید و سود حاصل از آن صرف هزینه‌های مدیریت پسمند شود. در نتیجه با افزایش درآمد سازمان مدیریت پسمند بخشی از هزینه‌ها تأمین شده و مقدار بودجه اختصاص یافته از طرف شورای شهر کاهش خواهد یافت. لذا پیشنهاد می‌گردد از برنامه‌های فناوری نوین در جهت تفکیک مناسب پسمند و بکارگیری بهینه از پسمند تر، جهت بهبود روش‌های تولید کود کمپوست از پسمند استفاده نمود. برای پسمند خشک نیز به همین شکل می‌باشد: هر چقدر تناز پسمند ورودی به مرکز پردازش بیشتر باشد تناز پسمند خشک ارزشمند تفکیک شده از پسمندی‌ها بیشتر خواهد بود. در نتیجه با افزایش پسمند خشک ارزشمند می‌توان با فروش آن به درآمد رسید. بنابراین مقدار بودجه مدیریت پسمند تخصیص یافته از طرف شورای شهر کاهش خواهد یافت.

- شیبری، سید محمد؛ فرج الهی، مهران، کوهی اقدم، الهام و میبدی، حسین(۱۳۹۲). رابطه میزان استفاده از رسانه های جمعی با ارتقای سطح سواد زیست محیطی معلمان، فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، سال چهارم، شماره اول، ص ۴۱-۴۳.
- اقدمی نیا، سمیرا؛ قنبرزاده لک، مهدی(۱۴۰۱). تعیین الگوی مناسب مدیریت پسماند در مراکز شهری مبتنی بر پویایی سیستمها (مطالعه موردی: شهر تهران)، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران، گرایش مهندسی محیط زیست، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه ارومیه.
- امیرپور، فاطمه؛ پایدار، فرانک(۱۳۹۸). تأثیر اینترنت اشیاء بر مدیریت هوشمند پسماند پسماند در ایجاد و راه اندازی شهرک تخصصی پسماند، پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مدیریت فناوری اطلاعات گرایش کسب و کار الکترونیک، رشته مدیریت فناوری اطلاعات، موسسه غیر اتفاقی نیما.
- بابا، مهدیه؛ رصافی، امیرعباس(۱۴۰۰). بررسی مدیریت پسماند شهری با استفاده از پهپاد با رویکرد عامل-مبنا، پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی عمران گرایش برنامه ریزی حمل و نقل، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره).
- حسنی، محسن و مرادی، حسین و جمالی نژاد، محمد و خداشناس، مرضیه(۱۳۹۸)، بررسی روش های مختلف مدیریت پسماند اصفهان با رویکرد ارزیابی چرخه حیات، دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، تهران، <https://civilica.com/doc/147993>
- رضایی، محمدرضا؛ ریاضت، مهدی(۱۳۹۷). بررسی سیاستهای تأثیرگذار در بهبود مدیریت جامع پسماند شهری (مطالعه موردی شهر شیراز)، پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد، رشته جغرافیا گرایش برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت.
- مجلسی، مریم. (۱۳۹۶). نقش مشارکت مردمی در سیستم مکانیزه جمع آوری زباله، سومین همایش ملی مدیریت پسماند.
- نبی بید هندی، غلامرضا؛ محمود زاده، امیر؛ شجاعی، محمدعلی(۱۳۹۸)، تدوین مدل بهینه سیستم های مدیریت پسماند شهری با رویکرد توسعه پایدار(مطالعه موردی شهر تهران)، رساله دکتری رشته جغرافیا برنامه ریزی شهری، پژوهشکده جغرافیا، گروه برنامه ریزی شهری و منطقه ای، پژوهشگاه مهندسی بحرانهای طبیعی شاخص پژوه.

