

## شناسایی و رتبه‌بندی موانع موثر بر اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند الکترونیکی با روش ترکیبی DEMATEL و تحلیل شبکه‌ای ANP

محسن اکبریان

کارشناس ارشد مهندس صنایع، دانشگاه آزاد واحد نور، [Mohsen67.akbarian@gmail.com](mailto:Mohsen67.akbarian@gmail.com)

### چکیده:

هدف اصلی از این مقاله شناسایی و رتبه‌بندی موانع موثر بر اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند الکترونیکی با استفاده از شبیه‌سازی و تصمیم‌گیری چند معیاره است.

جامعه آماری در پژوهش حاضر، مدیران و خبرگان بخش مدیریت پسماند شهرداری شهر تهران می‌باشد. نمونه با روش نمونه‌گیری هدفمند بوده و از تکنیک گلوله برفی، ۲۰ خبره به منظور پیاده‌سازی روش دلفی، روش دیمتل و روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) انتخاب گردید. در این راستا، ابتدا از طریق مرور جامع پیشینه پژوهش و مصاحبه بامدیران و خبرگان بخش مدیریت پسماند شهرداری شهر تهران، موانع موثر بر اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند الکترونیکی شناسایی شدند. در ادامه این مقاله رابطه شبکه‌ای هر یک از عوامل شناسایی شده با استفاده از روش دیمتل ترسیم گردید. سپس وزن و درجه اهمیت هر یک از شاخص‌ها و زیر شاخص‌های استخراج شده با استفاده از روش ANP تعیین گردید. داده‌ها (پرسشنامه خبرگان) با استفاده از نرم‌افزار اکسپرت سوپردسیژن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

با توجه به نتایج عامل اقتصادی-مالی (وزن مربوطه ۰/۳۶)، قوانین و مقررات (۰/۲۸)، زیست محیطی (۰/۲۴)، اجتماعی-فرهنگی (۰/۱۲) به ترتیب بیشترین درجه اهمیت را دارا بودند.

در نتیجه فرهنگ‌سازی و آموزش؛ تهیه و تدوین قوانینی جامع و سازگار با محیط زیست؛ ارتقاء محصولات و آموزش به مصرف‌کنندگان؛ خرید تجهیزات الکترونیکی و الکترونیکی که توانایی ارتقاء و دوام بیشتری داشته و برای محیط زیست کم‌خطرتر باشند؛ پیشنهاد گردید.

### کلید واژه:

روش ترکیبی دیمتل (DEMATEL)، روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، مدیریت پسماند الکترونیکی

### مقدمه:

### بیان مسئله:

توجه به امر بهداشت و سلامت جامع رعایت جنبه‌های پیشگیری قبل از درمان بدون توجه به سیستم‌های جمع‌آوری و دفع پسماند که یکی از موارد آلودگی شهرها است، امکان پذیر نیست. در قرن بیستم، فن‌آوری‌های مدیریت پسماند توسعه قابل توجهی داشته است. تا قبل از سال ۱۹۵۰ میلادی در بیشتر نقاط جهان، پسماند شهری به طور عمده در گودال‌های روباز دفع می‌شده، اما امروزه مدیریت پسماند شهری به دنبال این هدف است تا با برنامه‌ریزی دقیق‌تر، سلامت اجتماع و محیط زیست را بیشتر تامین کند.

از سوی دیگر، در چند دهه اخیر پیشرفت تکنولوژی در حوزه الکترونیک باعث افزایش پسماندهای الکترونیکی در دنیای صنعت گردیده است و این مسئله اغلب کشورهای صنعتی و در حال توسعه را درگیر نموده است. این زباله‌ها طیف وسیعی از وسایل الکترونیک از جمله فریزرها، وسایل تهویه مطبوع، تلفن‌های همراه، ضبط صوت‌های شخصی و کلیه وسایل الکترونیکی مصرفی تا رایانه را شامل می‌شوند، که به دلیل وجود مواد ارزشمند و قابل بازیافت حائز اهمیت می‌باشند.

منظور از پسماندهای الکترونیکی، لوازم برقی دور ریختنی است. بر اساس تعریفی که سازمان توسعه و مشارکت اقتصادی ارائه نموده است، هر وسیله‌ای که با جریان برق کار می‌کند و عمر مفیدش به اتمام رسیده باشد، ضایعات الکترونیکی<sup>۱</sup> E-waste تلقی می‌شود.