- Abou Najm, M., & El-Fadel, M. (2018). Computer-based interface for an integrated solid waste management optimization model. *Environmental Modelling & Software*, 19(12), 1151-1164.
- Barlisen, K., Baetz, B., (2020). Development of a decision support system for municipal solid waste management systems planning. *Waste Management and Research* 14(1), 71–86.
- Council of Europe.,(2019). Meeting of Technical Committee for Fertilizers Recommendation, held at BARC, Dhaka on 31 January 2019.
- Haith, D., (2015). Material balance for municipal solid waste management. *Journal of Environmental Engineering*, 67–75.
- Henrieta Pavolová, Roman Lacko, Zuzana Hajduová, Zuzana imková and Martin Rovnák., (2020), The Circular Model in Disposal with Municipal Waste. A Case Study of Slovakia, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 1839; doi:10.3390/ijerph17061839 www.mdpi.com/journal/ijerph.
- Hong I, Park S, Lee B, Lee J, Jeong D, Park S.(2014). IoT-based smart garbage system for efficient food waste management. *The Scientific World Journal*.
- Khan D, Samadder SR.,(2017) Municipal solid waste management using geographical information system aided methods: A mini review. *Waste Management & Research*. 2017;32(11):1049-1062. DOI: 10.1177/0734242X14554644.
- Marshall , C, (2023). “Urban Solid Waste Management in Low-Income Countries of Asia How to Cope with the Garbage Crisis” paper presented for: Scientific Committee on Problems of the

- Environment (SCOPE) Urban Solid Waste Management Review Session, Durban, South Africa, November 2023.
- Nim Dorji., (2017), Understanding of Urban Waste Management, A case study on waste management in Thimphu city, Bhutan Institute of Himalayan Studies, dorjinim@himalayanstudies.edu.bt, www.himalayanstudies.edu.bt.
 - Safiqul Alam.,(2020)., Urban Waste Management and Governance, International Journal of Innovative Science and Research Technology, ISSN No:-2456-2165, Volume 5, Issue 11, November – 2020.
 - UN DESA United Nations.,(2022), Department of Economic and Social Affairs, Population Department. World Urbanization Prospects. Vol. 12. United Nations; 2022. p. 32.
 - Vergara SE, Tchobanoglous G.,(2019). Municipal solid waste and the environment: A global perspective. Annual Review of Environment and Resources. 2019 ;37:277-309. DOI: 10.1146/annurev-environ-050511-122532.
 - Ahmadi et al. (2019) The relationship between the amount of mass media use and the improvement of the environmental literacy level of teachers, Information and Communication Technology Quarterly in Educational Sciences, 4th year, 1st issue. [in Persian]
 - Aghdaminia, Samira; Qonbarzadeh Lak, Mehdi (1401), determining the appropriate model of waste management in urban centers based on the dynamics of systems (case study: Tehran), master's thesis in the field of civil engineering, majoring in environmental engineering, Faculty of Technology and Engineering, Urmia University. [in Persian]
 - Amirpour, Fatima; Paydar, Frank (2018), the impact of the Internet of Things on intelligent waste management in the creation and operation of a specialized waste town, thesis for receiving a master's degree in the field of information technology management, e-business orientation, field of information technology management, non-profit institution Nima for profit. [in Persian]
 - Baba, Mahdia; Rasafi, Amir Abbas (1400), investigation of urban waste management using drones with an agent-based approach, thesis for receiving a master's degree in civil engineering, transportation planning, technical and engineering faculty of Imam Khomeini International University (RA)). [in Persian]
 - Hosni, Mohsen and Moradi, Hossein and Jamalinejad, Mohammad and Khodashanas, Marzieh (2018), review of different waste management methods in Isfahan with a life cycle assessment approach, the second environmental planning and management conference, Tehran, <https://civilica.com/doc/147993>. [in Persian]
 - Rezaei, Mohammad Reza; Riazat, Mehdi (2017), the investigation of effective policies in improving comprehensive urban waste management (Shiraz city case study), master's thesis, geography major, urban planning, Islamic Azad University, Maroodasht branch. [in Persian]
 - Majlesi, Maryam. (2016). The role of public participation in the mechanized waste collection system, the third national waste management conference. [in Persian]
 - Nabi Bid Handi, Gholamreza; Mahmoudzadeh, Amir; Shujaei, Mohammad Ali (2018), Compilation of the optimal model of urban waste management systems with a sustainable development approach (Tehran city case study), PhD thesis in the field of urban planning geography, Geography Research Institute, Department of Urban and Regional Planning, Key Natural Crisis Engineering Research Institute study. [in Persian]