### ضرورت پژوهش:

با توجه بررسی‌های صورت گرفته، از سال ۲۰۰۰، ضایعات الکترونیکی و الکترونیکی از نقطه نظر بهبود محیط زیست و بازیافت منابع به یک نگرانی جهانی تبدیل شده‌اند که با مقدار جهانی ۴۳/۸ میلیون تن در سال ۲۰۱۵ و با رشدی تا میزان ۴۹/۸ میلیون تن در سال ۲۰۱۸، به جریانی از پسماند با سرعت ترین میزان رشد تبدیل شده‌اند. زباله‌های الکترونیکی نه تنها حاوی مقدار زیادی از منابع ارزشمند (فلزات، پلاستیک و ...) است، بلکه دارای مقدار زیادی از مواد سمی (فلزات سنگین، بازدارنده‌های شعله‌برم دار و ...) نیز هستند، پسماندهای الکترونیکی به دلیل وجود مواد

خطرناک در برخی محصولات الکترونیکی، به عنوان زباله های خطرناک در نظر گرفته می شوند. محتوای خطرناک وسایل الکتریکی و الکترونیکی نظیر تلویزیون و کامپیوترها در صورت دفع نادرست می توانند سرب و سایر مواد را به آبهای زیر زمینی منتقل کنند. از طرفی دیگر، با توجه به افزایش جمعیت و مصرف گرایی در بین افراد جامعه، تولید پسماندهای جامد روز به روز در حال افزایش است که این امر اثرات سوء بر محیط زیست دارد. لذا لزوم مدیریت صحیح و اصولی نه تنها می تواند اثرات سوء را کاهش دهد بلکه می تواند از نظر اقتصادی - اجتماعی نیز نتایج مثبتی برای همه افراد به همراه داشته باشد. در کشورهای در حال توسعه آسیایی این عوامل به واسطه محدودیت منابع مالی، مدیریت نامناسب و مهارت های فنی دولت مردان و مدیران شهری وخیم تر شده است. لذا تحلیل موانع موثر بر اجرای شیوه های مدیریت پسماند الکترونیکی ضروری به نظر می رسد.

## اهداف:

### هدف اصلی

تحلیل موانع موثر بر اجرای شیوه های مدیریت پسماند الکترونیکی

### اهداف فرعی

شناسایی موانع موثر بر اجرای شیوه های مدیریت پسماند الکترونیکی  
طراحی الگویی برای موانع موثر بر اجرای شیوه های مدیریت پسماند الکترونیکی  
تعیین درجه اهمیت موانع موثر بر اجرای شیوه های مدیریت پسماند الکترونیکی

### پیشینه پژوهش

#### مدیریت پسماند<sup>۱</sup>

تراکم جمعیت در شهرهای بزرگ ره آوردهای مختلفی از جمله تجمع زباله و مواد زائد شهری و به دنبال آن آلودگی روز افزون محیط زیست را دربر داشته است. تا آنجا که همه ساله درصد قابل توجهی از بودجه شهرداری ها به خصوص شهرداری شهرهای بزرگ و پر جمعیت صرف جمع آوری و دفع زباله می شود.

در قرن بیستم فناوری های مدیریت پسماند توسعه قابل توجهی داشته است روزانه ۵/۳ میلیون تن زباله در جهان تولید میشود که سهم کشور ما از این میزان ۵۰ هزار تن است.

زباله های جامد هم اثرات مستقیم و هم اثرات غیر مستقیم بر روی محیط زیست و رفاه انسان دارند. اثرات مستقیم مواردی مثل خسارت به مواد اولیه و کاهش جنبه های زیبا شناختی در جهت آسیب به سلامت انسان و در نتیجه بوجود آمدن اثرات عمده اقتصادی - اجتماعی است. اثرات غیر مستقیم عمدتاً اثرات طولانی مدتی هستند که شامل تغییر در ساختار اکوسیستم ها و اثرات مربوط به تغییرات آب و هوا هستند که به نوبه خود جنبه اقتصادی - اجتماعی و توسعه پایدار منطقه را تحت تاثیر قرار می دهند.

در یک سامانه صحیح مدیریت مواد زائد جامد کاهش تولید در مبداء در درجه اول اهمیت قرار دارد. بازیابی و استفاده مجدد در رده دوم بوده و پردازش و ایجاد تغییرات فیزیکی و شیمیایی زائدات تولیدی در اولویت سوم است دفن بهداشتی اولویت نهایی بوده که با بکارگیری روش های فوق می توان از حجم زباله ها کاست.

جدا از مسائل فنی و تخصصی، مدیریت مواد زائد جامد به شدت تحت تاثیر فاکتورهایی مثل فاکتورهای سیاسی، قانونی، اجتماعی، فرهنگی، زیست محیطی، اقتصادی و منابع طبیعی قابل دسترس است همه این مواد نیاز به توجه جهت رسیدن به یک طرح مدیریت مواد زائد جامد پایدار دارد.

#### استراتژی مدیریت پسماند

برای مدیریت پسماند در جوامع پس از مطالعات و سنج و تحقیقات گسترده در نهایت هرم مدیریت پسماند به عنوان استراتژی برگزیده شد. آنچه در این هرم مشخص است بهترین گزینه عدم تولید پسماند است و اگر تولید شد میزان آن کم باشد. ضمناً تولیدکنندگان بیشترین میزان تفکیک را انجام دهند و با تمهیداتی، بخش قابل استفاده مجدد به چرخه مصرف بازگردد. پسماند جمع آوری شده با پردازش مناسب و درخور دارای ارزش افزوده گردد و آن بخش از پسماند که قابل استفاده نمی باشد به شکل مناسبی دفع و یا دفن گردد.

مهمترین مزیت اجرای این استراتژی در یک سیستم مدیریت پسماند، کاهش هزینه ها، کاهش اثرات منفی زیست محیطی، افزایش ارزش افزوده از محل بازیابی مواد و انرژی می باشد. بر این اساس مناسب ترین فرآیند در چرخه تولید محصولات تا دفع و دفن یا بازیافت به شرح نمودار می باشد. این نمودار به 3R معروف می باشد (شکل ۱) که شامل اصول کلی کاهش مصرف مواد، استفاده مجدد و بازیافت است.

### سیستم مدیریت و بازیافت مواد زائد جامد شهری در جهان

مدیریت و مهندسی مواد زائد جامد شهری امروزه یکی از علوم بسیار پیشرفته در کشورهای جهان اول و برخی از کشورهای در حال توسعه محسوب می شود و توجه به بکارگیری دانش فنی روز جهان و استفاده از فن آوری های نوین بین المللی در اداره مدیریت شهری امروزه یکی از علوم بسیار پیشرفته و یکی از ارکان اصلی تعیین استراتژی و سیاست های بهداشتی و زیست محیطی در آن کشورها هستند.

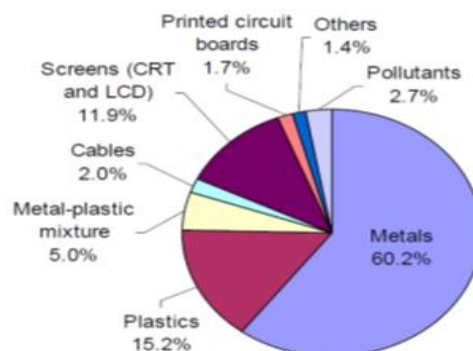
سابقه سیستم های مدرن مدیریت مواد زائد جامد شهری در کشورهای صنعتی مانند آمریکا و انگلستان به اوایل دهه ۱۹۲۰ و اواخر دهه ۱۹۴۰ و در مجامع علمی و روشنفکری سابقه موضوع به صورت مکتوب به اواسط دهه ۱۹۱۰ برمی گردد. اگرچه در آن روزها سیستم مدیریت مواد زائد جامد شهری بسیار ساده بود، ولی پایه و اساس علمی داشت. در دهه گذشته کاهش از مبداء و جلوگیری از تولید زائدات نیز به صورت جدی در سطح کشورهای صنعتی مطرح شده است. عناصر موظف در سیستم های مدیریت مواد زائد جامد شهری از سه عنصر موظف «تولید، جمع آوری، دفن» در دهه ۱۹۴۰ به شش عنصر موظف «تولید، ذخیره، اداره در محل، جمع آوری و حمل و نقل، پردازش و بازیافت، دفع» در دهه ۱۹۷۰ و به هشت عنصر موظف «کاهش در مبداء، تولید، ذخیره، اداره در محل، جمع آوری حمل و نقل، پردازش و بازیافت، دفع و مراقبت های بعد از دفع» از دهه ۱۹۹۰ به بعد تبدیل شده است. امروزه مدیریت مواد زائد جامد در این کشورها به عنوان فعالیتی فرا بخشی مطرح است و جزء موارد توسعه پایدار محسوب می شود.

مدیریت مواد زائد جامد در آمریکا با دید همه سونگر و جامع تحت عنوان «مدیریت جامع زائدات» شکل گرفته است. مدیریت جامع حول چهار محور شکل می گیرد. این محورها بر اساس اولویت عبارتند از:

کاهش در مبداء، بازیافت، زباله سوزی (با بازیافت انرژی)، دفن بهداشتی

### ترکیبات پسماندهای الکترونیکی

تحقیقی که در راستای شناسایی اجزای تفکیک شده E-waste توسط آزمایشگاه های مواد و تحقیقات صنعتی فدرال سوئیس (Empa) انجام شد، آلاینده های موجود در این پسماندها بطور متوسط ۲۷٪ تخمین زده شده است. (شکل ۳)



شکل ۳: متوسط ترکیب موادی که در e-waste یافت شده است بر اساس نتایج آزمایشگاه های سوئیس فدرال برای آزمایش مواد و تحقیقات صنایع (Empa)، [Widmer et al 2005].

اما باید خاطر نشان کرد که بسیاری از این آلاینده ها بصورت ترکیبات خالص در این پسماندها یافت نمی شوند، اما از اجزای اصلی مواد ترکیبی هستند، همچون مواد بازدارنده اشتعال در پلاستیک ها، یا در درون اجزای الکتریکی مخفی شده اند، همچون جیوه در سوئیچ ها، و بنابراین جداسازی آنها

از دیگر اجزا بسیار مشکل خواهد بود. این موضوع بازیافت این پسماندها را بسیار مشکل و پرهزینه می‌سازد، در صورتی که بازیافت آنها از لحاظ زیست محیطی لازم بنظر می‌رسد.

از سوی دیگر، e-waste را می‌توان بعنوان یک منبع در نظر گرفت که حاوی بسیاری از ترکیبات ارزشمند است که بازیابی آنها ممکن است سودمند نیز باشد. برای مثال، این پسماندها معمولاً حاوی مقادیر قابل توجهی مس (اغلب ۲۰-۵٪ وزنی)، و همچنین فلزات ارزشمند با کیفیت بالا از جمله طلا (۰/۱٪)، نقره (۰/۲٪) و پالادیم (۰/۰۰۵٪) است که در تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی بدلیل مقاومت آنها به زنگ زدگی و رسانایی فوق العاده‌شان بکار برده می‌شوند. این فلزات انگیزه اقتصادی اصلی برای بازیافت e-waste می‌باشند. بطوریکه ممکن است ۹۵٪ از کل ارزش این پسماندها را شامل شوند. اما، برخی از فلزات و مواد دیگر نیز از دید اقتصادی ممکن است ارزش بازیافت را داشته باشند، همچون سرب، نیکل، پلاستیک‌های گوناگون. بنابراین بازیافت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی نه تنها از منظر مدیریت این پسماندها بلکه از دید بازیافت مواد و منابع بسیار مهم قلمداد می‌شود.

### روش شناسی پژوهش:

#### روش تحقیق:

روش این پژوهش از نظر هدف، از نوع پژوهش کاربردی می‌باشد چرا که به منظور حل مشکل یا مسئله خاص علمی انجام می‌گیرد و هدف از این پژوهش توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص (مدیریت پسماند الکترونیکی) می‌باشد. از نظر نحوه گردآوری داده‌ها از نوع توصیفی-همبستگی می‌باشد. توصیفی است از این جهت که تصویری از وضعیت موجود ارائه می‌دهد و همبستگی است، به این دلیل که به بررسی رابطه بین متغیرها در مدل مورد نظر می‌پردازد.

#### روش جمع‌آوری اطلاعات:

در تحقیق حاضر برای گردآوری و تدوین ادبیات مربوط به موضوع تحقیق و بررسی سوابق تحقیق، از روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. بدین منظور از کتب و مقالات موجود در کتابخانه‌ها و مقالات موجود در اینترنت و همچنین پایان‌نامه‌های فارسی انجام شده در زمینه موضوع تحقیق استفاده خواهد شد. در این راستا با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه با خبرگان موانع موثر بر اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند الکترونیکی شناسایی خواهد گردید.

#### جامعه آماری و روش نمونه‌گیری:

جامعه آماری را مدیران و خبرگان بخش مدیریت پسماند شهرداری شهر تهران تشکیل می‌دهند. با توجه به نوع پژوهش و اینکه جامعه آماری شامل خبرگان می‌باشند، حجم جامعه آماری، مشخص و قابل شمارش می‌باشد، بدین منظور برای پرکردن پرسشنامه ANP و DEMATEL که مرتبط با موانع موثر بر اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند الکترونیکی، پرسشنامه پژوهش به صورت گلوله برفی (یکی پیدا می‌شود و از این طریق نفرات بعدی پیدا می‌شود) بین حداقل ۲۰ نفر از مدیران و کارکنان توزیع می‌گردد.

#### روایی و پایایی:

جهت اطمینان از روایی پرسشنامه این تحقیق، از روش کیفی، یعنی تخصص استادان و نظریه‌های کارشناسان و مطالعه پرسشنامه‌های مشابه، مقاله‌ها و کتاب‌ها استفاده می‌گردد و اصلاحات و تغییرات مورد نظر آنها پس از بحث و بررسی در پرسشنامه اعمال گردیده است. برای اعتبار و روایی پرسشنامه از اعتبار محتوا بهره‌گرفته شد. در اعتبار محتوا پرسشنامه‌ای برای افراد خبره طراحی می‌شود که در آن خبره‌ها هر متغیر و سوالات مربوط به آن را مشاهده می‌کنند و به جای مقیاس لیکرت از دو گزینه سودمند است و سودمند نیست برای اندازه‌گیری استفاده می‌شود. یک روش پر کاربرد برای سنجش اعتبار محتوا ضریب لاوشه است. در این روش میزان موافقت میان ارزیابان یا داوران در خصوص مناسب یا اساسی بودن یک گویه خاص را اندازه‌گیری می‌کند.

در این تحقیق برای بدست آوردن ضریب اعتبار پرسش نامه، ابتدا از طریق پیش آزمون پانزده پرسشنامه بین یک نمونه تصادفی توزیع شده سپس با استفاده از رایانه ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید. ضریب پایایی ۰/۸۹۲ بدست آمد که قابل قبول می‌باشد.

## یافته های پژوهش:

### شناسایی موانع موثر بر مدیریت پسماند الکترونیکی

در این بخش به شناسایی موانع موثر بر اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند الکترونیکی با روش دلفی پرداخته شده است. گام اول: بیان مساله و امکان سنجی انجام تحقیق به روش دلفی: مساله مورد پژوهش «شناسایی و رتبه بندی موانع موثر بر اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند الکترونیکی با استفاده از روش ترکیبی دیمتل (DEMATEL) و فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)» می‌باشد، که پس از بررسی‌های انجام شده امکان انجام تحقیق توسط روش دلفی تایید شد.

گام دوم: شناسایی و انتخاب اعضای پانل خبرگان: افرادی هستند که در شناسایی و رتبه‌بندی موانع موثر بر اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند الکترونیکی تسلط کامل دارند که به روش نمونه‌گیری گلوله برفی شناسایی شدند. در واقع ابتدا دو نفر از خبرگان حوزه شناسایی شد و سپس از آنها خواسته شد تا متخصصان و خبرگان دیگر که به حوزه تحقیق اشراف دارند را معرفی کنند. در مجموع تعداد ۲۰ نفر از خبرگان تمایل و موافقت خود را برای پژوهش نشان دادند.

گام سوم: تدوین پرسشنامه اولیه و تست آن در مطالعه آزمایشی: در این گام ابتدا با استفاده از مطالعه ادبیات پژوهشی لیستی از موانع موثر بر اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند الکترونیکی، شناسایی گردید. سپس یک غربال اولیه انجام شد و شاخص‌های تکراری یا مترادف حذف شدند که در نهایت شاخص‌ها شناسایی شد.

#### ❖ اجتماعی-فرهنگی

که زیرشاخصهای آن عبارتند از:

- ✓ عدم آگاهی عمومی برای بازیافت زباله
- ✓ همکاری ضعیف دولت
- ✓ مقبولیت کم جامعه

#### ❖ اقتصادی-مالی

که زیرشاخصهای آن عبارتند از:

- ✓ سرمایه‌گذاری اولیه
- ✓ هزینه بهره‌براری
- ✓ منافع مشترک
- ✓ هزینه مصالح اولیه
- ✓ میزان اشغال زمین

#### ❖ زیست محیطی

که زیرشاخصهای آن عبارتند از:

- ✓ حفظ منابع طبیعی
- ✓ آلودگی خاک
- ✓ آلودگی هوا
- ✓ آلودگی آب
- ✓ مواد قابل بازیافت

#### ❖ قوانین و مقررات

که زیرشاخصهای آن عبارتند از:

- ✓ عدم تصویب اصلاحیه قوانین
- ✓ کمبود سیاستها و مقررات مربوط به مشکل زباله های الکترونیکی
- ✓ کمبود سیستم مدیریتی توسعه مسئولیت تولید کننده
- ✓ عدم اجرای شیوه‌های سبز در طراحی محصولات الکترونیکی

## بحث و نتیجه گیری:

نتایج حاصل از تحقیق خدآورده در سال ۲۰۱۰ نشان داد وقتی جنبه‌های فنی به عنوان یک ملاک در نظر گرفته شود اولویت به سمت مسائل بهره‌برداری و مدیریتی تغییر می‌کند و جنبه‌های زیست محیطی مجموع امتیازات بیشتری دارد. لازم به ذکر است که گرچه وزن نسبی برای امکان سنجی مالی نسبتاً بالا بود، در حالی که جنبه‌های اجتماعی انتخاب گزینه بازیافت، کمتر از جنبه‌های محیطی، مالی و بهره‌برداری و مدیریتی بود.

در مطالعه صورت گرفته توسط روسیس معیارهای در نظر گرفته برای شناسایی استراتژی بهینه مدیریت پسماند عبارت بودند از: هزینه (سرمایه و بهره برداری)، محیط زیست، بازیابی انرژی از پسماند، اشتغال و نیاز به زمین بود.

گنلتی (۲۰۱۰) جهت انتخاب محل دفن مناسب جهت دفع پسماندهای ساختمانی و تخریب معیارهای هزینه، توپوگرافی و خاک، اشغال زمین، گازهای گلخانه‌ای، اکوسیستم جانوری منطقه، ظرفیت مکان دفن، دسترس به زیرساخت‌ها، بازیابی انرژی و بازیافت مواد را برسی کردند. مطالعه ای در مورد ارزیابی عوامل محرک تاثیرگذار بر روی توسعه پایدار مدیریت پسماند با استفاده از فرایند سلسله مراتبی (AHP) انجام دادند، هدف آنها مشخص کردن یک معیار مناسب (معضلات اجرایی، اثرات اقتصادی و آگاهی اجتماعی) و زیرمعیار آن بود. نتایج حاصل از مطالعه آنها نشان داد که معیار سازمانی-اداری مهمترین معیار در توسعه پایدار سیستم مدیریت پسماند است. در این پژوهش به تحلیل موانع موثر بر اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند الکترونیکی پرداخته شد. در این راستا ابتدا با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای (مقالات، کتب و پایان نامه‌ها) و انجام مصاحبه و نظرخواهی از خبرگان موانع موثر بر اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند الکترونیکی شناسایی گردید و سپس با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای وزن‌های زیر بدست آمدند:

اقتصادی- مالی (وزن مربوطه ۰/۳۶)

قوانین و مقررات (وزن مربوطه ۰/۲۸)

زیست محیطی (وزن مربوطه ۰/۲۴)

اجتماعی- فرهنگی (وزن مربوطه ۰/۱۲)

### پیشنهادات

#### پیشنهادات کاربردی

با عنایت به وضع موجود مدیریت پسماند شهر تهران تعیین راهکارهای مدیریتی برای بخشهای مختلف اعمال می‌شود و در واقع سیستم برنامه‌ریزی به صورت بخشی است. این امر موجب نارسایی، بین بخش‌های مختلف سیستم مدیریت پسماند می‌شود از این رو به منظور رفع این معضل گزینه مناسب داشتن نگاهی سیستمی و یک برنامه‌ریزی به صورت یکپارچه است. تعیین موانع موثر بر اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند الکترونیکی و رتبه‌بندی آنها و رسیدن به یک راهبرد واحد، یکی از پیچیده‌ترین بخش‌های مدیریت یکپارچه در سیستم مدیریت پسماند می‌باشد. چرا که این سیستم، یک سیستم بسته نمی‌باشد و با سایر سیستم‌های مدیریت شهری در تماس می‌باشد. همچنین در تماس مستقیم با الگوی مصرف و زندگی مردم می‌باشد. هدف از این مطالعه ایجاد یک روند سیستماتیک جهت اولویت‌بندی مدیریت پردازش و دفع پسماندها با در نظر گرفتن معیارهای زیست محیطی و با هدف الگوی مصرف می‌باشد. تا با توجه به سایر فرآیندهای فرهنگی و قوانین در جامعه میزان هدر رفت مواد و انرژی را کاهش دهد. همچنین با استحصال انرژی و بازگرداندن مواد به چرخه مصرف در حفظ منابع طبیعی، کاهش آلودگی‌ها و رفع نیازهای جامعه موثر واقع شود.

با توجه به نتایج پژوهش پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد.

فرهنگ‌سازی و آموزش به افراد جامعه در زمینه پسماند الکتریکی و الکترونیکی و مزایا و مخاطرات آن و نیز تشویق آنان به استفاده از مواد و تجهیزات بازیافتی؛

تهیه و تدوین قوانینی جامع و سازگار با محیط زیست در خصوص ساماندهی پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در سطح شهر؛ بر اساس نتایج تعمیر و استفاده مجدد از لوازم الکترونیکی دست دوم؛

خرید تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی که توانایی ارتقاء و دوام بیشتری داشته و برای محیط زیست کم‌خطرتر باشند؛

افزایش طول عمر مفید و سایل از طریق ایجاد امکان ارتقاء محصولات و آموزش به مصرف‌کنندگان و آماربرداری و ثبت دقیق پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی تولید شده در واحدهای مختلف شرکت‌ها از جمله راهکارهای پیشنهادی جهت مدیریت پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی در ارگان‌های کشور می‌باشد.

### پیشنهادات آتی

در خاتمه چند پیشنهاد جهت تحقیقات آتی در این زمینه ارائه می گردد. با توجه به اینکه موضوع این مقاله در حال حاضر در ایران موضوع جدیدی به شمار می رود، امید است با انجام مقالات آتی موضوع به خوبی بسط پیدا نموده و واضح گردد. پیشنهادات را به صورت خلاصه می توان به صورت ذیل بیان نمود:

- ✓ پیشنهاد می شود در خصوص رتبه بندی از روش های دیگر تصمیم گیری (تاپسیس، الکترا، ویکور و ...) استفاده گردد.
- ✓ پیشنهاد می شود از روش تحلیل عاملی و معادلات ساختاری میزان تاثیر هر یک از عوامل مورد بررسی قرار گیرد.



## مراجع

۱. اصغر پور محمد جواد (۱۳۸۳)، تصمیم گیری های چند معیاره، نشر دانشگاه تهران، (چاپ سوم)
۲. آذر، عادل؛ مؤمنی، منصور (۱۳۷۹)، آمار و کاربرد آن در مدیریت، جلد دوم، تهران: انتشارات سمت.
۳. حافظ نیا، محمد رضا (۱۳۷۷)، مقدمه ای بر روش تحقیق در علم انسانی، تهران: انتشارات سمت. ص ۱۲
۴. خاکی، غلامرضا (۱۳۷۸)، روش تحقیق با رویکردی به پایان نامه نویسی، تهران: انتشارات مرکز تحقیقات علمی کشور. ص ۷۴
۵. دانایی فرد، حسن و الوانی، سید مهدی و آذر، عادل (۱۳۸۹). روش شناسی پژوهش کمی در مدیریت؛ رویکردی جامع، تهران: انتشارات صفار.
۶. دلاور، علی (۱۳۸۰)، کاربرد آزمونهای آماری در پژوهشهای رفتاری، انتشارات ارسباران، (چاپ اول).
۷. رحمانپور سلمانی، الهام (۱۳۹۶)، آشنایی با سطوح مختلف مدیریت نوین پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی از محصول و قطعات تا عناصر سازنده ماده، سومین کنفرانس سالانه پژوهش های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری، شیراز، موسسه معماری و شهرسازی سفیران راه مهرازی
۸. ظهوری، قاسم (۱۳۷۸)؛ کاربرد روش های تحقیق علوم اجتماعی و مدیریت، تهران، انتشارات میر. ص ۲۱
۹. قدسی پور، سید حسن (۱۳۸۴) مباحثی در تصمیم گیری چند معیاره (فرایند تحلیل سلسله مراتبی)، تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر.
۱۰. کاظمی، علی؛ صفاریان، فرهاد و قربانی بیرگانی، حسن (۱۳۹۴). شناسایی و طبقه بندی پسماندهای الکتریکی و الکترونیکی بر طبق دستورالعمل WEEE و ارائه راهکارهای مدیریتی (مطالعه موردی: شرکت پیراحفاری ایران)، ششمین کنفرانس آب، پساب و پسماند، تهران، شرکت هم اندیشان انرژی کیمیا،
11. Arabzad, S. M., Ghorbani, M., Razmi, J., & Shirouyehzad, H. (2015). Employing fuzzy TOPSIS and SWOT for Supplier Selection and Order Allocation Problem. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 76(5), 803–818. doi:10.1007/s00170-014-6288-3 (in Persian)
12. Asghar pour, M. J. (2004). *Multicriteria Decision-Making*. University of Tehran Publications. (Issue 3). (in Persian)
13. Azar, A. Mo`meni, M. (2000). *Statistics and application in management*. Tehran: S.A.M.T. (Vol 2). (in Persian)
14. Baby, S. (2013). AHP Modeling for Multicriteria Decision-Making and to Optimise Strategies for Protecting Coastal Landscape Resources. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 4(2), 218–227. doi:10.7763/IJIMT.2013.V4.395
15. Baldé, C.P.; Wang, F.; Kuehr, R.; Huisman, J. *The Global E-Waste Monitor 2014. Quantities, Flows and Resources; A Report*; United Nations University, UNU-IAS institute for the Advanced study sustainability: Bonn, Germany, 2015; pp. 1–74.
16. Büyüközkan, G., & Çifçi, G. (2012). A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers. *Expert Systems with Applications*, 39(3), 3000–3011. doi:10.1016/j.eswa.2011.08.162
17. Danaeifard H, Alvani M, Azar A. (2010). *Quantitative research methodology in management; Comprehensive approach*. Tehran: Saffar Publishing. (in Persian)
18. Delavar, A. (2001). *Applications of statistical tests to behavioral research*. Arasbaran publications. (Issue 1). (in Persian)
19. Dodangeh, J., Yusuff, R. B. M., & Jassbi, J. (2010). Using Topsis Method with Goal Programming for Best selection of Strategic Plans in BSC Model. *Jurnal of American Science*, 6(3). (in Persian)
20. Hafez nia, M. (1998). *Introduction to research in human science*. Tehran: S.A.M.T. pp 12 (in Persian)
21. Haricombe, L. J. & Boettcher, B. J., (2004), *Using Planning: Bowling Green State University*, *Journal Of Library Administration*, 40 (3/4), pp. 181-195.
22. Kazemi A, Saffarian F, Qorbani H. (2015). Identify and classify electronic and electrical waste according to WEEE instrument and provide management solutions (Case Study: Pira Drilling Company of Iran). *Sixth Conference Water, Waste Water and Wast*. Tehran: Hamandishan Energy Kimia Co. (in Persian)
23. Khaki, Q. (1999). *Research method with an approach to thesis*. Tehran: Iran Scientific Research Center, pp 74 (in Persian)
24. Khetriwal DS, Kraeuchi P, Widmer R. Producer responsibility for e-waste management: Key issues for consideration – Learning from the Swiss experience. *Journal of environmental management*; 90(1):153-65, 2009.



25. Kumar A., Dixit G., An analysis of barriers affecting the implementation of e-waste management practices in India: A novel ISM-DEMATEL approach. *Sustainable Production and Consumption* (2018),
26. Labunska, I., Abdallah, M.A.-E., Eulaers, I., Covaci, A., Tao, F., Wang, M., et al. Human dietary intake of organohalogen contaminants at e-waste recycling sites in eastern China. *Environ. Int*; 74, 209–220, 2015.
27. Nates J, Campos C, Lindemann-Matthies P 2012. The impact of a short conservation education workshop on Argentinean students' knowledge about and attitudes towards species Eurasia *Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(3): 257- 267.
28. Nnorom, I.C; Osibanjo, O; Kanno, O; Onwughara N; Chukwuma, R.C , 2010. Evaluation of heavy metal release from the disposal of waste computer monitors at an open dump. *International Journal of Environmental Science and Development*, 1, (3): 227-233.
29. Ocampo, L., Clark, E., & Tanudtanud, K. V. (2015). A Sustainable Manufacturing Strategy from Different Strategic Responses under Uncertainty. *Journal of Industria* , 2015. doi:<http://dx.doi.org/10.1155/2015/210568>
30. Okoye,A, Odoh,Ch, 2014. Assessment of the Level of Awareness of E-Waste Management and Concern for the Environment amongst the Populace in Onitsha, Southeastern Nigeria, *Journal of Environmental Protection*, 2014, 5, 120-134.
31. Qodsipour,S,H.(2005). *Multicriteria Decision-Making(Analytical Hierarchy Process.AHP)*. Tehran:Amir Kabir University of Technology Publications.( in Persian)
32. Rahmanpour Salmani,E.(2017).Familiarity with differentleves of modern management of electrical and electronic waste from product and parts to material constituents. Third annual conference architectural, urban studies & urban management. Shiraz: institute of architecture and urban development of Mehrazi road ambassadors.(in Persian)
33. Saoji,A , 2012. E-Waste Management: an emerging environmental and health issue in india. *National Journal of Medical Research*, 2(1): 107-110.
34. Subhaprada,CS, Kalyani P., 2017. Study on awareness of e-waste management among medical students, *International Journal of Community Medicine and Public Health*. Int J Community Med Public Health. 2017 Feb;4(2):506-510.
35. Suresh Kumar,C.,2014. Internet and E-waste Awareness. *Universal Journal of Environmental Research and Technology*.4(5),227-234[11] Rodriguez,D, 2015. History of Electronics Recycling.
36. Yu`ksel. Ihsan, Dagdeviren. Metin ., (2007) Using the Analytic Network Process (ANP) in a SWOT Analysis-A Case Study for a Textile Firm. *Information Sciences*, Vol. 20, pp. 47-62.
37. ZAVADSKAS. E.K., Z. TURSKIS, J. TAMOSAITIENE. (2011). Selection of Construction Enterprises Management Strategy Based on the SWOT and Multi-Criteria Analysis. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, Volume 11, Issue 4, 2011, Pages 1063-1082.
38. Zeng X, Yang C, Chiang JF, Li J. Innovating e-waste management: From macroscopic to microscopic scales. *Science of the Total Environment*; 575:1-5, 2017.
39. Zohouri,Q.(1999). *Application of social science and management researchmethods*.Tehran: Mir publishing.pp21(in Persian)